



MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung

MESSEN STEUERN REGELN

ROBOTERSTEUERUNG

Erwin Wanner

DI (FH) Heiko Kromp

Pädagogisches Institut des Landes Tirol

Abteilung APS

Heiko Kromp

Kirchfeld 10a

6240 Radfeld

0650/2711721

h.kromp@tsn.at

Radfeld, Juni 2005

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	3
1.1 Messen-Steuern-Regeln begreifbar machen	4
1.2 Aufbau einer Fortbildungsveranstaltung	4
2 AUFGABENSTELLUNG	5
2.1 Unterrichtsbezug	5
2.2 Beschreibung des Systems	6
2.3 Wieso sich Lehrer zu den Kursen angemeldet haben	7
2.4 Kurskonzept.....	8
2.5 Nachhaltigkeit der Kurse – Unterstützung	9
2.6 Schulübergreifende Tätigkeit	10
3 DURCHFÜHRUNG / METHODEN	11
3.1 Im Unterricht.....	11
3.2 Robolab	12
3.3 Lehrerfortbildung	13
3.4 Kurskonzept.....	14
3.5 Nachhaltigkeit der Kurse – Unterstützung	14
3.6 Schulübergreifende Tätigkeit	15
4 ERGEBNISSE	16
5 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK	18
5.1 Ausblick	18
5.2 Diskussion/Interpretation	18

ABSTRACT

Ziel des Projektes war es, möglichst vielen Lehrern in Österreich und Südtirol ein sehr gutes Unterrichtsmittel bekannt und vertraut zu machen.

„Lego Mindstorms for Schools“ ist eine methodisch-didaktisch äußerst wertvolle Möglichkeit, Schülern das komplexe Thema „Messen-Steuern-Regeln“ näher zu bringen

Ich haben mehrere Arten von Fortbildungsveranstaltungen ausprobiert und versucht für die Lehrerin/den Lehrer eine Unterrichtsmaterialien-Sammlung zur Verfügung zu stellen und eine umfangreiche Website zu „Lego Mindstorms for Schools“ zusammengestellt.

1 EINLEITUNG

Seit einigen Jahren habe ich das System „Lego Mindstorms for Schools“, im folgenden LMFS genannt, beobachtet.

Nach ca. 2 Jahren auf der Systems in München war ich dann davon überzeugt einen sinnvollen Einsatz im Unterricht zu finden.

In ersten Versuchen das System im Unterricht war ich schon so begeistert von den Möglichkeiten des Systems und den Erfolgen den meine Schüler machten.

Als ich dann mit meinen Schülern gemeinsam auf der Bildung online in Hall in Tirol das System und unsere Ergebnisse präsentierte kamen wir mit dem Verein „Hands-on-Technology“ in Kontakt.

Dieser organisiert jedes Jahr den weltweiten Wettbewerb „First Lego League“ (im weiteren FLL genannt) für Deutschland, Österreich und die Schweiz.

Gemeinsam mit meinem Kollegen Johann Walder (siehe Projekt 212) beschlossen wir die „First Lego League“ 2003 erstmalig in Österreich auszurichten.

Wie kann man nun einen Wettbewerb ausrichten, wenn es kaum Lehrer gibt, die mit dem System vertraut sind!

Wie kann man einen Wettbewerb ausrichten, wenn kaum eine Schule über die Ausstattung verfügt, die notwendig ist um an diesem teilzunehmen?

Darauf hin habe ich mich mit Erwin Wanner vom Pädagogischen Institut Tirol in Verbindung gesetzt.

Gemeinsam haben wir im Juni 2003 beschlossen einige Fortbildungen zum Thema „Messen-Steuern-Regeln mit Lego Mindstorms for Schools“ ins PI Programm aufzunehmen.

1.1 “Messen-Steuer-Regeln” (MSR) begreifbar machen

Ein wichtiger Punkt in dem Projekt war es Lehrer zu finden, die sich mit dem Thema auseinander setzen wollen.

Diesen Lehrern muss dann das Thema MSR so überzeugend „verkauft“ werden, dass sie überzeugt sind dass sie in der Lage sind selbst den Schülern dieses Wissen vermitteln zu können. Mit LMFS war es zum Glück kein Problem den Lehrern diese Hemmschwelle zu nehmen und bei den Lehrern Begeisterung zu wecken.

1.2 Aufbau einer Fortbildungsveranstaltung

Die Fortbildungen waren also im Programm. Ich bin schon seit 2000 als Referent am PI und habe verschiedene Kurse im Informatik-Bereich gehalten.

Für die meisten Kurse hat es aber schon eine Beschreibung gegeben was in diesen Kursen zu machen ist und auch fertige Übungen hat es schon zu Genüge gegeben.

Für unsere neue Fortbildung hat es das natürlich noch nicht gegeben. Da ich wusste, dass eine ganze Reihe von Veranstaltungen geplant waren, habe ich ein Konzept für Veranstaltungen entwickelt.

