



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

**S4 „Interaktionen im Unterricht & Unterrichtsanalyse“**

---

# **AUGUST MUSGER – ERFINDER DER ZEITLUPE**

**ID 742**

**Ausstellung einer 6.Klasse in den Fächern Physik, Deutsch, Geschichte,  
Informatik und Bildnerische Erziehung**

**Mag. Winkler Dieter**

Mag.<sup>a</sup> Hirschmann Sieglinde, Mag. Feldhofer Peter,  
Prof. Pongratz Reinhard, Mag.<sup>a</sup> Schlager Brigitte

**Bischöfliches Gymnasium Graz**

Graz, Mai 2007

# INHALTSVERZEICHNIS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....                     | <b>2</b>  |
| <b>ABSTRACT</b> .....                               | <b>4</b>  |
| <b>1 EINLEITUNG</b> .....                           | <b>5</b>  |
| 1.1 Ausgangspunkt .....                             | 6         |
| 1.2 Projektziele .....                              | 7         |
| 1.2.1 Indikatoren zum Erreichen der Ziele .....     | 8         |
| <b>2 BEGINNEN –DURCHHALTEN – VOLLENDEN</b> .....    | <b>8</b>  |
| <b>VERLAUF DES MUSGER-Projekts</b> .....            | <b>8</b>  |
| 2.1 Aufteilung der Aufgaben.....                    | 8         |
| 2.1.1 Zeitplan .....                                | 9         |
| 2.2 Physik .....                                    | 9         |
| 2.2.1 Meine Erwartungen im Fach Physik.....         | 9         |
| 2.2.2 Einführungsphase .....                        | 10        |
| 2.2.3 Planungsphase .....                           | 11        |
| 2.2.4 Praktische Arbeit an der Ausstellung .....    | 12        |
| 2.3 Deutsch.....                                    | 14        |
| 2.3.1 Vorbereitung: .....                           | 14        |
| 2.3.2 Methoden und Verlauf.....                     | 14        |
| 2.3.3 Bericht einer Schülerin .....                 | 14        |
| 2.4 Geschichte-Sozialkunde-Politische Bildung ..... | 15        |
| 2.4.1 Fachspezifische Ziele.....                    | 15        |
| 2.4.2 Methoden und Verlauf.....                     | 16        |
| 2.5 Informatik .....                                | 16        |
| 2.5.1 Projektziel .....                             | 16        |
| 2.5.2 Durchführung .....                            | 16        |
| 2.6 Bildnerische Erziehung .....                    | 17        |
| 2.6.1 Fachspezifische Ziele.....                    | 17        |
| 2.6.2 Verlauf.....                                  | 17        |
| <b>3 FORSCHUNGSFRAGEN</b> .....                     | <b>18</b> |
| <b>4 EVALUATION</b> .....                           | <b>18</b> |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 4.1      | Datenerhebung .....  | 18        |
| 4.2      | Phase 1: Untersuchung zu Beginn des Projektes mit offenen Fragestellungen..... | 18        |
| 4.2.1    | Resümee der Anfangsbefragung .....   | 20        |
| 4.3      | Phase 2: Evaluierung nach Abschluss des Projektes .....                        | 20        |
| 4.3.1    | Auswertungen der Interviews mit acht Schüler/innen .....                       | 21        |
| 4.4      | Soziogramme .....  | 22        |
| <b>5</b> | <b>REFLEKTIEREN .....</b>  | <b>23</b> |
|          | <b>ERGEBNISSE .....</b>  | <b>23</b> |
| 5.1      | Auswertung der schriftlichen Resümees der Schüler/innen .....                  | 23        |
| 5.2      | Öffentlichkeitswirkung der Ausstellung .....                                   | 24        |
| 5.3      | Interpretation .....   | 24        |
| 5.3.1    | Bezug zu den Forschungsfragen .....  | 24        |
| 5.3.2    | Die Rolle der Mädchen.....   | 25        |
| 5.3.3    | Die Rolle der Burschen .....   | 26        |
| <b>6</b> | <b>NEUORIENTIERUNG.....</b>  | <b>26</b> |
|          | <b>FAZIT UND AUSBLICK .....</b>  | <b>26</b> |
| 6.1      | Vortrag von Prof. Dr. Anton Zeilinger .....                                    | 26        |
| 6.2      | Teilnahme am AypT-Austrian young physicsist's tournament.....                  | 27        |
| 6.3      | Rüstzeug für die Zukunft.....  | 27        |
| <b>7</b> | <b>LITERATUR.....</b>  | <b>28</b> |
| <b>8</b> | <b>ANHANG .....</b>  | <b>29</b> |
| 8.1      | Bilder einer Ausstellung .....   | 29        |
| 8.2      | Ausstellungskatalog .....  | 30        |
| 8.3      | Öffentlichkeitsarbeit .....  | 30        |
| 8.3.1    | Artikel in der Kleinen Zeitung .....   | 30        |
| 8.3.2    | Artikel in Plus Lucis .....  | 30        |
| 8.3.3    | Homepage und Wikipedia .....   | 30        |
| 8.4      | Gender-Literatur.....  | 30        |
| 8.4.1    | Undoing gender in der Schule.....  | 30        |
| 8.4.2    | Ergebnisse anderer Studien.....  | 31        |

# ABSTRACT

*August Musger – Erfinder der Zeitlupe*

*Diese Ausstellung widmet sich August Musger, dem Erfinder der Zeitlupe, der vor circa 100 Jahren in Graz an unserer Schule auch als Priester, Präfekt und Lehrer gewirkt hat. Anlässlich der 150-Jahr-Feier des Bischöflichen Gymnasiums Graz bot sich ein würdiger Rahmen den Namen August Musger in Erinnerung zu rufen.*

*Alle Phasen dieser Ausstellung, von der Planung bis zur Präsentation, wurden von den Schüler/innen in weitgehend eigenständiger Arbeit durchgeführt. Der Termin der Ausstellung Ende November bewirkte einen gewissen Zeitdruck, da das Projekt erst mit Schulbeginn, Mitte September, gestartet werden konnte. Die Forschungsfrage für dieses Projekt war, ob sich die Durchführung eines Projektes positiv auf die Klassengemeinschaft auswirken und ob damit die Begeisterung für technische Fragen, vor allem bei Mädchen geweckt werden kann.*

Schulstufe: 10

Fächer: Physik, Deutsch, Geschichte, Informatik, Bildnerische Erziehung

Kontaktperson: Mag. Dieter Winkler

Kontaktadresse: Bischöfliches Gymnasium, Lange Gasse 2, 8010 Graz

[d.winkler@bischgym.at](mailto:d.winkler@bischgym.at)

# 1 EINLEITUNG

Unsere Schule, das Bischöfliche Gymnasium Graz, feierte im Jahr 2006 sein 150-jähriges Jubiläum. Da der Physiker und Zeichner August Musger vor zirka 100 Jahren in diesem Hause die Zeitlupe erfunden hatte, beschlossen wir eine Ausstellung zur Erinnerung an diese Leistung zu gestalten.

Dieses Projekt reichte ich beim MNI-Fonds ein um auch die Auswirkungen einer solchen Unterrichtsform auf das Klassenklima zu untersuchen. Zusätzlich interessierte mich speziell im Fach Physik die Einstellung vor allem der Mädchen zu Physik und Technik.

Kann mit einem solchen Einstieg in die Oberstufenphysik die Begeisterung und das Interesse für Physik wieder geweckt und das Interesse für technische Fragen gefördert werden - war eine zentrale Frage für mich. In unserer humanistischen Langform wird Physik in der Unterstufe von der 2. bis zur 4. Klasse unterrichtet und dann in der Oberstufe von der 6. bis zur 8. Klasse.

Nach der Einreichung und Genehmigung des Projektes im Juli 2006 machte ich mich auf die Suche nach bereits vorhandenen Berichten über Musger und wurde im Archiv des Bischöflichen Seminars fündig: Es gab noch alte originale Handschriften, Zeichnungen und Schriftverkehr von August Musger. Die Patentanträge und -urkunden, sowie originale Unterrichtsunterlagen befanden sich im Fundus ebenso wie Magnetbänder von Rundfunksendungen von 1955 -1968. Wir freuten uns riesig als schöne technische Geräte aus der Zeit Musgers zum Vorschein kamen. Ebenso tauchte Material von Reden und Ausstellungen zum Gedenken an August Musger auf.

- Eine Gedenkschrift zum 50. Todestag August Musgers vom Oktober 1979, verfasst von dem damaligen cand. phil. Peter Feldhofer, der jetzt, wie es der Zufall wollte, die 6B-Klasse in Geschichte unterrichtet und an dem Projekt von Anfang an voller Begeisterung mitarbeitete. Der 2. Autor dieser Festschrift war übrigens der damalige Direktor des Technischen Museums Wien, HR DI Rolf Niederhuemer. Im Rahmen dieser Ehrung brachte die Post eine Sonderbriefmarke mit August Musger heraus.
- Der damalige Unterrichtspraktikant und Präfekt, Mag. Johannes Kügerl, organisierte gemeinsam mit Prof. Dr. Adolf Hohenester 1994 eine Ausstellung in der Universitätsbibliothek Graz über August Musger.
- August Musger wurde 1959 in die Ehrengalerie der 10 berühmtesten Steirer in der steirischen Burg aufgenommen. Straßen in Graz und Wien tragen seinen Namen ebenso wie Gedenktafeln in Eisenerz und Kindberg sowie die August Musger Hauptschule in Kindberg.

Alle diese Daten waren einigen wenigen Personen in unserem Hause bekannt, aber befragte Schüler/innen konnten mit dem Namen August Musger eigentlich wenig anfangen - auch wenn sie fast täglich an der August-Musger-Gedenktafel im ersten Stock unseres Hauses vorbeigingen.

