

H12

Bundesoberstufenrealgymnasium mit den Schwerpunkten

- **Musikerziehung**
- **Bildnerische Erziehung**
- **Polyästhetik**
- **Naturwissenschaften**

Ort: 1010 Wien Hegelgasse 12

Schultypen:

Oberstufenrealgymnasium mit besonderer Berücksichtigung der musischen Ausbildung Schwerpunkt ME: 5 Wochenstunden ME und 2 Wochenstunden Instrumental + 2 Wochenstunden Chor

Dieser Schwerpunkt fördert und vertieft instrumentale und gesangliche Begabungen und Fähigkeiten, vermittelt ebenso umfangreiche Kenntnisse über Abläufe und Strukturen aller Musikstile. Die Schülerinnen und Schüler werden zu Kritikfähigkeit, reifer Verantwortung und kreativem Musikerleben geführt. Es werden Unterricht in Klavier, Violine, Violoncello, Gitarre, Block- und Querflöte, Klarinette/Saxophon, Gesang, Chor und Ensemblemusizieren angeboten. Die jährlichen Höhepunkte öffentlichen Auftretens bilden ein großen Chor-Orchesterkonzert im Wiener Konzerthaus oder Musikverein, ein Open-Air Konzert und „The Best of the Year“.

Schwerpunkt BE: 5 Wochenstunden BE und 2 Wochenstunden WE (5. Kl.)

Dieser Schwerpunkt fördert und vertieft bildnerische Begabung und vermittelt ebenso umfangreiche Kenntnisse der Stilgeschichte aller Kunstsparten von den Anfängen bis zur Gegenwart. Die Schülerinnen und Schüler werden zu Sensibilität für Bildsprache, zu Kritikfähigkeit und zu reifem Verständnis für die bildnerischen Phänomene aller Epochen

geführt. Ausstellungsbesuche und die Fahrt zu einer internationalen Kunstschau – vorzugsweise zur Biennale Venedig – unterstützen diesen Reifungsprozess. Der praktische Unterricht umfasst die Bereiche Grafik, Malerei, Bildhauerei, Computergrafik, Fotografie und ermöglicht eine praxisnahe Vorbereitung auf einen möglichen künstlerischen Beruf. Jährliche öffentliche Ausstellungen der Schülerarbeiten, deren Organisation, Kontakte zu Künstlern und Institutionen des bildnerischen Bereichs bieten den Schülerinnen und Schülern Einblicke in die Berufswelt des bildenden Künstlers, in das Ausstellungsmanagement, etc. Der Unterricht basiert auf 5 Wochenstunden Bildnerische Erziehung.

**Schwerpunkt Polyästhetik: 2 Wochenstunden + 2 Wochenstunden
Tanz/Bewegungsworkshop, sowie 2 Wochenstunden
Instrumentalunterricht/Stimmbildung**

Dieser Schulversuch verbindet die musischen Schwerpunkte mit den Fächern Leibesübungen und Deutsch. Der polyästhetische Zweig bietet Musik, rhythmische Bewegung, kreativen Tanz, bildnerisches Gestalten und Schauspiel. Die Zielvorstellung ist eine ganzheitlich musisch-kreative Ausbildung. Die Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit, musische Mehrfachbegabungen zu pflegen und zu erweitern und in umfassenden Projekten umzusetzen. Besuche entsprechender Aufführungen und Veranstaltungen sollen diesen Lernprozess unterstützen. In der 7. Klasse ist ein Projekt mit öffentlicher Präsentation, etwa ein Musical, eine Performance, etc. vorgesehen.

Oberstufenrealgymnasium mit fächerübergreifendem Unterricht in Biologie und Umweltkunden sowie in Physik und Chemie

In diesem Zweig wird besonderes Augenmerk auf vernetztes Lernen in den naturwissenschaftlichen Fächern gelegt. Die Trägerfächer Biologie und Umweltkunde, Chemie, Physik werden in der gesamten Oberstufe durchgehend unterrichtet. So wird etwa ein Themenkreis in mehreren Fächern gleichzeitig durchgenommen, sodass die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit haben, Zusammenhänge zwischen den einzelnen Disziplinen zu erkennen.

Die Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit, die in den einzelnen Fächern aufgearbeiteten Themen in einem gemeinsamen naturwissenschaftlichen Projekt zu präsentieren.

Besuche von Ausstellungen und Betrieben stellen die Verknüpfung zum Alltag und zur technischen Umsetzung her.

Spezielle Projekte/Aktionen während des Schuljahres

- Chorprojekte
- Musiktage bzw. Wochen für Klassen mit ME-Schwerpunkt u. Polyästhetik
- BE-Projekte für Klassen mit BE-Schwerpunkt (z.B. Biennale)
- Suchtprävention: Peersprojekt (Klassenbetreuung u.a. durch Sozialtherapeuten)
- Sommer- und Wintersportwochen
- Rettungsschwimmen (+ Prüfung)
- Exkursionen (Naturerleben, Ökologie, Naturschutz, Outdoor-Wochenenden, ...)
- Sprachreisen (Malta, Frankreich)
- Workshops (Tanzwochenenden, Pantomimekurs, Bühnenkurse, Kreativ-Workshops)

Liste aller hospizierten und gehaltenen Stunden im BORG Hegelgasse 12

Datum	Klasse	Thema	Stunde gehalten von	Stunde protokolliert von
Mi, 16 10 02	7a	Komplexe Zahlen	Prof. Kopp	Beham/Hochstöger/Kittel
	5a	Schularbeit	Prof. Kopp	Beham/Hochstöger/Kittel
Di, 22 10 02	8a	Wiederholung des Aufbaus einer Kurvendiskussion, Kurvendiskussion mit Exponential- und Sinusfunktion	Kittel	Beham/Hochstöger
Mi, 23 10 02	8a	Kurvendiskussion mit Exponential- und Sinusfunktion, Gedämpfte Schwingung	Kittel	Beham/Hochstöger
Fr, 25 10 02	5a	Beginn Vektorrechnung; 2d, 3d Koordinatensysteme, Ortsvektor und Pfeilkoordinaten ablesen	Beham	Hochstöger/Kittel
Mo, 28 10 02	5a	Wiederholung, Spitze-minus-Schaft-Regel, Append Regel	Beham	Hochstöger/Kittel
	8a	Gedämpfte Schwingung, Gruppenarbeit über Eigenschaften von Exponential-, Logarithmus- und Winkelfunktion	Kittel	Beham/Hochstöger
Mo, 04 11 02	5a	Länge eines Pfeils, Berechnung fehlender Punkte von Dreiecken und Parallelogrammen	Beham	Hochstöger/Kittel
	8a	Ausarbeitung Gruppenarbeit, Kurvendiskussion mit Logarithmus	Kittel	Beham/Hochstöger
Di, 05 11 02	8a	Kurvendiskussion mit Logarithmus, unbestimmte Integrale (Vorbereitung auf	Kittel	Beham/Hochstöger

