



IMST – Innovationen machen Schulen Top

Kompetent durch praktische Arbeiten – Labor, Werkstätte & Co

MOTIVATIONSTEIGERUNG DURCH ANFERTIGEN EINES KOMPLEXEN WERKSTÜCKES (DRUCKLUFTMOTOR)

ID 323

Roland Toppelreiter

**Ganzenmüller Roland, Hirsch Johann, Hochrieser Leopold, Kaufmann Leopold, Kleinhofer Franz,
Kronsteiner Franz, Pairleitner Gerhard, Pilsinger Erich, Riedler Klaus, Schneider Christian, Statt-
mann Peter, Tojner Franz, Wahlmüller Hubert, Zeillinger Christoph**

HTBLuVA Waidhofen/Ybbs

Sankt Anton, Mai 2011

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Auswahl eines neuen geeigneten Werkstückes 2.....	4
1.2 Motivation.....	4
1.3 Druckluftbereitstellung.....	5
2 ZIELE	6
2.1 Ziele auf SchülerInnenebene.....	6
2.2 Ziele auf LehrerInnenebene.....	6
2.3 Verbreitung der Projekterfahrungen.....	6
3 DURCHFÜHRUNG	7
3.1 Planung.....	7
3.2 Einbau in den regulären Unterricht.....	7
3.3 Aufteilung der Arbeiten.....	7
3.4 Aufgabenstellung für die Schüler.....	8
3.5 Lagerung.....	8
3.6 Teile des Druckluftmotors.....	9
4 EVALUATIONSMETHODEN	13
5 ERGEBNISSE	14
5.1 Ziel auf Schülerebene - Motivation:.....	14
5.2 Ziel auf Lehrerebene.....	15
5.3 Verbreitung der Projekterfahrung.....	16
6 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK	17
6.1 Verbesserung durch eine einheitliche Projektmappe.....	17
6.2 Bessere Zusammenarbeit von Werkstätten- und Theorielehrern.....	17
6.3 Flexibilität der Lehrer.....	17
6.4 Genderfragen.....	18
6.5 Informationsaustausch mit anderen HTLs.....	18
7 ANHANG	19
7.1 Schülerfragebogen.....	19

ABSTRACT

Mit dem Projekt sollte es zu einer Steigerung der Motivation kommen. Das Konstruieren und Fertigen eines neuen Werkstückes war dafür notwendig. Neben der Motivation der Schüler sollte es durch das Projekt zu einer Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen den Theorie- und Werkstättenlehrern kommen.

Das Fertigen der Werkstücke in den unterschiedlichsten Werkstätten gestaltete sich für die Schüler als sehr lehrreich und stellte eine gute Verbindung zu ihrem erlernten Theoriewissen her. Nur durch das Engagement des Lehrerteams klappte die Produktion der einzelnen Werkstücke.

Eine Befragung der Schüler gegen Projektende und der Auswertung der Fragebögen ergaben ein interessantes Feedback.

Das Werkstück „Druckluftmotor“ wurde von den Schülern gut angenommen und auch die Tatsache, dass sie ihn zu Hause betreiben können.

In dem derart umfangreichen Projektjahr ließen sich nicht alle zuvor geplanten Verbesserungen realisieren. Da das Projekt aber auch nach diesem Schuljahr weiter läuft, werden sich die restlichen Ziele bestimmt noch evaluieren lassen.

Schulstufe:	9,10,11
Fächer:	Werkstätte, KU
Kontaktperson:	Roland Toppelreiter
Kontaktadresse:	Sankt Anton 32, 3283 Sankt Anton an der Jeßnitz
Zahl der beteiligten Klassen:	3
Zahl der beteiligten SchülerInnen:	1AFMBF:28 2AFMBF:20 3AFMBF:22

Urheberrechtserklärung

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

1 EINLEITUNG

Die SchülerInnen in der Fachschule für Maschinenbau und Fertigungstechnik an der HTL BuVA Waidhofen/Ybbs haben bis jetzt im fachtheoretischen Gegenstand KU (Konstruktionsunterricht) verschiedene Projekte gezeichnet, die allerdings nie oder nur in ganz seltenen Fällen, von ihnen auch selbst gebaut wurden. Im fachpraktischen Unterricht (=Werkstätte) wurden Werkstücke gefertigt, deren Konstruktionszeichnungen schon teilweise seit Jahrzehnten unverändert existieren.

