



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
(IMST-Fonds)**

S1 „Lehren und Lernen mit Neuen Medien“

NEUE LERNMOTIVATIONEN IM IKT - UNTERRICHT

ID 554

Dir. Dipl.-Päd. Johann Wallner

Polytechnische Schule Wildon

Wildon, Juli 2007

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS.....	2
ABSTRACT.....	3
1 EINLEITUNG	4
2 AUSGANGSSITUATION	5
3 ZIELE.....	8
3.1 Projektziele	8
3.2 Persönliche Ziele	8
4 UNTERSUCHUNGSFRAGEN UND ERWARTUNGEN.....	10
4.1 Untersuchungsfragen.....	10
4.2 Erwartungen.....	10
5 PROJEKTVERLAUF	11
6 REFLEXION UND AUSBLICK	14
7 LITERATUR.....	16

ABSTRACT

Neue Technologien im Unterricht, Informatik als Kernkomponente schulischer Aktivitäten und ein anscheinend immer stärker in den Vordergrund tretendes reines Anwendertum im Bereich der EDV beschreiben die jüngsten Entwicklungen im IT-Sektor. Andererseits gibt es ein offensichtlich vorhandenes hohes Motivationspotential bei der Programmierung von Robotermodellen im Rahmen der FIRST LEGO League (FLL). An der Polytechnischen Schule Wildon wurde nun im Rahmen des Fachbereichs Elektrotechnik – Informations- und Kommunikationstechnik versucht, durch die Kombination von Programmentwicklung in verschiedenen Programmiersprachen (Theorie) und deren Transfer in Form programmgesteuerter Robotermodelle (Praxis) neue Wege hin zu einem motivationsoptimierten Informatikunterricht zu gehen.

Etwa 9 – 13 Schüler/innen beschäftigten sich im Laufe eines Schuljahres mit grafischen und textbasierten Programmierumgebungen, mit Grundlagen der Mechanik hinsichtlich der Konstruktion funktionaler Roboter und mit den vielfältigen Anforderungen der FLL.

Der Projektverlauf zeigte als interessantes Detail eine merkbar gesteigerte Problemlösekompetenz der Projektgruppe im Vergleich zur Leistungsfähigkeit der übrigen Schüler/innen dieses Jahrgangs.

Schulstufe: 9.

Fächer: Informatik, Grundlagen der Elektrotechnik, Laborübungen,
Mathematik

Kontaktperson: Dir. Johann Wallner

Kontaktadresse: *Polytechnische Schule Wildon*

Alte Reichsstraße 3

8410 Wildon

pts.wildon@schule.at

1 EINLEITUNG

Nahezu drei Jahrzehnte Unterrichtserfahrung an der Pflichtschule, permanente Entwicklungsarbeit im Bereich der Polytechnischen Schule und eine für mich persönlich immer unbefriedigender werdende Situation im Informatikunterricht, - so könnte ein Kurzresümee meiner „schulischen Karriere“ lauten. Ist doch im Vergleich zu den Anfängen der Informatik die Hauptgewichtung von einer zumindest in den Anfängen erforderlichen kognitiven Durchdringung und Verarbeitung der Lerninhalte hin zu immer stärker in den Vordergrund tretendem „Anwendertum“ im Bereich der EDV immer augenscheinlicher geworden.

Zugegeben ein Wandel, der beständig qualitativ hochwertigere Ergebnisse in der breiten Palette diverser Anwendersoftware hervorbringt (ECDL, professionelle Bildbearbeitung, Web-Design usw.), jedoch dem persönlichen Entscheidungsrahmen immer restriktivere Grenzen setzt.

Für mich schmerzlich dabei ist der beobachtbare Rückgang von persönlicher Kreativität, die den Schüler/innen meiner Meinung nach den entscheidenden Vorteil beim erfolgreichen Übertritt in den Beruf verschafft und der Polytechnischen Schule im Ganzen damit die Erfüllung ihrer zentralen Aufgabe – Berufsorientierung, Berufsgrundbildung und Berufsüberleitung – erst ermöglicht!

Erinnerungen an zahlreiche positive Erlebnisse bei Programmierübungen in verschiedenen Programmiersprachen wie etwa LOGO, Turbo Pascal, Delphi oder Visual Basic, kombiniert mit dem Wissen über die immense Attraktivität des Roboter-Programmierwettbewerbs „FIRST LEGO League“ (FLL) für Schüler/innen der Sekundarstufe II ließen in mir die Idee einer Kombination dieser beiden Bereiche immer konkretere Formen annehmen.

Zweckgerichtete Programmentwicklung für den Roboter-Bausatz von LEGO im Rahmen der FLL mit Hilfe der mitgelieferten grafischen Programmierumgebung oder auch mit Programmiersprachen wie LOGO, Java und C++ verpackt in ein Projekt im Technischen Fachbereich Elektrotechnik, - ja so könnte meiner Meinung nach das Interesse der Schüler/innen für Inhalte der Informationsverarbeitung neue Impulse bekommen.

Einige Gedanken noch zur Konkretisierung der Projektidee und die Arbeit konnte beginnen, - von LOGO zu RoboLAB, neue – oder sollte man vielleicht besser sagen „alte“ – Lernmotivationen im IKT-Unterricht!

2 AUSGANGSSITUATION

Die schulische Situation zu Beginn des Projekts gestaltete sich im Wesentlichen wie zu Beginn jedes Schuljahres - zwei durchschnittlich besetzte Klassen (40 Schüler/innen, ein Viertel davon „Elektriker“ und somit Zielgruppe der Projektidee!), das Lehrerkollegium unverändert und damit sichergestellte Ressourcen im fachlichen Bereich.