Im Vordergrund dieser Fortbildungen soll immer das praktische Tun der Teilnehmer stehen.

Durch die freundliche Unterstützung des Vereins Hands-on-Technology und der Firma Lego haben wir die einmalige Möglichkeit zu den Kursen 10 Schulungsroboter zur Verfügung zu haben. So war gewährleistet, dass immer 2 Teilnehmer miteinander einen Roboter zur Verfügung haben.

Damit dann die Lehrer nicht mit leeren Händen da stehen, wenn sie bei den Direktoren Mittel zum Ankauf beantragen, habe ich von Anfang an begonnen, den Lehrern Material zur Verfügung zu stellen. (Eine Powerpoint Präsentation mit Fakten zum System, Arbeitsblätter mit Übungen für die Schüler, ...)

Inzwischen ist Dank dieses Projektes eine eigene Website entstanden.

www.roboter-lernen.info

Weiters haben wir mit Projektmitteln 3 Roboter-Bausätze angekauft, die wir interessierten Schulen zur Verfügung stellen können, damit sie das System ohne Kosten einmal testen können!

2 AUFGABENSTELLUNG

2.1 Unterrichtsbezug

In den Lehrplänen der Hauptschule ist das Thema MSR im Fach Technisches Werken und im Fach Informatik zu behandeln.

Im Lehrplan der Polytechnischen Schule ist im Fach Technisches Seminar, besonders für die Fachbereiche Elektro, Mechatronik und Informatik, das Thema MSR zu behandeln.

Leider wird dies von vielen Lehrern nicht gemacht. Zugegeben es ist ein sehr komplexes nicht unbedingt leicht zu verstehendes Thema.

Meiner Meinung nach ist der Informatik Unterricht viel zu ECDL-lastig. Es ist sicher richtig, einem Schüler am Abschluss der Hauptschule oder der Polytechnischen Schule den Computerführerschein mitzugeben.

Mit dem Fach Informatik hat es aber, finde ich, nicht besonders viel zu tun.

Den Computer auf Office Anwendungen zu beschränken ist zu wenig. In der Berufswelt, wie auch im privaten Bereich findet man viele „Computer“: Ein automatisches Förderband, Kassascanner, Waschmaschinen, Heizungsregler, ... um nur einige Beispiele zu nennen.

Alle diese Geräte müssen auch programmiert werden. Eine Programmiersprache zu erlernen ist aber oft nicht einfach und oft scheitert es in der Pflichtschule an Rechtschreibschwächen der Schüler. Ein einziger Tippfehler bewirkt eventuell, dass gar nichts mehr geht. Schüler der dritten Leistungsgruppe Deutsch haben aber große Rechtschreibschwächen. Auch Schüler der 2. Leistungsgruppe haben zum Teil große Rechtschreibschwächen. Solche Schüler sind aber dann auch nicht in der Lage, sich den Befehlssyntax der Programmiersprache auswendig zu merken. Die Programmierung mit Symbolen erleichtert das Programmieren für solche Schüler massiv! Abstraktes und logisches Denken sind aber nach wie vor noch erforderlich. (Siehe S. 7, Bild 2)

Mit der mitgelieferten Software „Robolab“ steht eine einfache Programmiersprache zur Verfügung, die nach einer kurzen Einführung schon bald von den Schülern bedient werden kann. So erleben die Schüler auch einen Einstieg ins Programmieren. In der Lehrerfortbildung habe ich folgende Lehrziele formuliert, die mit dem Einsatz des Systems erreicht werden sollten:

- ✓ Logisches Denken lernen
- ✓ Den Einstieg ins Programmieren erleben
- ✓ Einen Arbeitsprozess erkennen und analysieren
- ✓ Steuerungsaufgaben erkennen und durchführen
- ✓ Einfache Regelprozesse programmieren

- ✓ Mechanik erleben
- ✓ Messdaten aufzeichnen und auswerten können
- ✓ Teamwork lernen und verbessern

2.2 Beschreibung des Systems

Mit dem System LMFS gibt es eine einfache, schnelle Möglichkeit einen Einstieg in dieses Thema zu schaffen. Begleitet wird der einfache Einstieg mit einer sehr hohen Motivation der Schüler.

Im Wesentlichen handelt es sich bei LMFS um eine kleine, einfache SPS (SpeicherProgrammierbareSteuerung)

Diese SPS hat 3 Eingänge und 3 Ausgänge. An den Eingängen liefern Sensoren Werte der Umwelt. An den 3 Ausgängen greifen Aktoren (Motoren und Lampen) auf die Umwelt ein. Verarbeitet werden die Signale vom Herzstück der SPS dem sogenannten RCX. Auf einem beliebigen PC wird ein Programm „geschrieben“. Wobei mit Schreiben Drag & Drop von Objekten gemeint ist, die dann in der richtigen Reihenfolge verbunden werden müssen.



Bild 1: Das Lego Mindstorms System

Die Programmierumgebung ist eine abgespeckte Version von LabView der Firma National Instruments.