Datum	Klasse	Thema	Stunde gehalten von	Stunde protokolliert von
		Schularbeit)		
	7a	Differenzen- und Differentialquotient	Hochstöger	Beham/Kittel
Mi, 06 11 02	7a	Potenzregel	Hochstöger	Beham/Kittel
	5a	Verschiebung durch Vektor, Betrag eines Vektors, Vektoraddition und -subtraktion, Definition Gegenvektor	Beham	Hochstöger/Kittel
Do, 07 11 02	7a	Produktregel	Hochstöger	Beham/Kittel
	5a	Parallelogrammregel, Multiplikation eines Vektors mit einem Skalar, Parallelitätskriterium	Beham	Hochstöger/Kittel
Fr, 08 11 02	7a	Quotientenregel	Hochstöger	Beham/Kittel
Mi, 13 11 02	7a	Ableitung der Winkelfunktionen Sinus, Kosinus und Tangens	Hochstöger	Beham/Kittel

Vor dem Beginn des Praktikums kamen wir drei Praktikanten überein, dass es sowohl für die Schüler, als auch für uns besser sei, wenn jeder nur eine Klasse unterrichten würde, damit Kontinuität im Unterricht gegeben ist. Darüberhinaus hielten wir diese getroffene Entscheidung richtig, da das Zusammenspiel zwischen Schülern und Lehrpersonen über einen längeren Zeitraum sicher zu einer besseren Leistung auf beiden Seiten führen würde. Eine Vertiefung des persönlichen Kontakts zwischen Schülern und Lehrpersonen war dadurch ebenfalls gegeben.

Folgende Einteilung wurde getroffen:

- 5A – Bernhard Beham
- 7A – Stefan Hochstöger
- 8A – Matthias Kittel

Bei den Stundenprotokollen haben wir uns großteils, an das von Prof. Bauer im Pädagogischen Praktikum vorgestellten Beispiel orientiert.

Klassenprofil der 5A des BORG in der Hegelgasse 12

Bevor auf den folgenden Seiten die 5 Unterrichtsvorbereitungen und die dazugehörigen Beobachtungen des Verbalverhaltens der Schüler vorgestellt werden, möchte ich kurz auf das Klassenprofil jener 5A-Klasse eingehen, die für 5 Unterrichtseinheiten „meine“ 5A war .

Hierbei werden vor allem die räumlichen Verhältnisse dieser Klasse, und die Tatsache, dass sehr viele Repetenten vertreten sind, betrachtet.

Schon bevor ich in dieser Klasse zu unterrichten begann, versuchte ich mir ein Bild von dieser Klasse zu machen. Aus diesem Grunde wohnte ich einer Unterrichtseinheit, die mein Betreuungslehrer Herr OStR Prof. Mag. Kopp hielt, bei. Durch diese kurze Beobachtung von einer Stunde konnte ich mich schon etwas auf das Verhalten, dieser sehr lebendigen Klasse einstellen. Dadurch gelang es mir vielleicht, so manche kleine „Überraschung“ zu umgehen.

In der 5A-Klasse des BORG in der Hegelgasse 12 befinden sich 32 Schüler - 17 Mädchen und 15 Burschen. Meiner Ansicht nach ist der Klassenraum für diese hohe Schüleranzahl viel zu klein, da die Schüler in dicht gedrängten Reihen sitzen und die letzte Reihe fast mit der Wand abschließt. Der Raum ist sehr karg, neben den obligaten Bänken und Stühlen gibt es nur noch eine Hakenleiste für die Mäntel der Schüler und sonst nichts. Keine Sitzecke, wie ich sie z.B. in der Nachbarklasse gesehen habe, und auch kein Bücheregel für die Unterrichtsutensilien der Schüler. Das Klassenzimmer befindet sich auf der Straßenseite der Schule, wodurch immer auch der Lärm von einer nahen Baustelle im Klassenzimmer wahrzunehmen ist. Die technische Ausstattung der Klasse beinhaltet das klassische Medium der Tafel und zusätzlich noch einen Overheadprojektor, wobei man beim letzt genannten nicht vergessen sollte, dass zur Projektion die Wand verwendet werden muss.

Wie schon eingangs erwähnt befinden sich 32 Schüler in diesem Klassenraum. Von diesen 32 Schülern sind 12 Repetenten – 5 Mädchen und 7 Burschen. Diese Eigenheit des hohen Repetentenanteils macht die Unterrichtssituation mit Sicherheit nicht angenehmer für die Lehrperson. Da der Stoff von diesen 12 Schülern bereits zum zweiten Male gehört wird, kommt es bei vielen von ihnen zu einer gelangweilten Unterrichtseinstellung, obwohl sie noch immer große Probleme mit den Unterrichtsinhalten haben, und somit bestimmt noch einen harten Kampf vor sich haben, um in die nächste Klasse aufsteigen zu dürfen. Eine Besonderheit ist mir während eines Gespräches mit Herr OStR Prof. Mag. Kopp zu dieser

Thematik aufgefallen: Von diesen 12 Repetenten kommen 3 aus anderen Schulen und ein Bursche wiederholt diese Schulstufe sogar schon zum zweiten Mal.

Dennoch zählen diese Mädchen und Burschen auch während meiner Unterrichtsphase eher zu den Schwächeren, da sie bei eher einfachen Themen schon Probleme hatten, und so ihre Lerndefizite des letzten Jahres noch immer nicht behoben haben. Als eher positives Beispiel eines Repetenten ist die Schwester einer Repetentin zu nennen, die immer wieder ihr Vorwissen in den Unterricht einfließen lässt, wodurch aber auch der negative Effekt entsteht, dass sie die didaktischen Vorüberlegungen umgeht, und die Idee des langsamen Hinführens über Probleme und Beispiele somit zunichte macht. Interessant ist auch jene Tatsache im Bezug auf Repetenten, dass sich diese Gruppe von Schülern verstärkt auf die letzten Reihen konzentriert.

Nachdem ich nun den Focus auf jene Gruppe von Schülern gelegt habe, die eher nicht so motiviert sind, möchte ich nun auf die ersten beiden Reihen eingehen, wo die Schüler eher am Unterrichtsgeschehen interessiert sind. In diesen beiden Bankreihen befinden sich fast nur Mädchen, mit Ausnahme der ersten Reihe auf der linken Seite, die von Burschen besetzt wird. Diese Schüler sind mehr motiviert als die letzten Reihen und schwätzen deshalb auch kaum. Auch bei der Hausübungsmoral sind diese beiden Reihen bedeutend besser als jene am hinteren Ende der Klasse.

Im Großen und Ganzen bin ich recht zufrieden mit „meiner“ lebendigen 5A-Klasse. Wobei mir vielleicht jene Tatsache besonders wichtig ist, dass ich, wenn immer mich „meine“ Schüler im Schulgebäude antrafen, begrüßt worden bin, und sogar in der Freizeit im Hallenbad mit mir ein kleines Gespräch begonnen haben. Diese Erlebnisse während meiner 5 Unterrichtseinheiten und den Beobachtungen meiner Kollegen Kittel und Hochstöger haben mich sehr gefreut und bestärkten mich mein Studium so früh als möglich zu beenden um endlich unterrichten zu können.