Vielleicht sollte an dieser Stelle der Focus kurz auf das allgemeine Erscheinungsbild unserer Schule gelegt werden. „Polytechnische Schule Wildon“, das bedeutet einerseits eine kleine Schule im „ländlichen“ Raum, meistens zwei Klassen, das Kollegium bestehend aus insgesamt sechs Lehrer/innen und ein für die Schulstruktur überaus großes Angebot an Fachbereichen. Können die Schüler/innen doch jedes Jahr aus insgesamt sechs verschiedenen Fachbereichen im Rahmen der Berufsgrundbildung auswählen:

- Metall
- Elektrotechnik
- Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)
- Holz
- Dienstleistung – Tourismus
- Handel und Büro

Die Schüler/innen der PTS Wildon kommen grundsätzlich aus fünf Hauptschulen der Region, von denen eine Schule den Schulversuch „Realschule“ führt, die übrigen jedoch als „normale“ Hauptschulen geführt werden. Grundlegende Berufsorientierung erfahren alle Schüler/innen an ihren Herkunftsschulen in Form der „Berufsorientierung – Berufsinformation“ (BOBI), ein Unterrichtsprinzip welches alle Schulen in ihr Programm eingebunden haben.

Betrachtet man die Einteilung unserer Schüler/innen in Leistungsgruppen, so sieht man für Mathematik und Deutsch im Wesentlichen die Zuordnung von etwa einem Fünftel zur 1. Leistungsgruppe (LG I), je zwei Fünftel sind in der zweiten sowie in der dritten Leistungsgruppe (LG II, LG III). Im Gegenstand „Lebende Fremdsprache“ (Englisch) tritt normalerweise eine etwas stärkere „Betonung“ der 3. Leistungsgruppe zu Tage, nahezu drei Fünftel aller Schüler/innen waren an ihrer Hauptschule im Englischunterricht in LG III.

Die Lehrstellenstruktur in unserer Region zeigt bei leichter Überbetonung des Angebots im Bereich der Metall- und Elektroberufe eine durchaus zufrieden stellende Angebotssituation in den meisten Berufsfeldern. Bei den Berufswünschen unserer Schüler/innen kann grundsätzlich schon seit Jahren eine etwa gleich bleibende Verteilung der Berufswünsche festgestellt werden. Etwa zwei Drittel aller Schüler/innen lassen sich in den großen Bereich der Metall- und Elektroberufe einordnen, die übrigen haben ihre Wunschberufe vorwiegend im Dienstleistungs- und Tourismusbereich, bisweilen sind auch Berufe im Holzsektor oder im weiten Feld der neuen Lehrberufe (IKT) erstrebenswerte Ziele für die Jugendlichen.

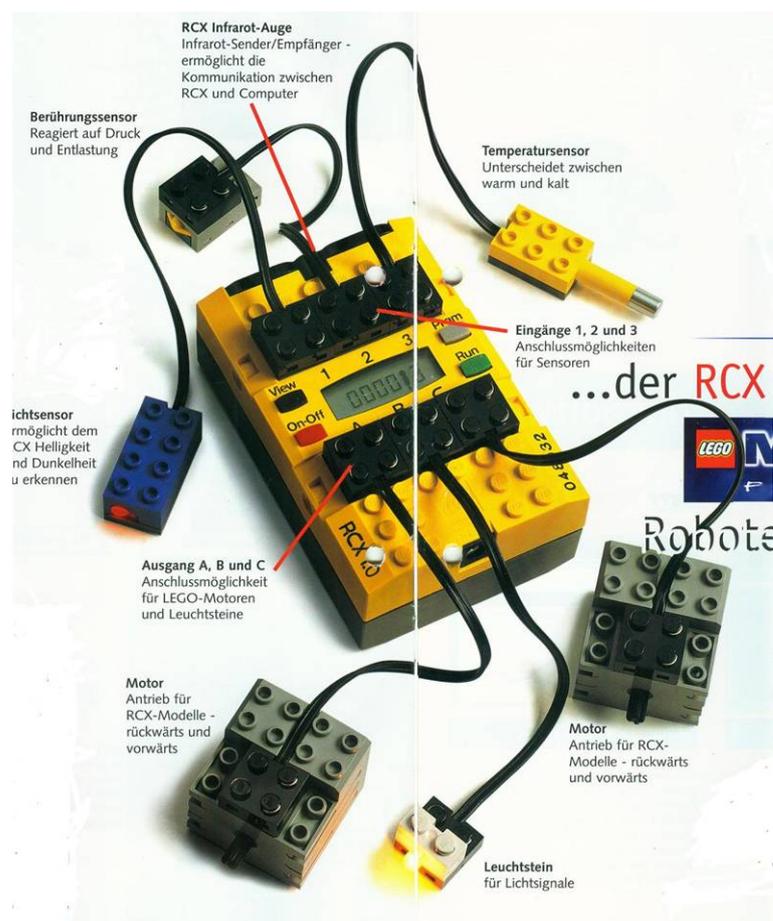
Neben einer zufrieden stellenden Schüler/innenzahl und einem unveränderten Lehrerkollegium können noch weitere Rahmenbedingungen als für den Projektstart überaus positiv angesehen werden.

So ist einmal die Personalunion von Projektleiter und Schulleiter und das vorhandene sehr gute Gesprächsklima mit der Schulsitzgemeinde ein durchaus förderlicher Faktor, - Sachentscheidungen und auch finanzielle Beschlüsse lassen sich in einer derartigen Konstellation nun einmal leichter festlegen.

Auch die für unseren Schultyp wichtigen Berufswünsche der Schüler/innen trugen ein Weiteres im Hinblick auf eine Optimierung der Ausgangssituation bei – in diesem Schuljahr war wiederum die Realisierung eines Technischen Fachbereichs „IKT – Informations- und Kommunikationstechnik“ möglich.

