



SELBSTVERANTWORTLICHES LERNEN

Schule:..... **Rudolf-Steiner-Schule Hamburg-Bergstedt**

Schulstufe:..... **Oberstufe**

Klassenstufe: **9**

Fach:..... **Mathematik**

Thema:..... **Geteilte Mathematik-Epoche in einer 9. Klasse**

ProjektbetreuerIn:..... **Bernd Spieshöfer**

Datum:..... **2012**

Inhalt

| | |
|--|---|
| Der Plan | 2 |
| Die Durchführung | 2 |
| Zur Mathematik: | 3 |
| Außerdem wurden zu folgenden Fragen Fragebögen ausgefüllt: | 4 |
| Ergebnisse der Fragebögen: | 4 |
| Fazit..... | 4 |
| Ausblick..... | 4 |



Der besseren Lesbarkeit halber wird das generische Feminin oder Maskulin verwendet. Es sind jedoch immer beide Geschlechter gleichermaßen gemeint.

Der Plan

Aus technischen Gründen bescherte mir der Epochenplan im Schuljahr 2012/13 für die 9. Klasse eine Mathematik-Epoche, von der zwei Wochen vor den Herbstferien lagen und eine Woche danach. Normalerweise ist das nichts, wonach sich der Epochenlehrer sehnt, es hat mich aber auf die folgende Idee gebracht:

Die beiden Wochen vor den Ferien nutze ich für den Epocheninhalt, der laut Lehrplan ohnehin dran ist, die anschließende Woche für freie svl-Projekte.

Klar war, dass zwei Wochen sehr kurz sind, aber bei dem vorgesehenen Thema „Kegelschnitte“ gibt es keine definierte Stoffmenge, die man gelernt und für alle Zukunft parat haben muss. Einen Überblick darüber kann man auch in zwei Wochen schaffen, genauso exaktes Konstruieren üben, Konstruktionsbeschreibungen verfassen und Beweise führen.

Entschlossen, die Epoche in dieser komprimierten Form zu geben, stellte sich die Frage nach der einzelnen Woche. Mir schwebte vor, den Schülern individuelle Freiräume einzurichten, klar war aber auch, dass Neuntklässler nicht unbedingt wissen, was sie machen könnten, wenn man ihnen die Türen einfach nur öffnet. Anregungen mussten her, möglichst nach Leistungsniveaus differenziert. Schließlich fand ich drei Arbeitsfelder:

1. In den Wochen vor der Epoche hatte ich die Klasse erst kennengelernt und feststellen müssen, dass die rechnerische Sicherheit insgesamt an der Unterseite des üblichen Spektrums lag, auch wenn Einzelne über sehr gute Fähigkeiten verfügten. Daher sollte ein Angebot sein, mit Übungszetteln und meiner Hilfe Grundlagen nachzuholen und zu verbessern.
2. Weil ich anregen wollte, dass Schüler selbst nach Lösungswegen suchen und über Methoden nachdenken, wurden weiterhin sogenannte Fermi-Aufgaben vorgeschlagen. Diese sind sehr frei formuliert, es geht nicht um exakte Ergebnisse, sie erfordern trotzdem klares, aber auch schöpferisches Denken. Beispiele:
Wie viele Klavierstimmer gibt es in Hamburg?
Wie viele Gummibärchen passen in unsere Klasse?
Wie dick ist die Gummischicht, die ein Autoreifen beim Fahren auf einer Straße hinterlässt?
3. Für die eher an reiner Mathematik Interessierten bot ich einen Satz Aufgaben der vorjährigen Mathematik-Olympiade für die 9. Klasse an.

Über diese Vorhaben informierte ich die Klasse bereits zu Beginn des ersten Epochenteils vor den Ferien und sagte darüber hinaus, dass ich auch für weitere Ideen offen sei.

Die Durchführung

Die ersten zwei Wochen der Epoche verliefen im Wesentlichen wie geplant. Im rhythmischen Teil wurden Klatsch und Schreitübungen im großen Kreis gemacht, auf die sich die Klasse – meist in zwei Hälften aufgeteilt – gut einließ.