LabView ist der Standard bei Software zur Messdatenauswertung. Mit dieser Software ist es einerseits möglich, den RXC so zu programmieren, damit dieser wie eine herkömmliche SPS funktioniert.

Weiters ist es aber auch möglich mit dem RCX und Sensoren Messdaten aufzunehmen und auszuwerten. Zum Beispiel jede Sekunde einen Temperaturwert aufnehmen. Anschließend kann man die Messkurven dann z.B. subtrahieren (Temperaturdifferenz), zu multiplizieren, ...

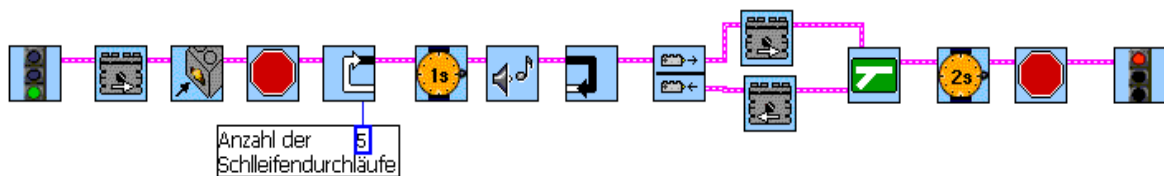


Bild 2: Beispiel eines Robolab-Programmes

2.3 Wieso sich Lehrer zu den Kursen angemeldet haben

Die ersten Kurse waren im PI Programm auszuschreiben. Um eine möglichst große Schicht Lehrer anzusprechen wurde im Text extra darauf hingewiesen, dass keine besonderen Vorkenntnisse notwendig sind. Weiters standen die Kurse im Informatik-Teil, im Hauptschul-Teil und im PTS-Teil.

Nach den ersten Kursen hat eine Art Schneeball Effekt eingesetzt. Die ersten Lehrer waren vom System und den Kursen begeistert und so kamen eine Menge Anfragen Kurse zu halten. Von Bezirks-LAGs über Studenten-Seminare, AHS Workshops bis hin zu mehrtägigen Seminaren.

Ein weiterer wichtiger Punkt war sicher auch die Präsenz auf der Bildung online in den Jahren 2003, 2004, 2005 gemeinsam mit der Polytechnischen Schule Schwaz.

Hier hatte ich Gelegenheit interessierten Lehrer das System vorzustellen und sie davon zu überzeugen, dass es nicht allzu schwierig ist und die Schüler einen großen Nutzen daraus ziehen können!



Bild 3: Messestand auf der Bildung online



Bild 4: BM Gehrler und LR Mitterer informieren sich

2.4 Kurskonzept

Die Seminare bestehen aus theoretischen und praktischen Teilen. Der Schwerpunkt sollte ganz klar bei den praktischen Teilen liegen.

Was man selber tut bleibt einem viel besser in Erinnerung!

Die theoretischen Informationen stehen jedem Lehrer sowieso als Download zur Verfügung und so kann man bei Bedarf jederzeit nachlesen.

Trotz viel Übung in den Seminaren kam schon von Anfang an immer der Wunsch eine Fortführung anzubieten. So entstand dann das modulare System, wie ich es am PI in Tirol anbiete:

MSR mit LMFS Einstiegskurs

MSR mit LMFS Aufbaukurs

MSR mit LMFS Messdatenauswertung

MSR mit LMFS Vorbereitung auf die First Lego League

Dieses System hat sich bewährt und kommt bei den Kursteilnehmern bestens an.

Besonders interessant war dann aber die Vielfältigkeit der Kurse, die ich in den vergangenen 2 Jahren gehalten habe:

- Von Mehrtägige Fortbildungen (2,5 Tage) bis zu halbtägigen Veranstaltungen
- Studenten – Pflichtschullehrer – AHS Lehrer – Informatiklehrer

So hatten viel Fortbildungen eine spezielle Herausforderung. Was aber alle Veranstaltungen gemeinsam hatten, war die Forderungen der Seminarteilnehmer nach Support. Alle Teilnehmer wünschten sich Übungsbeispiele für Schüler, Theoretische Fakten zum nachlesen, eine Ansprechperson für auftretende Fragen, Testbaukästen, ...

Mit Hilfe dieses Projektes waren diese Anliegen der Teilnehmer viel einfacher zu bewältigen!

Durch die Forderungen oder Wünsche der Teilnehmer ist eine, so denke ich, innovative Fortbildungsreihe entstanden, die eine sehr hohe Qualität bietet.

Durch die enge Zusammenarbeit mit dem Ausrichter der First Lego League in Österreich der PTS Schwaz, war es auch möglich, die Kursteilnehmer immer über Wettbewerbsneuigkeiten zu informieren.

In Zusammenarbeit mit dem Tiroler Bildungsservice ist es gelungen eine Website zu erstellen, die Informationen bietet, Unterrichtsbeispiele inklusive Lösungen, eine Upload-Möglichkeit für eigene Beispiele, und ein Download-Bereich mit sämtlichen von mir erstellten Materialien zum Thema LMFS.