Für Schüler/innen des autonomen Fachbereichs IKT stellt das Erfassen von Messwerten mit verschiedenen Sensoren ein wesentliches Segment ihrer Ausbildung dar. Darauf aufbauend soll die Bearbeitung/Verarbeitung dieser Messwerte mit verschiedenen Werkzeugen wie RoboLAB, LOGO oder auch Java, unter Windows und Linux und die darauf folgende Ansteuerung von Aktoren die Einsatzmöglichkeiten „neuer“ Technologien verdeutlichen.

Beispiele hierfür könnten die Informationsaufnahme eines Roboters durch Berührungsmelder (Sensoren), die Verarbeitung derselben durch ein Programm, sowie schlussendlich die Reaktion des Roboters durch Ansteuerung eines Motors (Aktor) sein.



Als Anlass zur Entwicklung der Projektidee möchte ich meinen langjährigen Bezug zur Informatik anführen. Die Lehramtsprüfung für Informatik legte ich im Jahre 1986 ab und seither habe ich eine permanente Unterrichtstätigkeit vor allem in den Bereichen Informatik und Elektrotechnik vorzuweisen.

Als interessierter Beobachter aller Entwicklungen im IT – Bereich war für mich in den letzten Jahren eine Abwendung der Schüler/innen von den eigentlichen Inhalten der Informatik hin zu „gedankenlosem Anwendertum“ bzw. zu Computerspielen immer mehr augenscheinlich - eine Situation, die meiner Meinung nach den vielfältigen Möglichkeiten der neuen Technologien viel zu wenig entspricht.

In Erinnerung an die IT – Anfänge an der Schule, sowie auch durch Erfahrungen mit Projektgruppen im Roboter-Programmierwettbewerb „FIRST LEGO League“ in den letzten Jahren konkretisierte sich in Laufe des vergangenen Schuljahrs immer mehr die Idee eines neuen Zugangs zur Informatik - eines Zugangs über Programmier-

wicklung und Programmanwendung an konkreten Themen im Bereich „Regeln – Messen – Steuern“.

Die Bedeutung des gegenständigen Projekts liegt meiner Meinung nach vor allem in der Möglichkeit des gezielten Einsatzes von Sensoren und Aktoren und dies in Verbindung mit gängigen Programmiersprachen wie LOGO, Java, C++ oder auch RoboLAB.

Als individuelle Schwerpunkte sind sicherlich Methoden der Messwernerfassung bzw. Messwertverarbeitung zu nennen, die gezielte Verwendung einer Vielzahl an Programmierwerkzeugen zur konstruktiven Bearbeitung der anfallenden Themen sollte für die Schüler/innen eine weitere Facette zu einem interessebezogenen Zugang zur Informatik darstellen.

Als bestärkend in dieser Hinsicht konnte ich neben eigenen langjährigen Erfahrungen vor allem Arbeiten und Ideen von Projektteams der Polytechnischen Schule Schwaz (Tirol) zur Einbeziehung von praktischer Robotertechnologie in den IKT – Unterricht erleben.

3 ZIELE

3.1 Projektziele

Das vorliegende Projekt – im autonomen Fachbereich „IKT“ angesiedelt – soll den Schüler/innen vor allem einen „etwas anderen Zugang“ zu den Möglichkeiten der Informationstechnik zeigen.

Besteht für Schüler/innen heutzutage die Informatik vor allem aus Anwendung von Büro – Software, Internet oder gezieltem Einsatz von Präsentationsprogrammen, so soll im Rahmen dieses Projektgeschehens der Fokus mehr auf Programmentwicklung in Programmiersprachen und damit auf einen „kreativen“ Umgang mit der EDV gelegt werden, d.h. auf die folgerichtige und sinnhafte Reaktion des Systems „Computer“ auf aufgenommene Messwerte bzw. Umweltbedingungen.

Da die Fachbereichsgruppen stets mit Schüler/innen verschiedener Leistungsniveaus besetzt sind, ergibt sich hier gleichzeitig die interessante Frage, ob Programmentwicklung in Programmiersprachen wie LOGO oder Java auch für mathematisch weniger begabte Schüler/innen erfolgreich verlaufen kann.

Als Ausgangsthese möchte ich für mich festhalten, dass unabhängig von der Leistungsgruppeneinstufung jede/r Schüler/in bei vorhandener Motivation die Thematik „Messen – Regeln – Steuern“ in einer für sie/ihn persönlich befriedigenden Weise erfolgreich bewältigen kann. Als bestärkend hierfür halte ich die Beobachtung, dass Schüler/innen nach erfolgreicher persönlicher Identifikation mit seinen/ihren beruflichen Vorstellungen einen großen Motivationsschub und damit verbunden einen spürbaren Leistungszuwachs in diesen Bereichen erleben.

Informations- und Kommunikationstechnik wird an zahlreichen Polytechnischen Schulen mittlerweile als autonomer Fachbereich angeboten, in den meisten Fällen enthält der entsprechende Fächerkanon Gegenstände wie Multimedia-Design, Computerunterstütztes Design, d.h. der unmittelbare Bezug zum Einsatz von Anwendersoftware ist ein wesentliches Kriterium derartiger autonomer Lehrpläne. Hardware-schulung bzw. die Betonung des praktischen Aspekts im Einsatz diverser Programmiersprachen ist eher selten vertreten.

Andererseits scheint mir dies ein breites Feld mit besonders hohem Motivationspotential für Schüler/innen zu sein, technische Aspekte der Anwendbarkeit (Messen – Regeln – Steuern, Robotertechnik, usw.) eignen sich besonders um einen guten Zugang zur Thematik zu erhalten.