Bernhard Beham - Stundenziele und Reflexion:

Nachdem ich lange über die Wahl meines Aufbaues der Vektorrechnung nachgedacht habe, entschied ich mich für das Vorgehen wie es im Lehrbuch von Herrn Prof. Reichel, welches als Schulbuch für meine 5A bestimmt worden war, vonstatten geht, jedoch ohne einige für mich interessante Aspekte des Lehrbuches von Herrn Prof. Malle, die mir bei der Erstellung meines Arbeitsblattes sehr halfen, außer Acht zu lassen.

1.Stunde am 25. Oktober 2002

In meiner ersten gehaltenen Stunde begann ich im ersten Schritt mit dem Zeichnen von 2- und 3-dimensionalen Koordinatensystemen. Zum einem um eine Wiederholung des schon in der Unterstufe bekannten 2-dimensionalen Koordinatensystems zu machen, zum anderem um schon einen ersten Blick auf die Vorstellung im Raum zu geben. Im nächsten Schritt sollten Punkte, sowohl ins 2- als auch ins 3-dimensionale Koordinatensystem eingetragen werden, um die Bedeutung der Zahlen bei der Punktangabe zu ersehen. Danach erfolgte die wichtige Feststellung, dass jeder Punkt durch ein geordnetes Zahlenpaar festgelegt wird.

Bisher wurde nur auf schon Bekanntes zurückgegriffen! Im zweiten Schritt begann ich nun über die Ortspfeile schön langsam das Koordinatenlesen von Pfeilen zu trainieren.

Die Ortspfeile motivierte ich über eine Geschichte, welche im Lehrbuch von Szirucsek fand. Darin wurde der Ortspfeil als kürzeste Verbindung von einer Insel zum Ursprungshafen darstellt. Wieder wurden Ortspfeile zu gegebenen Punkten gezeichnet. Als dritten Schritt begann ich nun mich vom Ursprung zu lösen, und irgendwelche beliebige Pfeile in der Ebene zu zeichnen, und von diesen die Pfeilkoordinaten abzulesen. Dabei sollte gezeigt werden, dass sich auch hier ein Pfeil als geordnetes Zahlpaar darstellen lässt!

Danach wurde ein Arbeitsblatt ausgegeben, welches ähnlich aufgebaut ist wie mein Fortschreiten im Informationsteil der Stunde. Die Schüler konnten noch in der Stunde mit der Lösung der Aufgaben beginnen, und bekamen als HÜ die restlichen Beispiele auf diesem Arbeitsblatt auf.

Meine **Ziele**:

- Wiederholen des 2-dimensionalen Koordinatensystems
- erstes Kennenlernen mit dem 3-dimensionalen Koordinatensystem
- Punkt ist eine geordnetes Zahlenpaar in der Ebene/Raum
- Kennenlernen der Begriffe: Pfeil, Ursprung, Koordinatenachse, x-,y- und z-Komponente eines Punktes/Pfeils
- Pfeilkoordinatenablesen trainieren, wobei dies durch das einfache Ablesen anhand von Ortspfeilkoordinaten beginnt

Reflexion der ersten Unterrichtseinheit

Für das Zeichnen der Koordinatensysteme hatten viele Schüler kaum ein Lineal dabei und meine Überlegung mit einem Lineal an der Tafel zu arbeiten um ungefähr die Arbeitszeit der Schüler abzuschätzen, ging somit in Rauch auf. Auch stellte ich fest, dass beim Mitschreiben fast nur die ersten 3 Reihen sich beteiligten, während die letzten Reihen, die mit Repetenten bestückt sind, kaum mitarbeiteten. Als ich das Arbeitsblatt austeilte, stellte ich fest, dass viele von den Schülern sofort ihr Schulübungsheft schlossen und somit der von mir erdachte Effekt, des noch einmal Lesens, danach selbst andere Beispiele lösen nicht entstand. Daher sollte man immer bevor man eine Aktion startet eine kurze Anweisung geben, wie z.B. Mit dem Schulübungsheft folgendes Arbeitsblatt lösen. Somit wären auch sicherlich nicht die Fragen aufgetreten, die mich dann in der nächsten Stunde ereilten, und damit mein gutes Gefühl verflüchtigen ließen.

Das ausgeteilte Arbeitsblatt:

Arbeitsblatt - Koordinatensystem, Ortspfeile und Pfeile

- 1) Erstelle ein **zwei-dimensionales Koordinatensystem** und trage danach die angegebenen Punkte darin ein!

A (3 / 2)

B (- 4 / 3)

C (- 1 / 0)

D (3 / - 1)

E (5 / - 3)

F (0 / 3)

- 2) Erstelle ein **drei-dimensionales Koordinatensystem** und trage danach die angegebenen Punkte darin ein!

G (2 / 1 / 0)

H (-1 / 3 / 2)

I (2 / - 2 / - 2)

J (3 / 0 / 3)

K (- 1 / - 2 / - 2)

3) Stelle die **Ortspfeile** der gegebenen Punkte **graphisch** dar!

A (- 1 / - 2)

D (- 1 / 0 / 2)

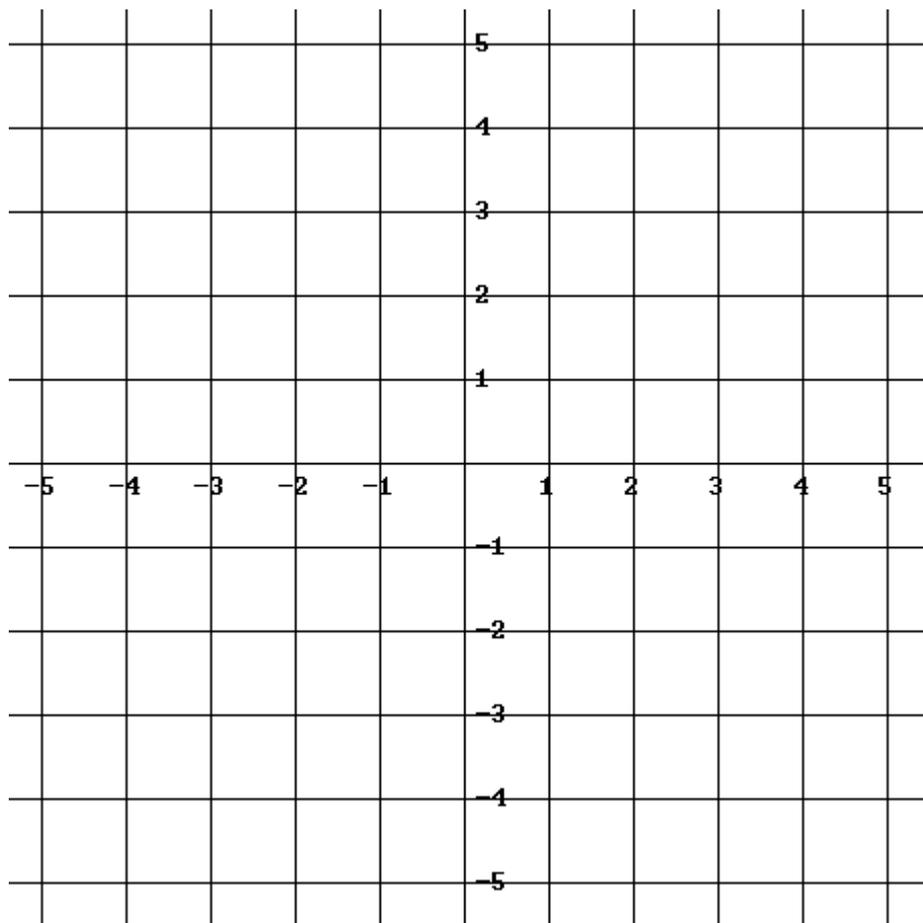
B (4 / 2)

E (3 / 2 / 1)

C (3 / 0)

F (1 / - 2 / - 3)

4) Lies die Koordinatendarstellung folgender Pfeile ab!