So verstärkte sich unser Entschluss, dass der Name August Musger als Erfinder der Zeitlupe in der Schule und auch außerhalb wieder in Erinnerung gebracht werden sollte. Wir waren in der glücklichen Ausgangslage wirklich wertvolles Material verwenden zu dürfen. Das Lehrerteam arbeitete in den Fächern Physik, Deutsch, Geschichte, Informatik und Bildnerische Erziehung an der Realisierung der Ausstellung jeweils in den eigenen Stunden, das heißt ohne zusätzlichen Zeitaufwand während der normalen Unterrichtszeit.

Die ausgewählte 6B-Klasse besteht aus 9 Schülerinnen und 15 Schülern. Sie haben im Laufe ihrer Ausbildung an der Schule schon einige kleinere Projekte erfolgreich durchgeführt.

## 1.1 Ausgangspunkt



*"In einem der Innenhöfe der Grazer Burg befindet sich eine Ansammlung von Statuetten zu Ehren großer Söhne dieser Landschaft, darunter eines weithin unbekannt gebliebenen Mannes, nämlich August Musgers, der Priester und Lehrer und Erfinder der Zeitlupe war. Dass ein Priester die Zeitlupe erfunden hat, scheint dem, der vor dem Standbild andächtig weilt, höchst angemessen, Die erste große philosophische Beschäftigung mit der Zeit verdanken wir einem Priester, dem Hl. Augustinus. Der Kalender wird seit alters von der Kirche verwaltet, und allen ist aus der Lektüre der Heiligen Schriften bekannt, was es mit der Zeit auf sich hat, dass sie nicht absolut ist, sondern dehnbar oder auch zu beschleunigen. Vor Gott sind tausend Jahre wie ein Tag, oder ein Tag wie tausend Jahre. Vor der Schöpfung gab es keine Zeit, sie hört mit der Ewigkeit wieder auf. Eine Raumlupe zu erfinden ist nichts, bloß eine Art Brille; aber die Zeitlupe ist ein genialer philosophischer Einfall wie das dreidimensionale Bild."<sup>1</sup>*

Wenn Sie, verehrter Leser/in einen Blick auf, sagen wir einmal Heiligenblut mit dem Großglockner im Hintergrund werfen, hängt es auch von ihrem Standpunkt und ihren Vorerfahrungen ab, was Ihnen auffällt. Sei es die bekannte Kirche, das Ortsbild, der gewaltige Berg, die Autos auf der Straße oder die blühenden Wiesen und rauschenden Wälder

Ein Lehrer oder eine Lehrerin, ein Schüler und eine Schülerin erleben diese Situation täglich im Unterricht. Jeder hat eine eigene Sicht der Dinge. Was im Unterricht passiert und was für ihn/sie wichtig ist.

### **Point of view:**

Vom Originalbild werden aus der Lehrersicht und aus der Schüler- und Schülerinnensicht jeweils andere Teile wahrgenommen. Erst zusammen können sie das gesamte Bild wieder ergeben.

---

<sup>1</sup> Johannes Gross, Journalist bei der Frankfurter Allgemeinen Zeitung aus Notizbuch Seite 161



Im normalen, lehrerzentrierten Unterricht, kann oft aus Zeitgründen nur ein Zugang zum Thema behandelt werden. Ein Projektunterricht, der eine Person in den Mittelpunkt rückt, bietet mehrere Zugänge zu einem Thema und spricht dadurch alle an. Deshalb wählte ich als Neueinstieg in den Physikunterricht der Oberstufe einen breit gefächerten Zugang der ein Produkt lieferte und außerdem Kreativität erforderte.

Im Arbeitsprozess kann ich mir ein viel differenzierteres Bild von der Persönlichkeit der Schüler /innen machen und lerne sie in ihrer Arbeitsweise kennen.

Der Faktor Kreativität bedingt auch einen Freiraum und damit Selbstorganisation unter den Schüler/innen. Da unsere Schüler/innen im normalen Unterricht selten diese Arbeitsweise anwenden müssen, war eine Irritation der gewohnten Schüler/innenrolle zunächst unumgänglich.

## 1.2 Projektziele

- In der Zeit von Mitte September bis Ende November 2006 sollte aus dem vorhandenen Material eine Ausstellung entstehen, die den Erfinder der Zeitlupe, August Musger als vielseitig begabte Person darstellt.
- Die Schüler/innen sollen alle Schritte einer Ausstellung, von der Planung bis zur Realisierung, in möglichst selbstständiger Arbeitsweise durchlaufen, um damit ein Modell für spätere Aufgabenstellungen kennen zu lernen.
- Während der Durchführung der verschiedenen Arbeitsprozesse sollen die Schüler/innen sich möglichst selbstständig organisieren und ihre Zeit auch eigenständig managen.

- Durch diese Arbeitsweise sollte die Teamfähigkeit erhöht werden.
- Nebenbei sollte es möglich sein, dass die Schüler/innen ihr Tun und den Projektverlauf dokumentieren.
- Parallel dazu wäre es sehr interessant den Einfluss des Projektes auf das Klassenklima zu beobachten. Das technische Interesse der Schüler/innen und die Arbeitsaufteilung der Gruppen zu untersuchen, wäre ein weiteres Ziel.
- Auch die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit sollte ein Ziel sein.
- Dadurch sollte es gelingen den Namen August Musger als Erfinder der Zeitlupe den Schüler/innen bewusster zu machen und in der Öffentlichkeit zu verbreiten.

### **1.2.1 Indikatoren zum Erreichen der Ziele**

Indikatoren, welche auch in die Beurteilung im Fach Physik mit eingeflossen sind:

- Aktive Mitarbeit an der Ausstellung
- Einbringen innovativer Ideen und deren Umsetzung im Rahmen der Ausstellung
- Gelungene Präsentation der Ausstellung
- Positives Feedback zur Ausstellung
- Nachhaltigkeit des Wissens der Schüler/innen über August Musger
- Interesse von außerschulischen Personen und Institutionen an dieser Ausstellung

## **2 BEGINNEN – DURCHHALTEN – VOLLENDEN**

### **VERLAUF DES MUSGER-PROJEKTS**

#### **2.1 Aufteilung der Aufgaben**

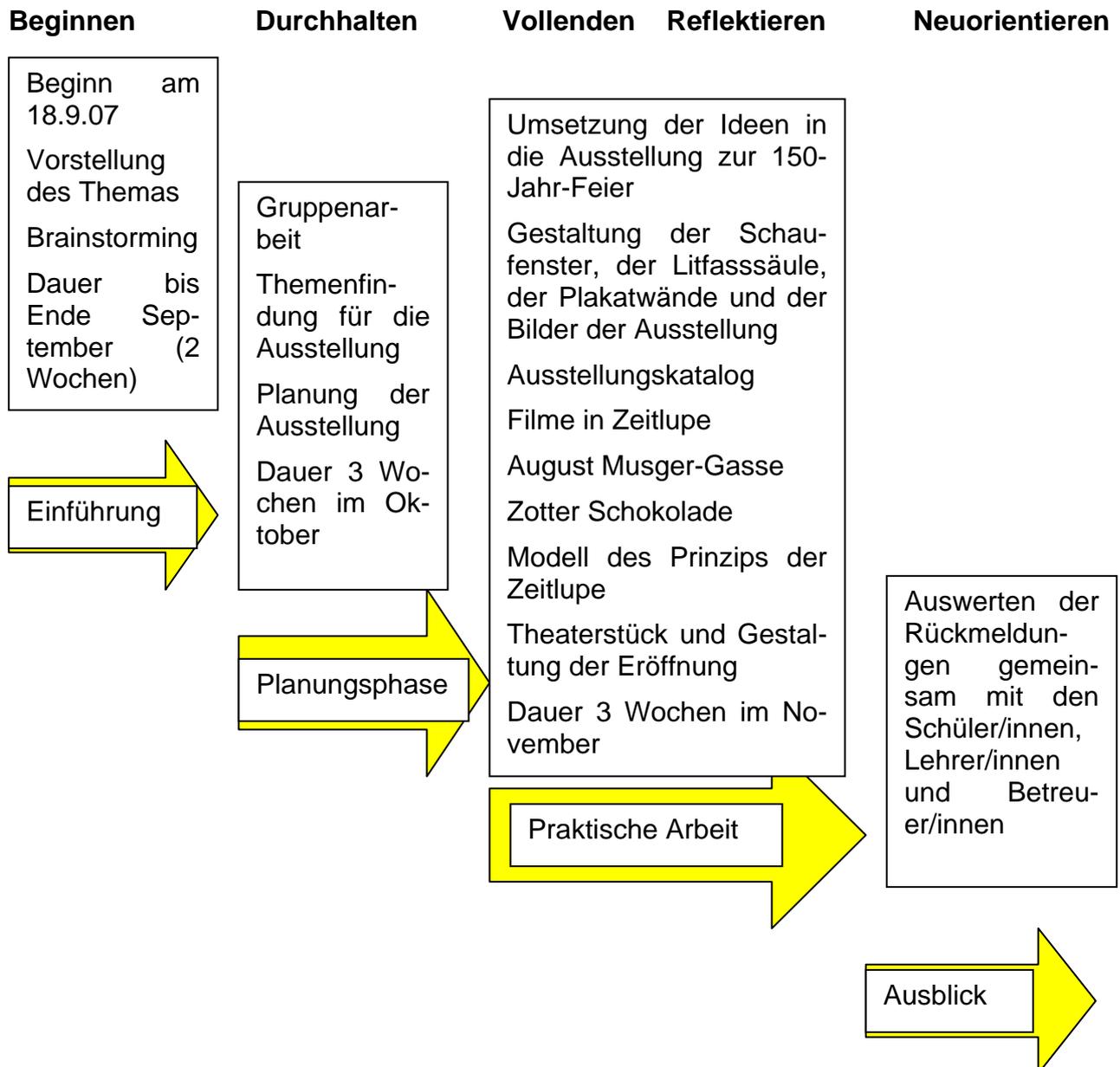
Die Lehrenden der Fächer Physik (Dieter Winkler), Deutsch (Sieglinde Hirschmann), Geschichte (Peter Feldhofer), Informatik (Reinhard Pongratz) und Bildnerische Erziehung (Brigitte Schlager) nahmen an dem Projekt teil.

