



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
(IMST-Fonds)
S6 „Anwendungsorientierung und Berufsbildung“**

„WARUM ES RATTERT UND ZISCHT“ EINBLICK IN DIE WELT DER AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

ID 894

Reinhard Strobl

Michaela Weiß

Polytechnische Schule Kufstein

Kufstein, Mai 2008

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT.....	1
1 EINLEITUNG	2
1.1 Die Polytechnische Schule.....	2
1.1.1 Ein neuer Fachbereich Mechatronik	2
2 AUFGABENSTELLUNG/PLÄNE	3
2.1 Definition des Vorhabens.....	3
2.1.1 Projektziele	3
2.1.2 Projektinhalte	4
2.1.3 Lehrplanbezug.....	7
3 METHONDEN/DURCHFÜHRUNG.....	7
3.1 Warum es rattert und zischt.....	7
3.2 Planung und Bau.....	8
3.3 Einsatz im Unterricht.....	9
4 ERGEBNISSE.....	11
5 AUSBLICK/INTERPRETATION.....	14
6 LITERATUR.....	16
7 ANHANG.....	17

ABSTRACT

Seit dem Schuljahr 2005/06 wird an der Polytechnischen Schule Kufstein der Fachbereich Mechatronik angeboten. Damit wird den Veränderungen in der Wirtschaft Rechnung getragen. Um weiterhin zeitgerecht zu unterrichten und unsere SchülerInnen möglichst gut auf einen Einstieg ins Berufsleben vorbereiten zu können, unternahmen wir den Versuch, Unterrichtsgegenstände und Lehrinhalte von Lehrbetrieben aus der Region und der Tiroler Fachberufsschule für Elektrotechnik, Kommunikation und Elektro untersuchen zu lassen. Es galt festzustellen, wie weit die Polytechnische Schule Kufstein ihre SchülerInnen im Fachbereich Mechatronik, und im Speziellen in der Elektrotechnik, vorbereiten soll/kann. Im Schuljahr 2007/08 ging es darum, das Themengebiet „Automatisierungstechnik“ mit den Schülern zu erarbeiten.

Schulstufe: Neunte

Fächer: Fachbereich Mechatronik

Kontaktperson: Reinhard Strobl

Kontaktadresse: Polytechnische Schule Kufstein, Frauenfelderstr. 5, 6330 Kufstein

E-Mailadresse: strobl@tsn.at

1 EINLEITUNG

1.1 Die Polytechnische Schule

Die einjährige **Polytechnische Schule** wird primär von jenen 14- bis 15-jährigen Schülern als 9. Schulstufe genutzt, die unmittelbar nach der allgemeinen Schulpflicht einen Beruf erlernen wollen.

Neben Pflichtgegenständen (Deutsch, Mathematik, Englisch, ...) werden unsere Jugendlichen auch in Fachbereichen (13 WS) unterrichtet. In Kufstein bieten wir Handel & Büro, Dienstleistungen, Tourismus, Metall, Elektro, Informationstechnologie, Holz, Bau und Mechatronik an.

1.1.1 Ein neuer Fachbereich Mechatronik

Sinn und Zweck der Polytechnischen Schule ist es also, Jugendliche, die einen Lehrberuf ergreifen möchten, möglichst gut in ihrem speziellen Interessensgebiet vorzubereiten und ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten zu fördern und festigen. Da die Anforderungen der Wirtschaft an die Arbeitnehmer immer einem Wandel unterzogen sind, muss auch die Polytechnische Schule darauf reagieren. **MECHATRONIK** spiegelt die technische Entwicklung in den Bereichen Mechanik und Elektronik wider. Ergänzt wird diese Verbindung durch Einbeziehung von EDV-Kenntnissen.

Um unsere Jugendlichen weiterhin zeitgemäß und effizient auf die Berufswelt vorzubereiten, möchten wir die neuen Anforderungen als Herausforderung annehmen und daher bieten wir seit dem Schuljahr 2005/06 einen speziellen Fachbereich

MECHATRONIK an.

Im Rahmen der Entwicklung des Fachbereiches wurde besonders Wert darauf gelegt, eine enge Kooperation mit der Wirtschaft und im Besonderen mit lokalen Unternehmen anzustreben.

Eine Maßnahme war, regionale Betriebe anzuschreiben und ihnen unser Vorhaben zu präsentieren. Sie erhielten eine CD-Rom mit Informationen. Anschließend wurden sie gebeten, uns ein Feedback zu geben. Die Auswertung der Rückmeldungen (Rückmeldungsquote von 56 %) zeigte ein äußerst positives Bild.

Auch für die Zukunft planen wir mit Betrieben eng zusammenzuarbeiten. Es geht nicht nur darum, finanzielle Unterstützung zu erhalten, sondern im Rahmen von "Human Sponsoring" Facharbeiter der einzelnen Unternehmen einzuladen, an unserer Schule mit den Schülern zu arbeiten.