2. Stunde am 28. Oktober 2002

Für meine zweite Unterrichtseinheit hatte ich mir eigentlich folgendes Programm zurecht gelegt: Nach der Wiederholung durch das Kontrollieren der Hausübung wollte ich mit den ersten Schritten zur Berechnung von Pfeilkoordinaten beginnen, danach noch die Länge des Pfeils über den Lehrsatz des Pythagoras herleiten, und dies alles zum Abschluss in einem Übungsbeispiel, indem die Länge des Umfangs eines Dreiecks zu berechnen sei, noch einmal zu festigen. Jedoch sollte dieses Programm nicht ganz im diesem Umfang in dieser Einheit bewältigt werden! Zu Beginn legte ich eine Overheadfolie mit den Lösungen der ersten Seite meines in der letzten Stunde ausgeteilten Arbeitsblattes auf. Mein Ziel war die selbstständige Kontrolle der Schüler, ob sie die vorgetragenen Inhalte auch wirklich verstanden haben, ohne Angst vor der Korrektur durch die Lehrkraft zu haben. Dennoch wollte ich auch das Konzept der Fremdkontrolle einfließen lassen, indem ich das letzte Beispiel meines Arbeitsblattes, welches ich bewusst aus diesem Grunde auf die Rückseite gelegt hatte, bei jedem Schüler vor Ort an seinem Platz kontrollierte. Dabei wurde ich sehr schwer von der Hausübungsmoral meiner Schüler getroffen – Von 32 Schülern hatten nur 5 diese Hausübung absolviert!!! Dementsprechend konnte ich dann auch die Frage einer Repetentin: „Können wir bitte das alles noch einmal machen?“ verstehen. Denn wenn man sich nicht mit der Schul- und im Anschluss auch mit der Hausübung auseinandergesetzt hat, wird es sicherlich schwer sich in einem neuen Stoffgebiet zurechtzufinden. Also begann ich mir kurzer Hand ein kurzes Beispiel zu den in der letzten Stunde vollzogenen Arbeitsschritten auszudenken: Die Schüler sollten den Punkt $A(3/2/6)$ in ein Koordinatensystem einzeichnen, und im Anschluss dann den Ortsvektor OA einzeichnen. Das Schwierigste für mich war die Pfeibleseübung an der Tafel auszuführen, da ich mir zunächst ein Koordinatenraster machen musste. Dieser Teil der Wiederholung meiner ersten Einheit nahm natürlich einiges an Unterrichtszeit in Anspruch, wodurch ich natürlich meinen ursprünglichen Plan nicht Folgeleisten konnte. Ich begann nun die ersten Berechnungen mit Pfeilen durchzuführen, wobei ich die Bezeichnung „Spitze – minus – Schaft“ vermied, da ich diese nicht so passend finde. Stattdessen verwendete ich „Endpunkt – minus Anfangspunkt“ um die Pfeilkoordinaten zu bestimmen. Danach folgte die „Anhängeregel“, die besonders nützlich sein kann, wenn man einen Ausgangspunkt und einen Pfeil und den Endpunkt des Pfeils wissen möchte. Nachdem ich diese beiden Hilfen zur Berechnung von Pfeilkoordinaten den Schülern vorgetragen hatte, läutete es. Doch durch meine Vorbereitung, in der ich immer zu jedem Teil der Schulübung auch gleich die passenden Hausübungsbeispiele dazu schrieb, konnte ich dennoch eine Hausübung geben.

Dies zeigte mir wie gut es ist sich ausreichend vorzubereiten und wie flexibel man als Lehrer sein muss!

Meine **Ziele**:

- Wiederhole in Ruhe noch einmal die in der letzten Stunde kennengelernten neuen Inhalte, da diese für das spätere Verständnis wichtig sind
- Nachdem die Schüler die Pfeilkoordinaten graphisch ablesen können, sollen sie nun auch Möglichkeiten kennen lernen diese zu errechnen. Dies zweierlei Vorteile: Zum einem können sie ihre Abgelesenen Koordinaten kontrollieren anhand der Rechnung, zum anderem können sie durch die das Erlernte Ablesen, immer wieder ihre Rechnungen überprüfen!

Reflexion

Wie schon oben erwähnt, war ich von der Hausübungsmoral meiner 5A schwer getroffen. Auch war ich von der Frage auf Wiederholung der letzten Stunde, vor allem aus dem Munde einer Repetentin sehr geschockt worden. Aber ich dachte mir ich muss diese Grundlagen noch einmal wiederholen. Aber dies zeigte mir, dass besonders beim Einzeichnen im 3-dimensionalen Koordinatensystem Schwierigkeiten auftreten und ich gut beraten gewesen wäre zunächst nur die Ebene zu behandeln. Ich hatte schon im Zuge meiner Vorbereitung über diese Thematik nachgedacht, kam jedoch zum Schluss das 3-D Koordinatensystem gleich auch „mitzunehmen“, da ich fand nur mit 2-D könnte es den Schülern zu fade werden und durch ein erstes Kennenlernen könnte man bei Übergang zum Raum schon auf dieses Vorwissen aufbauen. Daneben hatte ich nachdem ich die Wiederholung absolviert hatte ständig Angst keine Hausübung zusammenzubringen bzw. nicht genügend Stoff zu machen, damit die Schüler auch die angestrebte Hausübung lösen können. Dank meiner Vorbereitung in der ich zu jedem Stoffteil die passenden Hausübungsbeispiele dazu schrieb, gelang dies mir, sodass ich mit dem Läuten das letzte Hausübungsbeispiel an die Tafel schrieb.

3. Stunde am 4. November 2002

Da ich in der letzten Stunde nicht mit meinem Programm durchkam, musste ich natürlich in dieser Stunde an das zuletzt Vorgetragene anschließen. Ich begann damit, die Länge eines Pfeils mit Hilfe des Pythagoras zu berechnen. Dabei wählte ich ein Beispiel eines Ortspfeils zum Punkt $(3/4)$ um zum einen schöne Zahlen zu bekommen, und zum anderen damit die Schüler schöner die Verwendung des Satzes von Pythagoras erkennen. Danach sollte die Berechnung der Länge eines Pfeils geübt werden. Zu diesem Zwecke sollte der Umfang eines Dreiecks berechnet werden, wobei nur die 3 Eckpunkte gegeben waren.