Frau Mag<sup>a</sup> Guschelbauer, obwohl nicht in der Klasse unterrichtend, stellte sich als Expertin für Filmtechnik zur Verfügung. Für den ersten Teil der Evaluation, die Fragebögen und deren Auswertung bin ich Frau Dr<sup>in</sup> Monika Pretenthaler zu Dank verpflichtet. Die Interviews und deren Auswertung hat als Genderexpertin Frau Mag<sup>a</sup> Lisa Scheer durchgeführt.

Die Physik übernahm den technischen Teil und die praktische Gestaltung der Ausstellung von Schaufenstern, Modellen und Filmen. Im Deutschunterricht sollten ein Theaterstück über Musger und die Gestaltung der Ausstellungseröffnung entstehen. Das Fach Geschichte, Sozialkunde und politische Bildung beschäftigte sich mit der Situation zur Zeit

August Musgers (um 1900), sowie die Geschichte des Kinos und Films. In der Informatik sollten die Plakate sowie eine Homepage entstehen. Die Bildnerische Erziehung befasste sich mit dem Künstler August Musger.

## 2.1.1 Zeitplan



## 2.2 Physik

### 2.2.1 Meine Erwartungen im Fach Physik

- Durch vielfältigen Zugang über das Projekt möchte ich möglichst alle Schüler/innen einen Zugang anbieten und sie und ihre Arbeitshaltung im Projekt kennen lernen
- Kann mit diesem Projekt die Begeisterung der Mädchen/Burschen zu physikalischen/technischen Fragen geweckt bzw. erhöht werden?
- Fällt es den Schüler/innen damit leichter sich mit physikalischen Fragen auseinanderzusetzen?

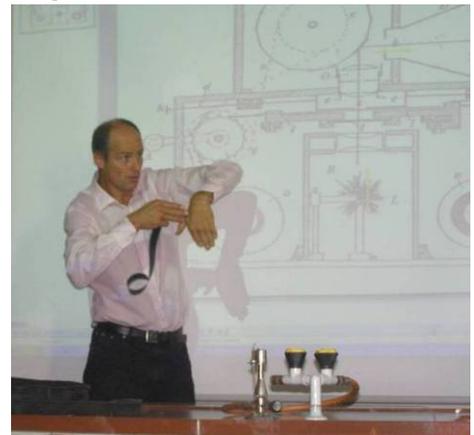
- Durch diese vorwiegend selbstorganisierte Arbeitsweise müssten sich auch die Teamfähigkeit und die Kreativität der Schüler/innen erhöhen.
- Indem die Präsentationsleistung gesteigert wird, sollten den Schüler/innen die mündlichen Prüfungen, vor allem bei der Matura, besser gelingen.

## 2.2.2 Einführungsphase

**Beginnen**-----**Durchhalten**-----**Vollenden**-----**Reflektieren**-----**Neuorientieren**

### August Musger - einem interessanten Leben auf der Spur oder ein multimediales Gedankenlabyrinth

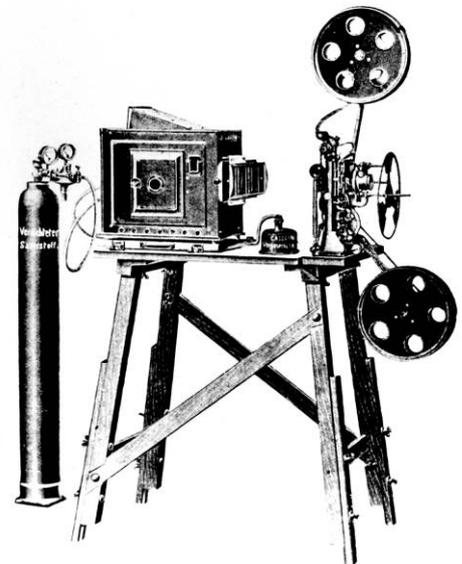
Am Beginn versuchte ich die Schüler/innen "auf die Spur zu bringen". Als Lehrer vermittelte ich Hintergrundwissen und stellte ihnen umfangreiches Material aus dem Archiv des Bischöflichen Seminars und der Universität sowie des Technischen Museums Wien zur Verfügung. Darin befanden sich Zeitungsberichte, Originaltexte der Patentanträge, Unterrichtsvorbereitungen von Musger, Fotografien und Originalzeichnungen, Tonbänder von Rundfunksendungen, Reden von früheren Vorträgen und Ausstellungen. Das Hintergrundwissen betraf die Erklärung der Zeitlupe und die Filmtechnik zur damaligen Zeit.



#### 2.2.2.1 Worin bestand die Leistung Musgers?

Um die Jahrhundertwende entstanden in Österreich die ersten Kinotheater und Musger war fasziniert von der neuen Technik.

Die damaligen Kameras transportierten den Film ruckweise. 16 Mal pro Sekunde wurde der Film gestoppt, beim Bildwechsel mit einer Blende abgedunkelt und wieder weiterbewegt. Dadurch wurden die Filme enormer Belastung ausgesetzt und allzu oft gab es die gefürchteten Filmrisse. Ebenso waren die Bewegungen abgehackt und das unvermeidliche Flimmern störte die Zuseher sehr. So auch den passionierten Kinogehrer August Musger, der sich aber an die Lösung dieses Problems machte. Durch den Ausgleichsspiegel, der die Bewegung des Filmbandes kompensierte, konnte der Film kontinuierlich weitergeführt werden, das Flimmern entfiel und es waren bis zu 500 Bilder pro Sekunde mit den damaligen Apparaten möglich!



Wir überlegten in einem Brainstorming, welche Aspekte wir in einer Ausstellung über so eine vielseitige Persönlichkeit gerne haben möchten.

Es war eine sehr spannende und kreative Phase. Für das Projekt war es die impulsgebende Phase. Die Schüler/innen bildeten anfänglich geschlechtshomogene Arbeitsgruppen und entwickelten die Ideen. Zwei Schülerinnen übernahmen mit Fotoapparat die Dokumentation über die Gruppenbildung und den Projektfortschritt. Es stellte sich bald heraus, dass für die Arbeit mit den anderen Gegenständen Koordinatoren aus der Klasse gebraucht werden. Diese Rolle übernahmen ebenfalls 2 Mädchen. Als Projektleiter koordinierte ich die Mitarbeit mit den Kolleg/innen.

### **Zitate von Schüler/innen:**

*"Also, es war eine schöne Abwechslung zum Physikunterricht, wie wir ihn erwartet haben. Weil wir sind am ersten Schultag hereingekommen und haben gedacht, wir wissen gar nichts mehr. Und dann hat er gesagt „Hefte weg, wir machen jetzt erst einmal ein Projekt“, das war schon schön."* Eva

*„Wir haben Dinge erfahren, die wir vorher nicht für möglich gehalten hätten, ja, von denen wir vorher nicht einmal wussten, dass sie uns interessieren könnten, über August Musger, aber auch über sein Leben und seine Erfindungen.“* Florian

### **2.2.2.2 Besuch der Ludwig Boltzmann-Ausstellung**

Um auch zu sehen, wie wissenschaftlich-technische Ausstellungen gestaltet werden können, besuchten wir am 22.9. die Ludwig Boltzmann-Ausstellung in der Aula der Karl-Franzens-Universität-Graz.

Als Abschluss präsentierten die Gruppen ihre Ergebnisse vor der gesamten Klasse.

Diese 1. Projektphase dauerte 2 Wochen (6 Stunden).



### **2.2.3 Planungsphase**

Beginnen-----**Durchhalten**-----Vollenden-----Reflektieren-----Neuorientieren

In dieser Phase versuchten wir viele Möglichkeiten der Gestaltung der Ausstellung zu erarbeiten und uns Zeit für die Gruppenprozesse zu nehmen.

Diese Phase war eigentlich die Ruhe vor dem Sturm. Der Termin der Ausstellung war noch weit genug weg und so konnte ich mich als Lehrer zurückziehen, um die Schüler/innen in die Selbstorganisation zu entlassen. Dabei war es wichtig, das Ziel nicht aus den Augen zu verlieren.

Folgende Themen wurden bearbeitet:

- Biographie August Musgers
- Sein künstlerisches und sein wissenschaftliches Wirken
- Die Zeitlupe und deren Aufbau
- Alte Zeitungsartikel und Karikaturen
- Ein Zeitlupenfilm und auch ein Musger-Rap

- Ein Ausstellungs-T-Shirt
- Die Frage, was denn Zeit sei
- Internet-Recherche
- Homepage über August Musger
- Gestalten einer Zotter-Ausstellungs-Schokolade
- Gestaltung eines Ausstellungskataloges
- Plakatgestaltung
- Interview mit Nachkommen der Familie Musger
- August–Musger-Gasse in der Schule
- Einladungen und Infos zu August Musger für die Presse

In dieser Phase teilten sich die Schüler/innen auch in Gruppen mit Mädchen und Burschen ein.

Zitate:

*„Was ich sehr gut finde ist, dass das Projekt über mehrer Fächer ging. Somit war unser Projekt sehr flexibel und es sind alle Themen, die mit August Musger zu tun haben, vorgekommen.“* Philipp K.

*„Man hätte von Anfang an einen strikten Plan auf dem Papier entwickeln sollen um eine schnellere und effektive Arbeit zu erledigen.“* Max P.

*„Nicht selten musste man beobachten, dass Leute über nicht sachbezogene Dinge tratschten.“* Clemens

*„Mir hat das Projekt auch sehr viel Spaß gemacht, weil wir einfach alle probieren konnten, es gab fast nichts, was nicht machbar war.“* Michael

*„Jeder betätigte sich in einem Gebiet, worin er begabt war – oder welches ihn zumindest interessierte.“* Susanne



Mitte Oktober wurde der Ausstellungsbereich für den Tag der offenen Tür endgültig festgelegt: Wir bekamen den Eingangsbereich Nord vor dem Physiksaal zugeteilt. Jetzt konnten wir unsere Ideen in die Tat umsetzen. Wir begannen mit der praktischen Arbeit an der Ausstellung.

