



Frauen und Technik Ausgezeichnete Forscherinnen mit Bezug zu St. Ursula-Salzburg Kurzfassung der gleichnamigen Dokumentation

S2 „Grundbildung und Standards“

Gerda Huf-Desoyer

Gymnasium und ORG St. Ursula-Salzburg
Aignerstr. 135
A 5061 Salzburg-Glasenbach
Tel.: ++43 662 623112-0

Gezielt und verstärkt müssen vor allem Kinder und Jugendliche zu naturwissenschaftlich-technischen Belangen hingeführt werden.

Europa braucht in den nächsten Jahren zumindest 700 000 Forscher mehr als bisher, um seine Forschungsziele erreichen zu können. (Aussage von Rainer Gerold, dem Leiter des Direktorats „Wissenschaft und Gesellschaft“ in der EU-Generaldirektion Forschung auf dem „Fest der Wissenschaft“ in Wien am 15.03.2004)

In diesem Sinne ist es mir ein ehrliches **Anliegen, meinen Schülerinnen einen persönlichen und motivierenden Zugang zur Physik auch als Studium und Beruf zu ermöglichen.**

Ausgangsfragen

- **Wie kommen Jugendliche zu mehr Freude am Erlernen physikalischer Inhalte, und wie hilft man ihnen dabei, einen persönlichen, einen nachhaltigen Bezug zur Physik herzustellen?**
- **Wie erhöht man in Schülerinnen das Verständnis der Bedeutung von physikalischer Forschung für die gesellschaftliche Entwicklung?**
- **Wie schärft der Lehrer/die Lehrerin das Bewusstsein, dass auch Mädchen bzw. gerade Absolventinnen von reinen Mädchenschulen durchaus berufliche Chancen in technischen und naturwissenschaftlichen Bereichen haben?**
- **Wie kann die Schule einen motivierenden Zugang zur Physik als Studium und Beruf ermöglichen?**
- **Um eine Antwort auf diese Fragen zu finden, überlegte ich mir ein Projekt für die 8B, reichte es beim MNI-Fonds ein und trat somit in Kooperation mit IMST3.**

MNI steht für „Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung, Didaktik der Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik“ (<http://imst.uni-klu.ac.at/mni>).

Die Tätigkeit des MNI-Fonds orientiert sich an mehreren Zielen, unter anderem an der **Steigerung der Qualität und Attraktivität des Unterrichts in den MNI-Fächern** für Mädchen und Jungen, sowie an der **nachhaltigen Verankerung und Verbreitung von Unterrichtsinnovationen** und guter Praxis wie auch fachdidaktischer Forschungsergebnisse. Im Projektjahr 2004/05 wurden 207 Anträge eingereicht (aus ganz Österreich), 115 Projekte und 15 Dissertationen genehmigt und gefördert. „Frauen und Technik – Ausgezeichnete Forscherinnen mit Bezug zu St. Ursula-Salzburg“ ist eines von diesen 115 genehmigten und geförderten Projekten.

IMST3 steht für „**Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching**“ und ist ein vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kunst (bm:bwk) finanziertes Unterstützungssystem. Es ist aus dem ursprünglichen Analyseprojekt IMST (1998-1999) und

dem nachfolgenden Entwicklungsprojekt IMST² (2000-2004) hervorgegangen. Vor allem ist es dem relativ schlechten Abschneiden Österreichs bei der Third International Mathematics and Science Study – TIMSS3 – zuzuschreiben, dass eine Initiative dieser beachtlichen Größe finanziert wurde.

IMST3 bietet ein auf der Basis von zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen entwickeltes dynamisches Grundbildungskonzept für das Unterstützen von Lehrern und Lehrerinnen beim Umsetzen derer Unterrichtsinnovationen.

Eine der wesentlichen Fragen von IMST3 lautet: **Was soll eine Maturantin auch in späteren Jahren noch wissen und können?** IMST3 bietet für das Unterrichtsgeschehen sehr hilfreiche Leitlinien für die Auswahl des Stoffes, sowie Leitlinien für die Auswahl von Unterrichtsmethoden.