Im Anschluss begann ich auf die Hausübung einzugehen, wobei hier besonders das Augenmerk auf die gleichen Pfeilkoordinaten zweier verschiedenen Pfeile fiel. Dies nahm ich zum Anlass um die Vektor-Definition zu motivieren, wobei ich nachdem ich diese an die Tafel geschrieben habe, einen Alltagsvergleich für meine Schüler zu finden versuchte. Und durch meine Erklärung hatte ich das Gefühl, dass die Schüler sich nun etwas mehr unter dieser Eigenschaft Vektor vorstellen konnten. Danach wurde in einem Beispiel, indem der fehlende Eckpunkt eines Parallelogramms berechnet werden sollte, noch die soeben gelernte Eigenschaft „Vektor“ angewandt, und mit der zuletzt gelernten „Anhänge-Regel“ verbunden um schließlich den gesuchten Eckpunkt zu finden. Dabei habe ich auch Wert daraufgelegt, dass dieses Beispiel auch graphisch lösbar ist, und durch eine genaue Zeichnung seinen Rechengang kontrollieren kann.

Meine **Ziele**:

- Verbinden von schon Bekanntem (Anhänge-Regel) und Neuem (Berechnung der Länge) in einem Beispiel
- Anwenden des Pythagoras im Koordinatensystem
- Kennenlernen der Vektor-Definition und anhand eines Beispiels zeigen, welchen Vorteil diese für uns birgt

Reflexion

Im Vergleich zur vorigen Stunde, war ich jetzt mit meinen Schülern sehr zu frieden. Doch auch dieses Mal fragte wieder jene Repeating, die mich schon zur Wiederholung der ersten Stunde brachte. Auf Anregung von Herrn OStR Prof. Mag. Kopp verwies ich sie auf das

Schulbuch, da ich ja in ähnlicher Weise inhaltlich vorangehe. Seitdem ich diesen Verweis gab bekam ich keine Frage zur Wiederholung aus ihrem Munde zu hören. Des Weiteren machte mich Herr OStR Prof. Mag. Kopp darauf aufmerksam, dass man beim Runden von Zahlenwerten immer eine strenge Linie einschlagen soll, besonders im Bezug auf die Trigonometrie ist dies nicht genügend zu unterstreichen.

4. Stunde am 6. November 2002

In dieser Einheit schloss ich an die in der letzten Stunde verwendete Eigenschaft „Vektor“, die uns zur Findung eines fehlenden Eckpunktes verhalf, an. Aber nun sollte eine Verschiebung eines Dreiecks durch einen Vektor s veranschaulicht werden, und die neuen Koordinaten der Eckpunkte berechnet werden. Auch hier verwies ich wieder auf eine genaue Zeichnung, da diese die Rechnung kontrollieren kann und auch umgekehrt!

Im Anschluss begann ich die Vektoraddition anhand eines konkreten Beispiels graphisch zu motivieren und danach auch „mathematisch“ aufzuschreiben. Dadurch konnte eine Analogie zu den bekannten Rechengesetzen der reellen Zahlen gelegt werden. Bevor ich aber die Vektorsubtraktion graphisch zu motivieren versuchte, führte ich noch den entgegengesetzten Vektor ein. Ich tat dies um die Verbindung zwischen Subtraktion und Addition zu zeigen und auch um die graphische Darstellung verständlicher zu machen. Da wir nun bei den Rechenregeln angelangt waren, besprach ich diese mit den Schülern kurz durch, ohne dabei auf die Beweise einzugehen. Jedoch war es mir wichtig, dass es den Schülern klar wird, dass sie auch mit Vektoren wie mit reellen Zahlen „hantieren“ können.

Meine **Ziele**:

- Verwendung einer graphischen Darstellung um Rechengang zu kontrollieren
- Anwenden von gelernten Inhalten um zur Lösung eines Problems zu gelangen
- Erkennen von Analogien zwischen den Rechenoperation in der Ebene und in den reellen Zahlen
- Motivierung der Subtraktion über Addition des entgegengesetzten Vektors, um somit die leichter ersichtlichere graphische Methode zu verwenden

Reflexion

In dieser Einheit ging es mir darum zunächst die Verschiebungseigenschaft des Vektors zu verdeutlichen und im Anschluss aufzuzeigen, dass wir mit den bekannten Ableseübungen zur Vektoraddition leicht gelangen können, wenn man sich nur Hilfslinien macht. Somit entsteht wiederum eine Verbindung zwischen schon gelernten und neuem. Weiters kommt es zu einem Erkennen von Analogien mit den Rechengesetzen in den reellen Zahlen. Die Schüler haben mir in dieser Stunde sehr aufmerksam zugehört und auch meine Fragen bezüglich des Ablesen der Pfeilkoordinaten im Zuge der Vektoraddition hat funktioniert.

5. Stunde am 7. November 2002

Meine letzte Unterrichtseinheit in der 5A begann mit der Parallelogramm-Regel, welche zugleich eine wunderschöne Verbindung zu der in der letzten Stunde behandelten Vektoraddition bildete. Da wir uns in schon mit den Analogien zu den reellen Zahlen beschäftigt hatten, begann ich nun auf die Multiplikation mit einem Skalar einzugehen, wobei ich schrittweise, durch ständige Addition und anschließendes Herausheben auf das gewünschte Resultat hinführte. Danach definierte ich das Parallelitätskriterium, welches im Anschluss in einem Beispiel sofort angewendet wurde. Hierbei sollte man überprüfen, ob es sich bei der angegebenen Figur tatsächlich um ein Trapez handelt oder nicht. Man muss für die Lösung also die Eigenschaften des Trapezes kennen und danach das soeben gelernte Parallelitätskriterium anwenden um zu einer Entscheidung Trapez ja oder nein zu kommen. Zum Abschluss definierte ich noch den Einheitsvektor und machte dazu auch noch 3 kurze Berechnungen von Einheitsvektoren zu gegebenen Vektoren um diese für die Geradengleichungen wichtige Berechnung zu festigen. Am Ende bedankte ich mich bei Herrn OStR Prof. Mag. Kopp und den Schülern für die 5 Stunden, die ich bei ihnen unterrichten durfte, ohne dabei auch noch meinen kleinen Ärger über die geringe Hausübungsmoral bezüglich des Arbeitsblattes zu vergessen.

Meine **Ziele**:

- Wiederholen des zuletzt gelernten Stoffes
- Analogien zu den reellen Zahlen herstellen
- Verwenden von Gelernten zum Lösen von Problemen
- Wiederholung der Eigenschaften des Trapezes
- Einüben der Berechnung des Einheitsvektors, da dieser besonders bei den Geradengleichungen eine wichtige Rolle spielt

Reflexion

Es war meine letzte Stunde und wie ich es schon bei meiner Abschlussrede zu den Schülern sagte, wird es das nächste Mal, wenn ich wieder in eine Klasse treten werde und Mathematik vortrage erst am Ende meines Studiums sein bzw. zu Beginn meines Unterrichtsjahres. Somit war diese Erfahrung hier 5 Stunden zu unterrichten für mich sehr lehrreich und interessant. Besonders jene Sachen die nicht so geklappt haben wie ich mir es vorgestellt hatte, zeigten mir wie viele Dinge man beachten sollte bevor man einer noch unwissenden Klasse einen neuen Stoffbereich vorträgt. War zunächst das Tempo im Vortrag eher langsam, konnte ich im Laufe meiner Unterrichtsstunden dieses Tempo erhöhen, und auch die Mitarbeit der Schüler wurde besser bzw. wurden die letzten Reihen schrittweise leiser auch ohne ständiges Ermahnen meinerseits.