## 2.2.4 Praktische Arbeit an der Ausstellung

Beginnen-----Durchhalten-----Vollenden-----Reflektieren-----Neuorientieren

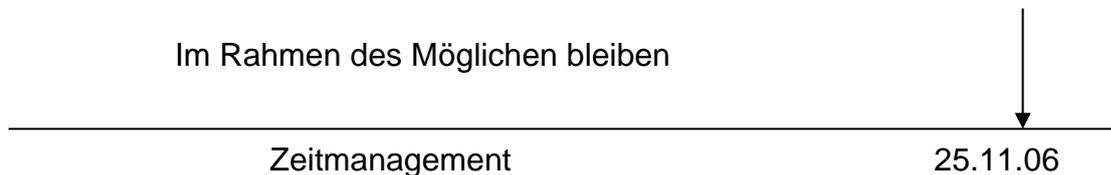
**Die Gestaltung der Musger-Zotter-Schokolade oder nicht alles ist süß und das Ganze ist mehr als die Summe der Einzelstücke**

In dieser 3.Arbeitsphase wurden in wechselnden Gruppenzusammensetzungen die Themen für die Ausstellung aufbereitet.

Wir hatten Schaukästen, Plakat- und Posterflächen und einen Bereich für die Theateraufführung. Um noch mehr notwendige Ausstellungsfläche zu bekommen, nahmen wir eine eckige Säule in der Eingangshalle und machten daraus eine Litfasssäule. Es wurde gehämmert, gebohrt, Stoffe drapiert, Lichter installiert, ein Modell des Planes zur Musger'schen Zeitlupe gebastelt, Filme in Zeitlupe gedreht und geschnitten, die Schaukästen eingeräumt, die Sprüche über Musger an die Wand gepinselt, die Zotter-Schokolade designt und bestellt, die Ausstellungswände mit Plakaten, Fotos und Zeitungsausschnitten behängt, die Presse angesprochen, Grundlagen des Filmes physikalisch-praktisch in Szene gesetzt und am Ausstellungskatalog gearbeitet.



Im Rahmen des Möglichen bleiben



Durch den Zeitdruck war es für die Schüler/innen wichtig effizient zu arbeiten, durchzuhalten, sich auf das Wesentliche zu beschränken um termingerecht alle Vorhaben zu realisieren. Besonders gefragt war das Fokussieren auf die Aufgabe = **"Tunnelblick"**.

Zitate:

*„Der Tag der offenen Tür ist in meinen Augen ein Erfolg gewesen und für uns Schüler war dieses Projekt eine schöne Einleitung in das eigentlich schwere Fach Physik.“ Philipp B.*

*„Natürlich gab es da auch noch unsere Professoren, die alles Menschenmögliche daran setzten, uns wo es ging zu unterstützen.“ Max W.*

*"Es gab für uns keine genauen Arbeitsaufträge, wie wir es eigentlich von früheren Projekten gewohnt waren, sondern man hatte die Chance seine eigenen Ideen einzubringen und das trug sicherlich auch zum Erfolg dieser Ausstellung bei." Hubert*



Es wurde eine multimediale Ausstellung, die so denke ich, auch August Musger gefallen hätte. Gemeinsam mit den Beiträgen aller beteiligten Fächer wurde diese Ausstellung am Samstag, den 25.11.07, im Rahmen der 150 Jahr-Feier unserer Schule, im Beisein der heutigen Familie Musger, eröffnet.

Prof. Mag. Dieter Winkler



## 2.3 Deutsch



Als Klassenvorständin habe ich mit der 6B Klasse, die ich in den Fächern Deutsch und Geografie unterrichte, schon einige Projekte durchgeführt. Trotzdem stellte dieses Projekt eine besondere Anforderung an uns dar, zumal uns außer der Biografie und den Erfindungen Prof. Musgers nichts Konkretes zur Verfügung stand. So galt es zunächst eine Methode bzw. eine Umsetzung des physikalisch – historischen Themas für den Deutschunterricht zu finden. Schließlich einigten wir uns darauf, selbst einen Sketch zu schreiben und diesen dann anlässlich der Eröffnung der Ausstellung zu präsentieren.

### 2.3.1 Vorbereitung:

Zunächst war es notwendig sich mit dem Leben und der Zeit August Musgers auseinander zu setzen, was großteils bereits in den anderen Fächern (Physik und Geschichte) passiert war.

In Gruppen erarbeiteten anschließend die Schüler/innen mögliche Inhalte für den geplanten Sketch (Dauer 2 Schulstunden). Eine besondere Herausforderung für die Schüler/innen war es, sich in den Schulbetrieb vor mehreren Jahrzehnten hinein zu versetzen – und vor allem – aus dieser für sie strengen und unnahbaren Atmosphäre einen heiteren Sketch zu kreieren.

Das führte schließlich auch zum Ergebnis:

Zwei Schulstunden – eine zur Zeit Musgers und eine aktuelle Stunde sollten in ihren Gegensätzen präsentiert werden.

### 2.3.2 Methoden und Verlauf

Nun wurden Gruppen gebildet, die entsprechend ihren besonderen Fähigkeiten mit verschiedenen Aufgaben betraut wurden:

- Texten bzw. sprachliches Ausfeilen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Sprache in den beiden Szenen
- Möglichst authentische Gestaltung der beiden Bühnenbilder
- Beschaffung von Kostümen und Requisiten
- Ausschöpfung der technischen Möglichkeiten

Außerdem galt es die Akteure auszuwählen, die dann ihre Rollen (zu Hause) lernen mussten.

Schließlich konnten die ersten Proben stattfinden, bei denen dann noch zahlreiche Veränderungen vorgenommen wurden, bis das Stück (Dauer ca. 20 Minuten) dann bei der Eröffnung tatsächlich vor Publikum aufgeführt werden konnte.

### 2.3.3 Bericht einer Schülerin

Schon Anfang November begannen wir, die 6B Klasse im Unterrichtsgegenstand Deutsch für das Projekt „August Musger“ zu arbeiten. Zuerst sammelten wir rund 3 Stunden Ideen

für einen Sketch über August Musger. Nachdem wir nach einigen Diskussionen endlich wussten, wie wir das kleine Theaterstück machen sollten, teilten wir uns in 2 Gruppen auf: Ein Teil wirkte rund um die "alte Klasse" und der andere Teil rund um die "gegenwärtige Klasse" mit. Nachdem wir die Rollen geplant und den Text verfasst hatten, suchten wir uns aus der Schulrequisite passende Kleidung und stellten das Bühnenbild (Trennwand, Tische, Sessel und Schilder) zusammen.

Inhalt: Wir hatten uns vorgestellt, dass es eine alte Klasse in der Vergangenheit gibt, in der August Musger als Lehrer tätig ist und eine neue mit einer überforderten Lehrkraft, die aus Verzweiflung den Star A. Musger aus der Vergangenheit als Hilfe zum Unterrichten holt. Diese Idee kam auch beim Publikum sehr gut an. In seiner Klasse erzählte A. Musger von einer neuen Idee – der Zeitlupe – aber niemand seiner Schüler nahm ihn ernst. In der neuen, ausgeflippten Klasse erklärte er seine Erfindung erfolgreich und alle Schüler waren sehr interessiert. Als Musger am Ende wieder zurück in seine Zeit reist, ist er sehr glücklich, da er weiß, dass seine Erfindung einmal geschätzt wird. Rachel Reiß

Da das Projekt von den Schüler/innen der 6B Klasse getragen wurde, oblag es ihnen auch eine Begrüßungsrede zu halten. Um die sprachliche Vielfalt der Klasse aufzuzeigen wurde diese Rede auch in lateinischer, französischer, italienischer und spanischer Sprache wiedergegeben.

### **Französisch-Rede**

Mesdames et Messieurs, je vous souhaite la bienvenue.

Notre exposition consacrée à August Musger qui a inventé le ralenti devrait vous présenter l'importance de cette invention mais bien sûr aussi le caractère d'un dessinateur, prêtre et professeur. J'espère que vous passerez des heures bien agréables dans notre maison.

Zusammenfassend möchte ich besonders hervorheben, dass alle Schüler/innen mit ihren jeweils besonderen Fähigkeiten in das Projekt eingebunden waren und dass trotz der ursprünglich sehr vagen, wenig greifbaren Überlegungen ein klar definierbares Produkt entstanden ist.

Prof. Mag.<sup>a</sup> Sieglinde Hirschmann

## **2.4 Geschichte-Sozialkunde-Politische Bildung**

Die 6B-Klasse hat Erfahrungen mit der Durchführung von Projekten im Bereich des Faches Geschichte und Deutsch, wurde mit einer neuen Herausforderung konfrontiert und hat sich dieser in überzeugender Weise gestellt und solide Ergebnisse erarbeitet. Im Folgenden soll dargestellt werden, wie die Schüler/innen arbeiteten und was das Resultat dieser Arbeit war.

### **2.4.1 Fachspezifische Ziele**



Mit der Themen- und Aufgabenstellung wurde es wichtig, unabhängig vom Lehrplan ein Spezialkapitel zum Thema Technikgeschichte zu erarbeiten. Da der Lehrplan ein Schwergewicht auf politische Geschichte legt, hat das Projekt mit Blick auf Horizonterweiterung und Einbeziehung technischer, kultureller und zivilisatorischer Entwicklungen einen wichtigen Akzent gesetzt.

## 2.4.2 Methoden und Verlauf

Informationsbeschaffung stellt die Grundlage jeder Forschungstätigkeit dar. Die einzelnen Arbeitsgruppen haben ihre Recherchen über das Internet, Bibliotheken von der Schulbibliothek bis zur Nutzung der Universitätsbibliothek angelegt und damit erste Erfahrungen im Forschungsbereich machen können.