2 AUFGABENSTELLUNG/PLÄNE

2.1 Definition des Vorhabens

An unserer Schule wird bereits seit zwei Jahren der neue Fachbereich "Mechatronik" angeboten. Bereits in der Entwicklungsphase dieses Bereiches wurde großer Wert auf die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft gelegt, im Vorgängerprojekt wurden die Lehrinhalte der einzelnen Stunden evaluiert - auch von Seiten der Fachberufsschule. Ein wichtiger Baustein im Unterricht ist die Steuerungs- und Regelungstechnik. Um den SchülerInnen ein möglichst praxisnahes Lernen zu ermöglichen, soll eine Schülergruppe unter Mithilfe von Betrieben bzw. Lehrherren ein Modell einer Automatisierungsstraße (Stationen "Sortieren", "Lagern", "Stanzen", "Montieren") planen, organisieren und konstruieren. Das fertige Modell wird dann im Unterricht von allen SchülerInnen der technischen Bereiche verwendet, dh in Betrieb gesetzt, gesteuert, Fehler analysiert, gewartet bzw. bei Bedarf erweitert.

2.1.1 Projektziele

Verstehen technischer Zusammenhänge: Die Schülergruppen sollen lernen, wie automatische Produktionsschritte in Betrieben ablaufen. Durch Exkursionen bei unterschiedlichen Betrieben sollen sie Einblick in das Thema erhalten und Ideen für die eigenen Anlagen sammeln.

Förderung der Teamarbeit, Ausbau von Sozialkompetenzen: Ziel des Projektes ist es, ein Modell einer Produktionsanlage zu konstruieren. Die einzelnen Arbeitsschritte können nur in Teamarbeit bewältigt werden. Damit schult das Projekt eine Fähigkeit, die von der Wirtschaft immer mehr gefordert wird.

Gute Berufsvorbereitung: Da der Lehrberuf des „Mechatronikers“ noch nicht so weit verbreitet ist, gibt es auch an Polytechnischen Schulen noch wenig dahingehende Vorbereitung. Die Polytechnische Schule Kufstein bietet durch die Erfahrung der unterrichtenden Lehrpersonen Unterstützung für andere Schulen an. Neue Lerninhalte, die für die Berufswahl des Mechatronikers, aber auch in Berufen des Elektro- bzw. Metallbereiches notwendig sind, werden im Unterricht erarbeitet und anderen Schulen zur Verfügung gestellt. Durch diese neuen Lerninhalte sind die SchülerInnen der Polytechnischen Schulen in technischen Fachbereichen (Metall, Elektro, Mechatronik) auf eine veränderte Berufswelt eingestellt.

2.1.2 Projektinhalte

Im Großen und Ganzen haben wir uns bei der Durchführung unseres Projektes auf zwei Ziele konzentriert. Zum einen war es uns sehr wichtig, am Ende des Schuljahres ein funktionierendes und ausbaufähiges Modell fertig gestellt zu haben, und dieses auch im Unterricht eingesetzt und ausprobiert zu haben. Ein zweites Ziel, und für uns auch ein Instrument der Evaluierung war es, möglichst viele Schüler unseres Fachbereiches zu unterstützen, einen passenden Lehrplatz zu finden.

Die zuvor erwähnte Vertiefung der Zusammenarbeit mit der Wirtschaft trat im Laufe des Projektjahres in den Hintergrund, verschwand jedoch nicht, sondern verlagerte sich vielmehr: Nachdem der Fachbereich Mechatronik eine enge Zusammenarbeit mit lokalen Betrieben pflegt, haben unsere Schüler nicht sehr große Probleme, Stellen für Berufspraktische Tage zu bekommen und bei offenen Lehrstellen informieren die Betriebe nicht selten vorab unsere Schule, um einen Lehrling zu bekommen. Das heißt, die Zusammenarbeit mit der regionalen Wirtschaft funktioniert zur Zufriedenheit der Betriebe, der SchülerInnen und der Schule. War bei der Planung des Projektes noch die Idee, gemeinsam mit einem Betrieb das Modell zu planen und zu erstellen, entschied sich das Projektteam bei der Durchführung, es alleine zu versuchen und nur punktuell Beratung heranzuziehen. Der Grund dafür liegt einerseits im schwierigen Abstimmen von gemeinsamen Terminen und zum anderen im bewussten Ruhen lassen und Festigen von Kontakten. Wir wollten nicht wieder Betriebe ansprechen und um Mithilfe bitten, wir wollten es diesmal alleine schaffen. Wir hatten Bedenken, wenn wir zu oft unsere Betriebe für uns einspannen, sie damit eher abzuschrecken als zu motivieren, weiter mit uns zusammenzuarbeiten. Deswegen haben wir heuer auch keinen öffentlichen Jahresrückblick durchgeführt.

Da das Interesse der Schüler an der Mitarbeit am Projekt sehr groß war, konnten wir nicht eine Projektgruppe aufstellen – alle Schüler wollten mitarbeiten. Daher wurde im Unterrichtsgegenstand „Angewandte Informatik“ am Projekt gearbeitet. Auch hier haben wir unsere Planung abgeändert – es hatten dadurch aber mehr Schüler die Möglichkeit, ihre Ideen und ihre Mitarbeit einzubringen. Auch glauben wir, dass dadurch eine viele größere Identifikation mit dem neu erstellten Lehrmittel erzielt wurde.

