



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

**S6 „Anwendungsorientierung und Berufsbildung“**

---

# **DIE PTS-SILZ SCHLÄGT EIN!**

**PROBLEMORIENTIERTER UND FORSCHENDER UNTERRICHT  
IN DER METALLFACHGRUPPE**

**ID 954**

**Dipl. Päd. Brigitte Scheiring**

[b.scheiring@tsn.at](mailto:b.scheiring@tsn.at)

**Polytechnische Schule Silz**

**Raimund-Wallnöfer-Weg8**

**6424 Silz**

Silz, Mai 2008

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>4</b>
1.1 Ausgangssituation und Ziele .....	4
1.1.1 Die Fachgruppe Metall .....	4
1.1.2 Der allgemeine Aufbau der Polytechnischen Schulen .....	5
1.1.3 Fächerverteilung an der PTS-Silz .....	5
<b>2 DURCHFÜHRUNG/METHODEN</b> .....	<b>6</b>
2.1 Stundengestaltung .....	6
2.2 Teambildung/Arbeitsaufteilung.....	6
2.3 Zeitkontingent .....	7
2.4 Das Modell .....	7
2.5 Chronologischer Arbeitsablauf .....	8
2.6 Schussversuche.....	10
2.7 Rolle der Lehrperson .....	12
2.8 Auftretende Probleme .....	13
2.9 Öffentlichkeitsarbeit .....	14
2.9.1 Projektfilm .....	14
2.9.2 Projektpräsentation .....	14
<b>3 ERGEBNISSE</b> .....	<b>16</b>
3.1 Schülerbefragung.....	16
3.2 Betriebsbefragung.....	23
<b>4 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK</b> .....	<b>26</b>
4.1 Diskussion.....	26
4.2 Was geschieht mit dem Katapult?.....	27
4.3 Wie geht es weiter? .....	27
<b>5 ANHANG</b> .....	<b>28</b>

# ABSTRACT

*Werkstattunterricht einmal anders!*

*Aufgabe der Polytechnischen Schulen ist es, Schülerinnen und Schüler auf ihr zukünftiges Berufsfeld vorzubereiten.*

*11 SchülerInnen der Fachgruppe Metall der PTS Silz fertigten gemeinsam ein 4 m großes Katapult. Durch dieses Projekt sollten Schlüsselqualifikationen wie **Teamfähigkeit und selbständige Problemlösung** verbessert bzw. erarbeitet werden.*

*In den Werkstattstunden des Fachbereiches Metall wurde das Katapult gefertigt und ausprobiert. Hierbei standen sich alter Werkunterricht (jeder fertigt das gleiche Werkstück, die Lehrperson gibt bei Problemen Lösungsvorschläge) und Unterricht im Team (wir bauen gemeinsam einen Tribock, die SchülerInnen lösen Probleme weitgehendst selbst) gegenüber.*

*Die Schülerinnen und Schüler der PTS Silz wurden sozusagen ins Berufsleben katapultiert!*

Schulstufe: 9. Schulstufe, Polytechnische Schule

Fächer: Fachbereich Metall, Werkstätte

Kontaktperson: Dipl. Päd. Brigitte Scheiring

Kontaktadresse: Raimund-Wallnöfer-Weg 8, 6424 Silz

E-Mailadresse [b.scheiring@tsn.at](mailto:b.scheiring@tsn.at)

# 1 EINLEITUNG

Die Fachgruppe Metall an der Polytechnischen Schule Silz fertigte im Rahmen dieses Projektes ein mittelalterliches Katapult aus Metall an.

Ziel dieses Projektes war es, die Teamarbeit und Problemlösungsfertigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu fördern, um komplexe Arbeitszusammenhänge aufzuzeigen und ein berufsnahes Arbeitsfeld zu schaffen. Die Schülerinnen und Schüler wurden sozusagen ins Berufsleben „katapultiert“.

## 1.1 Ausgangssituation und Ziele

Ich unterrichte seit vier Jahren im Fachbereich Metall und habe, wie es allgemein üblich ist, verschiedene Werkstücke mit den Schülerinnen und Schülern gefertigt. Ziel der Polytechnischen Schule ist es, die Jugendlichen auf ihre zukünftige Arbeit vorzubereiten. Durch die einzelnen kleinen Werkstücke gerät das Denken in Zusammenhängen bzw. das Lösen von auftretenden Problemen in den Hintergrund. Ich wollte also eine Arbeitssituation schaffen, die der künftigen Aufgabe der Schülerinnen und Schüler gerecht wird – **Teamarbeit und selbständiges Problemlösen**.

Ebenfalls wollte ich durch die Präsentation dieses Projektes **Öffentlichkeitsarbeit** leisten. Die PTS-Silz ist eine sehr kleine Schule mit nur zwei Klassen, die von sinkenden Schülerzahlen betroffen ist. Durch die Herstellung des doch relativ großen Katapults sollte Aufmerksamkeit erzielt und Interesse an den Arbeiten der Polytechnischen Schule geweckt werden.

### 1.1.1 Die Fachgruppe Metall

Im Schuljahr 2007/08 bestand die Fachgruppe Metall aus einer Schülerin und zehn Schülern.

Die Jugendlichen kamen aus fünf umliegenden Gemeinden bzw. aus drei verschiedenen Schulen und haben somit eine unterschiedliche Vorbildung bzw. unterschiedliche Erfahrung mit Projekten und mit dem Werkstoff Metall. Die Gruppe war für mich noch gänzlich unbekannt und ich musste mir nach und nach ein Bild von den Fähigkeiten und Fertigkeiten jedes Einzelnen machen. Ich sollte möglichst rasch entscheiden, ob das Unternehmen „Katapult“ mit dieser Gruppe möglich sein wird.



Da die Schulform nur einjährig ist, ist auch der Zeitrahmen sehr begrenzt. Ich konnte also das Projekt nicht mit der einen Gruppe planen und vorbereiten und mit der nächsten ausführen. Ich musste den Schülerinnen und Schülern am Anfang des Jahres meine Ideen vorstellen und schon einiges an Vorarbeit leisten. Wie zum Beispiel das Erstellen der Pläne, organisieren des Materials, Planen des Zeitablaufes, etc.

### 1.1.2 Der allgemeine Aufbau der Polytechnischen Schulen

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. Die Schüler sollen je nach Interesse, Neigung, Begabung und Fähigkeit zu einem möglichst qualifizierten Übertritt in die **duale Berufsausbildung** (Lehrlingsausbildung) sowie in weiterführende Schulen befähigt werden.

In Form von **Fachbereichen** (Wahlpflichtbereichen), die großen Berufsfeldern der Wirtschaft entsprechen, wird den Schülern eine allgemeine Berufsgrundbildung angeboten.

Jede Schülerin und jeder Schüler hat einen **Fachbereich** zu wählen, der am jeweiligen Standort angeboten wird.

In den allgemeinen Pflichtgegenständen und den Fachbereichen werden grundlegende Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse ( **Schlüsselqualifikationen** ) vermittelt. Durch betont handlungsorientiertes Lernen soll die Erschließung der individuellen **Begabungen** und die **Lernmotivation** gefördert werden.

Auszug aus der Homepage der PTS Österreichs. <http://pts.schule.at>, „Über die PTS“.

### 1.1.3 Fächerverteilung an der PTS-Silz

#### Pflichtgegenstände 18 Wochenstunden:

Religion  
Berufsorientierung und Lebenskunde  
Deutsch  
Englisch  
Mathematik  
Naturkunde, Ökologie, Gesundheitslehre  
Politische Bildung und Wirtschaftskunde  
Bewegung und Sport

#### Wahlpflichtgegenstände, 14 Wochenstunden (je nach Fachbereich):

<b>Handel/Büro</b>	<b>Dienstleistung/Tourismus</b>	<b>Metall/Elektro Holz/Bau</b>
Betriebswirtschaftliches Seminar	Human-Kreatives Seminar	Technisches Seminar
Buchführung	Buchführung	Technisches Zeichnen
Textverarbeitung	Textverarbeitung	Fachkunde
Fachpraktische Übungen	Ernährung, Küchenführung, Service	Werkstätte
Kreatives Gestalten	Kreatives Gestalten	Buchführung
Fremdsprache E - fachbezogen	Fremdsprache E - fachbezogen	Textverarbeitung

## **2 DURCHFÜHRUNG/METHODEN**

### **2.1 Stundengestaltung**

Besonders am Anfang des Projektes fand vor jedem Werkstättenunterricht eine kurze Besprechung der anstehenden Arbeiten statt. Die Besprechung erfolgte mit Hilfe des Katapultmodells aus Holz und der Pläne, anhand dessen ich die nächsten Arbeitsschritte aufzeigte und erklärte. Die SchülerInnen wurden je nach Erfordernissen, Fähigkeiten und Neigungen den verschiedenen Teams zugeordnet. Die Besprechungen wurden später nur noch nach Bedarf abgehalten.