In einzelnen Arbeitsgruppen wurden die Themenstellungen besprochen, die Zuständigkeiten festgelegt und ein Arbeitsplan erstellt.

### Themen der Arbeitsgruppen

Darstellung der Photo- und Filmtechnik bis August Musger

Die politischen und kulturellen Höhepunkte der Steiermark zur Zeit August Musgers

Alltagsleben in Graz zur Zeit August Musgers

Die Grazer Filmszene – Laufende Kinofilme in Graz zur Zeit August Musgers

Welche Kinos gab es zur Zeit Musgers in Graz?

Dieses Projekt hat von der aktuellen Fragestellung her eine Verbindung zwischen Naturwissenschaft und Geisteswissenschaft hergestellt, die es zu pflegen gilt.

Prof. Mag. Peter Feldhofer

## 2.5 Informatik

### 2.5.1 Projektziel

Von der 6B-Klasse nahmen 8 Schüler/innen im Wahlpflichtfach Informatik teil. Sie arbeiteten in Kleingruppen im Unterricht (8 Stunden) und zu Hause.

Die Schüler sollten das gelernte Wissen im Bereich der HTML-Programmierung und Homepagegestaltung in Form der Erstellung einer Homepage für das Projekt „August Musger“ praktisch anwenden. Zusätzlich zu diesen Fähigkeiten sollten Kenntnisse im Bereich Bildbearbeitung mit dem Programm GIMP für die grafische Gestaltung von Plakaten eingesetzt werden.



### 2.5.2 Durchführung

Die Schüler erstellten aus den Unterlagen des Projektes eine Homepage, die unter <http://www.bischgym.at/musger> erreichbar ist. Sie wendeten dafür die Technik der Frames an, um ein verteiltes Arbeiten an den verschiedenen Teilen der Internetpräsenz zu ermöglichen. Dabei wurden die im Laufe des Schuljahres erworbenen Kenntnisse im Bereich der HTML-Programmierung und der Bildbearbeitung für die grafischen Elemente der Homepage angewandt. Zum Aufgabenbereich gehörte auch die Veröffentlichung der Ergebnisse auf dem Webserver der Schule. Zusätzlich zur Gestaltung der Seiten und der Veröffentlichung der Unterlagen erstellten sie Verknüpfungen zu anderen Internetseiten

zum Thema und aktualisierten den Eintrag über August Musger im Online-Lexikon Wikipedia.

[http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=August\\_Musger&printable=yes](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=August_Musger&printable=yes)

Prof. Reinhard Pongratz

## 2.6 Bildnerische Erziehung

### 2.6.1 Fachspezifische Ziele

Im Rahmen des BE- Unterrichtes befassten wir uns hauptsächlich mit der optischen Aufbereitung der einzelnen Ausstellungsbereiche



### 2.6.2 Verlauf

In einzelnen Arbeitsgruppen wurden nach Festlegung des Gesamtkonzepts einzelne Arbeitsbereiche vergeben und ausgeführt.

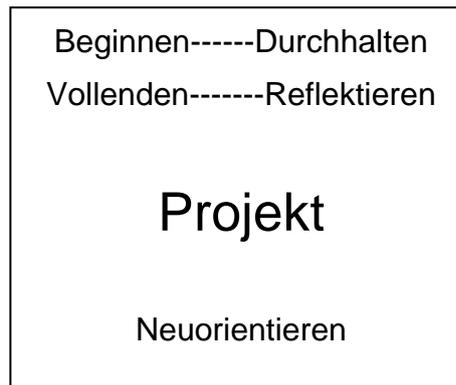
Arbeitsbereiche:

1. Plakatgestaltung
2. Verpackungsdesign für Zotter- Schokoladen (limitierte Auflage)
3. Litfasssäule
4. Schriftgestaltung im Ausstellungsbereich

Die Einbindung des BE- Unterrichtes für die Gestaltung der August Musger- Ausstellung erwies sich für sinnvoll und zeigte den Schüler/innen einen möglichen Anwendungsbereich für Inhalte des BE- Unterrichtes.

Mag.<sup>a</sup>art. Brigitte Schlager

### 3 FORSCHUNGSFRAGEN



| <b>Soziale Struktur</b>  | <b>Technische Fragen</b>   | <b>Motivation</b>   |
|--|--|---|
| Hat eine intensive Gruppenarbeit positive Auswirkungen auf das Klassenklima? | Kann das Interesse von Mädchen/Burschen für technische Fragen dadurch geweckt oder gefördert werden? | Ist die Arbeit an einem Projekt für Schüler/innen und Lehrer/innen motivierend? |

Ist dieses didaktische Modell, eine Person in den Mittelpunkt zu stellen, als Einstieg für ein neues technisches Fach in der Oberstufe geeignet?

### 4 EVALUATION

#### 4.1 Datenerhebung

Am Beginn und am Ende des Projekts erhob ich mit Hilfe von Frau Dr<sup>in</sup> Monika Pretenthaler die Bewertung des Klassengefüges mittels eines Soziogramms.

Für die Vorerfahrungen in Physik und Technik füllten die Schüler/innen Fragebögen mit offenen Fragen aus, welche nach dem Projekt mit bewertenden Fragen analysiert wurden. Über die Gruppenarbeiten wurden Protokolle geführt und Präsentationen vor der Klasse gehalten. Die Rückmeldungen nach der Ausstellung von allen Klassenmitgliedern gaben wertvolle Ergebnisse.

Zusätzlich wurden von Frau Mag<sup>a</sup> Scheer 8 Schüler/innen nach Abschluss des Projektes in Einzelgesprächen interviewt.

#### 4.2 Phase 1: Untersuchung zu Beginn des Projektes mit offenen Fragestellungen

In Zusammenarbeit mit Frau Dr<sup>in</sup> Monika Pretenthaler wurden den Schüler/innen folgende Fragen gestellt:

### **1. Frage: Beschreibe in einigen Sätzen dein Verhältnis zur Technik.**

Mädchen beschreiben ihr Verhältnis zur Technik tendenziell als nicht so ausgeprägt – sie sehen sich im Alltag mit Technik konfrontiert und sagen von sich, dass sie sich nicht sehr bzw. teilweise dafür interessieren. Auch bei den Burschen gibt es einige, die diese Sichtweise teilen. Mehrere aber interessieren sich für dieses Themenfeld und nennen auch spezielle Felder: Computer, Astrophysik, Elektronik oder allgemein technische Forschung.

### **2. Frage: In welchen Bereichen hast du bereits Erfahrungen mit Technik gemacht? Wie würdest du diese Erfahrungen bewerten?**

Die große Spannweite, die hier genannt wird reicht von der Bedienung einfacher Alltagsgegenstände (Computer, Mobiltelefon, Fernseher, DVD/CD-Player) bis zu großem Interesse (Lektüre technischer Zeitschriften, Bionik, Elektrotechnik) und praktischer Erfahrung (Verlegen von Leitungen, Steckdosen; Zusammenbau von PCs, Autos)

### **3. Frage: Hast du schon einmal darüber nachgedacht, einen ‚technischen Beruf‘ zu ergreifen? Bitte begründe deine Gedanken.**

Sechs der sieben befragten Mädchen schließen für sich einen technischen Beruf aus. Ein Mädchen kann es sich vorstellen, Informatikerin oder Computertechnikerin zu werden und nennt als Gründe sowohl Interesse als auch die guten Jobaussichten.

Bei den Burschen stellt sich die Sache anders dar: Neun von 15 haben sich entweder grundsätzliche noch keine Gedanken über ihren späteren Beruf gemacht oder können sich keine Tätigkeit im technischen Bereich vorstellen. Die anderen sechs Burschen haben hingegen (= 40%) relative konkrete Vorstellung von einem technischen Beruf (Elektrotechniker, Physiker) bzw. können sie sich grundsätzlich eine Arbeit in diesen Feld vorstellen.

### **4. Frage: Wie schätzt du das Selbstbewusstsein und Selbstwertgefühl von Burschen und Mädchen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich ein?**

**Wo siehst du Gemeinsamkeiten?**

**Wo kannst du Unterschiede erkennen?**

Die Mädchen sagen, dass mehr Burschen als Mädchen sich für diesen Bereich interessieren. Ein Mädchen differenziert interessant: Burschen treten im technischen Feld selbstbewusster auf, Mädchen unsicherer – obwohl vielleicht das gleiche Grundwissen besteht.

Auch bei den Burschen gibt es unterschiedliche Sichtweisen: Einige denken, dass Burschen im naturwissenschaftlichen Feld begabter sind und sich mehr für diesen Bereich interessieren, andere sind der Meinung, dass es grundsätzlich keine Unterschiede zwischen Burschen und Mädchen gibt.

### **6. Frage: Welche Arbeitsweisen im Physikunterricht sind für dich motivierend?**

Sowohl Mädchen, als auch Burschen nennen hier: Erklärungen, die dann durch Experimente überprüft werden können, Versuch, die von den Schüler/innen selbst durchgeführt werden können, Diskussionen, Gruppenarbeiten und Arbeit in Projekten.

#### **7. Frage: Nimm bitte zur Rolle von Frauen und Männern in der naturwissenschaftlich-technischen Forschungsarbeit Stellung.**

Alle Schüler/innen sehen eine männliche Dominanz in diesem Feld, es wird auch gesehen, dass der Frauenanteil im Steigen begriffen ist und dass dies auch hilft vorhandene Klischees und Vorurteile zum Thema ‚Frauen und Technik‘ zu hinterfragen.

#### **8. Frage: Nenne bitte Frauen und Männer, die in naturwissenschaftlich-technischen Berufen tätig sind.**

Viele Mädchen und Burschen nennen keine Frau, einige Marie Curie bzw. die Lehrerinnen in Biuk, Ch, Ph, die an der Schule unterrichten.