2.5 Nachhaltigkeit der Kurse - Unterstützung

Da ich seit ca. 6 Jahren Erfahrung in der Erwachsenenbildung habe, ist mir aufgefallen, dass sehr vieles vom Gelernten innerhalb kürzester Zeit verloren geht, wenn man es nicht möglichst bald wieder anwendet.

Auch haben die meisten Kursteilnehmer Probleme das Gelernte selbständig daheim zu wiederholen.

Gerade in den PC Einsteigerkursen war ich überrascht, wie oft manche Personen denselben Kurs wieder belegen, da sie „es“ scheinbar nicht selbständig daheim anwenden können.

Gerade bei den Lehrern, die ja für die Seminare nichts bezahlen müssen gibt es Kollegen, die ein Seminar 3-4 mal besuchen.

Unser Ziel war es daher Seminare anzubieten, bei denen die Nachhaltigkeit im Vordergrund steht.

Um eine Nachhaltigkeit bei Lehrer-Seminaren zu erreichen bedarf es:

- Eine Ansprechperson, die zumindest per e-mail erreichbar ist.
- Eine oder mehrere Informationsquelle(n) (Z.B. Website, Bücher,.....)
- Die Möglichkeit das Gelernte sofort anwenden zu können.
- Einen Anlass das Gelernte möglichst schnell wieder anzuwenden
- Material / Ideen für den Einsatz im Unterricht

Alle diese Punkte haben wir in unseren neuen Seminaren umgesetzt!



Bild 5: Screenshot der Website

2.6 Schulübergreifende Teamarbeit

Inzwischen hat sich ein kleines Netzwerk an Schulen entwickelt, die Informationen und Neuigkeiten rund um LMFS austauschen.

Durch das Projekt LMFS-Nord-Ost-Südtirol, für das vom PI 40 Werteeinheiten zur Verfügung gestellt wurden, hatte man viel Gelegenheit sich auch persönlich kennenzulernen und ausführlich über Vor- und auch Nachteile des Systems zu reden. An diesem Projekt haben die Mittelschule Klausen, die Hauptschule Lienz Nord, die Mittelschule Neumarkt, die Hauptschule Weer und die Polytechnische Schule Schwaz teilgenommen. Ziel war natürlich auch dass diese Schulen an der First Lego League teilnehmen, dass gemeinsam Unterrichtsmaterialien erarbeitet und diskutiert werden.

Sehr interessant war auch der Unterschied zwischen den beiden Schulsystemen.

Durch gute Kontakte hat sich aber der Kreis der interessierten Lehrer und Institutionen stark erweitert. So wurden vom PI Salzburg, dem Education Highway, dem PI Südtirol und dem PI Oberösterreich weitere Fortbildungen zu LMFS angeboten.

Dadurch ist die Zahl der teilnehmenden Schulen an der First Lego League stark gestiegen und ein zweiter österreichischer Wettbewerb geht in Linz 2005 über die Bühne.

3 DURCHFÜHRUNG/METHODEN

3.1 Im Unterricht

LMFS ist im Unterricht ideal einzusetzen. Durch den Lehrplanbezug zu zahlreichen Fächern, kann es unter Umständen auch fachübergreifend eingesetzt werden. (Siehe 2.1)

Um erste sinnvolle Erfahrungen mit dem System zu sammeln ist ein Zeitaufwand von mind. 4 Stunden notwendig. Wenn man ein größeres Projekt mit diesem System durchführen möchte, sollte man 20 Stunden Zeit haben.

Wenn man mehr Zeit hat kann man ruhig bis zu 40 Stunden verwenden, ohne dass es für die Schüler langweilig oder uninteressant werden würde

„Müssen wir Pause machen oder dürfen wir weiterarbeiten“, Gökyay Yildiz, Schüler der PTS Schwaz

Für die Teilnahme an der First Lego League sollte man ca. 30-60 Unterrichtseinheiten einplanen. (Es gibt auch Teams, die über 100 Stunden investiert haben.)

Gerade für das „Problemlösen“ ist das System eine große Hilfe!

„Das ist Problemlösen wie wir uns das in der Mathematik wünschen würden“, Alois Bachinger, Mathematik-Didaktiker an der PA Linz

Weiters ist dieses System eine wichtige Berufsvorbereitung, da die Schüler lernen, Abstrakte Arbeitsvorgänge zu analysieren und Schritt für Schritt zu programmieren.

„Zusammenfassend finde ich dieses System ideal um jungen Menschen die moderne Technik näher zu bringen. Sie lernen in strukturierten Schritten (step by step) technische Lösungen für Aufgabenstellungen zu finden. Da es immer im Team geschieht ist der Effekt Teamgeist und -entwicklung nicht zu unterschätzen.“, Paul Gürtler, Leiter der Lehrlingsausbildung der Fa. Tyrolit

Um den Teamgeist zu fördern ist es ideal mit Gruppen von 3 Schülern zu arbeiten. Bei 4 Schülern pro Gruppen ist einigen Lehrern aufgefallen, dass sich der schwächste Schüler ausklinkt. Wenn man mehr an der Technik interessiert ist wären 2 Schüler pro Roboter ideal.