Es wurden nicht nur die Arbeiten am Katapult besprochen, sondern auch Sicherheitsregeln, Arbeitsabläufe und die zur Verfügung stehende Zeit. Die erforderlichen Werkzeuge, Werkstoffe und Geräte wurden von mir bereitgelegt und deren Handhabung und Einsatz erklärt. Wichtig für das Gelingen der Arbeit war auch der Hinweis, welche Funktion die gefertigten Teile hätten und wie wichtig sie für die Festigkeit sind bzw. wie genau sie angefertigt werden mussten, um beim Zusammenbau der einzelnen Bauteile keine bösen Überraschungen zu erleben.

Je nach Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerin bzw. des Schülers erforderte es im Unterrichtsverlauf mehr oder weniger Einmischung, Hilfestellung bzw. nochmaliger Erklärung durch die Lehrperson. Im Laufe der Zeit brauchte es immer weniger Unterstützung meinerseits. Einerseits deswegen, weil die SchülerInnen mit den Abläufen und Arbeitsaufgaben vertraut waren und gut mit den Teammitgliedern zusammenarbeiteten, andererseits, weil sie den „Plänedschunzel“ immer mehr durchblickten und Zusammenhänge verstanden.

Im weiteren Stundenablauf wurde von den Teams selbständig gearbeitet. Ich beobachtete, half gelegentlich mit und überwachte die richtige Ausführung. Aus den verschiedenen Einzelteilen entstand langsam ein konkretes Werkstück, das alle SchülerInnen schon aufgrund seiner Größe faszinierte. Es bedurfte ab diesem Zeitpunkt nur mehr wenig Anstrengung, um die SchülerInnen zum Arbeiten zu motivieren.

Der Abbau des Katapults, der wegen Platzmangels immer sein musste, wurde auch von den SchülerInnen organisiert. Die Werkräume werden gemeinsam mit der angrenzenden Hauptschule genutzt und mussten von uns nach jeder Arbeitseinheit so gut wie möglich geräumt werden.

### **2.2 Teambildung/Arbeitsaufteilung**

Wie schon erwähnt, kommen die SchülerInnen der PTS-Silz aus fünf verschiedenen Gemeinden bzw. drei verschiedenen Hauptschulen. Da ich in der Orientierungsphase ein Übungswerkstück fertigen ließ und auch die Verbindungsglaschen noch in Einzelarbeit gefertigt wurden, konnte ich mir schon einen kleinen Überblick über die Fertigkeiten jedes Einzelnen machen. Auf Grund dieser Erfahrungen teilte ich anfangs zwei, dann drei Teams ein.

Ich schaute im Speziellen darauf, dass immer bessere Schüler mit weniger geschickten zusammenarbeiteten, damit die Schwächeren von den Besseren lernen konnten und der Erfolg der Arbeit gewährleistet war.

Wenn sich im Laufe der Zeit herausstellte, dass die gebildeten Teams nicht gut miteinander harmonierten, tauschte ich verschiedene Mitglieder aus. Es kristallisierte

sich schnell die richtige Konstellation heraus, sodass ein fast reibungsloser Ablauf möglich war.

Ich hatte auch einen Schüler, der bald zeigte, dass er sich in keinem Team zurecht fand und auch sonst wenig mitarbeiten wollte bzw. sich für das Projekt nicht interessierte. Diesem Schüler gab ich Aufgaben, die außerhalb der Teams gefertigt werden mussten. Zum Beispiel machte dieser Schüler in Alleinarbeit die Vorarbeiten zur Wurfarmspitze.

Die Arbeitsaufteilung im Team richtete sich ganz nach den Fähigkeiten, Fertigkeiten und Vorlieben eines jeden Einzelnen. Wenn ein Schüler zum Beispiel gerne auch mit Holz arbeitete, wurde er in das Team eingegliedert, das die Ballastkiste fertigte. Ein Schüler mochte Schleifarbeiten gerne, so wurde er für das Einpassen der Wellen in die Lagerböcke abgestellt. Die Arbeitsaufteilung im Team gestalteten die SchülerInnen selbst, jeder machte das, was er am liebsten mochte und am besten konnte.

Waren bestimmte SchülerInnen aus einem Team nicht anwesend, so übernahmen Jugendliche aus den anderen Teams deren Aufgabe. Die Kommunikation unter den SchülerInnen klappte auf diesem Gebiet recht gut. Sie halfen sich gegenseitig aus und organisierten die Arbeitsaufteilung weitestgehend selber.

## 2.3 Zeitkontingent

An der PTS-Silz sind für den Werkstättenunterricht 4 Wochenstunden vorgesehen. Die Stundenaufteilung im Fachbereich Metall ist folgendermaßen:

4 Stunden Werkstatt

3 Stunden Fachkunde

2 Stunden Technisches Zeichnen

2 Stunden Technisches Seminar

1 Stunde Buchführung und Wirtschaftsrechnen

Am Katapult wurde immer in den Werkstättenstunden am Donnerstagvormittag gebaut. Teilweise wurden die am Nachmittag stattfindenden Fachkundestunden ebenfalls für die Fertigung genützt. Da in den Werkstattstunden ebenso Fachkunde („Wie Handhabe ich ein Werkzeug?“, „Worauf muss ich achten?“, Werkstoffkunde) mit einfließt, konnte ich diese Stunden leicht integrieren.

Für den Bau des Katapultes haben wir schlussendlich zwischen 60 und 70 Stunden gebraucht. Die ungenaue Angabe kommt daher, dass das Katapult wegen Platzmangels immer wieder demontiert werden musste.

## 2.4 Das Modell

Unser Katapult wurde vollständig vom kleinen Holzmodell übernommen. Das Modell war im Maßstab 1:25 gefertigt. Unser Katapult ist im Maßstab 1:2 gebaut und in etwa halb so groß, wie Katapulte dieser Bauweise im Spätmittelalter. Die Schüler aus der Nachbarhauptschule in Haiming hatten mit ihrem Lehrer schon solche Katapulte aus Holz gefertigt.



Dies machte mein Projekt ein wenig einfacher, da diese Schüler schon Schussversuche mit ihren Modellkatapulten machten und mit der Funktionsweise bereits vertraut waren.

Das Modell war in jeder Stunde im Werkraum und diente als Anschauungsobjekt, an dem die verschiedenen Arbeitsschritte erklärt wurden und ich den SchülerInnen zeigen konnte, welches Teil gerade zu fertigen war und wo dies im fertigen Katapult eingebaut werden würde. Das Modell trug wesentlich zum Verständnis der Arbeitsabläufe bei.

Ebenso wurden die ersten Schussversuche mit dem Modell gestartet. Wir schossen mit einer abgewogenen Glasmurmeln und beluden die Ballastkiste mit Bleigewichten, deren Masse ebenfalls festgehalten wurde. So kamen wir auf das Idealgewicht der Wurfgeschosse (ca. 5 kg für unser Katapult!) und konnten auch abschätzen, wie weit die Steine mit dem jeweiligen Gegengewicht fliegen würden. Die Versuche mit dem Modell zeigten, dass eine Weite von 100 m möglich sein könnte. Wie schon erwähnt, stellte sich jedoch heraus, dass diese Weite von uns nicht erreicht wurde. Die Ergebnisse der Modellversuche ließen sich jedoch recht gut auf das große Katapult übertragen, sodass wir anfangs wenig Zeit mit dem Experimentieren am Wurfgeschoss bzw. am Ballast verloren und gleich loslegen konnten.



## 2.5 Chronologischer Arbeitsablauf

Der Umstand, dass Schweißen an unserer Schule nicht möglich ist, erforderte besondere Überlegungen. Alle Metallteile am Trägerbock mussten einerseits zerleg- und abbaubar sein, andererseits mussten totale Stabilität und Aussteifung der Formrohre gegeben sein. So fertigten wir in einem ersten Schritt stabile **Verbindungs-laschen**, die durch Schraubverbindungen die Formrohre miteinander verbanden.

Hierbei mussten die SchülerInnen auf plangenaues Arbeiten achten, damit die Verbindungen gut passten und auch formschön waren. Jede(r) Schüler/Schülerin fertigte in **Alleinarbeit** mehrere Laschen an. Hierbei musste auf Form und benötigte Anzahl geachtet werden.

Der zweite Schritt bestand darin, die Formrohre für den **Bock** zu verbinden. Die Materialien wurden schon auf die genaue Länge zugeschnitten geliefert. Es galt noch die Enden zu entgraten, die Bohrungen anzuzzeichnen und zu bohren. Dabei waren die Größe des Materials und die Größe des Bohrers für die SchülerInnen ungewohnt. Da der Bock das größte Gewicht zu tragen hat, sind gute und starke Verbindungen nötig. Hier wurden **zwei Teams** gebildet. Ein Team pro Bock, damit es einfacher war, die Teile zusammenzupassen und den Überblick zu behalten.