Bei den Männern werden neben der Ph- und Biuk-Lehrern auch Einstein, Newton, Kepler, Röntgen, Edison, Boltzmann, Hertz, Brown, Humboldt, Planck, Musger, ... genannt.

### **4.2.1 Resümee der Anfangsbefragung**

Insgesamt zeigt auch diese Untersuchung, dass sich Burschen selbstbewusster in dem Feld bewegen und äußern als Mädchen – auch wenn es inhaltlich gar keine großen Unterschiede gibt. Dies bestätigt "leider" die bekannten Ergebnisse der Literatur!

Dass nur so wenige Naturwissenschaftlerinnen bekannt sind, bildet natürlich z.T. die männliche Dominanz in diesem Feld ab.

### **4.3 Phase 2: Evaluierung nach Abschluss des Projektes**

#### **1. Frage: Mein Interesse an technischen Fragen ist durch das Projekt größer geworden.**

Jeweils mehr als die Hälfte der Burschen und der Mädchen sagt, dass ihr Interesse an technischen Fragen durch das Projekt gewachsen ist – es zeigt sich in dieser Frage kein geschlechtsspezifischer signifikanter Unterschied.

#### **2. Frage: Durch die Mitarbeit am Projekt habe ich neue praktische Erfahrungen mit Technik gemacht.**

Die Antworten der Mädchen zeigen ein ausgewogenes Verhältnis zwischen jenen, die eher neue praktische Erfahrungen gemacht haben und jenen, für die das eher nicht zutrifft.

Bei den Burschen ist das anders: für mehr als 85% trifft es zu, dass sie neue praktische Erfahrungen gemacht haben - knapp über 20% sagen, dass es völlig zutreffend ist, für über 64% ist es eher zutreffend.

**3. Frage: Meine Einstellung zu ‚technischen Berufen‘ hat sich durch das Projekt verändert.**

Die Einstellung zu technischen Berufen hat sich mehrheitlich nicht geändert.

**4. Frage: Die Arbeit im Projekt war für mich motivierend.**

Alle Mädchen sagen, dass die Arbeit am Projekt für sie motivierend war.

Auch für über 85% der Burschen trifft dies ebenso zu.

**5. Frage: Die Burschen und Mädchen unserer Klasse haben gleich intensiv am Projekt mitgearbeitet.**

Die Burschen sind zu über 70% der Meinung, dass Burschen und Mädchen im gleichen Maß am Projekt mitgearbeitet haben.

In Prozenten zeigt sich ein Unterschied: nur 44% der Mädchen sagen das ebenso.

In absoluten Zahlen zeigt sich allerdings in der Sichtweise kein Unterschied.

**6. Frage: Die Mädchen unserer Klasse haben sich während des Projektes intensiver engagiert.**

**7. Frage: Die Burschen unserer Klasse haben sich während des Projektes intensiver engagiert.**

Diese als Gegenprobe gedachten Fragen konnten nicht gewertet werden, da die meisten Schüler/innen beide Fragen gleichlautend beantworteten und die Aussagen einander widersprechen.

### **4.3.1 Auswertungen der Interviews mit acht Schüler/innen**

Diese Interviews wurden von Frau Mag<sup>a</sup> Scheer zusammengefasst.

#### **Klassenklima**

Alle acht befragten Schüler/innen schätzen das Klima in der Klasse als sehr gut ein, durch das Projekt wurde die Zusammenarbeit gefördert und die Gemeinschaft gestärkt. Es können jederzeit Fragen gestellt werden und keines der Mädchen scheint sich vom Verhalten der Burschen oder des Physiklehrers im Unterricht gestört zu fühlen. Das bedeutet, dass daran nicht gearbeitet werden muss, um den Physikunterricht für die Schüler/innen positiv zu gestalten. Ein Schüler hat treffend festgestellt, dass der Stoff die Mehrheit der Schüler/innen interessieren muss um ein gutes Unterrichtsklima zu schaffen. Zwei Schüler (K., B.) und eine Schülerin (S.) wurden als physikinteressiert dargestellt, die auch bei etwaigen Fragen um Hilfe gebeten werden.

## Bezug zu den Ausgangsfragen

Das Projekt wurde von den befragten Schüler/innen als ein guter Einstieg in den etwas gefürchteten Physikunterricht bewertet, der ihnen gezeigt hat, dass man in Physik auch lustige und interessante Dinge lernen und durchführen kann. Ihre bisherigen Erfahrungen mit Physik aus der Unterstufe haben sie als negativ eingestuft, weswegen sie wohl die gute Zusammenarbeit und die Durchführung dieses Projektes bereits zu Beginn des Semesters positiv überrascht haben. Daran sollte auch im weiteren Verlauf des Schuljahres angeknüpft werden und den Schüler/innen sollten mehr Arbeitsaufgaben und Experimente zur Durchführungen aufgegeben werden, weil viele das selbstständige Erarbeiten einer Aufgabe bevorzugen.

Besonders für die Mädchen ist es wichtig zu wissen, warum sie etwas lernen, welchen Bezug das Thema also zu ihrem Alltag hat. Dinge im Unterricht selbst auszuprobieren, Versuche eigenständig durchzuführen und in der Gruppe das Wissen zu erarbeiten, scheinen Wege zu sein, wie man besonders das Interesse und die Begeisterung der Mädchen wecken kann. Das Selbstvertrauen der befragten Mädchen, das im Bezug auf Physik nicht besonders hoch ist, kann durch positive Erfahrungen, gelungene Versuche und das selbstständige Lösen von Problemen gestärkt werden. Was bereits in anderen Studien und Erhebungen herausgefunden wurde, zeigte sich auch bei den ausgewählten Schüler/innen: Sie schätzen ihre Fähigkeiten und Kenntnisse in Physik niedrig ein, glauben aber trotzdem, dass sie sich interessantes Wissen, wenn es richtig vermittelt wird, im Laufe des Schuljahres aneignen können.

Selbst wenn es tatsächlich so war, dass die Schüler/innen im Rahmen des Physikprojekts keine der „wirklichen“ physikalischen Aufgaben übernahmen, die sich z.B. auf Musgers Erfindungen bezogen, so hat die Durchführung und tolle Präsentation im Zuge des Schuljubiläums doch das Selbstbewusstsein der Schüler/innen gestärkt und vielleicht auch ihr Interesse für Physik etwas geweckt. Außerdem sollte man nicht bewerten, dass das harte, technische Wissen über die Erfindungen Musgers wertvoller ist als das Wissen zur Geschichte des Films oder über Musgers Leben.

## 4.4 Soziogramme



Wie aus diesem Bild und dem zu Beginn erstellten Soziogramm herauszulesen ist, gab es eine recht ausgeglichene Verteilung von 3-4 größeren Gruppen, die sich auch gegenseitig akzeptieren. Das heißt, die Ausgangssituation war eigentlich schon recht gut. Es gab keinen definierten Außenseiter.

Während des Projekts, vor allem während der arbeitsintensiven Phasen, haben sich die Interaktionen etwas verschoben, jedoch nicht signifikant verändert.

Das vorher schon gute Klassenklima wurde durch die intensive Zusammenarbeit gestärkt und alle lernten die Stärken und Schwächen der Mitschüler/innen besser kennen. Die Schüler/innen gaben in ihren schriftlichen Resümees auch an, dass die Zusammenarbeit untereinander sehr gut war, dass gegenseitig Ratschläge erteilt wurden und man immer auf die Hilfe der anderen zählen konnte

*„Was mir besonders auffiel, ist die Tatsache, dass einfach jeder mit jedem zusammenarbeitete und so ein repräsentables Endprodukt zustande gekommen ist. Denn hätte nicht jeder hin und wieder bei einer anderen Gruppe ausgeholfen oder wäre immer mit mehr oder weniger guten Ratschlägen den anderen zur Seite gestanden, hätte unser Projekt bis zu unserem Tag der offenen Tür sicher nicht fertig gestellt werden können.“* Susanne

Auch die Auswertung des Soziogramms nach Abschluss des Projekts bestätigt den positiven Eindruck, welcher von den Schüler/innen wiedergegeben wurde.

## **5 REFLEKTIEREN**

### **ERGEBNISSE**

#### **5.1 Auswertung der schriftlichen Resümees der Schüler/innen**

Grundsätzlich sahen viele Schüler/innen das Projekt als einen gelungenen Einstieg in das nicht bei allen beliebte Fach Physik. Einigen nahm es die Angst vor dem Physikunterricht und es zeigte allen, dass Physik nicht nur aus trockene Formeln und Auswendiglernen besteht. Dadurch, dass es von Seiten der beteiligten Lehrer/innen zu Beginn keine Vorgaben gab, konnten die Jugendlichen ihrer Kreativität freien Lauf lassen und sämtliche Ideen zum Projekt sammeln. Durch die große Vielfalt an Ausstellungsobjekten und –material konnte jede/r den eigenen Interessen folgen und der kreative Einsatz aller war gefragt. Es zeigte sich auch, dass alle Schüler/innen in mehreren Arbeitsbereichen tätig waren, dass das Projekt also für jede/n ein vielfältiges Betätigungsfeld bot. Zudem waren auch die beteiligten Lehrer/innen sehr engagiert und motiviert, ein tolles Projekt auf die Beine zu stellen.