Die SchülerInnen konnten selbst nie erfahren, ob ihre selbst konstruierten Projekte auch tatsächlich umsetzbar sind. Den SchülerInnen fehlte der direkte Zusammenhang zwischen dem Konstruktionsübungsunterricht und dem fachpraktischen Unterricht.

Mit dem neuen Projekt sollte die Motivation der SchülerInnen gesteigert werden, da sie die Möglichkeit hatten, ihre selbstkonstruierten Werkstücke auch tatsächlich fertigen zu können.

Im Schuljahr 2010/11, in dem das IMST – Projekt durchgeführt wurde, besuchte kein einziges Mädchen die Fachschule für Maschinenbau und Fertigungstechnik. Im Projektteam war ebenso keine Frau involviert. Im vorliegenden Bericht wird daher zukünftig auf die gendermäßig korrekte Bezeichnung „SchülerInnen“ bzw. „LehrerInnen“ verzichtet.

1.1 Auswahl eines neuen geeigneten Werkstückes 2

Bereits im Juni des Schuljahres 2008/09 beschäftigte sich eine Gruppe von Lehrern mit der Planung, ein passendes Werkstück für ein solches Vorhaben zu finden. Nach mehreren Besprechungen entschieden wir uns, dass jeder Schüler einen Druckluftmotor bauen sollte.



Bei diesem Werkstück gibt es mehrere Bauvarianten. Die einfachste ist die Einzylinderbauform. Andere Möglichkeiten wären Mehrzylindermotoren in Boxer-, V- oder Reihenbauweise.

1.2 Motivation

Den Schülern gefiel bereits im Schuljahr 2008/09 dieses neue Werkstück, da sich da „etwas bewegte“ und wenn er betrieben wurde, auch akustisch sehr ansprechend war. Schon während der Planungsphase sprachen mich Schüler aus anderen Abteilungen an, ob sie auch einen Druckluftmotor bauen dürften. Fazit: Eine bessere Motivation könnte doch gar nicht stattfinden.

1.3 Druckluftbereitstellung

Die Lehrkräfte beschäftigten sich zudem auch mit verschiedenen Möglichkeiten, wie man den Druckluftmotor betreiben soll, d.h. wie man die Druckluft zur Verfügung stellen könnte.

Nicht jeder Schüler hat zu Hause einen Werkstatt-Kompressor. Trotzdem sollte er die Möglichkeit haben, ihn außerhalb der Werkstätte betreiben zu können.

Wie schon befürchtet, stellte der Druckluftverbrauch des Motors ein großes Problem dar.

Es wurden mehrere Versuche mit verschieden großen Druckluftbehältern durchgeführt. Der Motor sollte mindestens eine halbe Minute laufen können. Den Behälter hätten die Schüler dann an jedem Ort, an dem Druckluft zu Verfügung steht und eine Druckluftkupplung vorhanden wäre, befüllen können. Mit einem entsprechenden Zwischenstück wäre das z.B. auch an jeder Tankstelle möglich gewesen. Das erforderliche Volumen für die komprimierte Luft wäre einfach zu groß bzw. sichere Druckgefäße zu teuer. Die Variante, eine Batterie aus ISI-Patronen (zur Schlagobersherstellung) mussten wir ebenfalls aus Kostengründen streichen. Den letzten Versuch führten wir mit einem billigen Autokompressor durch, den man mit einer Spannung von 12 Volt betreibt und neben einer Autobatterie von jedem handelsüblichen Transformator betrieben werden kann. In jedem Autozubehörshop könnten die Schüler bei Bedarf diesen ab etwa 12 Euro kaufen. Dieser Kompressor erzeugt zwar wenig Druck, für den Betrieb des Motors ist jedoch die Menge der verdichteten Luft entscheidend. Der Versuch glückte - der Motor lief einwandfrei. Wir hatten eine kostengünstige Möglichkeit gefunden, damit die Schüler ihren Druckluftmotor zu Hause betreiben können.