Klassenprofil der 7A des BORG in der Hegelgasse 12

Bevor auf den folgenden Seiten die 5 Unterrichtsvorbereitungen und die dazugehörigen Beobachtungen des Verbalverhaltens der Schüler vorgestellt werden, möchte ich kurz auf das Klassenprofil jener 7A-Klasse eingehen, die ich für kurze Zeit unterrichten durfte.

In diesem kurzen Überblick über die allgemeine Situation der Klasse werde ich versuchen besonders auf die Repetenten und deren Einfluss auf das Klassengefüge einzugehen.

Schon bevor ich in dieser Klasse zu unterrichten begann, versuchte ich mir ein Bild von dieser Klasse zu machen. Aus diesem Grund wohnte ich einer Unterrichtseinheit, die mein Betreuungslehrer Herr Prof. Kopp hielt, bei. Durch diese kurze Hospitation konnte ich mich doch schon etwas auf die Klasse einstellen.

Ich habe auch Unterrichtseinheiten in den anderen Mathematikklassen des Herrn Prof. Kopp beigewohnt (5A und 8A). Es ist eine interessante Tendenz zu erkennen, die speziell bei einem Oberstufenrealgymnasium zu tragen kommt. In der fünften Klasse scheint es als seien die Schüler größtenteils noch nicht wirklich „interessiert“ an Mathematik und an „Schule“. Das Unterrichten fällt deshalb relativ schwer, da die Schüler sich nicht richtig konzentrieren und auch nicht wirklich selbstständig ruhig sind. In der 7A ist schon zu erkennen, dass die Matura das Ziel ist und die Schüler schon „erwachsener wirken“. In der 8A arbeiten die Schüler zielgerichtet auf die Matura, die kurz bevorsteht, hin.

In der 7A-Klasse des BORG in der Hegelgasse 12 befinden sich 21 Schüler – dreizehn Mädchen und acht Burschen. Meiner Ansicht nach ist der Klassenraum zu klein, da die Schüler doch sehr viel Zeit in diesen Gemäuern verbringen und die Lernatmosphäre nicht ideal ist. Ganz abgesehen von der Luft die in der dritten Stunde schon beängstigend stickig ist. Der Raum ist sehr karg, neben den obligaten Bänken und Stühlen gibt es nur noch eine Hakenleiste für die Mäntel der Schüler und einen Kasten.

Die technische Ausstattung der Klasse beinhaltet das klassische Medium der Tafel und einen Overheadprojektor, dessen Einstellbarkeit sehr zu wünschen überlässt.

Wie schon eingangs erwähnt befinden sich 21 Schüler in dieser Klasse. Von diesen 21 Schülern sind sieben Repetenten – sechs Mädchen und ein Bursche. Dieser relativ hohe Repetentenanteil macht die Unterrichtssituation mit Sicherheit nicht angenehmer für die

Lehrperson, da der Stoff von diesen sieben Schülern bereits zum zweiten Mal gehört wird, kommt es bei vielen von ihnen zu einer gelangweilten Unterrichtseinstellung, obwohl sie noch immer große Probleme mit den Unterrichtsinhalten haben, und somit bestimmt diese Wiederholung ihnen nicht schadet.

Diese Repetenten sind aber auf keinen Fall alle über einen Kamm zu scheren, da einige in anderen Fächern „geflogen“ sind und in Mathematik durchaus lobenswerte Ergebnisse erzielt haben. Diese Schüler gehörten außerdem zu den aktiveren Mitarbeitern in der Klasse, ohne diese ich meinen Unterricht sicherlich nicht so gehalten hätte, wie ich es getan habe.

Teilweise muss man diese Schülerinnen und Schüler sogar etwas bremsen, da sie dem Stoff oft vorgreifen, wodurch die Anderen leicht verwirrt werden.

Besonders erwähnenswert finde ich, dass man die ruhigen Schüler auf keinen Fall auf Grund dessen unterschätzen sollte, da speziell in der zweiten Reihe ruhige Mädchen gesessen sind die bei direkt gestellten Fragen oder Tafelmeldungen außergewöhnliche Leistungen gebracht haben. Ich habe versucht diese Leistungen in der Klasse etwas herauszustreichen um diese Schülerinnen die etwas zurückhaltend wirkten zu motivieren.

Allgemein ist aber das Verhältnis zwischen den Repetenten und den Rest der Klasse eher gespannt, was sich durch spontane „Keifereien“ erahnen lässt.

Im Großen und Ganzen bin ich recht zufrieden mit meinen ersten richtigen Unterrichtserfahrungen die ich in dieser 7A machen durfte. Bei einem kurzen Gespräch nach der letzten von mir gehaltenen Unterrichtseinheit konnte man auch heraushören, dass es auch den Schülerinnen und Schüler „gefallen“ hat – was ich doch stark hoffe.

Stefan Hochstöger - Stundenziele und Reflexion:

Meinen Unterricht baute ich einerseits auf dem Mathematikbuch der siebenten Klasse von Herrn Prof. Reichel wie auch auf zusammengestellten Vorschlägen des Herrn Prof. Kopp auf. Auch meine eigenen durchwegs positiven eigenen Schulerfahrungen auf diesem Gebiet der Mathematik lies ich in meine Überlegungen einfließen, wodurch ich Aspekte des Gebietes, oder besser Herangehensweisen an das Gebiet, der Differentialrechnung aufgreifen konnte, die selbst meinem Betreuungslehrer nicht so bewusst waren.

Ich möchte an dieser Stelle gleich dem Herrn Prof. Günther Kopp für seinen Einsatz und seine Unterstützung, die sich nicht nur durch fachliche sondern auch durch didaktische, pädagogische und vor allem menschliche Aspekte auszeichnete, danken!

1.Stunde am 5. November 2002

In meiner ersten gehaltenen Stunde begann mit einem, so hoffe ich, motivierenden Beispiel aus dem Polizeiwesen. Hierbei ging ich bereits ansatzweise auf die Begriffe Differenzenquotient und Differentialquotient ein. Größeres Augenmerk legte ich fürs erste auf die Begriffe Durchschnittsgeschwindigkeit und Momentangeschwindigkeit, wodurch die Schüler mit bereits zumindest teilweise bekannten Begriffen konfrontiert waren.

Den gesamten Sachverhalt im allgemeinen Sinn zu verstehen bedarf eines größeren Aufwandes. Im folgenden abstrahierte ich das oben beschriebene Beispiel auf Funktionen der Art $y = f(x)$. Trotz der ausgetauschten Variablen versuchte ich doch die Verbindung zur Weg-Zeit Funktion und damit zum Geschwindigkeitsbeispiel nicht zu verlieren. Somit war der Weg zu einer allgemeinen Definition des Differenzenquotienten geebnet, den ich auch beschriftete. Der Weg zum Differentialquotienten war schwieriger da der Limes und damit die Stetigkeit eine entscheidende Rolle spielt.