2.1.3 Lehrplanbezug

Warum kamen wir überhaupt auf die Idee, ein Modell einer Produktionsstraße zu bauen? Gibt es überhaupt einen Lehrplanbezug?

Wir unterrichten an der PTS Kufstein den Fachbereich Mechatronik nach schulautonomen Lehrplänen. Diese wurden von uns Lehrpersonen nach intensiven Gesprächen mit Lehrlingsausbildern erstellt und von Betrieben der Region als sinnvoll und zeitgemäß ausgezeichnet (siehe IMST/MNI Vorgängerprojekt Nr. 552 – Schule fragt Wirtschaft ...). Im Unterrichtsgegenstand „Angewandte Informatik“ nimmt das Themenfeld „Steuern und Regeln“ einen wichtigen Teil ein. Uns war es daher wichtig, unseren Schülern diese spannenden Lehrinhalte praxisnah zu vermitteln – und das nicht nur in einem Schuljahr, sondern nach Abschluss des Projektes regelmäßig. Ein weiterer Vorteil in der Durchführung des Projektes lag darin, verschiedene Inhalte

aus unterschiedlichen Unterrichtsgegenständen zu verknüpfen. So war nicht nur „Angewandte Informatik“ eingebunden, durch das Projekt konnten Verknüpfungen mit den Unterrichtsgegenständen „Technisches Zeichnen“ (Erstellen von Plänen, Ablaufdiagramme), „Werkstätte“ (Unterschied manuelle bzw. maschinelle Herstellung) und „Mechatronische Grundlagen“ (theoretisches Fachwissen) hergestellt werden.

Durch das Projekt konnten folgende Lehrinhalte abgedeckt werden:

- Grundlagen der Elektrotechnik
- Grundlagen der Mechanik
- Grundlagen der Pneumatik
- Grundlagen der Regel- und Steuerungstechnik.

3. METHODEN/DURCHFÜHRUNG

Die Arbeit am Projekt konzentrierte sich bei uns nicht auf einige Wochen oder Monate, sondern es war Bestandteil der Jahresplanung im Unterrichtsgegenstand „Angewandte Informatik“.

Im Projekt involviert waren die beiden Lehrpersonen Michaela Weiß und Reinhard Strobl und alle 26 Schüler des Fachbereichs Mechatronik.

3.1. Warum es rattert und zischt

Zu Beginn des Schuljahres hieß es für uns zunächst unsere Schüler kennen zu lernen und sie vorab auf den Ablauf des Schuljahres vorzubereiten. In diesem Zusammenhang wurde auch unser Projekt vorgestellt und besprochen. In der sechswöchigen Berufsorientierungsphase, in der die Schüler ihre Fachbereichswahl noch überdenken können, besuchten wir gemeinsam unterschiedliche Betriebe, um einen ersten Eindruck in ihre vielleicht zukünftige Arbeitswelt zu erhalten. Vor einem Besuch eines Unternehmens wurde dieser im Unterricht vorbereitet, so wurde über das richtige Verhalten gesprochen und etwaige Fragen, die auch für das Projekt wichtig waren, ausgearbeitet. Die Schüler wurden angehalten, sich, mit einem Fragebogen unterstützt, erste Gedanken über die automatische Produktion zu machen und Notizen zu sammeln. Diese Exkursionen hatten aber nicht nur den Zweck, Ideen für unser Projekt zu sammeln, sie dienten in erster Linie auch dazu, den Schülern bei ihrer Berufswahl zu helfen. Für viele Jugendliche ist es oft überraschend, wie laut es z. B. in manchen Anlagen zugeht oder wie körperlich anstrengend gewisse Tätigkeiten sind. Die Berufswahl wird durch solche Realbegegnungen verstärkt oder überdacht.

Als Höhepunkt und als Beispiel für sehr hoch entwickelte automatische Produktion besuchten wir das BMW-Werk in München. Durch die interessante und sehr ausführliche Führung durch das Werk war spätestens nach dieser Exkursion allen Schülern klar, worum es in unserem Projekt gehen soll – eine Produktionsstraße im Modell nachzubauen. Schon bei der Heimfahrt von München nach Kufstein sprühten die Jugendlichen vor Ideen. Gesammelt wurden diese in einer Art Brainstorming sofort, ausführlich jedoch in der nächsten gemeinsamen Unterrichtsstunde. Uns wurde dann klar, dass wir die Ideen und Pläne der Jugendlichen filtern und relativeren müssen, damit wir uns nicht in der Planung übernehmen und am Ende kein Ergebnis erzielen.

3.2. Planung und Bau

Nach langer Vorbereitungszeit (Oktober – Jänner) und dem Verwerfen unzähliger Ideen, konnten wir uns schließlich auf eine Umsetzungsvariante einigen.