Projekt: „Frauen und Technik: Ausgezeichnete Forscherinnen mit Bezug zu St. Ursula-Salzburg“, Klasse 8B

Konkrete Zielvorgaben

- ❖ Schülerinnen der 8. Klasse sollen selbstständig experimentelle Untersuchungen von Ausgangsfragen in Teams durchführen (Thema Verstärkertechnik und Radiotechnik).
- ❖ Beobachtung und Benotung durch die Lehrerin während des Vorgehens
- ❖ Grundlagen der Lasertechnik sollen anhand eines Lehrvideos und mit instruktionaler Unterstützung erarbeitet werden.
- ❖ Exkursion zum Radiomuseum in Grödig: geschichtlicher Überblick soll vermittelt werden. Zusätzlich soll jede Schülerin selbst einen einfachen Radioempfänger bauen.
- ❖ **Organisation und Besuch von drei Vorträgen an unserer Schule, gehalten von ehemaligen Schülerinnen von St. Ursula-Salzburg:**
 - **Univ.-Prof. DI Dr. Claire Gmachl von der Princeton-Universität in den USA zum Thema „Quantenkaskaden-Laser“**
 - **Elisabeth Wimmer, Studentin an der Fachhochschule in Salzburg (Studiengang Telekommunikationstechnik und -systeme) zum Thema „FIT – Frauen in die Technik“**
 - **DI Ingrid Graz, Assistentin an der Technischen Naturwissenschaftlichen Fakultät der Linzer Kepler-Universität zum Thema „Mit leuchtenden Zellen Allergien auf der Spur“**
- ❖ **Exkursion zur Firma Med-El in Innsbruck, wo für weltweiten Vertrieb Gehörprothesen (sog. Cochlea-Implantate) für völlig Taube hergestellt werden.**
- ❖ Dokumentation durch Fotos und Filme, möglichst durch Schülerinnen aufgenommen
- ❖ Nach der Vortragsserie und den Exkursionen sollen die Schülerinnen befragt werden und das Gelernte in Gruppen multimedial aufarbeiten.
- ❖ Die Schülerinnen sollen ihre Vorstellungen – unter Berücksichtigung der IMST-Leitlinien – beim Erstellen einer „Schulstunde über Cochlea-Implantat“ als Anwendung von elektromagnetischer Strahlung und Ergänzung zum Thema Radiotechnik einbringen.
- ❖ **Die Unterlagen „Schulstunde über Cochlea-Implantat“ sollen anderen Physik-Unterrichtenden auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.**

Antwort auf Ausgangsfragen

- Der **persönliche Bezug** wurde durch besondere Frauen, nämlich durch **ehemalige Schülerinnen** von St. Ursula-Salzburg **als Vortragende** einerseits **und durch meine Schwester**, als Firmenchefin von Med-El, andererseits hergestellt.

- Die Vorträge zu unterschiedlichen, und speziell für Schülerinnen interessanten Themen erhöhte nachweislich das Verständnis der Bedeutung von physikalischer Forschung für die gesellschaftliche Entwicklung.
- Durch die Wahl der Vortragenden und den damit verbundenen **persönlichen Bezug zu den Vortragenden** wurde tatsächlich das Bewusstsein geschärft, dass auch Mädchen, bzw. gerade Absolventinnen von reinen Mädchenschulen durchaus **berufliche Chancen in technischen und naturwissenschaftlichen Bereichen** haben.
- **Methode:** Die vom Lehrplan vorgeschriebenen Kenntnisse und Fähigkeiten zu den Kapiteln Elektronik, Verstärker – sowie Radiotechnik wurden vor allem im „**Integrierten Praktikumsbetrieb**“ erfolgreich erworben. Damit bezeichne ich eine von mir erdachte und im Vorjahr erprobte handlungsorientierte Methode, nämlich das **gleichzeitige Arbeiten einer Klasse in zwei miteinander verbundenen Physikräumen. Während die eine Hälfte der Klasse in einem Saal in Gruppen ein Stoffgebiet experimentell erarbeitet, setzt sich die andere im anderen Saal in Stillarbeit mit den theoretischen Grundlagen dazu auseinander.** In der nächsten Unterrichtseinheit wird gewechselt, selbstverständlich werden die Ergebnisse ausgetauscht, zusammengetragen und im Plenum das Kapitel abgerundet.
- Vor allem die **Exkursion zu Med-El**, also sozusagen zum „Ort des Geschehens“, war „der Hit“ und hat in Schülerinnen **nachhaltig gewirkt**.