2 ZIELE

2.1 Ziele auf SchülerInnenebene

Die Motivation der Schüler soll durch das Projekt gesteigert werden.

2.2 Ziele auf LehrerInnenebene

Die Kontakte bzw. die Kommunikation zwischen den Lehrern des fachtheoretischen Unterrichts und den Lehrern des fachpraktischen Unterrichtes sollten durch das Projekt gesteigert werden.

2.3 Verbreitung der Projekterfahrungen

Am „Tag der offenen Tür“ sollte den Besuchern das Projekt anhand verschiedenster Bauformen des Druckluftmotors und deren Einzelteilen in einem Raum, in dem die Fachschule vorgestellt wird, präsentiert werden.

3 DURCHFÜHRUNG

3.1 Planung

Im September 2011 wurde das Lehrerteam für den Bau der Einzelteile des Motors in der Werkstätte anhand des aktuellen Stundenplanes zusammengestellt. Die Lehrer des fachtheoretischen Gegenstandes Konstruktionsübungen (KU) wurden ebenfalls über ihre neuen Aufgaben instruiert.

Die Einzelteile des Druckluftmotors wurden in Normteile und individuelle Bauteile aufgeteilt.

Der individuelle Teil ist lediglich der Motorblock, die restlichen sind Normteile. Den

Individuellen Teil sollten die Schüler in der dritten Klasse zeichnen.

3.2 Einbau in den regulären Unterricht

Die Herstellung der einzelnen Teile wurde für die Schüler jahrgangsadäquat aufgeteilt. Während man in der ersten Klasse nur relativ einfache Fertigungsverfahren mit den Schülern durchführen kann, weisen die Schüler der zweiten Klasse ein umfangreicheres Wissen und Können auf. Die Schüler der ersten Klasse verbringen noch viel Zeit mit der Grundausbildung. Arbeiten, wie Sägen, Feilen, Bohren, Gewindeschneiden und einfache Arbeiten an Fräs- und Drehmaschinen werden hier erlernt.

In der zweiten Klasse werden die grundlegenden Arbeiten erweitert. An Fräs- und Drehmaschinen erlernen die Schüler komplizierter Arbeiten durchzuführen. In dieser Klasse wird auch mit dem Programmieren an computergesteuerten Maschinen begonnen.

In der dritten Klasse wird das Wissen und Können nochmals vertieft. Die Schüler sind hier dann in der Lage selbstständig Teile zu konstruieren und an konventionellen sowie an computergesteuerten Maschinen zu fertigen.

In der ersten Klasse besitzen die Schüler noch nicht die Fertigkeit, Teile für den Druckluftmotor zu zeichnen.

Im zweiten Jahr lernen sie, mit einem CAD-Programm umzugehen. Die Normteile des Druckluftmotors eignen sich perfekt für die Übungsphase. Zu Schuljahresbeginn zeichnen die Schüler den individuellen Bauteil sowie eine Zusammenstellungszeichnung des gesamten Motors.

Die erste Klasse stellt in der Werkstätte relativ einfache Bauteile her, die ihrem Leistungsniveau entsprechen. Die zweite Klasse der Fachschule stellt Teile mit höherem Schwierigkeitsgrad her. In der dritten Klasse sollen sie neben weiteren Bauteilen auch ihren individuellen Bauteil fertigen.