Unser Modell besteht aus vier Stationen:

Station 1: Fließband 1

Station 2: Schwenkroboter 1

Station 3: Fließband 2

Station 4: Schwenkroboter 2

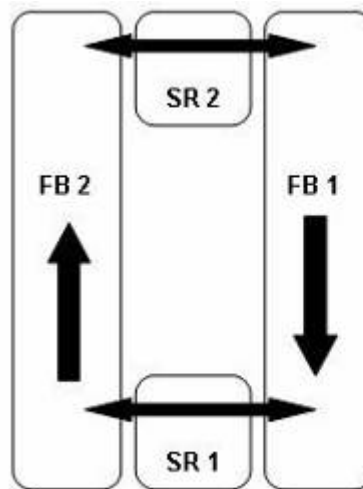
Die Idee dabei war, einen fortlaufenden Kreislauf zu simulieren. Ein Förderband liefert einen Behälter bis zum Schwenkroboter 1, der nimmt das Gefäß auf, befördert es auf das Förderband 2.

Das Förderband 2 läuft in entgegengesetzter Richtung zu Förderband 1. Am Ende des Förderbandes 2 wartet Schwenkroboter 2 und durch Betätigung landet das Gefäß wieder auf Förderband 1.

Nachdem wir uns auf ein Konzept für unsere Anlage geeinigt hatten, ging es darum zu überlegen, mit welchen Materialien wir es umsetzen möchten. Im Unterricht wird das Thema Steuern und Regeln mit Hilfe von Fischertechnik Computing Bausätzen erarbeitet (IMST/MNI Projekt Nr. 552). Es handelt sich dabei um spezielle Lernbaukästen mit denen, mit Hilfe einer Bauanleitung, realitätsnahe Modelle gebaut und anschließend mit einem speziellen Computerprogramm angesteuert werden. Damit Signaleingänge (Taster, Lichtsensoren) und Ausgänge (Motoren, Lampen) funktionieren, ist eine Stromversorgung mit 9 V Spannung notwendig. Eine Schnittstelle verbindet PC und Modell. Die Schüler lernen dabei die Funktionsweise von automatisierten Vorgängen kennen. Von Aufgabe zu Aufgabe steigert sich der technische Anspruch der Konstruktion. Dadurch wird das zu schreibende Programm auch immer umfangreicher. Der Unterricht findet in Teamarbeit statt, 2 bis 3 Schüler arbeiten jeweils an einer Aufgabenstellung (Beispiel siehe Anhang).

Modelle, die gebaut und in Betrieb genommen wurden:

- 1) Motorsteuerung
- 2) Händetrockner
- 3) Ampel
- 4) Schiebetür
- 5) Temperaturregelung
- 6) Stanzmaschine
- 7) Parkhausschranke
- 8) Schweißroboter



FB 1: Fließband 1
FB 2: Fließband 2
SR 1: Schwenkroboter 1
SR 2: Schwenkroboter 2



Modell der Parkhausschranke, Foto: Internet

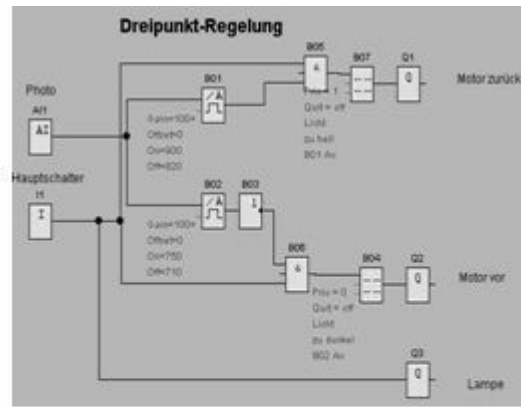
Nachdem die Schüler mit Grundkenntnissen gerüstet waren, konnte, nachdem wir uns auf eine Umsetzung unserer Anlage mit Fischertechnikteilen geeinigt hatten, mit dem Bau begonnen werden. Dieser schritt zügig voran, in vier Teams wurde jeweils eine Station gebaut und verdrahtet, es konnten erste Funktionsproben durchgeführt werden. Schwieriger gestaltete sich das Zusammenspiel der 4 Stationen mit dem Ziel, dass von einem PC aus der ganze Ablauf gesteuert werden kann. Das Problem bestand darin, dass die Synchronisierung der Anlage viel Genauigkeit und Präzision abverlangte. Die Schüler lernten, dass eine reine zeitgesteuerte Programmierung (z. B. ein Förderband bewegt sich für 4 Sekunden, bleibt stehen, der Roboter schwenkt 5 Sekunden,...) zu viele Ausfälle verursacht und in der Realität oft zu unsicher ist. Durch Anbau von Sensoren (Taster – Motor arbeitet so lange, bis ein Taster betätigt wird) ließ sich das Problem beheben und die Schüler waren in der Lage, die gesamte Anlage selbstständig fahren zu lassen.

Mit stolz geschwellter Brust präsentierten die Schüler ihre Anlage am Tag der offenen Tür interessierten Schülern und Eltern.