Da es ein fächerübergreifendes Projekt war, eigneten sich die Schülerinnen und Schüler in fünf Unterrichtsgegenständen (Geschichte, Zeichnen, Deutsch, Informatik und Physik) theoretisches Wissen und praktische Erfahrung an, was als ein positives Moment des Projektes gesehen wurde. Besonders die gesammelten praktischen Erfahrungen in Bereichen wie dem Löten oder Bohren wurden neben der Wissenserweiterung zu Musger, der Zeitlupe und dem Kinematographen als positiv hervorgehoben. Außerdem betonte eine Schülerin die positive Lernerfahrung durch die intensive Zusammenarbeit an einem derart großen Schulprojekt. Die gute Atmosphäre während des Projekts führte zur Stärkung des Zusammenhalts der Klassenmitglieder.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das Musger-Projekt bei allen Schüler/innen als ein toller Einstieg in das Schuljahr und den Physikunterricht gesehen wurde, das ihnen besonders zeigte, wie vielfältig und lebendig die Physik sein kann. Einige hatten ein wenig Angst vor dem Physikunterricht, andere wussten nicht genau, was sie erwarten würde, und diese Scheu vor der Naturwissenschaft wurde den Jugendlichen durch das Projekt klar genommen. Der überwiegende Teil der Schüler/innen konnte mit der thematische Offenheit des Projektes gut umgehen, wodurch ihre Kreativität gefördert wurde. Das hohe Engagement der beteiligten Lehrer/innen und die gute Zusammenarbeit untereinander wurden als sehr positiv eingeschätzt

## 5.2 Öffentlichkeitswirkung der Ausstellung

Die Ausstellung war das Ereignis der 150-Jahr-Feier aus schulischer Sicht und fand auch ein großes mediales Echo.

Diese Ausstellung wurde auch von Lehrer/innen und Professor/innen anderer Schulen und Institutionen besucht und hat zur Verbreitung des Namens August Musger als Erfinder der Zeitlupe beigetragen.

Besonders stolz waren alle Beteiligten, als Prof. Anton Zeilinger, einer der bedeutendsten österreichischen Physiker, am 22.1.07 im Rahmen einer Einladung von Weihbischof Dr. Franz Lackner, die Ausstellung besuchte.



## 5.3 Interpretation

Beginnen-----Durchhalten-----Vollenden-----**Reflektieren**-----Neuorientieren

### 5.3.1 Bezug zu den Forschungsfragen

#### 5.3.1.1 Soziale Strukturen - Die Verbesserung des Klassenklimas

Das ohnedies schon gute Klassenklima wurde durch die Teamarbeit während des Projektes laut Rückmeldungen der Schüler noch verbessert. Durch die intensive Zusammenarbeit hatten die Schüler/innen die Möglichkeit sich und ihre Stärken und Grenzen besser kennen zu lernen. Das gemeinsam erreichte Ziel – die gelungene Ausstellung - stärkte das Selbstbewusstsein.

#### 5.3.1.2 Technische Fragen

Bei mehr als der Hälfte der Schüler/innen ist das technische Interesse gewachsen. Es konnten allerdings keine geschlechtsspezifischen Unterschiede festgestellt werden.

Besonders durch die praktischen Arbeiten, welche bei der Realisierung der Ausstellung notwendig waren, ergaben sich viele Zugänge zu technischen Lösungen.

Besonders positiv ist zu vermerken, dass die traditionellen Rollenverteilungen bei der praktischen Arbeit **nicht** eingehalten wurden. Auch die Mädchen ergriffen Hammer und Werkzeug um handwerkliche und technische Probleme zu lösen.

### 5.3.1.3 Motivation

Ist die Arbeit an einem Projekt für Schüler/innen motivierend?

Diese Frage ist mit einem klaren Ja zu beantworten. Nicht nur für Schüler/innen, auch für Lehrer/innen ist die Arbeit und Reflexion an einem gelungenen Projekt motivierend.

### 5.3.1.4 Didaktisches Modell

Ist dieses didaktische Modell, eine Person in den Mittelpunkt zu stellen, als Einstieg für ein neues technisches Fach in der Oberstufe geeignet?

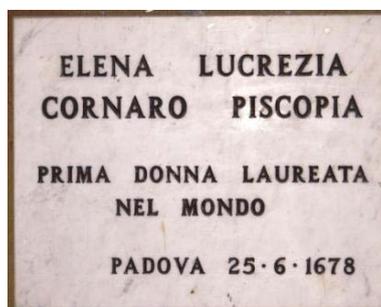
Im Falle einer Klasse mit gutem sozialem Zusammenhalt bietet sich ein Projekt als Beginn an. Notwendig sind auch eine mehrheitlich konstruktive Arbeitshaltung der Schüler/innen, ein interessantes Thema mit vielen Zugängen und eine Abschlusspräsentation der erarbeiteten Themen.

Dies alles stellt einen guten Weg dar, um die neu übernommenen Schüler/innen in ihren Interessen, ihrem Arbeitsverhalten und ihrer Belastbarkeit sowie ihrer sozialen Struktur kennen zu lernen. Die Einstellungen der Mädchen und Burschen zu technischen/naturwissenschaftlichen Fragen kommen anschaulich zu Tage und können positiv besetzt werden.

## 5.3.2 Die Rolle der Mädchen

Bei den einzelnen Phasen der Entstehung der Ausstellung haben die Mädchen der Klasse ihre Stärken unter Beweis stellen können, welche leider im normalen Unterricht nicht dementsprechend zur Geltung kommen.

Sie übernahmen am Beginn koordinative Tätigkeiten. Auch die innere Organisation ist über sie gelaufen. Sie waren treibende Kräfte im Selbstorganisationsprozess und waren strukturgebend. Mit ihrer Ausdauer, Zielorientiertheit und dem Durchhaltevermögen, sowie ihrem Sinn für Ästhetik haben sie, obwohl zahlenmäßig nur ca. ein Drittel der Klassen, wesentlich zum Gelingen der Ausstellung beigetragen.



Die erste Frau, welche an der Universität in Padua 1678 dissertierte.

Bis zu Olga Steindler, der ersten österreichischen Physikstudentin 1899, Lise Meitner 1948, Berta Karlik 1973 ist einige Zeit vergangen. Umdenken braucht eben Zeit...

### 5.3.3 Die Rolle der Burschen

Die Burschen widmeten sich eher technischen Themen, wie dem Modell der Zeitlupe, Filmen und Präsentationen über August Musger und die Gestaltung der Homepage. Einige Themen, wie die Frage Zeit und die T-Shirts wurden von ihnen auch in Angriff genommen, mussten jedoch aus verschiedensten Gründen aufgegeben werden.

Diese eher technischen Fähigkeiten werden im normalen Physikunterricht von den Lehrenden viel stärker betont - was auch durch Studien belegt wird.

## 6 NEUORIENTIERUNG

### FAZIT UND AUSBLICK

- oder die Naturwissenschaften sollen weiblicher werden!

Beginnen-----Durchhalten-----Vollenden-----Reflektieren-----**Neuorientieren**

#### 6.1 Vortrag von Prof. Dr. Anton Zeilinger

Auf Einladung des Weihbischofs Dr. Franz Lackner hielt Prof. Dr. Anton Zeilinger am 23.1.07 einen Vortrag über quantenmechanische Probleme an unserer Schule.

Gleich zu Beginn stellte er an die versammelten Oberstufenschüler folgende Frage: "Wie viele Mädchen unter Ihnen überlegen sich ein technisches Studium."

2 Mädchen aus den 8.Klassen meldeten sich.

Daraufhin stellte er klar, dass viel mehr Frauen in den technischen Berufen benötigt werden....

Diese Feststellung inkludiert selbstverständlich, dass die Mädchen aufgefordert werden, sich auch technische Berufe zuzutrauen!

*"Um den Innovationsstandort Österreich zu stärken, müssen wir bestehende Lücken schließen. Dabei kommt den Frauen eine Schlüsselrolle zu. Ich verstehe, warum sich Frauen bislang gegen die Technik gewehrt haben. Jahrzehntlang wurde Technik als männliches Feld definiert. Der Weg führte unweigerlich in die Fabrik. Dieses Bild ist aber nicht mehr zeitgemäß. Ich habe viel gelernt in der Zusammenarbeit mit Frauen. Es gibt keine besseren Partner, um neue und kreative Wege zu begehen."*

*Bis 2020 will die IV den Anteil von Frauen in der Technik verdoppelt haben, einen guten Teil davon in Schlüsselpositionen.*

Gerhard Riemer, Bereichsleiter für Bildung, Innovation und Forschung in der Industriellenvereinigung (IV)<sup>2</sup>



<sup>2</sup> at.venture, Nr. 7, Sommer 2007, Seite 31

## 6.2 Teilnahme am AypT-Austrian young physicists' tournament

Im Mai dieses Jahres hatte ich die Gelegenheit mit einem steirischen Team bestehend aus 5 Physikern an der AYPT teil zu nehmen.

Dieser Bewerb, bei dem ein Team aus fünf Schüler/innen besteht, hat mich aus folgenden Gründen fasziniert: Alle Teams haben dieselben offenen Fragestellungen zu lösen, wie zum Beispiel: "Fill a plastic tray with water. When frozen, under certain conditions, a bulge can appear on the surface? Investigate this phenomenon!"

Bei dieser Art von Wettbewerb werden Teamfähigkeit, Präsentationstechniken, Eingehen auf gegnerische Fragestellungen und Verteidigung des eigenen Standpunktes, in englischer Sprache, bewertet.

Ein Teammitglied stellt die Lösung eines Problems in 12 Minuten vor. Ein Opponent versucht diese Lösung auf Schwachpunkte zu durchleuchten, dabei ist situatives Reagieren gefragt. Ein drittes Team fasst beide Leistungen zusammen und eine 5-köpfige Jury bewertet mittels Punkte die präsentierten Leistungen.

Diese Variante von Wettbewerb forderte, begeisterte und motivierte die Schüler/innen derart, dass nächstes Jahr unbedingt wieder alle daran teilnehmen wollen.

Diese Fähigkeiten sind bei der Matura und natürlich auch im Berufsleben sehr gefragt, werden jedoch im Schulalltag wenig trainiert.

## 6.3 Rüstzeug für die Zukunft

*„Dass Frauen auf Distanz zur Technik gehalten werden, dafür wird der Grundstein sicherlich nicht erst in der Schule gelegt..... Die gesellschaftlichen Erwartungen an Frauen und Männer, die Geschlechterstereotypen, setzen die Bedingungen fest, unter denen sich eine Technikdistanz bei vielen Frauen und Technikkompetenz bei vielen Männern entwickeln kann.“<sup>3</sup>*

Diese Tatsache erleichtert Mädchen nicht gerade den Zugang zu physikalisch-technischen Berufen.