Als nächstes wurden zeitgleich die **Ballastkiste, die Aufhängevorrichtung** und die **seitlichen Verstrebungen** gefertigt.

Die Ballastkiste wurde von einem Team aus Fichtenpaneelplatten gefertigt, die mit Eckverbindungen aus Metallwinkel zusammengehalten wurden. Hierbei stand das Arbeiten mit Holz im Vordergrund. Ein anderes Team bearbeitete die seitliche Aufhängevorrichtung aus Metall. Diese musste dann auf die Paneelplatten aufgeschraubt werden. Die Kommunikation zwischen den Teams war hier sehr wichtig. Die Auflage für die Lagerböcke wurden am Bock und an der Aufhängevorrichtung von einem Schlossermeister angeschweißt.



Die zwischenzeitig hergestellten seitlichen Verstrebungen wurden von einem separaten Team gefertigt. Sie dienten zur Stabilisierung des Katapults nach beiden Seiten hin und wurden auf den Unterlegern montiert.

Die nächste Aufgabe bestand darin, den Bock auf den **Unterlegern** zu fixieren. Teammitglieder, die mit ihren Arbeiten schon fertig waren, machten sich ans Werk, die Eckverbindungen auszumessen und mit den Formrohren fix zu verbinden.

In der Zwischenzeit wurden die Wellen passend für die Kugellager geschliffen, um ein reibungsloses Hineingleiten zu ermöglichen. Dies waren die Vorarbeiten für den **Wurfarm**. Die Wellen wurden für die Bewegung im mittleren Teil des Wurfarms und an der Ballastkiste gebraucht. Da die Festigkeit des Wurfarms sehr wichtig für die Sicherheit war, wurden die Teile nicht verschraubt sondern mit einer zusätzlichen Lasche als Verstärkung von einem Schlossermeister fachgerecht verschweißt. Ebenso hat der Schlossermeister die Wellen durch Schweißnähte an den quer liegenden Formrohren mit Lochscheiben verschweißt. Der Wurfarm wurde also von den Schülerinnen nicht mehr weiter bearbeitet. Er wurde lediglich gestrichen und angepasst. In dieser Phase konnte das erste Mal das Katapult vollständig zusammengebaut werden, um die Passgenauigkeit bzw. Abstände zwischen den Lagerböcken zu prüfen. Der Zusammenbau fand im Freien statt.

Nachdem alles fertig zusammengebaut war, gingen wir daran, das Katapult zu streichen. Die Farbgebung durften sich die Schüler selbst aussuchen, wobei ich festlegte, dass die Farbe des Wurfarms das einzige Mädchen in der Gruppe bestimmen durfte. Er wurde rosa. Sie können sich sicher vorstellen, wie erfreut die männlichen Kollegen waren, die den Rest des Katapultes schwarz strichen.

Die Munition holten wir an einem Nachmittag vom Inn. Dazu fuhren wir mit Traktor und Anhänger zu einer Bucht und suchten relativ runde und ca. 5 kg schwere Steine aus. Das Gewicht überprüften wir mit einer ganz normalen Küchenwaage. Ein Schüler fand sogar einen 23 kg schweren komplett runden Stein, den wir auch mitnahmen und schließlich abschießen wollten.

Die Seile für die Abschussvorrichtung wurden am oberen Ende des Wurfarmes befestigt. Dabei war es sehr wichtig, auf die richtige Länge der Seile zu achten, da sich die Tasche nach dem Abschießen sonst nicht öffnet. In diesem Fall wird der Stein, wie später genauer beschrieben, nicht durch die Luft geschleudert. Die Seiltasche wird zwar voll beschleunigt, der Stein aber nicht freigegeben. Mit voller Wucht schlägt die Seiltasche mit Stein gegen den Wurfarm, was bei unseren Schussversuchen zum Glück nur einmal passiert ist. Die Gefährlichkeit von herumfliegenden Steinsplintern musste vermieden werden. War der Stein zu leicht, reichte die Masse nicht aus, die bewegliche Schlaufe aus der Haltekerbe am Wurfarm zu lösen. Hier erwiesen sich die Versuche am Katapultmodell aus Holz als sehr praktisch, weil schon hier Komponenten (Seillänge, Gegengewicht und Gewicht des Wurfgeschosses) ausgetestet wurden.

Die Erfahrungen daraus konnten nun maßstabgetreu auf unser Katapult übertragen und somit das Unfallrisiko minimiert werden. Anders wäre dieses Projekt von mir gar nicht verantwortbar gewesen, die Gesundheit und das Wohl aller Beteiligten stand jederzeit an erster Stelle unserer Arbeiten.

## 2.6 Schussversuche

Zweck der Schussversuche war es, einerseits ein Ziel zu treffen, andererseits wollten wir versuchen, so weit wie möglich zu schießen. Die Schussversuche waren auch der lang ersehnte und verdiente Lohn für die harte Arbeit am Katapult. Sie fanden auf einem Feld in der Nähe der Schule statt, das uns ein Bauer freundlicherweise zur Verfügung stellte.

Um größtmögliche Sicherheit zu gewähren, habe ich mich entschlossen, zuerst privat, ohne SchülerInnen, die Steine mit dem Katapult abzuschießen. Hier konnte ich noch letzte Verbesserungen machen, ohne die Jugendlichen dabei zu gefährden. Ich durfte mir auch selbst ein Bild des Schussverhaltens machen, da ich ja noch nie bei einem Abschuss eines Katapultes dabei war. So wusste ich schon im Vorhinein, wo die Gefahrenzonen waren und worauf ich achten musste.

Aus sicherer Entfernung löste ich mit einer 15 Meter langen Reißleine den Schuss aus und war sogleich von der extremen Beschleunigung des Steins überwältigt.

Die ersten Schussversuche mit den Schülerinnen liefen recht gut. Wir merkten jedoch sofort, dass trotz unveränderter Parameter – gleicher Stein, gleiches Gegengewicht – die Treffgenauigkeit bis zu vier Metern nach allen Seiten abweichen konnte. Wir wussten also schon, dass es schwer werden würde, ein Ziel überhaupt zu treffen. Als Ballast haben wir Sandsäcke von der Feuerwehr verwendet. Die Wurfsteine holten wir, wie schon erwähnt, vom Inn. Diese Steine waren relativ rund und hatten ein Gewicht von ca. 5 kg.

### Weitenversuche:

Durch Veränderungen des Gegengewichts versuchten wir uns an verschiedene Weiten heranzutasten.

Mit	180 kg	Gegengewicht kamen wir auf	37 m
	220 kg		49,20 m
	250 kg		58,60 m

Doch wie schon erwähnt, gab es trotz gleich bleibender Parameter Schwierigkeiten ein Ziel zu treffen.

Mit	350 kg	Gegengewicht kamen wir auf	79,10 m
		dann auf	75 m (rechte Seite)
		dann auf	75 m (weiter links)



Den Versuch, auf unser selbst gestecktes Ziel von 100 m Schussweite zu kommen, mussten wir auf Grund von Überbelastung der Ballastkiste und wegen Mangel an Zeit abbrechen.

Wir versuchten, durch immer mehr Gegengewicht das Geschoss immer weiter zu katapultieren, mussten aber feststellen, dass trotz enormem Gegengewicht von einer halben Tonne der Stein nur wenig weiter flog als vorher. Die Flugbahn gewann zwar an Höhe, aber die Weite änderte sich nur unwesentlich.

Mit	350 kg	Gegengewicht kamen wir auf	79,10 m
	375 kg		82 m
	500 kg		85,30 m

Bei einem Ballast von 500 kg zeigte die Kiste schon erste Verschleißerscheinungen, (Bild 1) sodass es uns zu gefährlich erschien, noch mehr Gewicht aufzulegen. Die einzige Möglichkeit, die Reichweite zu



Bild 1

verbessern, wären Modifikationen am Schleuderseil gewesen. Das Seil hätte, laut Versuche am Modell, verlängert werden müssen. Das wiederum hätte Probleme beim Ausklinken gegeben, da das Verhältnis von Seil und Wurfarm nicht mehr zusammengepasst hätte. Man hätte also die Trägerkonstruktion erhöhen müssen. Dazu fehlte uns schlichtweg die Zeit.



Bild 2

### Zielversuche:

Als Zielscheibe hatten wir mit Hilfe der Baugruppe eine kleine Burgmauer aufgestellt. Diese war 2 x 1,5 m und hatte kleine Zinnen angeordnet. Ebenso machten wir Treffversuche auf eine Spanplatte in der Größe von 3 x 1,5 m, die schräg an eine Holzkonstruktion gelehnt war.