3.2 Persönliche Ziele

Meine persönlichen Entwicklungsziele sind vor allem in der Bereitstellung von motivationsbetonten Zugängen zu strukturierten Problemlöseverfahren für Schüler/innen, egal welchen Leistungsniveaus, zu suchen. So könnten Steuersequenzen für ein einfaches programmgesteuertes autarkes Fahrzeug in Entwicklungsumgebungen wie LOGO, RoboLAB oder Java durchaus zu strukturiertem Denken beitragen.

Als Hypothese könnte an dieser Stelle postuliert werden: Grundlegendes Verstehen von Szenarien in Messwerterfassung bzw. Programmentwicklung ist für jede/n Schüler/in möglich, Schüler/innen von 3. Leistungsgruppen werden wahrscheinlich ihre

Lösungen in einfacherer Weise ausformulieren als leistungsstärkere, aber dennoch erfolgreich arbeiten.

Ausgehend von der Überlegung, dass persönlich entwickelte Lösungsstrategien einerseits ein Gefühl von Zufriedenheit und andererseits auch einen zusätzlichen Motivationsschub verursachen können, wäre es für mich überraschend, sollte die Realisierung dieses Projektvorhabens für die Schüler/innen des IKT – Fachbereichs zu keiner Verstärkung des persönlichen Bezugs zur Thematik führen.

In Kombination mit dem ebenfalls in diesem Fachbereich angesiedelten Arbeiten zum Roboter – Programmierwettbewerb FIRST LEGO League (FLL) wäre für mich ein erfolgreicher Projektablauf unter anderem auch in Form erworbener Grundfertigkeiten der Schüler/innen in Erstellung rekursiver Programmstrukturen, Verzweigungen, Schleifen oder ähnlichem in allen zur Disposition stehenden Programmiersprachen zu finden.

4 UNTERSUCHUNGSFRAGEN UND ERWARTUNGEN

4.1 Untersuchungsfragen

Die sorgfältige Reflexion und Suche des gedanklichen Ursprungs der Untersuchungsfragen zeigt mir einerseits eine starke Beeinflussung durch den Erfahrungsschatz meiner langjährigen Unterrichtstätigkeit in den technischen Fachbereichen, andererseits aber auch die große Bedeutung der Ideen von Seymour Papert (MIT), dem Entwickler der Programmiersprache LOGO.

- Kann Programmentwicklung in LOGO oder Java für Schüler/innen als zeitgemäßer und motivationsbesetzter Informatikunterricht empfunden werden?
- Können Schüler/innen mit verschiedenen Leistungsniveaus den vielfältigen Anforderungen verschiedener Programmiersprachen gerecht werden?
- Führt die Möglichkeit der direkten Umsetzung von Programmcode in Robotersteuerungen zu leichterem Erfassbarkeit von komplexen Abläufen?
- Zeigt der Umgang mit strukturorientierten Programmiersprachen auch Auswirkungen auf die Problemlösekompetenz der Schüler/innen in Mathematik?

4.2 Erwartungen

- Selbständige Programmentwicklung in Sprachen wie LOGO oder Java vermitteln Schüler/innen persönliche Erfolge und fördern somit die Motivation im Informatikunterricht.
- Schüler/innen der niedrigsten Leistungsgruppe können komplexen Anforderungen von Programmiersprachen nur bedingt gerecht werden.
- Permanente Rückmeldemöglichkeit in Form lauffähiger Steuersequenzen für den Roboter erleichtert das Verstehen komplexer Zusammenhänge.
- Schüler/innen können durch Erfahrungen mit strukturierten Arbeitstechniken auch Vorteile in Mathematik erzielen.

5 PROJEKTVERLAUF

Nach Konstituierung der Fachbereichsgruppen (nach der 1. Berufspraktischen Woche) konnte mit der Arbeit am Projekt begonnen werden. Die erste markante Änderung zur Anfangssituation war in der Gruppenzusammensetzung zu finden, - entgegen den ursprünglichen Meldungen zeigte sich die Gruppe nunmehr ohne Mädchen, d.h. alle Schülerinnen im Technischen Fachbereich hatten der Elektrotechnik abgeschworen und waren nunmehr im Fachbereich Metall zu finden. Andererseits konnte die Gruppengröße mit neun Schülern als ideale Voraussetzungen für die kommenden Arbeiten gesehen werden.

Wie in den Jahren zuvor wurde auch dieses Mal als Einstieg in die Thematik die Teilnahme am österreichweiten Roboter – Programmierwettbewerb „FIRST LEGO League“ (FLL) herangezogen. (Hauptschule als auch Polytechnische Schule sind bereits mehrere Jahre immer wieder bei der „Österreich-Challenge“ vertreten!)

Im technischen Fachbereich der Schule wurde ein Projektteam erstellt, welches unter Führung von Schülern des IKT - Bereichs innerhalb von neun Wochen die Thematik des heurigen Wettbewerbs in den Bereichen Roboterprogrammierung, Präsentation und Wissenschaftlicher Arbeit bearbeiten sollte.

Kennzeichen dieses Wettbewerbs sind unter anderem die Bearbeitung einer thematischen Vorgabe unter Zeitdruck, die Konstruktion eines funktionalen Robotermodells inklusive der Erstellung adäquater Computerprogramme zur Lösung verschiedener Aufgaben, sowie die Bearbeitung eines „wissenschaftlichen“ Themas in Form einer Präsentation.