3.3. Einsatz im Unterricht

Da alle Mechatronikschüler am Bau der Anlage beteiligt waren und ein Einsatz im Unterricht somit immer und für alle stattfand, entschlossen wir Lehrpersonen, die Steuerung der Anlage realitätsnaher und somit auch schwieriger zu machen. Als Alternative dachten wir daran, die Anlage weiter zu entwickeln, kamen jedoch davon ab, da sie einfach und nachvollziehbar war und fehlerfrei lief. Bei der zweiten Steuerung, neben dem bereits erwähnten Produkt von Fischertechnik, fiel unsere Wahl auf Siemens LOGO. Mit Hilfe des Siemens LOGO Bausteins können einfache und komplexe Schaltungen realisiert werden. Die notwendigen Schaltprogramme können über eine spezielle Software am PC oder direkt am Baustein erstellt werden. Einsatzmöglichkeiten sind Transporteinrichtungen in Fabriken, Haus- und Gebäudetechnik (Lichtsteuerung, Tür-/Torsteuerung), Heizung/Lüftung/Klimatechnik, Maschinensteuerung u. ä. Der Einsatz des SIEMENS LOGO Bausteins im Unterricht wurde bereits in diversen MNI Projekten beschrieben (MNI-Projekt 261, MNI-Projekt 551). Im Handel wird auch eine spezielle Adaptierung der Siemens LOGO angeboten, damit man Fischertechnik-Modelle direkt ansteuern kann (Siemens LOGO Minitrainer).

In der Jahresplanung ist der Einsatz der Siemens LOGO als Teil des Themengebietes „Automatisierungstechnik“ erst gegen Ende des Schuljahres vorgesehen (Mai). Dadurch ruhte die Arbeit im Projekt im März und im April. Wir Lehrpersonen nutzten die Zeit für die Planung und Ausarbeitung eines neuen Lehrmittels, um unseren Schülern die Funktionsweise der Siemens LOGO und die dazugehörige Programmierung verständlich zu vermitteln.



Mit Hilfe des Siemens LOGO Bausteines (links) können einfache und komplexe Schaltungen realisiert werden. Die notwendigen Schaltprogramme (rechts) können über eine spezielle Software am PC oder direkt am Baustein erstellt werden. Einsatzmöglichkeiten sind Transporteinrichtungen in Fabriken, Haus- und Gebäudetechnik (Lichtsteuerung, Tür/Torsteuerung), Heizung/Lüftung/Klimatechnik, Maschinensteuerung u. ä.

Beim Unterrichten mit dem PC fiel uns Lehrpersonen auf, dass die Schüler zwar sehr rasch die Grundfunktionen in einem für sie neuen Programm abrufen können, aber sie finden Befehle nur durch das Sich-Merken. So wissen sie oft nur, dass sie z.B. den dritten Befehl im Menü „XY“ verwenden müssen – warum ist ihnen unklar. Da wir mit dieser Art der Beherrschung eines Programms nicht zufrieden waren, gingen wir dazu über, Programme „trocken“, ohne PC, zu erarbeiten. Gerade die Programme LLWIN bzw. ROBOLAB (Fischertechnik) und Siemens LOGO Soft (Siemens) eigneten sich dazu gut. Wir besorgten und Magnettafeln in der Größe 70 x 50 cm, druckten die notwendigen Befehle aus, folierten sie und klebten Magnetstreifen an die Rückseite. Unsere Magnettafeln ergänzten wir noch mit den jeweiligen Symbolleisten und so hatten die Schüler ein Abbild der Programmoberfläche vor sich. Nachdem sie jetzt nicht mehr nur Befehle anklicken konnten, sondern sich vorher die notwendigen Befehle aussuchen und richtig platzieren mussten, kam es zu einem großen Lernfortschritt. Verglichen mit dem „normalen“ Erarbeiten eines Programms direkt am PC, mussten die Schüler viel mehr mitdenken und nicht nur „mitschauen und merken“. Erst als die Grundfunktionen gefestigt waren, gingen wir an den PC, um das erarbeitete Wissen zu vertiefen. Die Programmiersprache Fischertechnik erarbeiteten wir noch direkt am PC, Siemens LOGO zuerst auf den Übungstafeln – obwohl Siemens LOGO anspruchsvoller ist, hatten die Schüler damit weniger Schwierigkeiten.

Natürlich wollten die erworbenen Programmierkenntnisse auch angewendet werden und so versuchten sich die Schüler am Ansteuern der Anlage mit der Siemens LOGO. Nach einigen Fehlversuchen erzielten die Teams wahre Erfolgserlebnisse und so konnte zwar nicht die gesamte Anlage durch eine Siemens LOGO angesteuert werden, sehr wohl aber mit zwei. Ein Fließband und Schweißroboter bildeten in diesem Fall eine Einheit, die gemeinsam gesteuert wurde.