Wenn man nur kurz Zeit hat, ist es sinnvoll mit vorher zusammengebauten Robotern zu arbeiten und sich auf das Programmieren und evt. auf das adaptieren des fertigen Roboters zu konzentrieren. Dazu findet sich eine Bauanleitung für einen schnell zusammengebauten Roboter auf der Website.

Auch Übungen, die ungefähr in 4 – 8 UE gemacht werden können stehen auf der Website. Für die Lehrer die möglichst viel Programmieretechnik in kurzer Zeit bewältigen wollen, ist der Lernpfad auf der Website eingerichtet.

Schulen die an der First Lego League teilgenommen haben finden im Download Bereich eine Anleitung zu einem Wettbewerb, der mit FLL Aufbauten, mit dem Tankbot und einem Zeitaufwand von 4-8 Stunden realisiert werden kann.



Bild 6: Schüler bei der Vorbereitung auf die FLL

Alles in allem kann gesagt werden, dass fast alle Lehrer der Fortbildung von den Möglichkeiten von LMFS begeistert sind und das System in der Schule entweder nur im Unterricht oder eben auch für die FLL einzusetzen vorhaben!

Speziell für den Projektunterricht kann LMFS empfohlen werden. Die Hauptschule Lienz-Nord hat z.B. den Wettbewerb mit einem LMFS Projekt gewonnen. Die Polytechnische Schule hat an einem Comenius Projekt mit 11 Schulen aus ganz Europa teilgenommen. Und dann ist da ja noch die FLL.

3.2 Robolab

Um Schüler mit Robolab arbeiten lassen zu können empfiehlt es sich eine theoretische Einführung von ca. 30 Minuten zu geben. In dieser Zeit werden die wichtigsten Symbole und Funktionen erklärt. Danach starten die Schüler mit ersten einfachen Übungen. Talentierte Schüler fangen von selbst an weitere Möglichkeiten auszuforschen. Man kann davon ausgehen dass die Schüler wirklich selbständig arbeiten und dem Lehrer genug Zeit bleibt, Schwachen Schülern zu helfen oder auch einzelnen Gruppen Tipps zu geben, wie sie es besser machen könnten.

Die beteiligten Lehrer waren einhellig der Meinung, dass sie noch nie so viel Zeit hatten Schüler zu beobachten.

Selbständiges Arbeiten sollte in der Schule wesentlich mehr gefördert werden, Mit LMFS geht das sehr gut.

Im Gegensatz zu anderen Programmiersprachen, bei denen sich die Fehlersuche sehr „trocken“ und schwierig gestaltet, fällt es in Robolab relativ leicht. Bei einem Doppelklick auf die Fehlermeldung, wird das Symbol angezeigt, bei dem der Fehler ist. Und der Roboter gibt das Feedback, wenn er nicht das tut was der Programmierer gerne hätte.

Debuggen, Linken und Compilieren ist bei Robolab nicht notwendig!

Wir sind der Meinung, dass Robolab eine ideale Programmiersprache ist.

3.3 Lehrer bei der Fortbildung

Eigentlich war nicht geplant, so viele Veranstaltungen über so eine lange Zeit zu veranstalten. Wir sind davon ausgegangen im normalen PI Programm 2-3 Seminare anzubieten und zusätzlich das Projekt Nord-Südtirol.

Inzwischen habe ich die Fortbildungen modular aufgebaut, da die Forderung nach Aufbaukursen stark vorhanden war und auch die Einstiegskurse werden immer noch gebucht. Auch aus anderen Bundesländern war eine Nachfrage zu spüren und so habe ich auch in Salzburg und Oberösterreich Seminare gehalten.

Folgende Seminare haben inzwischen stattgefunden:

PI Tirol 5, PI Salzburg, PI Oberösterreich, Education Highway, PI Südtirol, LAG Osttirol, LAG Imst, Workshop Bildung online, Projekt Nord-Südtirol, SCHILF Brixen, Südt.

Weitere Seminare sind schon terminisiert: PI Salzburg, PI Tirol 2, PI Südtirol



Bild 7: 2 Lehrer bei der LAG Lienz



Bild 8: Fortbildung des PI Salzburg

3.4 Kurskonzept

Die Kurse sind so konzipiert, wie ich LMFS im Unterricht einsetze: Kurze theoretische Einführung und dann eine lange praktische Phase.

Die Lehrer haben ausreichend Zeit, das System zu testen und sich selbst ein Bild davon zu machen wie leicht das System zu erlernen ist und auch wie groß die Möglichkeiten sind.

Interessant ist dabei zu beobachten, dass meistens nicht die Informatik-Lehrer die talentiertesten sind...

