



Physik begreifen- Integriertes Physikpraktikum

Physik des Hörens, Physik des Sehens, Lehre vom Licht

Kurzfassung der gleichnamigen Dokumentation

Gerda Huf-Desoyer

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

In einem zusehends durch Errungenschaften der Naturwissenschaften und der Technisierung geprägten Zeitalter sollte Physikunterricht einen ganz wesentlichen Beitrag zur Allgemeinbildung leisten. Es gilt einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln, dass die Technik eine der Lebensgrundlagen unserer Kultur ist.

Ausgangsfragen

- Wie kommen Jugendliche zu mehr Freude am Erlernen physikalischer Inhalte und zu mehr Einblick in die Bedeutung der Physik für sie persönlich?
- Wie kommt man dem Traum eines „nachhaltigen Unterrichts“ in Physik möglichst nahe?

Um eine Antwort auf diese Fragen zu finden, führte ich in St. Ursula-Salzburg eine von mir erdachte, handlungsorientierte Arbeitsmethode, den „Integrierten Praktikumsbetrieb“ (siehe Erklärung weiter unten) ein, startete ein Projekt mit der 7a und trat dazu in Kooperation mit IMST².

IMST² steht für „Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching“. Dieses ist das größte bildungswissenschaftliche Forschungs- und Entwicklungsprojekt, das in Österreich je durchgeführt wurde. Es ist vor allem dem relativ schlechten Abschneiden Österreichs bei der Third International Mathematics and Science Study – TIMSS3 – zuzuschreiben, dass ein Projekt dieser beachtlichen Größe finanziert wurde.

Das Ansehen von Mathematik und der naturwissenschaftlichen Unterrichtsgegenstände ist an vielen Schulen geringer als es der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedeutung dieser Fächer entspricht.

Das IMST²-Team hat auf der Basis von zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen ein dynamisches Grundbildungskonzept für das Unterstützen von Lehrern beim Umsetzen derer Unterrichtsinnovationen erarbeitet.

Eine der wesentlichen Fragen von IMST² lautet: Was gehört zur naturwissenschaftlichen Grundbildung? Naturwissenschaftliche Grundbildung bedeutet, dass Menschen mit den grundlegenden Konzepten der Naturwissenschaften vertraut sind. Sie ermöglicht die Kommunikation mit Experten und Expertinnen und die Bewertung und Berücksichtigung von deren Aussagen bei persönlichen und gesellschaftlichen Entscheidungen.

Was soll eine Maturantin auch in späteren Jahren noch wissen und können?
IMST² bietet für das Unterrichtsgeschehen sehr hilfreiche Leitlinien für die Auswahl des Stoffes, sowie Leitlinien für die Auswahl von Unterrichtsmethoden.

Projekt: „Physik des Hörens, Physik des Sehens, Lehre vom Licht“, Klasse 7a

Konkrete Zielvorgaben

Schülerinnen der 7. Klasse sollen selbstständige theoretische Ausarbeitung von Antworten auf vorgegebene Ausgangsfragen vornehmen.

Selbstständige experimentelle Untersuchung von Ausgangsfragen in Teams durchführen – Beobachtung und Benotung durch die Lehrerin während des Vorgehens

Laufende Protokollierung bzw. Dokumentation durch die Schülerinnen, Reflexion

Aufgrund dieser Protokolle Erstellung von eigenen Unterrichtseinheiten für die Unterstufe durch die Schülerinnen

Abhalten von Schulstunden durch Schülerinnen der Oberstufe in ausgewählten Klassen der Unterstufe

Mündliche und schriftliche Rückfragen der so unterrichteten, jüngeren Mädchen an die 7. Klasse, evtl. Interviews

Dokumentation durch Fotos und Film

Test als Überprüfung der Lernergebnisse der 7. Klasse

Methode

In den meisten Unterrichtsstunden kam „Integrierter Praktikumsbetrieb“ zum Einsatz. Damit bezeichne ich das gleichzeitige Arbeiten einer Klasse in zwei miteinander verbundenen Physikräumen. Für diese handlungsorientierte Arbeitsmethode mussten im Vorjahr zunächst die Rahmenbedingungen geschaffen werden. Neben dem Physiklehrraum mit aufsteigenden Bankreihen wurde ein angrenzender Raum als Praktikumsbereich adaptiert, der es ermöglicht Gruppenunterricht durchzuführen: Während die eine Hälfte der Klasse in Gruppen ein Stoffgebiet experimentell erarbeitet, setzt sich die andere anhand von Arbeitsblättern, mit Büchern, mit Medien, auf alle Fälle 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. Die Auseinandersetzung mit den Inhalten der Grundbildung und den IMST²-Leitlinien erfolgte dabei nicht nur in der Planungsphase durch mich als Lehrerin, sondern wurde in der 7. Klasse auch in den Unterricht einbezogen. Nachdem mit einem Fragebogen ermittelt worden war, welche der IMST²-Leitlinien den Mädchen bei der Gestaltung von Physikunterricht wichtig wären, erstellten sie auf der Basis dessen, was sie gelernt hatten, unter Berücksichtigung des Grundbildungskonzeptes selber drei Unterrichtseinheiten für die Unterstufenklassen über die Kapitel „Farbenlehre“, „Optik“ und „Physik des Hörens“. Gemäß dem Prinzip „Lernen durch Lehren“ wurde dieser Unterricht dann auch tatsächlich durchgeführt, nachdem den Schülerinnen auch noch rhetorische Tipps vermittelt worden waren. Auf beiden Seiten, sowohl bei der selbst unterrichtenden 7a, als auch bei den jüngeren Mädchen war die Freude über dieses Projekt groß.