Spannend war der Neubeginn nach den Ferien. Aus der Klasse kamen keine eigenen inhaltlichen Vorschläge, also blieb es bei den genannten Themen.



Für den rhythmischen Teil gab ich die Aufgabe, das Thema von vor den Ferien in kleinen, durch das Ziehen von Karten zufällig zusammengestellten Gruppen, zu variieren. Das hat ganz ordentlich funktioniert und am Freitag wurden die Ergebnisse gegenseitig vorgestellt.

Zur Mathematik:

1. Die Gruppe, die sich der Grundlagenarbeit zuwenden wollte, war die größte, sie umfasste anfangs etwa die halbe Klasse, einige wechselten im Verlauf in die zweite Gruppe, andere kamen von dort.

Zu Beginn wurden von mir erstellte Übungsbögen zu verschiedenen Themen (vor allem Bruchrechnen und Lösen linearer und quadratischer Gleichungen) verteilt. Auf ihnen war ein Thema mit einer Aufgabe samt Lösungsweg dargestellt, gefolgt von einem Satz Aufgaben mit wachsendem Schwierigkeitsgrad. Zur Kontrolle standen unten die Ergebnisse in gemischter Reihenfolge. Gelegentlich gab ich inhaltlichen Input für alle, meist war ich auf Zuruf unterwegs oder habe mich beobachtend verhalten.

Es wurde überwiegend engagiert gearbeitet, häufig paarweise oder in Dreiergruppen. Dabei achteten die Schülerinnen selbst recht verantwortlich darauf, dass alle Beteiligten wirklich eigene Fortschritte machten und korrigierten Fehlverhalten (Lautstärke, Störungen) eigenständig.

2. Etwa ein Drittel der Klasse beschäftigte sich mit Fermi-Aufgaben. Es dauerte einige Zeit, bis den meisten wirklich klar wurde, worum es geht, aber dann wurde recht angeregt gearbeitet. Beispiele:
 - a. Die Frage, wie oft ein Mensch im Jahr blinzelt, wurde sehr spontan durch Beobachten einiger Mitschüler und anschließende einfache Rechnung gelöst. Auf meinen Einwand, dass Neuntklässler im Klassenraum doch eine recht enge Auswahl von Menschen seien, ging es dann durchs Schulhaus, um Menschen verschiedener Altersgruppen in unterschiedlichen Situationen zu beobachten. (ca. 6 000 000 Mal)
 - b. Die Frage, wie viele Sandkörner in der großen Kiste vor der Christophorus-Schule seien, führte zu einer zwei Tage dauernden Prozedur, die ihren Höhepunkt in der Auszählung von einem Vierundsechzigstel eines Kubikzentimeters Sand fand. Das gelang erst durch die Verwendung eines Overheadprojektors. Als Ergebnis konnte festgestellt werden, dass man jedem Erdenbürger ca. 70 Sandkörner schenken könnte.

In dieser Abteilung besuchte ich gelegentlich die Gruppen, meist reichten einfache Anregungen oder Hinweise auf methodische Unsicherheiten. Es gab Gruppen, die engagiert und mit Freude arbeiten, aber auch einige Mitläufer, die es sich im Windschatten der Anderen bequem machten.

3. Drei der besten Mathematiker (alles Jungen) widmeten sich die ganze Zeit der Mathematik-Olympiade, ein Mädchen verließ die drei nach einer Stunde (wohl eher aus sozialen Gründen) und wechselte in Gruppe 1.

Die Schüler bekamen sechs Aufgaben aus Geometrie und Kombinatorik. Anfangs waren sie mit Feuer und Flamme dabei und fanden gelegentlich richtige Lösungen, ohne sich allerdings darüber im Klaren zu sein, dass kein wasserdichter Beweis vorlag, sondern nur erfolgreiche Prüfungen an einzelnen Beispielen. Der nächste Schritt zum wasserdichten Beweis fiel dann oft schwer, weil er mühsam war, da kam ihnen immer wieder die Emotionalität in die Quere. Trotzdem haben sie durchgehalten, in der Woche viel gelernt und sich (fachlich zu Recht) als Elite gefühlt.



Am Ende der Woche haben wir uns gegenseitig berichtet, es wurde interessiert zugehört, besonders bei den Gruppen 2 und 3.