Lehrer, die möglichst viel über das System erfahren möchten kann ich, während die anderen testen ausführlich über das System informieren. Um auch gleich weiterführende Hinweise geben zu können und weitere Möglichkeiten aufzuzeigen nehme ich zu den Fortbildungen eine große Menge Anschauungsmaterial und Literatur mit!



Bild 9: Material und Literatur bei einem Seminar

3.5 Nachhaltigkeit-Unterstützung

Wie schon erwähnt ist es wichtig, dass der Lehrer sich möglichst bald nach dem Seminar allein auseinander setzt. Um den Lehrern die notwendige Unterstützung zu geben, gibt es nun die Website www.roboter-lernen.info sowie meine e-mail Adresse.

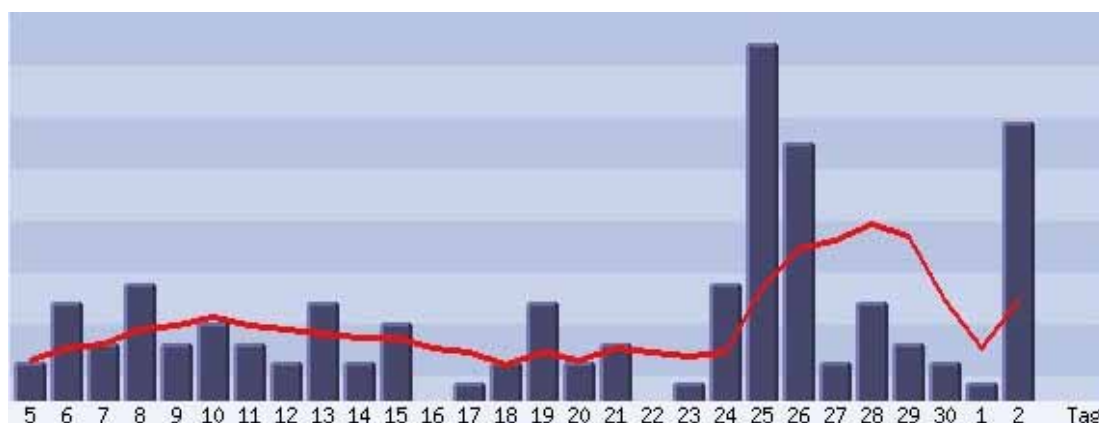


Bild 10: Websitezugriffe nach Seminaren

Auf der Website ist ein deutlicher Anstieg der Zugriffe nach den Seminaren zu registrieren. Z.B. Seminar am 24.09. u. 02.10.05.

Weiters sammle ich die e-mail Adressen der Kursteilnehmer um sie via „Newsletter“ über die neuesten Dinge zum Thema LMFS zu informieren.

Wie viele e-mail Anfragen ich schon beantwortet habe, habe ich leider nicht gezählt, aber nach Seminaren sind es sicherlich oft über 10 die Woche!

2004 und 2003 haben wir gemeinsame Einkaufsaktionen gestartet. Dadurch war es möglich die Baukästen um 20% billiger anzuschaffen. Ca. 40-45 Schulen haben davon Gebrauch gemacht.

Erfahrungsgemäß ist es für viele Schulen ein Problem Baukästen im Wert von 350€/Stück anzuschaffen.

Verfügt die Schule jedoch über einen Kasten und stellt dem Direktor/dem Schulerhalter die Möglichkeiten vor, ist ein Ankauf um ein Vielfaches einfacher. Daher stellen wir interessierten Schulen aus Projektmitteln 3 Baukästen leihweise zur Verfügung.

3.6 Schulübergreifende Tätigkeit

Im Projekt Nord-Südtirol haben wir uns für 2 Tage in Schwaz und für 2 Tage in Klausen, Südtirol getroffen.

An diesen 4 Tagen hatten wir viel Zeit um über Möglichkeiten im Unterricht zu diskutieren und auch die Theorie gleich in die Praxis umzusetzen.

Einige Beispiele der Website sind an diesen Tagen entstanden.

Bei der FLL 2004 haben ca. 30 Lehrer aus 16 Schulen gemeinsam dazu beigetragen einen einzigartigen Wettbewerb für knapp 200 Schüler zu bieten.

Im Herbstprogramm des PI Tirol haben wir eine eigene Fortbildung für Coaches der FLL. Gemeinsam wollen wir besprechen wie man die Schüler am besten in Robolab einweist und möglichst effizient auf die FLL vorbeireitet. Auch welche Unterrichtsformen dabei geeignet sind soll dabei besprochen werden.

Auf der Website hat jeder Lehrer die Möglichkeit seine Beispiele der LMFS Fangemeinde zur Verfügung zu stellen. Entweder per Upload auf unsere Seite oder als Link auf seine Seite.

Da die PTS Schwaz sehr gut mit FLL Materialien ausgestattet ist, können andere Projektschulen gerne Materialien von uns leihen.

4 ERGEBNISSE

Durch die Fortbildung der Lehrer in LMFS wird vielen Schülern mit Spaß das Problemlösen näher gebracht und sie lernen die Automatisierung kennen und programmieren, die in der heutigen Zeit immer mehr an Bedeutung gewinnt!