3.3 Aufteilung der Arbeiten

Bauteil	Bez.	Konstruktion	Abmess.	Material
Bodenplatte	NT	KU/2AFMBF	110x85x20	Holz
Kopfplatte	NT	KU/2AFMBF	FL 45x30x6	AL
Kolbenbolzen	NT	KU/2AFMBF	Rd 4h7x20	Silberstahl
Pleuelstift	NT	KU/2AFMBF	Rd 6m6x18	Silberstahl
Bügel	NT	KU/2AFMBF	4x40x120	AL
Gleitlagerbuchse	NT	KU/2AFMBF	Rd 20x35	Ms
Einstellschraube	NT	KU/2AFMBF	Rd 20x40	AL
Kurbelwelle	NT	KU/2AFMBF	Rd 15x75	Ms

Kolben	NT	KU/2AFMBF	Rd 20x20	Ms
Motorblock	IT	KU/3AFMBF	100x70x40	AL
Schwungscheibe	NT	KU/2AFMBF	Rd 75x18	AL
Kurbelscheibe	NT	KU/2AFMBF	50x50x13	AL
Verbindungsstück	NT	KU/2AFMBF	Rd 20x30	AL
Pleuel	NT	KU/2AFMBF	20x4x60	Ms

NT...Normteile
IT...Individualteil

Mit der Konstruktion und dem Bau des Druckluftmotors konnte ein Großteil des Lehrplaninhaltes für den „Werkstätten und Produktionstechnik“-Unterricht abgedeckt werden.

Die Schüler der ersten und zweiten Klasse hatten im ersten Jahre des Projektes „Druckluftmotor“ neben ihren eignen Normteilen auch noch die Normteile für Schüler der dritten Klasse herzustellen, da sie aus Zeitmangel nicht dazu kamen.

3.4 Aufgabenstellung für die Schüler

Im September 2010 wurde den Schülern der ersten, zweiten und dritten Klasse der Fachschule für Maschinenbau das Projekt „Druckluftmotor“ präsentiert. Die verschiedenen Möglichkeiten der Bauformen eines Druckluftmotors wurden mittels Modell, einer Powerpoint-Präsentation sowie eines Kurzfilmes näher gebracht.

Die zeitliche Abfolge für den Bau in den kommenden Jahren wurde ebenfalls erläutert.

Damit sollte die Motivation der Schüler, das Interesse für die Aufgabe geweckt werden und Unklarheiten beseitigt werden. Alle Lehrer, die an dem Projekt beteiligt waren, waren anwesend, um den Schülern Fragen zu beantworten sowie schon im Vorfeld für das Projektjahr ihre Hilfestellung zuzusichern.

Jeder Schüler der dritten Klasse bekam den Auftrag, sich in den darauf folgenden Tagen für die Bauform seines Druckluftmotors zu entscheiden.

3.5 Lagerung

Da Schüler ihre Werkstücke im Laufe der Jahre oft verlieren, entschlossen wir uns, die Normteile an der Schule einzulagern. Ein verschließbarer Kasten wurde organisiert und in einem nahezu unbenutzten Raum aufgestellt. Damit jeder Schüler seine eigenen Normteile in der dritten Klasse erhalten kann, wurden vorhandene PVC Stapelboxen in 6 Fächer unterteilt. (Die Trennwände wurden an unserer Schule im Stahlbau von den Schülern der ersten Klasse Fachschule selbst hergestellt.)

Als Projektkoordinator hatte der Projektleiter zusätzlich die Verantwortung, dass die Normteile in den jeweiligen Boxen korrekt eingelagert wurden.



Abbildung 1: Lagerung der Normteile

Jeder Schüler hatte somit sein eigenes Fach, in dem seine Normteile fachgerecht eingelagert wurden. Die Teile waren somit gegen Korrosion, Beschädigung, Verlust und Diebstahl gesichert und sie können später entnommen werden, wenn der komplette Motor zusammengebaut wird.