4 ERGEBNISSE

Unser Projekt war erfolgreich. Es gelang, eine funktionierende Anlage, die die Anforderungen an die Lehrinhalte „Steuern und Regeln in der Automatisierungstechnik“ für die Polytechnische Schule erfüllt, gemeinsam mit Schülern zu planen, bauen und in Betrieb zu setzen. Besonders erfreulich war, dass die Anlage mit zwei unterschiedlichen Steuerungen läuft. Ein weiterer Anspruch, das Modell in den folgenden Schuljahren in den Unterricht fix zu integrieren und zu erweitern, ist vorgesehen. Durch die Erstellung neuer Lehrmittel kam es zu einer Verbesserung und Weiterentwicklung des Unterrichts, der besonders den Schülern zu Gute kam. Durch das Projekt ist ein zeitgemäßer Unterricht im Fachbereich Mechatronik an der PTS Kufstein gesichert.

Für unsere Schüler ist es wichtig, am Ende des Schuljahres einen passenden Lehrplatz gefunden zu haben. Während dem Schuljahr werden unsere Schüler bei der Suche unterstützt und durch intensive Berufsorientierung auf einen erfolgreichen Einstieg ins Berufsleben vorbereitet. Die Schüler können aus diversen Trainingsformen wählen: Erstellen einer Bewerbungsmappe, Vorstellungsgespräch, Auftreten und Umgangsformen, Aufnahmetests,... Dazu kommt noch das Vermitteln für den Beruf wichtiger Inhalte in den Unterrichtsgegenständen. Wenn möglichst viele Jugendliche am Ende des Schuljahres ihre Berufskarriere starten können, freuen auch wir Lehrpersonen uns sehr darüber. Daher entschlossen wir uns, daraus ein Evaluationsinstrument für unser Projekt abzuleiten: Wie viele Schüler des Fachbereichs Mechatronik haben am Ende des Schuljahres eine Lehrstelle (mit technischem Schwerpunkt)?

Am Ende des Schuljahres wurden die SchülerInnen mittels Fragebogen gebeten, ihre Eindrücke zum Projekt und dem Schuljahr mitzuteilen. Von 26 möglichen wurden 23 Fragebögen ausgefüllt abgegeben. Die Befragung fand am 13. Juni statt.

Überblick der Ergebnisse der Befragung:

1. Würdest du den Fachbereich Mechatronik wieder besuchen?

	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
JA	16	69,5 %	NEIN	2	8,6 %	VIELLEICHT	5	21,7 %

2. Wurdest du deiner Meinung nach in diesem Schuljahr von deinen Lehrpersonen gut auf den Berufseinstieg vorbereitet?

	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
JA	22	95,6 %	NEIN	0	0 %	VIELLEICHT	1	4,3 %

3. Hat dir die Arbeit mit Fischertechnik Spaß gemacht?

	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
JA	21	91,3 %	NEIN	1	4,3 %	N. ALLES	1	4,3 %

4. Was hast du dabei gelernt (Fischertechnik)? (Mehrantworten möglich)?

Nennung		Nennung	
19 (82,6%)	Logisches Denken	17 (73,9%)	Lösen von Problemen
15 (65,2%)	Technisches Verständnis	19 (82,6%)	Teamarbeit
15 (65,2%)	Selbstständiges Arbeiten	16 (69,5%)	Umsetzen eigener Ideen

5. Hast du das Gefühl, deine Lehrpersonen im Fachbereich Mechatronik bemühen sich um dich?

	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
JA	19	82,6 %	NEIN	0	0 %	VIELLEICHT	4	17,3 %

6. Waren die Exkursionen zu Beginn des Schuljahres lehrreich?

	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
JA	11	47,8 %	NEIN	2	8,6	N. ALLE	10	43,4 %

7. Hast du bereits eine Lehrstelle?

	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
JA	17	73,9 %	NEIN	5	21,7 %	VIELLEICHT	1	4,3 %

7.1 Passt die Lehrstelle zum Fachbereich Mechatronik?

	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
JA	17	100 %	NEIN	0	0 %

7.2 Hast du mehr als eine Lehrstelle zur Auswahl?

	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
JA	12	70,5 %	NEIN	5	29,4 %

Zusammenfassung:

Frage 1: Das Ergebnis und Gespräche mit anderen PTS, die ebenfalls einen Fachbereich Mechatronik anbieten, haben gezeigt, dass der Fachbereich Mechatronik Gefahr läuft, von relativ viel unentschlossenen Schülern besucht zu werden. Mechatronik ist die Kombination aus Metall, Elektro und EDV. Da alle drei Themen in nur einem Schuljahr behandelt werden müssen, sind die Lerninhalte daher sehr komplex, der Unterricht anspruchsvoll und das Lernniveau sehr hoch. Schüler, die bei ihrer Berufswahl noch unentschlossen sind, denken, dass ihnen, wenn sie Mechatronik besuchen, alle Türen zu technischen Berufen offen stehen. Häufig können

diese Schüler dem Unterricht nur sehr schwer folgen, da sie sich eben nur für Teilbereiche interessieren.

Frage 3 & 4: Die beiden Fragen beziehen sich direkt auf das Projekt und zeigen, dass die Schüler den Unterricht mit Fischertechnik Computing als überaus sinnvoll erachten. Erfreulich ist, dass die Schüler das Gefühl haben, durch das gemeinsame Arbeiten an den Modellen, ihre Teamfähigkeit geschult zu haben. Ein Wert von 82,6 % Zustimmung überrascht dennoch. Die Weiterentwicklung eines so genannten „social skills“ ist und war für uns immer wichtig.