Bei den Schüssen auf die Mauer wurde schnell klar, wie schwer es ist, ein relativ kleines Ziel zu treffen. Wie schon erwähnt, gab es trotz gleicher Bedingungen enorme Abweichungen vom geplanten Einschlag. Wir haben uns aber nicht unterkriegen lassen und haben so oft probiert, bis wir schlussendlich einige Treffer erzielen konnten (Bild 2).

Um die Weite zu verändern, versuchten wir das Gewicht anzupassen. Versuche, leichtere Steine einzusetzen, in der Hoffnung, dass diese weiter fliegen würden, waren nicht von Erfolg gekrönt. Durch das geringere Gewicht der Steine und die kleinere Größe, löste sich das Seil nicht vom Wurfarm und der in der Tasche eingewickelte Stein wurde mitsamt der Tasche gegen den Wurfarm geschleudert. Die Beschädigung am Formrohr des Wurfarmes ist am Bild deutlich zu sehen (Bild 3).



Bild 3

Wir beluden das Katapult auch mit dem 23 kg schweren Stein (Bild 4), um zu sehen, wie weit und wohin er fliegen würde. Unsere Vorahnungen wurden jedoch bestätigt. Das Gegengewicht von 500 kg reichte nicht aus, um diesem schweren Stein genügend Schwung mitzugeben, sodass er sich zu langsam erhob und aufgrund seiner Größe aus der Tasche fiel. Der Stein schlug ca. 10 m *hinter* dem Katapult auf.



Bild 4

## 2.7 Rolle der Lehrperson

Die Rolle der Lehrperson war anfänglich wenig anders als im herkömmlichen Werkstättenunterricht. Die SchülerInnen wurden von mir am Anfang der Stunden in die Arbeit eingewiesen. Es wurden die weiteren Schritte besprochen, die Materialien, Schrauben und Werkzeuge bereitgelegt. Es folgten die Sicherheitshinweise im Gebrauch der Werkzeuge und Maschinen. Ebenso war ein Vorzeigen von Arbeitstechniken, die für die SchülerInnen noch unbekannt waren, notwendig. Die Überwachung der Einhaltung der Sicherheitsvorschriften, z.B. Tragen von Schutzbrillen beim Bohren, war von größter Wichtigkeit.

Nach und nach wurden die komplexen Zusammenhänge für die SchülerInnen sichtbar und ich konnte mich so weit es ging zurückziehen. Die Schwierigkeit für mich bestand darin, zuzuschauen, wie SchülerInnen Fehler machten. Sie sollten lernen, mit Problemen selbst fertig zu werden. Dazu gehört auch, aus Fehlern, die man gemacht hat, zu lernen und zu versuchen, das Problem wieder zu beheben.

Die Lehrperson muss hier sofort entscheiden, ob der Fehler, der sich nach und nach abzeichnet, gemacht werden darf oder nicht. Es gilt zu überlegen, ob das falsche Handeln eine Auswirkung auf die Festigkeit bzw. die Passgenauigkeit hat, oder ob noch genügend Material vorhanden ist, um das Teil neu zu machen.

Konnte ein Fehler nicht toleriert werden, so stoppte ich den Vorgang, machte den Fehler für den/die SchülerIn sichtbar und gab dem Schüler/der Schülerin Zeit, Lösungsvorschläge zu erarbeiten.

Bei falscher Handhabung von Maschinen oder Nichteinhaltung von Sicherheitsvorschriften wurde von mir die Arbeit sofort unterbrochen. Ebenso, wenn der Fehler Auswirkungen auf die Festigkeit der Trägerkonstruktion gehabt hatte und somit die Sicherheit der SchülerInnen gefährdete.

Meist jedoch konnte ich mich als Lehrerin sehr zurückziehen und beobachten. Hier galt die Devise: *„So viel Hilfe wie nötig, so wenig Hilfe wie möglich“*. Hier konnte mein Unterrichtsstil sehr verbessert bzw. verändert werden. Wenn in den letztjährigen Werkstättenstunden ein/e SchülerIn mit einem Problem zu mir kam, bot ich immer schon Lösungsvorschläge an.

Jetzt mussten die Jugendlichen selbst Lösungen erarbeiten, deren Machbarkeit dann mit dem Lehrer besprochen wurde. Die einfachste und zielführendste Lösung wurde dann ausgeführt. Sollte die/der SchülerIn selbst keine geeignete Lösung finden, so stellte ich das Problem in der ganzen Gruppe zur Diskussion. Dies braucht Zeit und sollte in der Unterrichtsplanung mit einbezogen werden. Dieses gemeinsame Suchen von Lösungen und das Durchdenken von Möglichkeiten sind ein wichtiger Lernschritt und meiner Meinung nach mehr Wert, als ein in kürzester Zeit hergestelltes Werkstück. Ich konnte auch beobachten, dass manche SchülerInnen beim Auftreten eines Problems sich selbständig mit den Teammitgliedern besprochen haben.

Das Wichtigste ist, immer auf die Sicherheit der SchülerInnen zu achten. Mit einem Gegengewicht von einer halben Tonne bekommt ein Stein von 5 kg eine enorme Durchschlagskraft. Ebenso wirken enorme Kräfte am Katapult. Hier ist Disziplin und Vorausschauen sehr wichtig, um Verletzungen vorzubeugen.

## 2.8 Auftretende Probleme

Bei der Herstellung des Katapultes traten an verschiedensten Stationen Probleme auf.

Teilweise waren Schrauben weit im Inneren der Formrohre anzubringen, sodass wir sie mit herkömmlichen Werkzeugen nicht gut festschrauben konnten. Hier mussten wir improvisieren. Im Bild rechts ist Marco gerade dabei, eine Verlängerung für einen Schraubenschlüssel zu fertigen. Die Kreativität und Flexibilität wurde hier auf eine harte Probe gestellt.



Ihre Flexibilität konnten die SchülerInnen auch unter Beweis stellen, wenn Teammitglieder gefehlt hatten. Sie mussten deren angefangene Arbeiten weiterführen oder ihren Platz in der Gruppe durch jemand anderen besetzen. Dieser Schüler musste eingewiesen werden, welche Arbeiten gerade anstanden.

Eines der größten Probleme war die zur Verfügung stehende Zeit. Da auch unsere Schulstunden in 50 Minuten und dazwischen liegenden Pausen eingeteilt sind, wurden die SchülerInnen immer wieder aus ihren Arbeiten gerissen. Die SchülerInnen traten dafür ein, die kleinen Pausen zu streichen und die große Pause zu verlängern, um essen, trinken und sich ausruhen zu können. Dies haben wir dann auch gemacht, obwohl dies im Schulalltag nur bedingt durchführbar ist. Während unserer verlängerten Pausen haben die anderen Schüler Unterricht und könnten somit von uns gestört werden.

Die Zeit spielte auch bei den Schussversuchen eine große Rolle. Unser Werkstättenunterricht fand immer am Donnerstag statt. Wir wollten die Schussversuche natürlich auch an einem Donnerstag machen, doch das Wetter machte uns jedes Mal einen Strich durch die Rechnung. Wir mussten also unsere Stunden von Donnerstagsvormittag auf Freitagnachmittag verlegen, um endlich das Katapult erproben zu können. Dadurch hatten die SchülerInnen am Donnerstag keine Werkstattstunden und somit vier Stunden frei. Dies wiederum war ein Problem für die SchülerInnen, da die Bus- bzw. Zugverbindungen nicht ideal waren.

Die Schussversuche fanden auf einem Acker in der Nähe der Schule statt. Wir mussten deswegen das Katapult so schnell wie möglich fertig stellen, weil der Bauer Mitte April Kartoffeln auf dieser Fläche anbauen wollte. Um dies zu schaffen, arbeiteten wir manchmal auch länger, als es von den Schulzeiten vorgesehen gewesen wäre – auch hier wieder das Fahrproblem mit den öffentlichen Verkehrsmitteln.

Ein Problem bot sich in diesem Zusammenhang schon bei der Planung: Ich musste ein Gelände finden, das unseren Ansprüchen entsprach. Zum einen sollte kein Gebäude in nächster Umgebung sein, andererseits sollten wir in der Nähe der Schule bleiben, um Transportwege möglichst kurz zu halten. Bei der Suche nach geeigneten Feldern wurde schnell ein weiteres Problem klar – die Stromleitungen der TIWAG. Wir fanden schließlich einen Acker, bei dem durch Stromleitungen nicht eine unmittelbare Gefahr bestanden hätte.

Der Transport des Katapultes war die nächste Hürde. Hier erwies sich unsere Landwirtschaft als hilfreich. Das im Groben zerlegte Katapult wurde mitsamt den Ballastsäcken auf den Anhänger geladen und mit dem Traktor zum Feld gefahren. Dort aufgebaut ließen wir das Grundgerüst immer stehen. Nur der Wurfarm mitsamt Ballast-

kiste wurde jedes Mal abgebaut und in der Werkstätte gelagert, um eine missbräuchliche Verwendung des Wurfgerätes auszuschließen.