3.6 Teile des Druckluftmotors

Jeder Lehrer im Team musste Methoden finden, wie er die ihm zugeteilten Werkstücke mit den Schülern fertigen wollte.

Grundplatte



Kopfplatte



Kolbenbolzen



Pleuelstift



Bügel



Gleitlagerbuchse



Einstellschraube



Kurbelwelle



Kolben



Motorblock



Schwungscheibe



Kurbelscheibe



Verbindungsstück



Pleuel



4 EVALUATIONSMETHODEN

Eine Befragung unter dem Evaluationsaspekt "Motivation" wurde in allen drei Klassen durchgeführt.

Dazu wurde ein Fragebogen (siehe Anhang) verwendet.

Die Befragung wurde in den Werkstätten durchgeführt. Das Ausfüllen des Fragebogens hatte in den Kleingruppen den Vorteil, dass die Schüler nicht einfach von ihren Kollegen abschreiben konnten.

5 ERGEBNISSE

Die Auswertung der Fragebögen war einerseits spannend und auch zugleich in höchstem Maße erheiternd. Einigen Schülern war der Zweck der Befragung nicht bewusst und somit kam es öfters zu "unbrauchbaren Antworten".

5.1 Ziel auf Schülerebene - Motivation:

Die Motivation der Schüler sollte durch das Projekt gesteigert werden.

Ergebnisse zu Frage 1



Die Grafik zur Frage 1 zeigt, dass 37 der befragten 54 Schülern zu Beginn den Druckluftmotor als gute Idee und das Projekt interessant fanden.

Ergebnisse zu Frage 2:



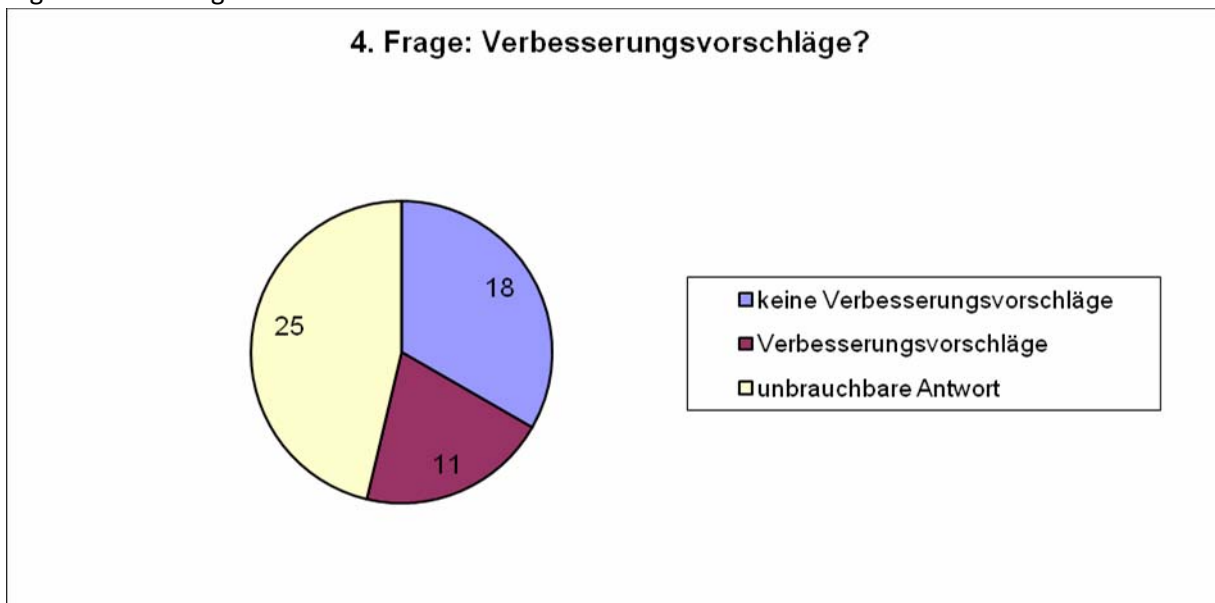
Bei der 2. Frage stellte sich heraus, dass es bei 20 Schülern zu einer Motivationssteigerung kam.