Evaluation

Zusätzlich zu mündlichen Rückmeldungen zwischendurch hatten die Schülerinnen der 7a zweimal schriftlich Gelegenheit zur Bewertung des Unterrichtsgeschehens. Die von mir erstellten Fragebögen wurden jeweils anonym ausgefüllt. Die Schülerinnen bewerteten das Projekt insgesamt als gut. Es zeigte sich bei den Jugendlichen

vor allem eine Zunahme von Verständnis für Aufgaben und Probleme von Physik-Unterrichtenden und zugleich eine Zunahme an Freude am Physikunterricht an sich. Auch zu Aspekten der Grundbildung wurden die Schülerinnen von mir befragt. Sie waren zu mehr Einblick in die Bedeutung der Physik für sie persönlich gekommen. Konkret wurden ihrer Meinung nach vor allem folgende IMST²-Leitlinien umgesetzt:

Bei der Auswahl der Stoffes:

Weltverständnis

Alltagsbewältigung

Gesellschaftsrelevanz

Berufliche Orientierung und Studierfähigkeit

Bei der Auswahl von Lehrmethoden:

Anknüpfen an Vorwissen und Erfahrungen

Anwendungsbezogenes Lernen

Erfahrungsgelitetes Lernen

In sozialem Umfeld Lernen

Auf meine Frage: „Was glaubst du wirst du später noch wissen?“, antworteten die Schülerinnen sehr unterschiedlich, z.B.:

„Das was wir uns durch Experimente und Versuche selbst erarbeiten mussten.“

„Die Erfahrungen als Lehrerin; stofflich: das Grundwissen.“

Resümee und Ausblick

Die Rückmeldungen der Schülerinnen waren insgesamt sehr erfreulich. Der Wert des Experimentierens, vor allem des eigenen Experimentierens und der Gruppenarbeit, steht auch bei den Schülerinnen außer Zweifel. Ich bin zu dem Ergebnis gekommen, dass ich den „Integrierten Praktikumsbetrieb“ weiter ausbauen und mich zusehends um fächerübergreifenden und fächerparallelen Unterricht bemühen werde. Unterricht mit dem Ziel eines vorführbaren Ergebnisses wirkt motivierend für alle Beteiligten.

Die IMST²-Leitlinien als Begründung für die Gewichtung des Stoffes und die Methodenwahl waren eine große Hilfe für meinen Unterricht. Ich werde sie in Zukunft für die Vorbereitungen meiner Unterrichtsstunden heranziehen und ebenso meine Schülerinnen mit diesen Grundideen konfrontieren.

Verstärkt werde ich Schulleitung, Lehrerkollegium, Schülerinnen und Eltern darauf hinweisen, dass, warum und in welcher Weise die Ausbildung unserer Jugend in Physik und in Naturwissenschaften insgesamt eine ganz wesentliche Grundlage für die Allgemeinbildung in einer modernen, zukunftsorientierten Gesellschaft darstellt.

Es gilt als erwiesen, dass Mädchen aus nicht koedukativ geführten Schulen sich in naturwissenschaftlichen Fächern mehr zutrauen als ihre Kolleginnen aus gemischten Schulen. (siehe u.a. KIRCHER E., SCHNEIDER W. B.: Physikdidaktik in der Praxis. Springer Berlin-Heidelberg 2002, ISBN 3-540-41937-3)

Begabte und interessierte Schülerinnen von heute sind die Forscherinnen von morgen.

Nützen wir die Chance des optimalen Förderns in St. Ursula-Salzburg!

Wie geht es weiter?

Für das folgende Schuljahr plane ich das **Projekt: „Frauen und Technik - ausgezeichnete Forscherinnen mit Bezug zu St. Ursula-Salzburg“** mit einer Vortragsreihe ehemaliger Schülerinnen von St. Ursula, die jetzt erfolgreich in der physikalischen Forschung tätig sind und wissenschaftliche Preise errungen haben.

Schülerinnen und ich planen in Kooperation mit der Tiroler medizintechnischen Firma Med-EI die Erstellung einer CD „Taub und trotzdem hören“. Sie soll schildern, auf welche Weise Physik das erste Sinnesorgan, das Ohr, komplett ersetzt und somit unmittelbar dem Wohle der Menschen dient.