Bei allen Schussversuchen waren innerhalb von Minuten Zuschauer anwesend. Meistens Eltern mit ihren Kindern, Kinder alleine, bis zu 20 Personen jedes Mal. Bei den letzten Weitenversuchen besuchte uns sogar der Kindergarten mit ca. 40 Kindern. Dies stellte ein weiteres Sicherheitsrisiko dar. Ich musste darauf achten, dass die Besucher den nötigen Sicherheitsabstand zum Katapult einhalten.



## 2.9 Öffentlichkeitsarbeit

### 2.9.1 Projektfilm

Um unsere Arbeit auch der Öffentlichkeit näher zu bringen, nutzten wir das Angebot unseres Dorfsenders. Wir haben in unserem Dorf ein Elektronunternehmen, das den örtlichen Kabelfernsehsender (HELI-TV) in Silz und der Nachbargemeinde Mötz unterhält. Der Filmer dieses Senders war fast jeden Donnerstag bei uns und hat die Fortschritte unserer Arbeit in zwei kurzen Filmbeiträgen festgehalten. Ebenso war er bei den Schussversuchen dabei und hat diese in einem spannenden Beitrag festgehalten. In diesen Beiträgen haben auch zwei Schüler und eine Schülerin ihre Erfahrungen mit dem Bau des Katapultes erzählt. Ebenso bekam ich die Gelegenheit, die Entstehung und Ziele des Projektes näher zu erläutern. In diesem Zusammenhang wurde auch die Arbeitsweise des Fonds durch den Projektbetreuer Dr. Klaus Albrecht den Zuschauern kurz erklärt.



Beide Filmbeiträge in der Länge von je ca. 6 Minuten wurden auf Heli-TV im Abstand von 2 Wochen ausgestrahlt. Der Kameramann war auch für den Schnitt zuständig und hat aus diesen beiden Beiträgen einen hervorragenden Kurzfilm über unsere Arbeit gedreht. Sollte jemand Interesse an diesem Filmbeitrag haben, so kann ich gerne eine DVD brennen und zusenden.

Abgesehen von der Öffentlichkeitsarbeit ist ein solcher Film über die Arbeit der SchülerInnen für die Evaluation sehr hilfreich. Man sieht die Arbeitsweise der Jugendlichen. Man sieht sich selbst bei Erklärungen, beim Arbeiten, etc. Es kommen auch Arbeits- und Sicherheitsfehler zu Tage, die man als Lehrperson, da man ja nicht immer überall sein kann, nicht sieht. Generell eignet sich ein Film auch sehr gut zur Nachbesprechung, im Anschluss an die gemachten Arbeiten.

### 2.9.2 Projektpräsentation

Gemeinsam mit einer Kollegin organisierte ich eine Präsentationsveranstaltung. Dabei wurden Größen aus Politik, Schule und Wirtschaft eingeladen. Ebenso waren einige Eltern und Verwandte der SchülerInnen anwesend.

Anfangs waren die SchülerInnen der Gruppen nicht gerade begeistert von der Vorstellung, vor einem Publikum von ca. 80 Personen reden zu müssen. Doch nach dem guten Gelingen der Präsentation waren alle mit Stolz und Zufriedenheit erfüllt.

Bei der Präsentation erklärte ich die Entstehung der Idee und Funktionsweise des Katapultes. Die Gruppe – eingekleidet mit T-Shirts mit der Aufschrift „Die PTS-Silz schlägt ein!“ am Rücken und einem Gruppenfoto mit Katapult vorne - wurde vorgestellt und eine Schülerin und ein Schüler erklärten, wie es ihnen ergangen ist, was ihnen gut gefallen hat und was nicht. Ebenso wurde der Film über die Herstellung und die Schussversuche gezeigt und der Beitrag über den IMST-Fonds nach einer kurzen Erklärung ausgestrahlt.

Das Schießen mit dem Katapult im Freien war nicht möglich, da das Wetter unsicher war und wir mit so vielen Zuschauern kein Risiko eingehen wollten. Also wurde das Katapult im Turnsaal der Schule aufgestellt.

Kurzerhand wurde das Katapult zu einem „Indoor-Schießgerät“ umfunktioniert. Die Seile mit der Wurftasche wurden entfernt und eine kleine Kiste auf die Spitze des Wurfarmes montiert. In diese Kiste kam das Geschenk für die Ehrengäste, das ihnen dann am Ende der Präsentation zugeschossen wurde.

Die Schussweite war natürlich aufgrund des fehlenden Peitscheneffektes nur begrenzt. Nach einigen Versuchen brachten wir am Boden in ca. 8 Metern Entfernung ein X aus Klebeband an, das als Standpunkt für den Fänger gedacht war. Ein Vertreter aus Wirtschaft, Politik, etc. war jeweils Fänger und Auslöser. Wir schossen dreimal, wobei das Paket jedes Mal perfekt abgeschossen und gefangen wurde. Diese Schussvorführung war der krönende Abschluss unserer Präsentation.

Obwohl die Organisation einer Präsentation vor Publikum immer wieder sehr viel Arbeit und Engagement aller Beteiligten fordert, ist es meiner Meinung nach sehr wichtig für die SchülerInnen, zu sehen, dass Außenstehende ihre Arbeit sehen und zu schätzen wissen.

Ebenso ist diese Art der Öffentlichkeitsarbeit wichtiger Anziehungspunkt und Werbung für die Schule. Man kann zeigen, welche Arbeit geleistet wurde und so zukünftige Schülerinnen und Schüler für diesen Schultyp begeistern.

Der dabei entstandene Filmbeitrag ist ebenfalls bei mir erhältlich. Der Bericht in der Tiroler Tageszeitung vom 17.05.2008, der Beitrag in der Rundschau vom 28.05.2008 und die Berichterstattung im „Silzer Blattle“ sind im Anhang zu finden.



## 3 ERGEBNISSE

### 3.1 Schülerbefragung

Die Ergebnisse der Schussversuche zu dokumentieren war ganz einfach. Festzuhalten, ob die SchülerInnen zu den vorgegebenen Zielen *Teamarbeit und Erlernen von Problemlösungsstrategien* etwas mitgenommen und erlernt haben, war viel schwieriger. Solche Lernvorgänge kann man nicht mit standardisierten Tests sichtbar machen. Ich kann nur aus meinen Beobachtungen Schlüsse ziehen, wie sich das Verhalten der SchülerInnen verändert hat bzw. die SchülerInnen selbst befragen, wie sie das Arbeiten am Katapult empfunden haben.

Also habe ich versucht, mit einem Fragebogen sichtbar zu machen, was die SchülerInnen bei diesem Projekt gelernt haben, was ihnen wichtig war und ob sie Spaß hatten. Obwohl nur elf SchülerInnen in der Gruppe waren, gab es bei einigen Fragen recht eindeutige und aussagekräftige Ergebnisse.

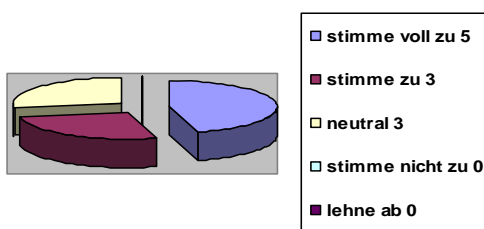
Einige Fragen waren sich sehr ähnlich, weil ich sicherstellen wollte, dass die SchülerInnen so ehrlich wie möglich antworteten.

Die SchülerInnen mussten die 20 Punkte nach folgendem System beantworten:

- 1 = stimme voll zu
- 2 = stimme zu
- 3 = neutral
- 4 = stimme nicht zu
- 5 = lehne ab

#### Punkt 1:

*Ich war von Anfang an von diesem Projekt begeistert.*

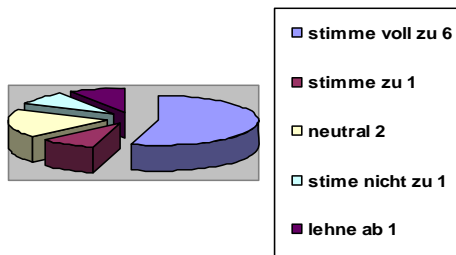


Von 11 Schülerinnen waren 5 voll begeistert, 3 stimmten zu und weitere 3 waren neutral eingestellt. Diese Begeisterung war auch für mich spürbar. Die SchülerInnen ließen sich auf etwas Ungewisses aber sehr Spannendes ein.