Ergebnisse zu Frage 3:



21 Schüler waren der Meinung, dass ihnen von den Lehrern genug Unterstützung angeboten worden ist.

Ergebnisse zu Frage 4:



11 der 54 befragten Schüler hatten brauchbare Verbesserungsvorschläge.

5.2 Ziel auf Lehrerebene

Der Kontakt bzw. die Kommunikation zwischen den Lehrern des fachtheoretischen Unterrichts und den Lehrern des fachpraktischen Unterrichtes sollte durch das Projekt gesteigert werden.

Es wurde an alle Lehrer, die mit dem Projekt befasst waren, ein Fragebogen ausgeteilt. Von den ausgeteilten Fragebögen wurden nur 3 ausgefüllt retourniert.

Da in diesem Schuljahr viele Befragungen zu den unterschiedlichsten Themen an unserer Schule stattfanden, und das bei vielen zu einer gewissen Frustration kam, ist die Reaktion der Kollegen durchaus erklärbar.

Trotzdem würde ich dieses Ziel als „teilweise erreicht“ einstufen, da ich bei Einzelgesprächen mit Kollegen, die KU unterrichten, ein durchwegs positives Feedback zu der Idee des Projektes erhalten habe.

5.3 Verbreitung der Projekterfahrung

Am „Tag der offenen Tür“ wurde das Projekt in einem Raum präsentiert, in dem die Fachschule vorgestellt worden ist. Noch am selben Tag befragte ich die Lehrerkollegen, wie sie das Interesse der Besucher einschätzten.

Die Antworten der BesucherInnen waren durchwegs positiv. Das Interesse an dem Projekt wurde geweckt.



6 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK

Das Realisieren des Projektes „Druckluftmotor“ war in jeder Hinsicht sehr aufwändig und nicht alle geplanten Vorhaben konnten in dem Jahr auch tatsächlich realisiert werden. Die größte Herausforderung war in diesem Jahr das Starten dieses Projektes, da die Gruppe an beteiligten Lehrern relativ groß war und sich diese für das Projekt nicht freiwillig meldeten, sondern aufgrund des aktuellen Stundenplanes zugeteilt wurden. Neben dem Projekt „Druckluftmotor“ sind die meisten von ihnen an weiteren Projekten beteiligt, die ebenfalls einen großen Zeitaufwand benötigten.

6.1 Verbesserung durch eine einheitliche Projektmappe

.Der Druckluftmotor wird auch nach dem IMST-Projektjahr an unserer Schule noch gebaut werden.

Ursprünglich hätte ich geplant, dass die Schüler eine Projektmappe zu führen hätten, in der sie alle Skizzen, Zeichnungen, Planungen, Verbesserungen an ihrem Projekt, usw. abgelegt hätten werden sollen. Anhand dieser Aufzeichnungen wäre jener Lernfortschritt sichtbar geworden, dass sich die Schüler in Sachen Fertigung des Motors schon beim Konstruieren Gedanken gemacht haben. Zudem wäre ersichtlich, wie sie eventuell aufgetretene Probleme gelöst hätten. Da ein derartig aufwendiges IMST-Projekt viel Zeit in Anspruch nimmt, um überhaupt ins Laufen zu kommen, musste ich auf diese Möglichkeit verzichten.

Die Leistungssteigerung der Schüler im Fach KU wird erst frühestens nach dem Projektjahr erkennbar sein, wenn sie ihre zukünftigen KU-Projekte praxisgerecht zeichnen sollen und auf die Machbarkeit seines Werkstückes Acht geben sollen.

6.2 Bessere Zusammenarbeit von Werkstätten- und Theorielehrern

Der Kontakt bzw. die Kommunikation zwischen den Lehrern des fachtheoretischen Unterrichts und den Lehrern des fachpraktischen Unterrichts sollte durch das Projekt gesteigert werden.