Damit unsere Schüler/innen den Anforderungen der Zukunft besser gerecht werden können, ist es unbedingt notwendig, neue Strukturen in den Unterricht einzubauen und Neues zu versuchen.

Um das Potential unserer Schüler/innen bestmöglich zu nützen gilt folgender Spruch:

**"Doing gender in a different way"<sup>4</sup>**

Das bedeutet, dass Burschen wie Mädchen während ihrer Schulzeit die Möglichkeit haben sollten, selbstständig zu arbeiten und Teamfähigkeit zu entwickeln. Sie sollen konfliktfähig werden und sich selbstbewusst einer Problematik stellen können.

Das überaus positive Feedback während der intensiven Projektarbeit bestärkt mich in der Absicht, den Physikunterricht so zu gestalten, dass er Rüstzeug für die Zukunft sein kann. Unsere Schüler/innen sind begeisterungsfähig und belastbar, sofern die Problemstellung für sie interessant und zugänglich ist. Burschen wie Mädchen sind entsprechend ihrer Fähigkeiten durchaus in der Lage Ziele zu definieren und zu konkretisieren.

---

<sup>3</sup> Kreienbaum 1992, S.28

<sup>4</sup> Ilse Bartosch, Projektentwicklungsworkshop in Traun 2006

## 7 LITERATUR

Gross,J.: Notizbuch. Ullstein Sachbuch 1988.

Kessels,U.: Undoing Gender in der Schule. Juventa 2002.

Faulstich-Wieland,H.; Weber,M.; Willems,K.: Doing Gender im heutigen Schulalltag. Juventa 2004.

Haider,G., Reiter,C. (Hrsg.) PISA 2003 nationaler Bericht. Leykam 2004.

Herzog,W.; Labudde,P.; Neuenschwander,M.P.; Violi,E.; Gerber, C.: Koedukation im Physikunterricht. Schlussbericht des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Juli 1997 Bern.

Altrichter,H., Posch,P.: Lehrer erforschen ihren Unterricht, Klinkhardt 1990.

Herzog, W., Labudde,P., Neuenschwander,M.P., Violi,E., Gerber,C.: Koedukation im Physikunterricht, Polyskript Universität Bern 1997.

Quellen:

Archiv des Bischöflichen Seminars.

Archiv des Technischen Museums Wien.

Hohenester/Kügerl: August Musger 1868-1929, Pionier der Zeitlupe-technik, Ausstellung an der Karl-Franzens-Universität Graz 1994.

Johann Riedl aus der Rede: Erfinder im Priesterkleid-Professor August Musger, Bischöfliches Seminar und Gymnasium Graz 1979.

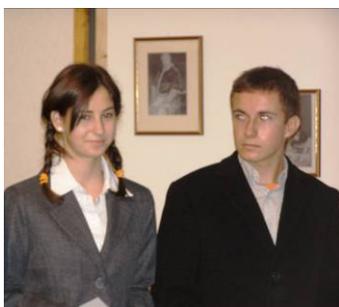
Manfred Walzl: 75 Jahre Zeitlupe: Als die Filme "bremsen" lernten. Südost-Tagespost, Mittwoch, 24.Oktober 1979, Seite 7.

Dr. Hanns Koren: Verwandlung der Heimat, Verlag Styria: S 129, Graz 1972.

Peter Feldhofer: Festschrift zum 50.Todestag von August Musger 1979.

# 8 ANHANG

## 8.1 Bilder einer Ausstellung



## 8.2 Ausstellungskatalog

Als PDF-File

## 8.3 Öffentlichkeitsarbeit

### 8.3.1 Artikel in der Kleinen Zeitung

36 | GRAZ

KLEINE ZEITUNG  
DONNERSTAG, 23. NOVEMBER 2006

# Schul-Geschichte in Zeitlupe

Bischöfliches feiert 150-Jahr-Jubiläum mit Ausstellung über August Musger, den Erfinder der Zeitlupe.

GERALD WINTER

**E**r war begeisterter Kinogeher, nur das Flimmern hat ihn gestört. Darum hat August Musger neben seiner Lehrtätigkeit zu basteln begonnen“, lacht Dieter Winkler, Physik-Professor am Bischöflichen Gymnasium. Letztendlich hat er durch diese Bastelei im stillen Kämmerlein die Zeitlupe erfunden.

Im Rahmen des 150-Jahr-Jubiläums des Bischöflichen Gymnasiums haben die Schüler der 6.b Klasse eine Ausstellung gestaltet, die auch bei den Tagen der offenen Tür am Freitag (7.30 bis 18 Uhr) und Samstag (9 bis 12.30 Uhr) zu sehen sein wird.

Musger (1868–1929) war Schüler und später Lehrer am Bischöflichen. Es ist lebendige Geschichte, die die Schüler fächerübergreifend aufarbeiten. In Geschichte wird der historische Hintergrund erarbeitet. „Musger hat 1904 das Patent angemeldet, konnte aufgrund seiner finanziellen Notlage aber kein Kapital daraus schlagen“, weiß Winkler. Zehn Jahre später griff eine deutsche Firma seine Erfindung auf.

Im Deutsch-Unterricht wurden Sketche geschrieben, in Informatik eine Homepage zur Ausstellung entworfen und in Bildnerischer Erziehung der Katalog dazu designt. Finanziell unterstützt wurden die Schüler dabei vom MNI-Fonds des Bundesministeriums.

Hanns Koren, ebenfalls ein Absolvent der katholischen Privatschule in Geidorf und Schüler Musgers, hat den Erfinder in einem seiner Bücher verewigt. Zum 100. Geburtstag des Kulturpolitikers und Volkskundlers gibt es eine Lesung von Topsy Küppers, darüber hinaus wird am Freitag um 19 Uhr eine Gedenktafel für ihn enthüllt.



Die Schüler der 6.b haben mit Physikprofessor Dieter Winkler eine Ausstellung über August Musger, den Erfinder der Zeitlupe, gestaltet  
LEODOLTER

### 8.3.2 Artikel in Plus Lucis

Als PDF-File

### 8.3.3 Homepage und Wikipedia

<http://www.bischgym.at/musger>

[http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=August\\_Musger&printable=yes](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=August_Musger&printable=yes)

## 8.4 Gender-Literatur

### 8.4.1 Undoing gender in der Schule

Kurzer theoretischer Input aus dem Buch von Ursula Kessels:

Als Ursachen von Leistungen können genannt werden:

| <b>internale Faktoren</b>              | <b>externale Faktoren</b>          |
|--|------------------------------------|
| Eigene Begabung (als stabil angesehen) | Schwierigkeit der Aufgabe (stabil) |
| Eigene Anstrengung (variabel)          | Glück/Zufall/Pech (variabel)       |

Schüler führen Erfolge in Mathematik oder den Naturwissenschaften oft auf die eigene Begabung zurück, Misserfolge auf die Schwierigkeit der Aufgabe, Zufall oder die eigene Anstrengung.

Schülerinnen hingegen erklären Misserfolg mit mangelnder Begabung und führen Erfolg auf die Schwierigkeit der Aufgabe, Glück oder die eigene Anstrengung zurück. Damit ist es also weniger wahrscheinlich, dass sich bei Mädchen gute Leistungen in angemessener Weise in ihrem fähigkeitsbezogenen Selbstkonzept niederschlagen. Lehrpersonen sollten darauf achten, welche Zuschreibungen sie selbst und die Schüler/innen in Bezug auf Erfolg und Misserfolg machen und bei ungünstigen Attributionen den Schüler/innen „Neuzuschreibungen“ anbieten um Selbstwert und Leistungszuversicht zu erhöhen.

Burschen weisen in Gegenständen wie Physik größtenteils ein hohes Fähigkeitsselbstbild auf. Das hat zur Folge, dass sie Aufgaben motivierter angehen und sie trotz Schwierigkeiten fortsetzen. Ein niedriges Selbstkonzept, wie es Mädchen im Physikunterricht hauptsächlich besitzen, führt dazu, dass kritische Lernsituationen, die das Selbstwertgefühl bedrohen könnten, vermieden werden. Parallel dazu nimmt aber die Wahrscheinlichkeit, etwas zu lernen oder zu verstehen ab. Mit diesem Hintergrundwissen kann der Lehrer/die Lehrerin durch sein/ihr Verhalten im Unterricht versuchen, den Selbstwert der Schüler/innen zu steigern.

### **8.4.2 Ergebnisse anderer Studien**

(Wächter, Christine; Konecny, Felicitas; Kapl, Gudrun: Frauen in Naturwissenschaft und Technik):

Mädchen halten sich für weniger kompetent und sind daher auch weniger motiviert, sich mit Mathematik, Naturwissenschaft und Technik auseinander zu setzen – dadurch sinkt ihr Selbstvertrauen und sie machen weniger Lernerfahrungen.

Lehrer/innen behandeln die Schülerinnen und Schüler unterschiedlich: Jungen werden bestärkt und ermuntert (z.B. praktische Versuche durchzuführen), während Mädchen im Unterricht weniger gefordert werden und höchstens für Assistenzaufgaben zuständig sind.

Mädchen, die sich für solchen Themen und Gegenstände interessieren, sind oft mit Vorurteilen konfrontiert, die es ihnen auf diesem „Männergebiet“ noch schwieriger macht.

Mädchen werden oft schon für geringe Leistungen gelobt, wodurch sie „lernen“, die eigenen Kompetenzen niedrig einzustufen und als relativ unwichtig abzuwerten.

Burschen stellen die Kompetenzen ihrer Klassenkolleginnen des Öfteren in Frage (weil sie einerseits untereinander, andererseits gegenüber den Mädchen unter starkem Konkurrenzdruck stehen).

Burschen bluffen oft im Unterricht um ihre eigenen technischen Schwächen zu überdecken bzw. kaschieren ihr Nicht-Wissen!