Nicht zuletzt wegen diesem Punkt gestaltete ich die erste Stunde auf Overheadfolie, die die Schüler als Kopie bekamen, wodurch ich versuchte die Aufmerksamkeit auf meine Erläuterungen zu lenken. Man darf auch nicht vergessen das durch Kopien Abschreibfehler ausgeschlossen werden, die bei solch einem Thema fatal wären.

Nachdem der Differenzenquotient und der Differentialquotient definiert und deren Bedeutungen erläutert waren versuchte ich das theoretisch gelernte nun in einem Beispiel praktisch zu erläutern. Der freie Fall erschien mir als passendes Beispiel an dem ich den Differenzenquotienten in verschiedenen Intervallen wie auch den Differentialquotienten in einem Punkt erläuterte.

Aufgrund dessen das durch die Annäherung des Differenzenquotienten an den Differentialquotienten sich ein Schema erkennen lässt habe ich im letzten Teil dieser Stunde nur ganz kurz anklingen lassen, dass wir die Potenzregel quasi bereits entwickelt haben.

Meine **Ziele**:

- Wiederholung des Begriffes Geschwindigkeit und mittlere Geschwindigkeit
- Erklärung der Momentangeschwindigkeit in einem Zeitpunkt
- Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeiten in einem Weg-Zeit Diagramm einzeichnen können
- Definition und Bedeutung des Differenzenquotienten
- Heranführen an den Differentialbegriff (Wiederholung des Grenzwertes)
- Definition und Bedeutung des Differentialquotienten
- Anwendung in einem Beispiel

Reflexion der ersten Unterrichtseinheit

Da es meine erste zu haltende Stunde in dieser Klasse war wusste ich nicht recht was auf mich zukommt. Zusätzlich hielt mich der Herr Prof. Kopp an den schwierigen Einstieg in die Differentialrechnung möglichst zügig und kurz zu gestalten. Vorteil dieser Stunde war dass ich vorbereitete Folien hatte wodurch ich mich mehr auf die Schüler konzentrieren konnte. Die Klasse war an und für sich relativ ruhig und man merkte auch bei ihnen dass diese Situation etwas neues war. Den theoretischen Teil haben die wenigsten auf anhieb verstanden wodurch ich mich gezwungen sah in der nächsten Stunde das wichtigste noch einmal zu wiederholen. Die Schüler waren aber durchwegs begeistert als ich dann ein erklärendes Beispiel bot. (Ich glaube sie sind es gewohnt Schemata von Beispielen auswendig zu lernen) Beim ausrechnen des Beispiels beteiligte sich speziell die erste Reihe (nicht zuletzt durch meine Anfragen).

Die Overheadfolien folgen auf den kommenden Seiten. Diese wurden den Schülern selbstverständlich als Kopie ausgehändigt.

2. Stunde am 6. November 2002

Wie schon erwähnt fühlte ich mich dazu verpflichtet Begriffe wie „Sekante, Änderungsrate, lineare Approximation, Differenzen- und Differentialquotient“ zu wiederholen um für diese Stunde nicht völlig in der Luft zu hängen.

Die schon in der letzten Stunde entwickelte Potenzregel definierte ich nun allgemein mathematisch korrekt. Ich brachte auch einen Spruch zum besser Erlernen „Hochzahl nach vorne und Potenz um eins vermindern“ den sich die Kinder merken sollten. In den natürlichen Zahlen hatten wir mit unserem Beispiel den „Beweis“ erbracht, dass unsere Regel stimmt. Ich erläuterte nun, dass auch in den ganzen Zahlen und auch in den rationalen Zahlen diese Regel ihre Richtigkeit hat. Auch den Spezialfall einer linearen Funktion brachte ich um auch dies herzuzeigen.

Graphisches Differenzieren wollte ich unbedingt einführen um dann später bei den Winkelfunktionen bereit das Handwerk zu Verfügung zu haben. Dies tat ich mit Hilfe einer leichten quadratischen Funktion, da das Aussehen dieser ungefähr bekannt sein sollte (bekannter als die Winkelfunktionen).

Meine **Ziele:**

- Wiederholung des Differenzen- und Differentialquotienten
- Erläuterungen bezüglich des Differentialquotienten
- Definition der Potenzregel
- Anwendungen in \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q}
- Spezialfälle wie (x^1)
- Graphisches Differenzieren

Reflexion

Diese Unterrichtseinheit war eigentlich angenehm zu halten. Die Klasse war mir nicht mehr völlig unbekannt und die Schülerinnen und Schüler hatten sich auch schon etwas an mich „gewöhnt“. Die Wiederholung tat den Schülern gut da einige Fragen gestellt wurden die doch essentielle Dinge betraf. Der Limes – Begriff scheint den Schülern nicht bekannt gewesen zu sein, was die Sachlage erheblich erschwerte.

Bei der Potenzregel war es mir (wie bei fast allem) wichtig chronologisch vorzugehen um den Schülern einen gewissen Faden vorzugeben.

Das Graphische Differenzieren war zwar nicht unmittelbar wichtig aber ich brachte es trotzdem aus verschiedenen Überlegungen heraus: Erstens kann man die Theorie noch einmal aufrollen und zweitens brauchte ich diese Vorgehensweise um dann später bei den Winkelfunktionen auf das zurückgreifen zu können. Im speziellen war es mir möglich die Begriffe positive und negative Steigung zu erklären.

Ganz zu Beginn schrieb ich gleich eine Mathematik Internetadresse an die Tafel auf der die Schüler speziell die Theorie an anschaulichen Animationen noch einmal nachvollziehen konnten.

3. Stunde am 7. November 2002

Mir war es ein Anliegen noch einmal alle Regeln die wir bis jetzt gesehen oder sogar schon bewiesen hatten festzuhalten um Ordnung zu halten. Dies tat ich auch und das Resultat konnte sich sehen lassen: Potenzregel, Konstante Faktoren, Konstante Terme und Zusammengesetzte Funktionen zu differenzieren wurden bis zu diesem Zeitpunkt erlernt.

Hauptthema dieser Stunde war aber die Produktregel für die ich die restliche Stunde verwendete. Zuerst definierte ich sie allgemein und dann versuchte ich an Hand eines Musterbeispiel unter Einsatz von vielen Farben den Vorgang zu veranschaulichen. In der Folge ließ ich auch Schüler an der Tafel im Schwierigkeitsgrad steigende Beispiele vorrechnen, wodurch ich auch besser auf die Schwierigkeiten aufmerksam wurde. Ich versuchte auch gezielt verschiedene Schreibweisen des Differenzierens zu verwenden um die Schüler ganz ökonomisch aufmerksam zu machen, damit sie die Beispiele im Buch nicht miss interpretieren.

Meine **Ziele:**

- Erläuterung der bis zu diesem Zeitpunkt erkannten Regeln
- Definition der Produktregel
- Anwendungen der Produktregel (Beispiele)
- Spezialfälle der Produktregel

Reflexion

In dieser Stunde wurde mir klar was es für einen Lehrer bedeutet wenn die Klasse an dem Tag eine Schularbeit hat, denn genau dass war der Fall.