Konnte die Arbeit in vergangenen Jahren in einer Art „Wettbewerb“ mit dem ebenfalls teilnehmenden Team der Hauptschule erledigt werden, so war das Projektteam dieses Mal unerwarteten Erschwernissen gegenübergestellt. Als nämlich der Coach der Hauptschule infolge einer langwierigen Handverletzung ausfiel, musste zuerst das HS-Team durch die PTS mitbetreut werden, was jedoch auf Grund des enormen zeitlichen Aufwandes nicht zu bewerkstelligen war und letztendlich zu einem gemeinsamen Team von HS und PTS bei der Österreich-Challenge führte.

Trotz aller Widrigkeiten bot die FLL 2006 für alle Schüler/innen einen „Pool“ an Motivation, - neben der in diversen Unterrichtsgegenständen ausgeführten Arbeiten wurden noch mehr als 50 Stunden Freizeit an Samstagen bzw. Sonntagen in das Gelingen des Projekts investiert!

Beim Wettbewerb (25. November 2006) konnte die Schule sodann mit einem 7. Gesamtrang unter 19 teilnehmenden Schulen wiederum einen beachtlichen Erfolg verbuchen.

Von Bedeutung für das Gelingen eines derartigen Projektes scheint vor allem die Möglichkeit zu sein, je nach Bedarf eine größere Zahl von Unterrichtseinheiten themenbezogen zusammen zu fassen. Erleichtert wird dies unter anderem durch die Tatsache, dass ich als verantwortlicher Lehrer im Elektrotechnik – Bereich neben der Informatik auch die Elektrotechnik – Werkstätte, das Hardware – Labor, sowie den Gegenstand „Grundlagen der Elektrotechnik“ unterrichtete. Alles in allem 14 Wochenstunden mit Schülern des Fachbereichs Elektrotechnik – IKT!

Wurde in den ersten Wochen in Folge der FLL 2006 vorwiegend mit der Programmiersprache „RoboLAB“ gearbeitet, so erfolgte nach Abschluss des Bewerbs ein vorsichtiger Überstieg hin zur Programmiersprache LOGO.

Gleichzeitig konnte im Hardware – Bereich durch die anstehende Neuausstattung des Informatikraumes mit modernsten Computern ein starker persönlicher Bezug zur Computertechnik geschaffen werden. Im Zuge eines Projekts wurden 16 Geräte von der IKT – Gruppe selbst gebaut und anschließend mit dem Betriebssystem LINUX konfiguriert.

Die Entscheidung für LINUX war finanzieller Natur bedingt, denn wegen für die Hardware anfallenden Kosten von ca. 11.000 € konnten nötige Lizenzen für Windows Vista oder Office 2007 kaum angeschafft werden.

Als Nebeneffekt dieser Maßnahme stellte sich nun natürlich die Notwendigkeit permanenter Adaptierungen von Software bzw. Hardware (Sensoren) auf das neue System ein - ein Umstand der Schüler/innen und Lehrer/innen bislang ziemlich fordert.

Kann man bis auf die Tatsache des geänderten Betriebssystems von einem „normalen“ Projektverlauf sprechen, so wurden nun einige Unterrichtseinheiten mit externen Fachleuten erforderlich. Um die Plattformunabhängigkeit des verwendeten Systems von LEGO zu unterstreichen, war der Einsatz von Programmiersprachen wie Java oder C++ geplant. Hierbei musste in Einführungssequenzen in die jeweilige Programmiersprache die Unterstützung von Fachleuten (Dipl.-Ing. Andreas Gabriel, Manfred Wallner usw.) gesucht werden.

Der finanzielle Rahmen zur Bedeckung der anfallenden Kosten war gegeben, da bislang im Rahmen des Projekts neben diversen Sensoren und Software – Lizenzen noch keine besonderen Unkosten anfielen.

Im Public Relations – Bereich wird das Projektgeschehen in diversen lokalen Printmedien begleitet, Berichten zur FLL 2006, sowie dem Hardware – Projekt (Computerbau) folgte im 2. Halbjahr eine öffentliche Projektpräsentation im Kultursaal der Marktgemeinde Wildon .

Das zweite Unterrichtshalbjahr brachte nach praktischer Arbeit in Roboter-Entwicklung, nach einer grundlegenden Einführung in Aufbau und Funktionsweise diverser Sensoren sowie nach den Basiseinheiten in den Programmiersprachen RoboLAB und LOGO vor allem die Begegnung mit „modernen“ Programmiersprachen (Java, C++), im praktischen IT-Unterricht.

Wie sehr solche Inhalte Schüler/innen in den Bann zu ziehen vermögen, lässt sich leicht an der Tatsache erkennen, dass „Crash-Kurs“ und „Programmierübungen“ in Java für jeden Schüler auch in der unterrichtsfreien Zeit erstrebenswert und damit problemlos möglich waren!

Manfred Wallner, SCJP (Sun Certified Java Programmer), schon während der FLL – Phase als externer Berater und Mentor des Schulteams im Einsatz, hatte hierbei die schwierige Aufgabe zu bewältigen, die Schüler an Hand einiger ausgewählter Aufgabenstellungen aus der FIRST LEGO League an die Grundstrukturen der Programm-entwicklung in Java heranzuführen. Wegen zu geringer Zeitressourcen im Regelunterricht wurde es notwendig, den gesamten an externe Experten ausgelagerten Projektbereich – Einführungskurs in Java (Crash-Kurs) und daran anschließende Programmierübungen an Nachmittagen und damit in der eigentlichen „Freizeit“ der Schüler durchzuführen.

Besondere Faszination entstand bei allen Beteiligten, sobald sie die offensichtlichen Vorzüge von Java gegenüber den anderen Programmiersprachen erkannten. Als Beispiel möchte ich an dieser Stelle nur die wesentlich größere Genauigkeit und damit verbunden natürlich auch höhere Leistungsfähigkeit sämtlicher verwendeter Sensoren in Kombination mit Java-Programmen nennen!