Evaluation

Zusätzlich zu mündlichen Rückmeldungen zwischendurch hatten die Schülerinnen der 8B zweimal schriftlich Gelegenheit zur Bewertung des Unterrichtsgeschehens. Die von mir erstellten Fragebögen wurden jeweils anonym ausgefüllt. Die Zufriedenheit der Schülerinnen mit dem Projekt lag sehr hoch. Die Unternehmungen bewirkten in den jungen Frauen eine starke Veränderung in ihrem Bezug zur Physik: das Verständnis für physikalische Forschung und für die Bedeutung für die Physik im Alltagsleben wurde laut Aussage der Schülerinnen genauso geschärft, wie auch das Bewusstsein, dass Frauen im Allgemeinen und Absolventinnen unserer Schule im Speziellen in technischen und naturwissenschaftlichen Berufen sehr erfolgreich sein können. Zu Aspekten der Grundbildung wurden die Schülerinnen von mir befragt. Konkret wurden ihrer Meinung nach vor allem folgende IMST3-Leitlinien in hohem Maße umgesetzt:

Bei der **Auswahl des Stoffes:**

- Gesellschaftsrelevanz
- Weltverständnis
- Alltagsbewältigung
- Berufliche Orientierung und Studierfähigkeit

Bei der **Auswahl von Lehrmethoden:**

- Anknüpfen an Vorwissen und Erfahrungen
- Anwendungsbezogenes Lernen
- Wissen in verschiedenen Zusammenhängen anwenden Lernen
- In sozialem Umfeld Lernen

Auf meine Frage: „**Glaubst du, dass du für dich Wesentliches dazu gelernt hast? Was insbesondere?**“, antworteten die Schülerinnen sehr unterschiedlich, z.B.:

- „Ja, z.B. dass die Physik auch für den Menschen da sein kann, um ihm zu helfen (→ Gehörimplantate)“

- „Auch das selbstständige Arbeiten + Erstellen v. Projekten für weitere Klassen – sehr gut.“
- „Dass die Physik in unserem Alltagsleben eine größere Bedeutung hat, als ich bisher angenommen habe und dass man auch als Frau in solchen Gebieten durchaus erfolgreich sein kann.“

Auf die Frage: „**Was hat sich in welcher Weise in deiner Einstellung zur Physik bzw. dem Physikunterricht geändert?**“, wurde beispielsweise geantwortet:

- „Physikalisches Allgemeinwissen“
- „physikalische Forschung sehr wichtig für die Menschheit! Beeindruckend was man bereits alles erreichen kann ... ebenfalls beeindruckend was noch alles erreicht werden wird“
- „durch Projekt/ Experimente wird die Physik zugänglicher gemacht, Physik muss nicht unbedingt uninteressant sein.“
- „Physik erweckt nicht mehr den Anschein kompliziert zu sein. Dieses Vorurteil hat sich für mich verflüchtigt ...“
- „die große Bedeutung der Physik in beinahe allen Bereichen ist mir mehr bewusst geworden“

Resümee und Ausblick

Der Erfolg des Projekts hat mir Mut gemacht, in dieser Richtung weiter zu arbeiten. Auch in Zukunft werde ich ehemalige Schülerinnen, die in physikalischen und technischen Berufen tätig sind, kontaktieren. Ich werde sie nach Möglichkeit als Vortragende engagieren. Eine sehr schöne Ergänzung wäre es, sie an ihrem Arbeitsplatz gemeinsam mit der Klasse zu besuchen. Kontakte zu einschlägigen technischen Betrieben, Fachhochschulen und Instituten an österreichischen Universitäten herzustellen und aufrecht zu halten scheint zielführend. FIT ist in dieser Hinsicht auch eine tolle Initiative. FIT und mein Ansatz sollten kombiniert werden!

Ich habe vor, auch in Zukunft meine Schülerinnen mit dem dynamischen Grundbildungskonzept zu konfrontieren. Im Sinne weiterer Qualitätssteigerung des Physikunterrichts in St. Ursula-Salzburg werden sie auch in Zukunft von mir dazu angehalten werden, selbst IMST-Leitlinien umzusetzen.

Wie geht es weiter?

Für das folgende Schuljahr planen Professor Mag. Dr. Christian Stöckl und ich das **Projekt „Physik begreifen – Integriertes Physikpraktikum PHM 6.Gym. Fächerkoordiniertes Unterrichten in Physik und Mathematik mit Einbezug von IT zur optimalen Nutzung von schulautonom gekürzten Physikstunden“**.

Schülerinnen profitieren vermutlich sehr von der geplanten Art des fächerverknüpfenden Unterrichts und des selbstständigen Arbeitens in Gruppen im Praktikum. Computerbasierte Messdatenerfassung ist zeitgemäß, macht Spaß und diese Fähigkeit wird möglicherweise im späteren Beruf von Nöten sein bzw. einen Wettbewerbsvorteil darstellen.

Aus dem Projekt soll schließlich eine Empfehlung für Lehrstoffverteilung und Lehrstoffgewichtung hervor gehen. Von dieser können zukünftige Mathematik- und Physikunterrichtende der 6. Klassen AHS für ihren eigenen Unterricht und ganz im Interesse der Schülerinnen profitieren.