Außerdem wurden zu folgenden Fragen Fragebögen ausgefüllt:

1. Welche mathematischen Ergebnisse haben wir erzielt?
2. Was war dabei hilfreich/hinderlich?
3. Was habe ich über mich gelernt?

Ergebnisse der Fragebögen:

1. Die meisten haben nur aufgeschrieben, welches ihr Oberthema war, wenige haben inhaltlich genauer differenziert, welche Aufgaben oder Themen sie bearbeitet hatten.
2. Als hilfreich wurde die Möglichkeit genannt, selbst auswählen zu können. In Gruppe 1 wurde häufig betont, wie gut es sei, an den eigenen Schwächen arbeiten bzw. Themen vertiefen zu können. Das Arbeiten in der Gruppe wurde oft genannt, und dass man sich gegenseitig helfen konnte, außerdem der Lehrereinput und der schrittweise Aufbau der Übungszettel. Hinderlich sei gelegentlich die Lautstärke (natürlich der Anderen) gewesen.

In Gruppe 2 (auch in Gruppe 3) wurde darüber hinaus das freie Arbeiten an größeren Aufgaben ohne Zeitnot genannt, auch das schrittweise Entwickeln von Lösungen. Hinderlich sei mangelnde Information gewesen (das gehört aber zum Prinzip dieser Aufgaben), hilfreich vorhandene Lexika. Es sei gut gewesen, frei in einer Gruppe zu arbeiten, dies barg aber auch die Gefahr, ins Quatschen zu geraten.

3. Die Frage 3 wurde nur von einem kleinen Teil beantwortet. Manche stellten fest, dass es ihnen nicht leicht falle, sich zu konzentrieren, andere freuten sich darüber, dass sie gute Fortschritte machten, wenn es ihnen gelänge. Einige aus den Gruppen 2 und 3 freuten sich darüber, dass Mathematik nicht nur aus Rechnen bestehe, sondern viel interessante Seiten hätte. Außerdem sei es schön, nicht immer vorgefertigte Lösungswege zu haben, sondern sie sich selbst zu erarbeiten.

Fazit

Die Idee und ihre Umsetzung sind erfolgreich gewesen.

Die Schüler haben sich durchweg positiv geäußert und ich hatte ebenfalls den Eindruck, dass es Ihnen gut getan hat, sich im Rahmen ihrer Interessen und Möglichkeiten frei zu bewegen.

Dass sie vom eigentlichen Stoff der Epoche weniger hatten als ihre Vorgänger, halte ich für vertretbar.

Auffällig war, dass sich etwa die Hälfte der Klasse sofort oder nach kurzem Schnuppern an den anderen Themen für die Arbeit an den Grundlagen entschieden hat. Das zeugt von realistischer Selbsteinschätzung oder vom Wunsch nach sicherer Basis.

Ausblick

In diesem Herbst (2013) ist aus der Klasse eine Zehnte geworden. Ich habe bereits angekündigt, dass wir wieder ähnlich verfahren werden, obwohl wir drei Wochen Hauptunterricht am Stück haben. Den normalen Stoff, die höheren Rechenarten, will ich in zwei Wochen durcharbeiten, wofür die Hauptunterrichtsstunden und je zwei Übstunden



in halben Klassen sowie die Lernzeiten zur Verfügung stehen. In der dritten Woche können die Schüler wieder frei wählen, was sie tun, auch Nicht-Mathematisches ist in Absprache mit mir möglich.

Ich werde für diejenigen, denen die zwei Wochen zu kurz und konzentriert waren (und das werden einige sein), einen Wiederholungs- und Befestigungskurs anbieten, denn diesmal ist der Stoff für den Rest der Schulzeit relevant.

Fraglich ist noch, wie wir es mit der Klassenarbeit halten. Momentan neige ich dazu zwei Termine anzubieten, einen nach der zweiten und einen nach der dritten Woche. Möglich wären auch vier: Eine kleine nach jedem der Themen (Potenzen, Wurzeln und Logarithmen) und eine große am Ende der dritten Woche. Das werde ich mit der Klasse zu Epochenbeginn mit besprechen und dann entscheiden.