Kurze Einführungssequenzen in C++ verliefen hingegen wenig erfolgreich, kaum jemand in der Projektgruppe wusste nach ersten Übungen über wirkliche Erfolgserlebnisse im Umgang mit C++ zu berichten. Hierbei zeigte sich vor allem in der Komplexität der Syntax ein nur schwer zu überwindendes Hindernis.

Zeitraum	Inhalte / Tätigkeiten
September 2006	Orientierungsphase, Konstituierung der Fachbereichsgruppen Basisinformation – FLL 2006
Oktober 2006	FLL 2006 Arbeit am Projektwettbewerb Entwurf und Bau funktioneller Roboter Programmentwicklung mit RoboLAB
November 2006	Programmentwicklung mit RoboLAB (siehe Anhang Abb. 1: Programmsequenz in RoboLAB) FLL 2006 Österreich Challenge (Siehe Anhang Abb. 6: FIRST LEGO League 2007 – Konzentrierte Teamarbeit bei der Österreich – Challenge)
Dezember 2006	Inbetriebnahme der neuen EDV-Anlage Einschulung in Linux Grundkurs in LOGO (siehe Anhang Abb. 2: LOGO – Programmiersprache der ersten Stunde.)
Jänner 2007	Programmierpraktika in LOGO und RoboLAB
Februar 2007	Konstruktion verschiedener Robotermodelle
März - Mai 2007	Crash – Kurs, Einführung in Java (siehe Anhang Abb. 3: „Crash-Kurs“ in Java mit Manfred Wallner und Abb. 5: Einstiegsübung in Java) Programmierübungen (siehe Anhang Abb. 4: Programmierübungen in Java)
Juni 2007	RoboLAB – LOGO Java Kurzeinführung in C++

6 REFLEXION UND AUSBLICK

Die erfolgreiche Teilnahme des Projektteams am Roboter-Programmierwettbewerb FLL 2006 kann bereits als erster Schritt in Hinblick auf die Gesamtreflexion des Vorhabens verstanden werden. Auch soll die Umsetzung konkret erzielter Ergebnisse im Rahmen der FLL 2006 mit anderen Programmierwerkzeugen (LOGO, Java, eventuell auch C++) auf Realisierbarkeit überprüft werden.

War zu Beginn des Projektes dieser gesamte Fragenkomplex für mich mit dem Begriff „Neugierde“ zu umschreiben, so kann ich nunmehr nach ersten positiven Erfahrungen im Laufe dieses Schuljahres durchaus konkreter werden. Derzeit habe ich den Eindruck, dass Schüler/innen verschiedenen Leistungsniveaus in den bislang verwendeten Sprachen (LOGO, RoboLAB, Java) wirklich erfolgreiche Problemlösestrategien entwickeln und daraus auch zusätzliche Motivation erzielen können.

Zu meiner ersten Untersuchungsfrage ob Programmentwicklung in LOGO oder auch Java für Schüler/innen motivationsfördernd und damit auch von Bedeutung für einen zeitgemäßen Informatikunterricht sein kann, lässt sich meiner Meinung nach eigentlich nur ein ziemlich eindeutiges „Ja“ zuordnen. Vor allem die Erwartung der möglichen persönlichen „kleinen“ Erfolge für jede/n Schüler/in wurde im Verlaufe des Projektes ziemlich offensichtlich bestätigt. Daraus entstehende Motivationsgewinne zeigten sich unter anderem in der Tatsache, dass die Projektteilnehmer einerseits zahlreiche Stunden persönlicher Freizeit in dieses Unterrichtsvorhaben investierten, andererseits war auch das Bestreben bereits fertig gestellte Programmstrukturen immer mehr zu überarbeiten und damit zu „vervollkommen“ vor allem im Bereich grafischer Programmierumgebungen (LOGO, RoboLAB) klar erkennbar.

Für Schüler die in Mathematik die 3. Leistungsgruppe besuchen, zeigte sich im Projektverlauf, dass komplexere Anforderungen zwar mittels grafisch dominierter Programmierumgebungen in gewisser Hinsicht lösbar, in Sprachen wie Java jedoch nicht erfolgsversprechend abzuhandeln waren. In RoboLAB oder LOGO erwiesen sich die Lösungen dieser Schülergruppe den Ergebnissen der höher eingestuften Schüler jedoch als durchaus ebenbürtig! Hierbei dürfte vor allem der starke Bezug der Programmentwicklung in Hinblick auf praktische, unmittelbare Übertragbarkeit auf Robotersteuerungen einen sehr positiven Beitrag ausüben, hatten die einzelnen Arbeitsgruppen doch jederzeit Gelegenheit alle auch noch so kleinen Programmsequenzen sofort mittels Roboter permanent zu kontrollieren. Grafische Programmierumgebungen scheinen hierbei allen Schüler/innen leichtere Zugänge zu komplexen Strukturen wie etwa der Programmierung von Schleifen, rekursiven Aufrufen und dergleichen zu ermöglichen.

Wie weit der vermehrte Umgang mit strukturorientierten Programmiersprachen auch positive Auswirkung auf die Problemlösekompetenz in Mathematik hatte, lässt sich meiner Meinung nach schwer sagen, - Schüler der 1. Leistungsgruppe zeigten im Laufe des Schuljahres sicherlich eine größere Problemlösekompetenz, in den übrigen Leistungsgruppen ist wahrscheinlich durch den Kontakt mit verschiedenen Programmierumgebungen keine signifikante Steigerung der Kompetenz bezogen auf den Unterrichtsgegenstand Mathematik feststellbar.