### Punkt 2:

*Ich habe meinen Freunden/meiner Familie von dem Projekt erzählt, auch wenn sie nicht danach gefragt haben.*



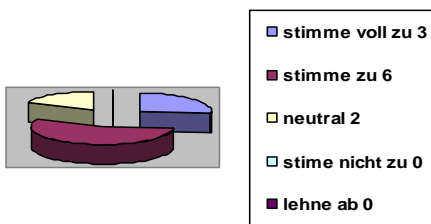
Der Großteil der SchülerInnen hat ihre/seine Begeisterung mit nach Hause genommen und dort erzählt und vom momentanen Stand der Arbeiten berichtet.

Nur zwei SchülerInnen haben mit Familienangehörigen nicht über das Projekt gesprochen. Dies kann das Desinteresse der SchülerInnen aber auch der Eltern widerspiegeln.

Wenn Eltern nicht schon früher Interesse an den Arbeiten von Schülerinnen gezeigt haben, so wird die Tochter/der Sohn trotz eigener Begeisterung nicht von sich aus jetzt im Alter von 14 – 15 Jahren mit dem Erzählen anfangen.

### Punkt 3:

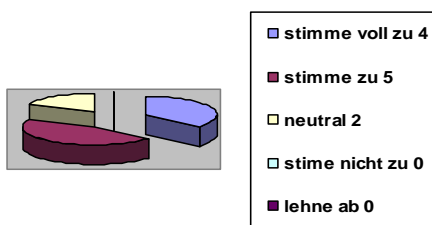
*Das Projekt hat mir Spaß gemacht.*



Wichtig war für mich auch, dass die Jugendlichen Spaß im Unterricht hatten. Spaß im Umgang mit Metall, Spaß im Team zu arbeiten. Nur so kann meiner Meinung nach eine positive Einstellung zu Arbeit und Schule erreicht werden. Immerhin haben mehr als die Hälfte zugestimmt, Spaß gehabt zu haben.

### Punkt 4:

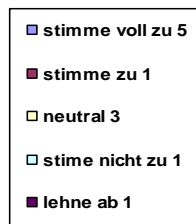
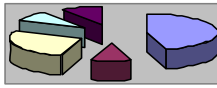
*Ich habe gut im Team mitgearbeitet.*



Hier konnten die Schülerinnen und Schüler sich selbst bewerten. Manchmal muss ich beobachten, dass SchülerInnen das eigene Können zu schlecht bewerten. Hier jedoch ist es sehr erfreulich, dass neun SchülerInnen von ihrer Teamfähigkeit überzeugt sind. Ich kann diese Selbsteinschätzungen nur bestätigen.

### Punkt 5:

*Ich habe bei diesem Projekt etwas für meinen Beruf gelernt.*

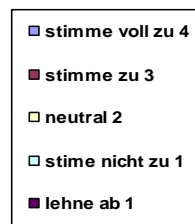


Die Aufgabe der Polytechnischen Schule ist es vorrangig, auf den zukünftigen Beruf vorzubereiten. Nur wenige SchülerInnen sind der Meinung, nichts für den Beruf gelernt zu haben. Hier könnte man noch nachfragen, ob sich der Berufswunsch in der Zwischenzeit vom gewählten Fachbereich deutlich unterscheidet, oder ob sie glauben, dass

die ausgeübten Tätigkeiten und erlernten Fähigkeiten nicht für ihren Beruf geeignet sind. Ob die Zielvorgaben (Teamfähigkeit und Problemlösung im Berufsleben) wichtig sind, habe ich in einer gesonderten Umfrage bei Metallbetrieben hinterfragt. Die Ergebnisse sind im Anschluss nachzulesen.

### Punkt 6:

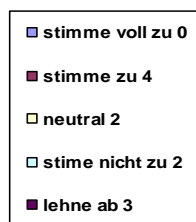
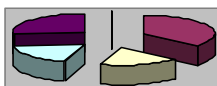
*Ich würde dieses oder ein ähnliches Projekt gerne nochmals machen.*



Mit dieser Aussage wollte ich herausfinden, ob die SchülerInnen schon projektverdrossen sind. Doch wie man sieht, sind sie für Neues offen.

### Punkt 7:

*Die Arbeit am Katapult war gefährlich.*

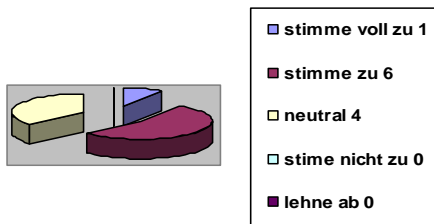


Ich wollte erfragen, ob die SchülerInnen ihre Sicherheit gefährdet sahen. Immerhin gaben 4 Jugendliche an, dass die Arbeit gefährlich war. Dies kann auch darauf zurückzuführen sein, dass ich immer wieder auf die Sicherheit und Gefahren hingewiesen habe. Zudem ist zu bemerken, dass das Arbeiten mit den großen Teilen und die

Schussversuche wirklich nicht ungefährlich waren.

### Punkt 8:

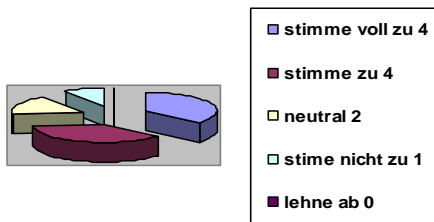
*Ich habe gelernt, auftretende Probleme zu lösen.*



Immerhin haben 7 SchülerInnen den selbständigen Umgang mit auftretenden Problemen gelernt. Als Lehrperson muss man aber auch erst lernen, SchülerInnen beim Fehlermachen zuzusehen und nicht immer sofort einzugreifen – das ist gar nicht so einfach.

### Punkt 9:

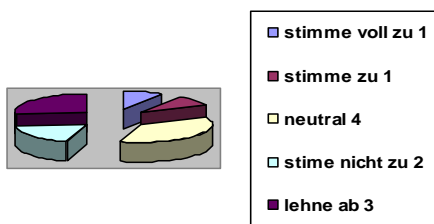
*Ich habe mich immer auf den Werkstättenunterricht gefreut.*



Diese Aussage ist ähnlich wie Punkt 3 und wird auch ähnlich beantwortet. Wie schon erwähnt, soll Schule Freude bereiten und so positive Stimmung für die zukünftige Arbeit erzeugen. Ich habe auch beim Arbeiten gemerkt, dass die Schülerinnen mit Freude dabei waren. Musste der Werkstättenunterricht aus irgendeinem Grund entfallen, war die Enttäuschung in den Gesichtern der Jugendlichen zu sehen. Sie wollten weiterkommen und endlich das Katapult abschießen. Gemeinsam ein Ziel erreichen, kann auch eine große Motivation darstellen.

### Punkt 10:

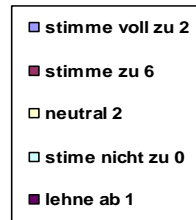
*Ich bin froh, dass das Projekt zu Ende ist, weil ich genug davon habe.*



Der Fragebogen wurde am Ende der Arbeiten ausgefüllt und ich könnte verstehen, wenn jemand erleichtert war, fertig zu sein. Erstaunlicherweise waren 5 Schülerinnen der Meinung, sie hätten ruhig noch weiter arbeiten können.

### Punkt 11:

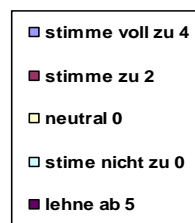
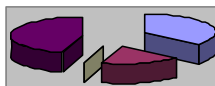
*Die Arbeit im Team war einfach.*



Die meisten SchülerInnen fanden das Arbeiten im Team einfach. Das spiegelte sich auch in den Werkstattstunden wider. Die SchülerInnen arbeiteten gut zusammen. Es kristallisierte sich bei einigen auch recht schnell die Fähigkeit des Führens heraus. Andere wiederum waren sehr selbständig, konsens- und teamfähig.

### Punkt 12:

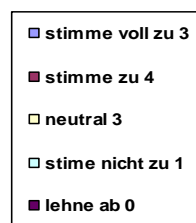
*Ich freue mich schon, das Projekt den Firmen und den Eltern vorstellen zu können.*



Diese Feststellung polarisierte ungemein. Die Hälfte freute sich auf die Präsentation – die andere Hälfte wollte sie eigentlich gar nicht. Wie oben schon erwähnt, war die Präsentation ein voller Erfolg. Wäre die Befragung danach durchgeführt worden, hätten die Schüler über eine Präsentation vor Publikum anders entschieden.

### Punkt 13:

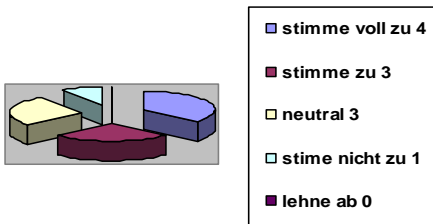
*Ich bin stolz auf meine geleistete Arbeit.*



Stolz auf die eigene Leistung zu sein ist auch eine Form von Selbstwertgefühl. Ich bin froh, dass die meisten meiner SchülerInnen das Gefühl dieser eigenen Wertschätzung für eine geleistete Arbeit und die damit verbundenen Strapazen schätzten.