Schon während der Planungsphase stellte sich der Verdacht, dass dieses Vorhaben nicht in einem einzelnen Schuljahr gelingen würde. Prinzipiell ziehen ohnehin alle Lehrer am selben Strick, aber durch einen besseren Informationsaustausch würde bestimmt noch produktiver an der Ausbildung unserer Schüler gearbeitet werden.

6.3 Flexibilität der Lehrer

Für die Lehrer stellt das neue Projekt eine große Herausforderung dar. Da die Schüler ihre eigenen Ideen umsetzen sollen, müssten die Lehrer ihnen diese Möglichkeit geben und aber gleichzeitig darauf achten, dass die Ziele trotzdem realisierbar bleiben. Jedem einzelnen Schüler bei seinem separaten Projekt zu unterstützen, erfordert neben dem hohen Energieaufwand ein gewisses Maß an Flexibilität, um die Schüler zu ihren Erfolgen zu führen.

6.4 Genderfragen

Seit Jahren beschäftigen sich die Lehrer an unserer Schule mit dem Problem, dass die Zahl der Mädchen in den Fachschulen sehr gering ist. In diesem Schuljahr, besuchte kein einziges Mädchen die Fachschule für Maschinenbau. Im Schuljahr 2009/10 absolvierte eine einzige Schülerin diesen Zweig. Im Schuljahr davor brach eine Schülerin mit Anfang des Schuljahres diese Ausbildung ab. Die Gründe dafür sind nicht bekannt. Eine Befragung von Schulabbrecherinnen und Absolventinnen könnte vielleicht mehr Aufschluss darüber geben und an geeigneten Gegenmaßnahmen könnte gearbeitet werden.

Die Höhere Technische Lehranstalt Waidhofen an der Ybbs ist stets um neue Schülerinnen bemüht. Ein „Girls-Day“ findet jedes Jahr statt, an dem die Mädchen von Hauptschule und Gymnasium unser Schultyp schmackhaft gemacht werden soll und jede einzelne fertigt mit Hilfe eines Teams aus Lehrern und Schülern sogar ein Werkstück.

6.5 Informationsaustausch mit anderen HTLs

Schon seit zwei Schuljahren ersetzt im Lehrplan der Fachschule für Maschinenbau und Fertigungstechnik der Name „Werkstätten und Produktionstechnik“ die vorherige Bezeichnung Werkstätte.

http://www.bmukk.gv.at/medienpool/16917/entwurf_lp_fachschulen_215.pdf

Mit dem neuen Projekt wird der neue Lehrplan vollständig abgedeckt. Im Zuge von Werkstättenleiterbesprechungen werden mit dem „neuen“ Gegenstand die dazu gewonnen Erfahrungen ausgetauscht und Problem und Lösungsmöglichkeiten besprochen.

DANKSAGUNG an alle Kollegen, die an dem Projekt beteiligt waren und oft auch wesentlich mehr Zeit und Ideen in das Projekt investierten als geplant war.

7 ANHANG

7.1 Schülerfragebogen

Sehr geehrter Schüler!

Im Rahmen einer Studie, die ich im Rahmen eines Schulentwicklungslehrgangs durchführe, interessiere ich mich für die Frage, ob es durch das Projekt „Druckluftmotor“ zu einer Steigerung der Motivation gekommen ist.

1. Was hast du dir gedacht, als du vom Projekt „Druckluftmotor“ erfahren habt und dass eure selbstkonstruierten Werkstücke auch von euch **selbst gefertigt werden?**
2. Kam es durch das Projekt zu einer **Steigerung der Motivation?**
3. Wurde dir bei der Konstruktion von den Lehrern genug **Unterstützung geboten?**
4. **Verbesserungsvorschläge**

Herzlichen Dank für eure Mitarbeit!