Sehr wohl ist im Vergleich der Gesamtleistung der Projektgruppe zu Fachbereichsgruppe in vergangenen Schuljahren eine insgesamt höhere Motivation und bessere Arbeitshaltung bei diversen Unterrichtsprojekten und Wettbewerben erkennbar, so gelang es beispielsweise der Projektgruppe die sich in gleicher Zusammensetzung

auch an diversen Wettbewerben beteiligte unter anderem in diesem Schuljahr einen Sonderpreis beim 9. Österreichweiten Chemiewettbewerb des VCÖ (Vereins der Chemielehrer Österreichs) zu erringen und der Sieg im diesjährigen Landeswettbewerb für Elektrotechnik ging mit Matthias Planinsec auch an einen Schüler der Polytechnischen Schule Wildon.

Hinsichtlich der Relevanz der Projektergebnisse auf zukünftige Unterrichtsvorhaben im IT-Bereich an der Polytechnischen Schule wäre für mich festzuhalten:

- Der Umgang mit Programmgesteuerten Roboter-Modellen bringt für Schüler/innen technischer Fachbereiche, hier wahrscheinlich vor allem für die Elektrotechniker bzw. Informations- und Kommunikationstechniker zusätzliche Motivation.
- Programmiersprachen und die zielgerichtete Anwendung derselben zur Lösung vorgegebener Arbeitsaufträge können dem Informatikunterricht erhöhtes Motivationspotential verleihen!
- Schüler/innen niedriger Leistungsgruppen können durch grafische Programmierumgebungen bessere Leistungen erzielen.
- Textbasierte Programmiersprachen wie Java sind im Informatikunterricht durchaus einsetzbar, sollten jedoch vorwiegend Schüler/innen des höchsten Leistungsniveaus vorbehalten bleiben.

Unmittelbare Konsequenz meiner im Laufe dieses Schuljahres nun doch sehr intensiven und vielseitigen Auseinandersetzung mit diversen Möglichkeiten des Einsatzes von Programmiersprachen im Unterrichtsalltag einer Polytechnischen Schule wird die ins Auge gefasste teilweise Umgestaltung bzw. Adaptierung des Lehrplanes im Autonomen Fachbereich „Informations- und Kommunikationstechnik“ sein, welcher ausgehend von Erfahrungen der FLL vor allem in den Gegenständen Laboratoriumsübungen und Grundlagen der Elektrotechnik mit Inhalten wie Konstruktion funktionaler Roboter, Programmentwicklung und Programmierübungen erweitert werden soll.

Als Programmierumgebung werden vor allem grafisch basierte Systeme Verwendung finden, interessierten Schüler/innen sollte jedoch auch fallweise Gelegenheit zur Arbeit mit Java gegeben werden.

C++ dürfte auf Grund seiner Struktur und komplexen Syntax für Schüler einer 9. Schulstufe als nutzbare Programmierumgebung kaum sinnvolle Anwendung finden, eher schon die von Dave Baum entworfene und etwas entschärfte Programmierumgebung „Not quite C“ (NQC).

7 LITERATUR

BAUM, Dave (2003); „Definite Guide to LEGO MINDSTORMS, Second Edition“, New York, Springer-Verlag

BRATZEL, Barbara (2003); „Physics by Design“, Classroom-tested Activities Using ROBO-LAB and LEGO

CARTER-GRAMMER, V. & GOLDENBER, E.P. & KLOTZ, L. (19984); „LOGO für Commodore“, Frankfurt, Commodore Büromaschinen GmbH

FERRARI, Giulio (2002); „Programming LEGO MIN with Java“, Rockland, Syngress Publishing, Inc.

HAUER, K. & HAUER K.-H. (1986) ; „Grundkurs in LOGO“, Düsseldorf, Sybex-Verlag GmbH

JEHLE, Franz (1974); „Boolsche Algebra“, München, Bayrischer Schulbuch-Verlag

LOUIS, D. & MÜLLER, P. (2007); „Java 6“, München, Markt&Technik Verlag

MARKS. Robert W. (1981); „Computerrechnen Schritt für Schritt“, München, Humboldt-Taschenbuchverlag Jacobi KG

PAPERT, Seymour (1985); „Gedankenblitze“ Kinder, Computer und neues Lernen, Reinbeck b. Hamburg, Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH

SCHOBLICK, G. & SCHOBLICK, R. (2002); „LEGO MindStorms“ Basics der Robotertechnik, Poing, Franzis Verlag GmbH

SIERRA, K. & BATES, B. (2006); „SCJP Sun certified programmer for Java 5 study guide“, Emeryville, McGraw-Hill Company

STELLER, Erwin (1986); „Mathematik mit LOGO“, Stuttgart, Ernst Klett Verlage GmbH

TEUFEL, Stefanie (2006); „SUSE Linux 10.1“, München, Markt&Technik Verlag

ULLENBOOM, Christian (2004); „Java ist auch eine Insel“, Programmieren mit der Java – Standard Edition Version 5, Bonn, Galileo Press GmbH