### **Punkt 14:**

*Ich habe viel mitgearbeitet.*

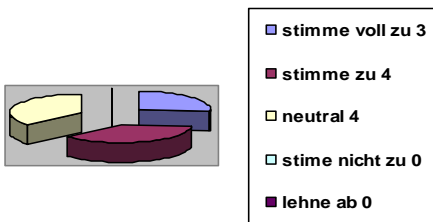


Dieser Punkt zielt auch auf die Fähigkeit der Selbsteinschätzung ab. Eine ähnliche Aufteilung konnte ich auch im Werkstättenunterricht erkennen. Vier SchülerInnen waren voll dabei und haben auch freiwillige Arbeiten gemacht. Sechs SchülerInnen haben gut mitgearbeitet, aber zwischendurch auch mal „schlapp“ gemacht, was

sehr verständlich ist. Wie schon erwähnt, hatte ich einen Schüler, der sich mit dem Projekt nicht identifizieren konnte und auch nicht viel mitgearbeitet hatte.

### **Punkt 15:**

*Es war gut, ein Mädchen im Team zu haben.*

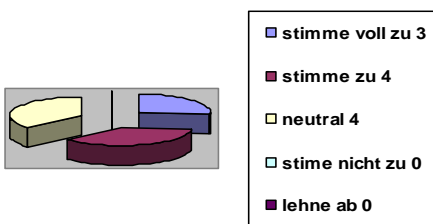


Das Ergebnis dieser Aussage war sehr wichtig für mich. Laut meinem Eindruck im Unterricht war es für die männlichen Kollegen kein Problem, ein Mädchen als Mitarbeiterin zu haben zumal Sarah eine der Besten war. Mehr als die Hälfte fanden es gut, ein Mädchen im Team zu haben, vier Schülern war es eigentlich egal. Doch keiner hatte

große Probleme mit der Weiblichkeit, zumal sie ja mit einer Frau als Werkstättenleiterin zurechtkommen mussten.

### **Punkt 16:**

*Das Filmen war mir lästig.*

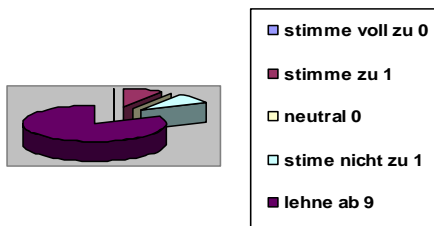


Wie oben schon erwähnt, war in den meisten Werkstättenstunden wie bei einem Schussversuch ein Filmer anwesend. Im Fragebogen gaben die meisten SchülerInnen an, dass ihnen das Filmen sehr lästig war. Nur vier SchülerInnen war es egal. Es war den SchülerInnen anfangs auch unangenehm, vor der Kamera zu sprechen. Als sie den

Film jedoch sahen und er dem Publikum vorgeführt wurde, waren sie jedoch stolz auf ihre Arbeit.

### Punkt 17:

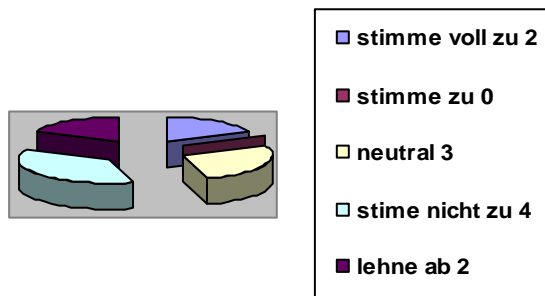
*Ich habe an meiner früheren Schule auch bei Projekten mitgearbeitet.*



Enttäuschend war die eindeutige Antwort auf die Frage nach Projekten in der früheren Schule. Neun SchülerInnen haben nach eigenen Angaben an keinem Projekt mitgearbeitet, obwohl meiner Meinung nach selbständiges Arbeiten und Befassen mit einer Thematik bei Projekten gerade in höheren Klassen von enormer Bedeutung ist.

### Punkt 18:

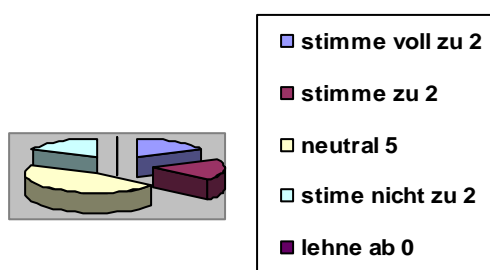
*Meine Eltern/Freunde/Bekannten haben sich für das Projekt interessiert.*



Wie bei Punkt 2 schon behandelt, fehlt es oft am Interesse von Eltern, etc. an den schulischen Arbeiten ihrer Kinder. Leider konnte ich dieses mangelnde Interesse auch bei der Präsentation feststellen. Auch wenn SchülerInnen angeben, es wäre ihnen peinlich, wenn die Eltern zuschauen, sind sie doch stolz, wenn sich jemand für ihre Arbeit interessiert und so seine Wertschätzung ausdrückt.

### Punkt 19:

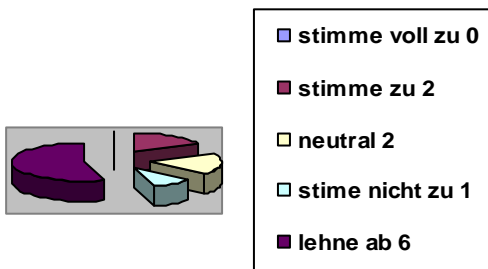
*Die Gruppe hat sich durch das Projekt positiv verändert.*



Laut meinem Eindruck haben sich der Zusammenhalt und die Kommunikation in der Gruppe sehr verbessert. Auch 4 SchülerInnen denken so. Fünf Jugendlichen ist es nicht aufgefallen, dass sich etwas verbessert hat und zwei meinen sogar, dass eine negative Veränderung stattgefunden hat. Jeder hat ein anderes persönliches Empfinden der Situation, deshalb ist eine Interpretation sehr schwierig.

## Punkt 20:

*Ich hätte lieber mehrere kleine Werkstücke hergestellt.*



Der traditionelle Werkstättenunterricht geht offensichtlich den meisten SchülerInnen nicht sonderlich ab. Zusammen an einem großen Werkstück zu arbeiten ist also gut möglich und auch von den SchülerInnen gewünscht.

## Zusatzfragen:

Auf die Frage: „Was hast du für dich persönlich von diesem Projekt gelernt?“, möchte ich neben den erwarteten Antworten wie Teamwork, Problemlösung und die Funktionsweise eines Katapultes besonders drei Antworten herausheben:

### **Hilfsbereitschaft, Freundlichkeit, Sicherheit.**

Die Sozialkompetenzen Hilfsbereitschaft und Freundlichkeit werden nicht auf Anhieb mit dem Werkstättenunterricht in Verbindung gebracht, trotzdem wird hier gezeigt, dass Jugendliche sehr wohl in der Lage sind, unerschwellige Lerninhalte, die nicht offensichtlich Stoffgebiet sind, zu erfassen und auch zu reflektieren.

Zum Thema Sicherheit möchte ich bemerken, dass dies für mich immer auch im Vordergrund gestanden hat. Ich wollte die SchülerInnen zur Eigenverantwortung erziehen. Persönliche Sicherheit hängt im Hobbybereich und am Arbeitsplatz neben allen Vorschriften von der Eigenverantwortung eines jeden Einzelnen ab.

Die meistgenannte Antwort auf die Frage: „Was hat dir am besten gefallen?“, war das Schießen mit dem Katapult. Das war auch für alle Beteiligten der Höhepunkt des Jahres. Einigen hat auch das Zusammenbauen recht gut gefallen, doch angenehm überrascht war ich von der Antwort: „Dass wir unser Können unter Beweis stellen konnten.“

Vier SchülerInnen gaben auf die Frage: „Was hat dir überhaupt nicht gefallen?“, keine Antwort. In diesem Falle ist keine Antwort auch eine Antwort, wenn jemand nichts auszusetzen hat, spricht das für die Sache.

Fast ebenso viele beschwerten sich aber über die Farbe des Wurfarmes. Weiters wurde mangelnde Mitarbeit von KollegInnen, der Nachmittagsunterricht, das Filmen und das Auseinander- und Zusammenbauen als negativ empfunden.

## **3.2 Betriebsbefragung**

Die Ziele meines Projektes waren Teamarbeit und selbständiges Problemlösen. Damit verbunden sind auch Kreativität, das Verstehen von Zusammenhängen und Kommunikationsfähigkeit. Ich wollte erreichen, dass die SchülerInnen auf ihren Beruf vorbereitet werden. Nun stellte sich die Frage, ob diese Schlüsselqualifikationen im Berufsleben auch gefragt sind.