Das Thema Messen-Steuern-Regeln wurde aus der Verdrängung wieder etwas mehr in den Mittelpunkt des Unterrichts gestellt.

Im Fach Informatik hat man endlich wieder eine Möglichkeit, Schülern logisches Denken und Programmieren beizubringen, statt sich auf den ECDL zu beschränken. Im Fach Technisch Werken gibt es nun die Möglichkeit, sich mit dem Thema „Messen-Steuern-Regeln“ sinnvoll auseinanderzusetzen.

Die ca. 170 Lehrer, die die Fortbildungen besucht haben sind vom System begeistert.

Viele Schulen haben sich LMFS für den Unterricht angeschafft und setzen es mit Erfolg und Begeisterung ein.

Von den mir ca. 40 bekannten Schulen, die das System LMFS angekauft haben ist mir keine bekannt, bei denen LMFS wieder in der Bedeutungslosigkeit verschwunden ist!

Die Lehrer des Nord-Südtirol Projektes sind vom System und den Kollegen der anderen Schulen angetan und planen weitere gemeinsame Aktivitäten. Die Schulpartnerschaft die schon vorher zwischen der Mittelschule Klausen und der PTS Schwaz bestand wurde wieder belebt. Gemeinsam wurden Aufgaben entwickelt und diskutiert, die nun im Internet allen Lehrern zugänglich sind.

Durch gemeinsame Einkaufsaktionen wurden den Schulen bzw. Schulerhaltern ca. 5000€ an Kosten erspart!

Durch die groß angelegte Fortbildungsinitiative des PI war es möglich beim 1. Wettbewerb der FLL in Österreich gleich mit 13 Teams zu beginnen. Das war der zweitgrößte Wettbewerb im deutschsprachigen Raum. Im 2. Jahr der FLL war der Wettbewerb mit 20 Teams schon der größte!

Der 2. österreichische Wettbewerbsort, Linz startet im Herbst und hat jetzt schon 15 Anmeldungen! Im nächsten Jahr sollen Wettbewerbe in Graz und Wien dazukommen!

Die Website für ein Lego Mindstorms Portal wurde vom Tiroler Bildungsservice erstellt und wurde auch schon mit einigen Informationen gefüllt und ist jetzt schon eine der besten Seiten zu Lego Mindstorms for Schools.

Aufgabenblätter für Schüler, ein Beurteilungsbogen für Schüler und einiges weitere Unterrichtsmaterial wurde erstellt.

Eine umfangreiche Linkseite gibt weiterführende Informationen!

Mit meinen Schülern habe ich viele Formen des Unterrichts mit Lego Mindstorms ausprobiert. (Im Regelunterricht, im Projektunterricht, als Wettkampf, als FLL Team, Wirtschaftsnaher Projekte...) Ergebnisse siehe 3.1

Dass die Teamfähigkeit immer weiter an Bedeutung gewinnt, ist inzwischen bekannt. Dieses System bietet sehr gute Voraussetzungen um Teamfähigkeit zu erlernen. Durch die vielfältigen Aufgaben, gerade bei der First Lego League, Roboterkonstruktion, Roboterprogrammierung und Forschungsauftrag muss in vielen Bereichen gearbeitet werden. Das ist nur als Team zu bewältigen. Einzelgänger werden ins Team eingegliedert; entweder geschieht das durch den Gruppendruck oder durch Mithilfe des Lehrers.

Um die Probleme der Lehrer zu lösen sind viele Möglichkeiten geschaffen worden:

Das Gelernte kann sofort nachgemacht werden, das die Möglichkeit besteht, sich einen Leihkasten beim PI zu leihen.

Praktische Beispiele sind im Internet veröffentlicht und können sofort im Unterricht eingesetzt werden.

Den Kursteilnehmern stehe ich für Auskünfte per e-mail gerne zur Verfügung.

Durch das Vorstellen von 7 Büchern zu diesem Thema haben die Seminar-Teilnehmer eine große Auswahl für das Selbststudium.

Durch die FLL ist ein Anlass gegeben, die Seminarinhalte mit den Schülern sofort umzusetzen.

Durch die Website www.roboter-lernen.info ist eine Möglichkeit zur umfassenden Information gegeben.

Der Austausch von Unterrichtsmaterial ist leider nach wie vor ein Problem. Wo man hinschaut findet man meistens Lehrer, die als Einzelkämpfer agieren. Material besorgen, wenn möglich gratis – gerne – aber eigene Unterrichtsmaterialien hergeben? „Ich habe als Junger auch alles selber machen müssen“ oder „Vielleicht ist mein Material nicht 100% richtig – bloß keine Blöße geben“ herrscht leider immer noch sehr oft vor. Im Projekt Nord-Südtirol hat es aber bestens funktioniert. Einen Nachmittag haben wir gemeinsam Unterrichtsbeispiele überlegt, formuliert, diskutiert. Ich denke, es ist als Gruppe leichter Unterrichtsmaterial zu veröffentlichen, da man nicht alleine verantwortlich ist, man weiß der Rest der Gruppe denkt genauso.