Frage 5: Das Ergebnis bestärkt uns.

Frage 6: Es zeigt sich, dass Mechatronik als Überbegriff für Berufe aus dem Elektro-, EDV- und Metallbereich das Problem hat, nicht alle Schüler zufrieden stellend bei der Auswahl der Exkursionen bedienen zu können. Bisher mussten alle Schüler alle Exkursionen des Fachbereiches mitmachen – das heißt zum Beispiel, ein Schüler der Elektrobetriebstechniker werden wollte, musste auch an der Exkursion für den Beruf Maschinenbautechniker teilnehmen. Die Gründe dafür lagen einerseits an organisatorischen Schwierigkeiten (Anzahl der Lehrpersonen für die jeweiligen Exkursionen, passende Termine), andererseits auch an der Auffassung der Lehrpersonen, dass die Schüler auch Informationen über verwandte Berufe erhalten, um somit Alternativen für die Berufswahl aufgezeigt zu bekommen. Nun gilt es zu überlegen, wie man auf das Ergebnis reagiert bzw. wie man die Ziele der Lehrpersonen besser transportiert und verständlich macht.

Frage 7: 17 Schüler haben Mitte Juni eine fixe Lehrstelle, davon wiederum haben 12 Schüler sogar mehrere Lehrstellen zur Auswahl. Auf den ersten Blick zeigt sich ein positives Ergebnis. Man darf aber nicht vergessen, dass 6 Schüler noch keine Lehrstelle haben - ein Wert, der unserer Meinung nach zu hoch ist. Obwohl es nicht Aufgabe der Schule ist, Schülern Lehrstellen zu vermitteln, wird aber daran gedacht, die überzähligen Lehrstellen in Form einer internen Lehrstellenbörse zu verteilen. Die Schüler sollen in Zukunft mehr über ihre Berufssituation kommunizieren, was aber sicher nicht immer ganz einfach wird – oft verhält es sich bei den Lehrstellen wie bei einem Pokerspiel – es gilt, den Mitspieler nie in die eigenen Karten blicken zu lassen. Wichtig für uns ist, dass alle Lehrstellen auch in den Fachbereich Mechatronik passen – es ist nicht sinnvoll, wenn ein Schüler den Fachbereich Mechatronik besucht, um am Ende des Jahres Koch zu werden.

5 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK

Das Projektteam ist mit dem Verlauf und dem Ergebnis des Projektes zufrieden. Nicht alles, was wir uns vorgenommen haben, konnten oder wollten wir umsetzen (Zusammenarbeit mit einem Betrieb). Wir sind dennoch der Meinung, dass unsere Schüler durch das Projekt sehr profitiert haben. Erfreulich für uns war, dass die Schüler sich nicht nur intellektuell weiter entwickelten, sondern auch im sozialen Lernen Fortschritte machten (siehe Schülerbefragung). Die Tatsache, dass unsere Jugendlichen durch die Arbeit am Projekt selbstständiger und teamfähiger wurden, bringt ihnen einen Vorteil für einen gelungenen Start ins Berufsleben. Soziale Kompetenzen sind bzw. werden genau so wichtig für die Auswahl eines Lehrlings wie geistige und körperliche Eignung.

Das interessante und spannende Projektjahr bestärkte uns, am großen Vorhaben „Mechatronik an der PTS Kufstein“ weiter zu arbeiten und auch für das Schuljahr 2008/09 ein IMST/MNI Projekt einzureichen.

Wir haben vor, ein neuartiges Lernsystem anzuschaffen. Damit können SchülerInnen Einblicke in ein Anwendungsfeld der Automatisierungstechnik gewinnen - in die Produktionstechnik. Das Modell besteht aus 3 Stationen, jedes zeigt typische Prozesse einer automatisierten Produktionsanlage (stapeln, vereinzeln, sortieren, greifen, ablegen). Pro Station können 3 bis 4 SchülerInnen arbeiten - alle 3 Stationen können zu einer Produktionsanlage zusammengeschlossen werden.

Im Projekt geht es darum, das Lernsystem zu testen und im Unterricht einzusetzen. Den SchülerInnen soll ein Einblick in dieses zukunftsweisende Berufsfeld ermöglicht werden. Es gilt wiederum, sie möglichst gut auf einen erfolgreichen Einstieg in das Berufsleben vorzubereiten.

Durch unser Projekt wird der Unterricht in technischen Fächern an der PTS noch praxisnaher, zeitgemäßer und interessanter. Die SchülerInnen erhalten im Projekt nicht nur die Möglichkeit, ihr technisches Verständnis zu schulen, sondern großer Wert wird auch auf die Vermittlung sozialer Kompetenzen (Teamarbeit, Verlässlichkeit, Selbstständigkeit) gelegt.