ANHANG

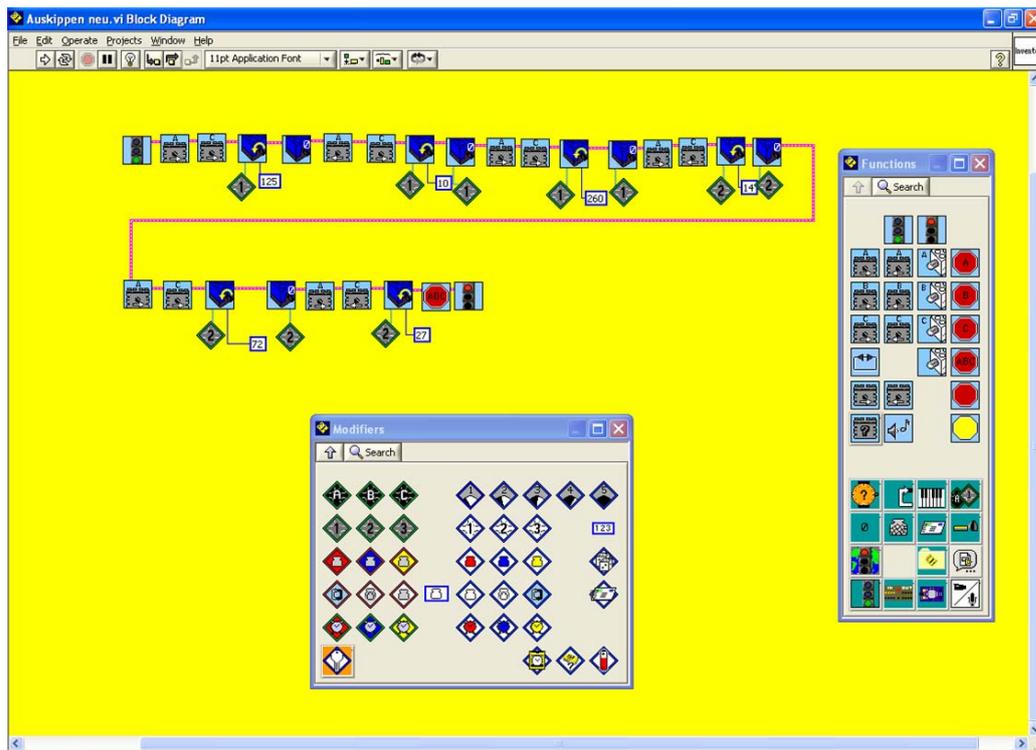


Abb. 1: Programmsequenz in RoboLAB

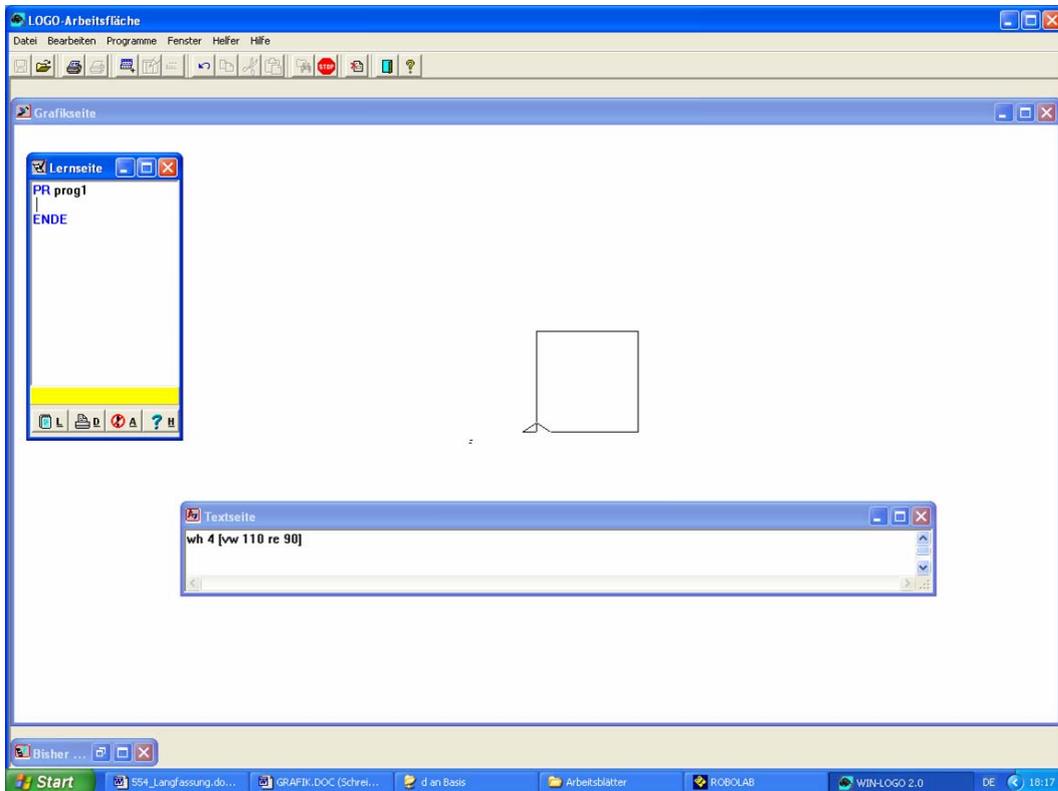


Abb. 2: LOGO – Programmiersprache der ersten Stunde, für Schüler/innen auf Grund klarer logischer Strukturen relativ leicht zu erlernen.



Abb. 3: „Crash-Kurs“ in Java mit Manfred Wallner, SCJP



Abb. 4: Programmierübungen in Java

```
CErstesBeispiel.java - WordPad
Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format ?

public class CErstesBeispiel {
    public static void main(String[] args) {
        int ersteZahl;
        int zweiteZahl;
        int ergebnis;

        ersteZahl = 8754;
        zweiteZahl = 398;

        ergebnis = ersteZahl - zweiteZahl;

        System.out.println(" 1. Zahl = " + ersteZahl);
        System.out.println(" 2. Zahl = " + zweiteZahl);

        System.out.println(" 8754 - 398 = " + ergebnis);
    }
}

Drücken Sie F1, um die Hilfe aufzurufen.
```

Abb. 5: Einstiegsübung in Java



Abb. 6: FIRST LEGO League 2007 – Konzentrierte Teamarbeit bei der Österreich - Challenge