In diesem Fall war sicher auch ein Grund, dass der Gruppe ein Seminarleiter zur Seite gestanden ist, der sich ja in diesem Bereich gut auskennt und somit Rückhalt vermittelt. Ich denke, so könnte man viel mehr Unterrichtsmaterial herstellen und veröffentlichen.

5 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK

5.1 Ausblick

Mit dem Abschluss des MNI-Projektes enden die Aktivitäten des PI selbstverständlich nicht.

Geplant ist folgendes:

- Das Nord-Südtirol findet im Herbst 2005 eine Fortführung in Lienz.
- Die Website wird weiter ausgebaut
- Weitere Lehrerfortbildungen sollen die nächsten Semester angeboten werden.
- PI Mitarbeiter werden bei der FLL als Jurymitglieder tätig sein.
- Erweiterung des Bekanntheitsgrades von LMFS in den Schulen

5.2 Interpretation/Diskussion

Wie bei allem kann man auch bei LMFS verschiedener Meinung sein.

Auffallend war jedoch die Begeisterung mit der die Lehrer bei den Fortbildungen dabei waren und auch die hohe Anzahl an Rückmeldungen die nach den Seminaren bei mir eingegangen sind.

Messen-Steuern-Regeln ist sicherlich nicht jedermanns Sache. Da aber MSR in den Lehrplänen vorgesehen ist, kommt man daran eigentlich nicht vorbei. LMFS ist eines der einfachsten Systeme in diesem Bereich, das aber gleichzeitig bis in sehr anspruchsvolle Bereiche geht. (LMFS wird auch in Universitäten und Fachhochschulen eingesetzt.)

Angenehm fällt die geringe Fehleranfälligkeit des Systems auf.

Mit den Lehrerfortbildungen bin ich bei sehr vielen Institutionen auf offene Ohren gestoßen und auch von dieser Seite bin ich bestärkt worden weiterhin solche Fortbildungen anzubieten.

Gerade im Bereich „Problemlösen“, in dem ja Österreich in der Pisa Studie nicht sonderlich gut abgeschnitten hat, könnte man mit den Robotern eine Verbesserung der Situation erreichen.

Auch die Teamfähigkeit, die von den Jugendlichen von der Wirtschaft gefördert wird, kann mit einer Teilnahme an der FLL stark verbessert werden.

Lebenslanges lernen ist in der heutigen Zeit notwendig. Dazu, glaube ich, bedarf es aber auch der Fähigkeit selbständig zu lernen. Ich habe Schüler noch nie so selbständig lernen gesehen wie mit LMFS. Das bestätigen auch sehr viele Kursteilnehmer.

Sogar Schüler mit geringer Frustrationstoleranz sind beim Arbeiten mit LMFS ausgesprochen motiviert und geduldig.

Zusammen mit den Lehrern des Nord-Südtirol-Projektes sind einige Aufgaben entstanden, die jetzt allen Lehrern offen stehen.

Leider hat aber noch kein Lehrer von der Upload-Funktion der Website Gebrauch gemacht.

Wenn man sich die Zeit nimmt und gemeinsam Unterrichtsmaterial entwickelt, so funktioniert das, der simple Aufruf, das eigene Unterrichtsmaterial zu teilen funktioniert aber leider nicht.

Um neue Unterrichtssysteme einzuführen bedarf es einer groß angelegten Fortbildungsinitiative. Mit der Fortbildungsinitiative konnte innerhalb kurzer Zeit (2 Jahre) eine große Anzahl Lehrer motiviert werden LMFS im Unterricht einzusetzen.

Die Anzahl der Schulen, die an der FLL teilnehmen konnte innerhalb von 2 Jahren von 0 auf ca. 35 gesteigert werden. Im nächsten Jahr ist eine Zahl von 50 Teams in Österreich realistisch.

Ich denke mit der Fortbildungsinitiative, den Unterrichtsmaterialien, dem System selber und der FLL wurde ein wichtiger Beitrag zum modernen Unterricht in vielen Schulen geleistet.

Heiko Kromp

über den Autor:



DI (FH) Heiko Kromp absolvierte das Studium „Physikalische Elektronik“ an der Fachhochschule Isny/Allgäu und anschließend das Lehramtsstudium für Hauptschule und Polytechnische Schule an der Pädagogischen Akademie Innsbruck (Lehrämter Mathematik, Physik/Chemie, Informatik).

Seit 1998 unterrichtet er an der Polytechnischen Schule Schwaz, vorwiegend in den Fachbereichen Elektrotechnik und Informatik.

Seit 2000 hält er Seminare am Pädagogischen Institut für Informatik und Elektrotechnik

Seit 2003 veranstaltet er den First Lego League Wettbewerb in Schwaz, gemeinsam mit OLPTS Johann Walder

Kontakt: h.kromp@tsn.at