Das Lernsystem soll nicht nur von unserer Schule benützt werden. Zu den angebotenen Lehrerfortbildungen werden Lehrpersonen anderer Schulen eingeladen. Eingeschulte Lehrpersonen können das Lernmodell auch an ihrer Schule einsetzen. Dafür werden Unterrichtsmaterialien und Arbeitsblätter mit differenzierten Aufgaben erstellt. Ergebnisse im Lernfortschritt sollen ggf. verglichen werden.

Jedes unserer bisherigen Projekte hatte die Erprobung eines neuen Lehrmittels zum Thema. Uns war es wichtig, unsere Erfahrungen und Ergebnisse auch mit anderen Polytechnischen Schulen auszutauschen. Seitdem wir an unserer Schule IMST/MNI-Projekte durchführen, holten wir auch immer Experten zu uns, die uns Lehrpersonen neue Inhalte vermittelten. Die angebotenen Seminare waren jedoch nicht nur für uns Projektteilnehmer zugänglich, sondern es wurden auch immer Lehrer von anderen PTS eingeladen. Die Angebote wurden sehr gut angenommen und daher kamen wir auf die Idee, eine Art Weiterbildungszentrum für Lehrpersonen von technischen Fächern in Kufstein aufzubauen. Die Pläne dazu sind noch nicht konkret, aber bereits vorhanden – siehe Anhang.

Ein weiterer positiver Nebeneffekt, der auch auf die gute Zusammenarbeit mit IMST/MNI und die bereits durchgeführten Projekte zurückzuführen ist, ist das Vorhaben der Wirtschaft, eine Berufsschule und einen Fachhochschulstudiengang „Mechatronik – Technikum Kufstein“ zu errichten. Kernstück ist ein modernes Labor für Automatisierungstechnik. Das Mechatronikteam der Polytechnischen Schule Kufstein durfte seine Erfahrungen in die Planungen einbringen.

Wir, Michaela Weiß und Reinhard Strobl, hoffen, dass die Weiterentwicklung gut voranläuft und die gute Zusammenarbeit mit dem Fonds-Team bestehen bleibt. Da wir beide im nächsten Schuljahr nicht an unserer Schule sind, Michaela freut sich auf die Geburt ihres zweiten Kindes, Reinhard geht ein Jahr als Freiwilliger nach Äthiopien, möchten wir uns bei Klaus Albrecht und Veronika Ebert für die umfangreiche Unterstützung bedanken. Wir freuen uns auf ein Wiedersehen im Schuljahr 2009/10 und wir sind froh, dass unsere Kollegen an der Polytechnischen Schule Kufstein unsere Arbeit und Ideen unterstützen und sich dem Fachbereich Mechatronik annehmen.

6 LITERATUR

BAYER, K.: Berufsvorbereitung mit zeitgemäßen Installationstechniken, Projektbericht IMST³, 2006/07.

BUNDESMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT, WISSENSCHAFT UND KULTUR: Lehrplan der Polytechnischen Schule, 4. Auflage 2006

BÖTTCHER, W., PHILIPP, E. (Hrsg.): Mit Schülern Unterricht und Schule entwickeln, Beltz Praxis, Weinheim und Basel 2000.

CHODURA D., WIMMER T., OSTERER P.: Angewandte Informatik, Trauner Verlag, 2003

CHRISTIANI (Hrsg.): Steuern mit der LOGO! Grundlehrgang, Christiani, Technisches Institut für Fort- und Weiterbildung, 2006.

FENGLER J.: Feedback geben, Beltz Verlag 2003.

FRISCHHERZ, A.; SEMRAD K: Technisches Zeichnen, Metall und Elektro; Jugend & Volk, 2007.

GNEDT, T., NEUFINGERL, F., KRAFCZYK, J.: Technisches Seminar Elektro; Jugend & Volk, 2007.

GRUBER, W.: Wege und Ziele. Berufsorientierung und Lebenskunde, Jugend & Volk, 2006.

HÖRNEMANN, HÜBSCHER, JAGLA, KAESE, KLAUE, SCHIERACK: Arbeitsblätter Mechatronik, Westermann, 2001

IBW. Österreichisches Institut für Bildungsforschung (Hrsg.): Betriebserkundungen. Leitfaden für Betriebe, Lehrer und Schüler, WKO Österreich, 2003

KOPACEK, P.: Einführung in die Automatisierungstechnik. Messen-Steuern-Regeln, Veritas Verlags- und Handelsges. m. b. H. & Co. OHG.

PAFFE, M.: Automatisierungstechnik. Steuern mit der Siemens LOGO. Grundlehrgang, Christiani, Duderstadt 2005.

RAUCH, F., SENGER, H: Schulentwicklung im Umbruch: Der Unterricht rückt in den Mittelpunkt, Eigenverlag, Klagenfurt 2006.

SCHUBERT, G.: Schulentwicklung konkret. Projekte-Organisieren-Praxis. Beltz Praxis, Weinheim und Basel 1998.

STIEGLER, J.: LOGO macht Schule, Projektbericht IMST³, Polytechnische Schule Wien, 2005/06.

STROBL, R., WEISS M: Wie weit soll Elektrotechnik an der PTS gehen? Projektbericht IMST³, 2006/07