Ich schickte eine E-Mail-Umfrage an 70 Tiroler Betriebe im Metallbereich. Leider haben nur elf geantwortet, doch die gegebenen Antworten lagen nahe beieinander, so dass eindeutige Aussagen möglich sind.

Bei den Betrieben, die geantwortet haben, handelt es sich durchwegs um größere Betriebe. Die Mitarbeiterzahlen dieser Betriebe liegen bei 30, 45, 55, 70, 2.200 und 6.445 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Drei Betriebe haben 1 bis 5 Frauen im Betrieb, sechs Betriebe beschäftigen 5 bis 10 Frauen und zwei Betriebe zählen 20 und mehr weibliche Mitarbeiter.

Die Bewertung der Fragen sollte nach dem gleichen System erfolgen, wie auch die SchülerInnen bewertet hatten.

**1** = stimme voll zu (ja)

**2** = stimme zu

**3** = neutral

**4** = stimme nicht zu

**5** = lehne ab (nein)

### **Punkt 1:**

*Das Arbeiten im Team ist in meinem Betrieb notwendig.*

**73 Prozent stimmten voll zu, 27 Prozent stimmten zu.**

Es freute mich zu sehen, dass Teamfähigkeit ein wichtiger Faktor im Berufsleben sein wird.

Ich war sehr überrascht, dass auch in großen Firmen Zusammenarbeit so wichtig ist.

### **Punkt 2:**

*Es ist wichtig, dass die Fachkraft Zusammenhänge versteht.*

**100 prozentige Zustimmungen.**

Alle Betriebe gaben an, dass das Verstehen von komplexen Zusammenhängen für das Gelingen einer Arbeit sehr wichtig ist. Dies ist mir auch im Unterricht aufgefallen. Wenn ein/e SchülerIn sich nicht vorstellen konnte oder nicht wusste, an welchem Teil er/sie gerade arbeitet oder das herzustellende Teil im fertigen Katapult sein wird, wusste er/sie nicht, worauf zu achten war. Unsicherheit und Motivationsmüdigkeit machten sich breit.



### **Punkt 3:**

*Der Facharbeiter muss auftretende Probleme selbst lösen.*

**73 Prozent stimmten voll zu, 9 Prozent stimmten zu und 18 Prozent gaben neutral als Antwort.**

Selbständiges Lösen von Problemen scheint nicht überall nötig zu sein, ist aber in den meisten Betrieben wichtig.

### **Punkt 4:**

*Kreativität und Flexibilität sind in unserem Betrieb wichtig.*

**Wie bei Punkt 1 stimmten 73 Prozent voll zu und 27 Prozent stimmten zu.**

Hier wieder, ein fast einstimmiges Bild, dass diese Schlüsselqualifikationen im Berufsleben gefragt sind.

### **Punkt 5:**

*Die Kommunikation zwischen den Arbeitern ist unerlässlich.*

**73 Prozent stimmten voll zu, 27 Prozent stimmten zu.**

Das miteinander Arbeiten, Sprechen und Austauschen ist für ein erfolgreiches Unternehmen von größter Wichtigkeit.

Bei Gesprächen mit einem Mitarbeiter der Lehrlingskommission wurde mir zugesichert, dass das Ergebnis dieser Umfragen und die Zielsetzung meines Projektes im Gremium diskutiert werden würden. Das Diskussionsprotokoll wird mir zugesandt werden. Sollte jemand Interesse daran haben, so bin ich gerne bereit, die Unterlagen weiterzuleiten.

## 4 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK

### 4.1 Diskussion

#### Warum eine Veränderung des Unterrichts?

Ich möchte nicht behaupten, dass herkömmlicher Werkstättenunterricht schlecht beziehungsweise falsch ist. Ich möchte lediglich darauf hinweisen, dass Unterricht auch anders aussehen kann. Es ist nicht nötig, ein so umfangreiches Projekt zu planen, um Teamarbeit zu fördern. Man kann auch ein relativ kleines Werkstück zum Verändern von Unterricht einsetzen. Ich glaube, dass Unterricht für die SchülerInnen und ihre Bedürfnisse geplant werden soll. In meinem Fall steht die Vorbereitung auf das Berufsleben im Mittelpunkt.

Von Zeit zu Zeit hatte ich jedoch das Gefühl, dass das Erlernen und Üben der Grundfertigkeiten für die Metallarbeit zu kurz kamen. Wie im Bericht erwähnt, hatten wir nur anfangs an einem Übungswerkstück gearbeitet. Der Rest der Zeit wurde für den Bau des Katapultes, die Schussversuche und die Präsentation verwendet. Die Arbeiten am Katapult waren ebenso eine Grundschulung für den Beruf, obwohl die SchülerInnen dies nicht als solche explizit erlebten. In Zukunft werde ich versuchen, ein Teamprojekt zu machen und ebenfalls das Erlernen und Ausführen der Grundkenntnisse mehr einzubauen.

Bei einigen Gesprächen mit KollegInnen hörte ich immer wieder, dass sich die Schüler von Jahr zu Jahr verändern. Warum kann ich dann nicht meinen Unterricht einigermaßen den veränderten Situationen anpassen?

#### Signale nach Außen?

Ich habe das Projekt auch in Angriff genommen, um Aufmerksamkeit für die Polytechnische Schule Silz zu erwecken. Dies ist, nicht zuletzt durch die Präsentation, auch sehr gut gelungen. Ist solche Aufmerksamkeit überhaupt notwendig oder soll Schule lieber in Ruhe und im Hintergrund agieren?

Meiner Meinung nach nicht. Ich glaube, es ist in der heutigen Zeit sehr wichtig, Arbeit von LehrerInnen und SchülerInnen transparent zu machen. Das teils negative Bild der Lehrtätigkeit und der Polytechnischen Schule soll endlich die Wertschätzung erlangen, die es verdient. Der IMST-Fonds leistet mit der Förderung von innovativen und unterrichtsverbessernden Projekten Pionierarbeit. Den eigenen Unterricht reflektieren, von anderen Lehrpersonen lernen und gute Arbeit auch publik machen, soll als unabdingbarer Vorsatz für die „Schule von heute“ gelten.. Sei es im kleinen Rahmen, bei Präsentationen im regionalen Bereich, wie auch durch Artikel in Fachzeitschriften oder eben durch die Präsenz auf der Homepage des IMST-Fonds.

## **4.2 Was geschieht mit dem Katapult?**

In Projekttagen in der vorletzten Schulwoche des heurigen Jahres wird das Katapult vor dem Schulgebäude aufgestellt. In diesen Tagen werden wir Schautafeln anfertigen, die über die Gruppe, die Sponsoren und einige technische Daten Auskunft geben. Die SchülerInnen werden mit schwarzen Stiften auf dem rosa Wurfarm unterschreiben, um sich auch auf dem Katapult zu „verewigen“.

Um missbräuchliche Verwendung auszuschließen, werden die Kugellager entfernt und die Wellen auf die Trägerkonstruktion bzw. die Ballastkiste geschweißt. Somit ist das Katapult außer Gefecht gesetzt und kann trotzdem von Interessierten noch begutachtet werden.

## **4.3 Wie geht es weiter?**

Im nächsten Jahr ist geplant, ein Baukranmodell nachzubauen. Hierbei wird Metallverarbeitung mit Elektroarbeiten kombiniert. Der Kran soll voll funktionsfähig sein und einen Gegenstand aufheben und an einem anderen Ort ablegen können. Dabei wird er auf Schienen mit einem Elektromotor vor und zurück bewegt.

In den folgenden Jahren plane ich die Projektvorbereitung vollständig in die Hände der Schülerinnen und Schüler zu legen. Sie sollen sich in Teams zusammenfinden und überlegen, was sie bauen möchten. Dazu ist es notwendig abzuschätzen, ob das Vorhaben überhaupt machbar und in der vorgegebenen Zeit realisierbar ist. Die SchülerInnen sollten alles selbst planen. Von der Zeichnung über die Finanzierung, die Materialbestellung bis hin zur Herstellung. Natürlich werden dies nur kleine Vorhaben sein, die jedoch für SchülerInnen einen größeren Einblick in die Vorbereitung und Planung werfen lassen. Ebenso müssen sie abschätzen lernen, was mit dem Werkstoff Metall machbar ist und was nicht. Hier kommt Teamarbeit noch mehr zur Geltung, da von der Ideenfindung bis zur Umsetzung und Reflexion alles im Team gemacht werden soll.

## 5 ANHANG

- Anhang 1: Materialien, Pläne
- Anhang 2: Bericht in der Tiroler Tageszeitung
- Anhang 3: Bericht in der Rundschau
- Anhang 4: Bericht im „Silzer Blattle“
- Anhang 5: Fragebogen für die Schülerinnen und Schüler
- Anhang 6: Fragebogen an Tiroler Firmen