



Lösen physikalischer Aufgaben mit mathematischen Modellen

Versuch der Überwindung des „KasterlDenkens“

Kurzfassung der gleichnamigen Dokumentation

Mag.^a Renate Ginzinger
Mag. Klaus Unterrainer

BG Zaunergasse
Zaunergasse 3
5020 Salzburg
Tel.: ++43/662/439616

Oft werden Lehrer/innen mit der Situation konfrontiert, dass Schüler/innen Kenntnisse und Fertigkeiten, welche sie in einem Fach erworben und gelernt haben, in einem anderen Fach nicht oder nur mit Widerwillen einbringen können oder wollen. Dies war der Anlass für eine Zusammenarbeit in den beiden Fächern Mathematik und Physik in der 8A – Klasse. Wöchentlich wurde je eine Unterrichtsstunde aus Mathematik und eine aus Physik für dieses Projekt verwendet.

Diese Zusammenarbeit entspricht dem im Leitbild des BG Zaunergasse festgeschriebenen Arbeiten an Projekten, bzw. der fächerübergreifenden Behandlung von Themen in der Oberstufe. Dabei ist in der 8. Klasse der Schwerpunkt auf die Dokumentation der Projektarbeiten gelegt. Als für die Schüler/innen neue Methode wurde das selbst organisierte Lernen, kurz SOL, gewählt. Jede Gruppe hat die vollständige Aufgabenstellung, welche in Unterfragen gegliedert ist, zur Verfügung. Jede Teilnehmerin/Jeder Teilnehmer der Gruppe übernimmt die Funktion einer Expertin/eines Experten für eine Teilaufgabe. Die Expert/innen treffen sich immer wieder, um entweder die gefundenen Lösungswege einzubringen, bzw. sich Anleitungen dafür zu holen.

Die Themenfindung ist als Kompromiss aus den im Lehrplan festgeschriebenen Themen und den Interessen der Schüler/innen. Bei der Gruppenbildung wurden je eine rein geschlechtliche und zwei gemischte Gruppen zufällig gebildet. Damit wollten die Lehrer/innen beobachten, ob die Arbeit in diesem Projekt bezüglich des Geschlechtes unterschiedlich verläuft.

Zur Evaluation der Zusammenarbeit wurden zwei Fragebögen erstellt und ausgewertet, die Schüler/innen führten ein Logbuch mit Aufzeichnungen über ihre Lernfortschritte oder eventuell auftauchende Schwierigkeiten, sowie drei Schüler/inneninterviews.

Prinzipiell wollte erreicht werden, dass aus der Mathematik bekannte Modelle problemlos auf physikalische Aufgabenstellungen übertragen werden können. So kannten z. B. die Schüler/innen das Modell einer Kurvendiskussion und das Auffinden von Stammfunktionen. Diese Kenntnisse waren auf Bewegungsaufgaben anzuwenden, d.h. Weg – Zeit – Funktionen, Geschwindigkeits – Zeit – Funktionen

und Beschleunigungs – Zeit – Funktionen mussten bearbeitet werden. Die Übertragung war jedoch immer wieder mit Schwierigkeiten verbunden. Das Bearbeiten von Bewegungsaufgaben in der Mathematik wurde von den Schüler/innen nicht selbstverständlich akzeptiert und nur mit spürbarem Widerwillen gelöst. Das „Physikkaster!“ wurde ungern aufgemacht.

Trotzdem gab es auch einige sehr positive Erfahrungen. Die Änderungen der klassischen Physik zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch Einstein, Broglie, Heisenberg und Bohr wurden von den Schüler/innen sehr motiviert und engagiert erarbeitet und so aufbereitet, dass sie die Ergebnisse einer 6. Klasse präsentieren konnten. Hier zeigte sich, dass die vielen Vorübungen zum projektorientierten Arbeiten in der Oberstufe zu grundlegenden Kompetenzen führte.

Insgesamt beobachteten die Lehrer/innen, dass die Schüler/innen bis zum Schluss sehr motiviert und zielgerichtet an den verschiedenen Themen gearbeitet haben. Der Umgang mit der Methode war kein Problem, wenn auch die Lehrer/innen manchmal viel zu schnell in die Position der Beraterin/des Beraters rutschten. Ähnlich erging es den Schüler/innen, wenn sie der Gewohnheit entsprechend ihre Fragen an die Lehrer/innen stellten, anstatt sie in den Expert/innengruppen zu besprechen. Die Dokumentation eines von der Gruppe ausgewählten Themas musste in digitaler Form erfolgen, damit einerseits die Ausdrucke auf A1 – Papier für die Präsentation der Ergebnisse in der Aula der Schule und andererseits für die Verarbeitung im Jahresbericht und auf der Homepage zur Verfügung standen.

Große Freude hatten die Schüler/innen beim Auffinden einer passenden Funktionsgleichung für die Höhe des Bierschaumes in Abhängigkeit von der Zeit. Sie fanden sehr brauchbare Lösungen auf verschiedenen Wegen. Den Lehrer/innen wurde dabei wieder sehr bewusst, wie wichtig das Modellieren in den naturwissenschaftlichen Fächern ist.

Von den Lehrer/innen konnte die Sorge vieler Schüler/innen dass durch das „Abzwacken“ einer wöchentlichen Mathematikstunde die Übungen und die Vorbereitung auf die Reifeprüfung zu kurz kämen, nicht entkräftet werden. Die Leistungsbeurteilung floss in beiden Fächern ein und bereitete kaum Schwierigkeiten.

Bei den Interviews betonten die drei befragten Schüler/innen, dass sie durch dieses Projekt die physikalischen Aufgabenstellungen viel besser verstanden und Zusammenhänge erkannt haben. Als nachteilig bezeichneten sie den Zeitpunkt der Durchführung. In der 8. Klasse war es für sie viel zu spät, weil durch die Vorbereitung auf die Reifeprüfung die Zeit öfters knapp wurde, um sich mit den Themen intensiver beschäftigen zu können. Wären sie weitere zwei Jahre an der Schule, würden sie sich diese Zusammenarbeit sehr wünschen, allerdings nicht das ganze Schuljahr durchlaufend.