Allgemeine Unruhe bestimmte die Unterrichtseinheit die ich so gut wie möglich zu unterdrücken versuchte, was mir aber nur teilweise gelang. Die fleißigen Mitarbeiter ließen mich aber nicht hängen und waren zumindest soviel bei der Sache, dass ich ein gewisses Feedback bekam. Ich ließ auch Beispiele an der Tafel vorrechnen, wodurch ich zusätzliche Aufmerksamkeit auf den Unterricht zog.

Meiner Meinung nach muss man als Lehrer doch ein gewisses Verständnis für diese Tage aufbringen, die auch zum Schulalltag dazugehören.

4. Stunde am 8. November 2002

Guten Mutes versuchte ich die Hausübung zu kontrollieren, die aber so gut wie keiner hatte. Flexibel wie man ist ließ ich die Hausübung an der Tafel vortragen. Nicht aus Spaß sondern weil ich die Vorkenntnisse der letzten Stunden für weitere Überlegungen brauchte. Freiwillig wollte sich natürlich fasst keiner melden aber nach einmaligem personenbezogenem Bitten kam die Sache ins Rollen. Die meisten konnten die Beispiele mit etwas Unterstützung lösen und ich hoffe, dass ich durch diese Wiederholung, die ja total Problemorientiert auf gerade die arbeitende Person ausgerichtet war, viele Probleme oder Ungereimtheiten aus dem Weg geräumt habe.

Dann, spät aber doch, konnte ich mit meinem eigentlich geplanten Unterricht beginnen. Das Thema der Viertelstunde die mir blieb war die Quotientenregel. Ähnlich wie bei der Produktregel (weil sich auch die Regeln an sich ähneln) gab ich die Definition und brachte ein übersichtliches Musterbeispiel. Analog zur Produktregel ließ ich dann einige Beispiele mit meiner Hilfe an der Tafel berechnen und erläutern, wobei mir wichtig war, dass sie auch ihre Vorgehensweise in Worte fassen konnten.

Meine **Ziele**:

- Hausübung an der Tafel erläutern
- Definition der Quotientenregel

- Anwendungen der Quotientenregel
- Spezialfälle der Quotientenregel

Reflexion

Diese Stunde war mit Sicherheit die aufregendste. Hausübungskontrolle stand auf der Tagesordnung und ich versuchte es. Allerdings müsste ich bald feststellen, dass die Hausübung nur von zwei Leuten gemacht wurde. Ich musste mich entscheiden, sollte ich das so hinnehmen oder Ich entschied mich für das zweite und ließ die Hausübung an der Tafel vorrechnen. Natürlich hauptsächlich von den Schülern die die Hausübung nicht hatten, denn die werden wahrscheinlich schon so gut sein!?. Natürlich half ich an der Tafel um die Schüler nicht zu demotivieren. Sie sollten nur merken dass mir die Hausübung wichtig ist und dass ich diese nicht ohne Grund oder in Übermaßen aufgegeben habe.

Auch bei dem Hauptteil der Stunde ließ ich Schüler aktiv mitarbeiten, denn ich bin der Meinung dass man Sachverhalte die man sich selbst erarbeitet hat leichter versteht und in seinen Wissensschatz aufnimmt.

Trotz alledem eine für mich und hoffentlich auch für die Schüler gelungene Stunde!

5. Stunde am 13. November 2002

In meiner letzten Unterrichtseinheit in der 7A war mein Thema die Ableitungen der Winkelfunktionen.

Zuvor muss man vielleicht dazusagen, dass aufgrund von Terminkollisionen der Herr Prof. Kopp eine Stunde zwischen meiner vierten und fünften Stunde hielt in der er die Kettenregel einführte.

Mit einer kurzen Wiederholung der Winkelfunktionen Sinus, Cosinus und Tanens fand ich einen passenden Einstieg in diese Stunde. Ich ließ einen Schüler dann versuchen eine Sinus-Kurve zu skizzieren, wobei es auch bei einer skizzenhaften Kurve blieb. Ich entwickelte sie selbst ganz langsam und zeichnete an markanten Punkten die Tangenten färbig ein. In einer weiteren Zeichnung die sich genau unter der vorigen befand, zeichnete ich dann die erste Ableitung und nochmals darunter die zweite Ableitung ein. Dritte und vierte Ableitung gab ich dann noch zusätzlich an wodurch sich der Ableitungszyklus wieder zu einer Sinus-Kurve

schluss. Ich definierte diese Erkenntnisse als Regeln und leitete dann den Tangens mit Hilfe dieser und der Quotientenregel ab.

Interessant wurde es dann bei Beispielen die Verknüpfungen von bisher gelernten Regeln darstellten, wodurch kombinatorisches Denken geschult wird. Auch hier durften wieder Schüler ihr Wissen und ihr mathematisches Gefühl unter Beweis stellen.

Meine **Ziele**:

- Ableitungen der Winkelfunktionen aufgrund von graphischer Differentiation herleiten
- Anwendung der Winkelfunktionsableitungen
- Verbindung dieser mit den bereits bekannten Regeln

Reflexion

Bei der letzten Unterrichtseinheit fand ich es erstaunlich, dass die Schüler die neu entwickelten Regeln in Verknüpfung mit „älteren“ Regeln außerordentlich schnell anwenden konnten.

Ich werde auch als zukünftiger Lehrer versuchen die Arbeit an der Tafel zu fördern, denn das gibt den Schülern die Möglichkeit sich selbst weiterzubilden und sich zu profilieren. Und vor allem profitieren die anderen Klassenkameraden davon, da diese oft die selben Schwierigkeiten haben.

Mich hat dieser „Ausflug“ in den Alltag eines Lehrers gefallen und mich in meinem Entschluss bestärkt als Lehrer arbeiten zu wollen. Für mich persönlich waren diese fünf Stunden aber zu kurz um wirklich optimalen Unterricht zu machen, denn Mathematik ist eine aufbauende Wissenschaft, die immer wieder aus einem Fundus an Erkenntnissen schöpfen muss ohne dem es nicht geht. Dieser war aber bei vielen Schülerinnen und Schülern ziemlich mager. Auf einige Probleme konnte ich einfach nicht eingehen weil die Erklärungen einfach zu weit geführt hätten (Teilweise hatten die Schüler Defizite aus der dritten Klasse).

Ich freue mich schon auf meine „eigenen“ Klassen!

Klassenprofil der 8A des BORG in der Hegelgasse 12

Bei der Einteilung der Klassen entschied ich mich für die 8A. Diese war mir schon aus dem Pädagogischen Praktikum aus dem vorigen Semester bekannt. Die Schüler waren sehr darüber erfreut, wieder von Praktikanten unterrichtet zu werden, insbesondere von bekannten Gesichtern.

In der Klasse befinden sich 11 Schüler (7 Buben und 4 Mädchen), wobei sich unter den Schülern kein Repitenter befindet. Das ist innerhalb dieser Schule eine Seltenheit. Professor Kopp wies uns aber daraufhin, dass dies doch keinen Widerspruch darstellt, würden doch nur diejenigen Schüler in die Abschlussklasse aufsteigen, die im gesamten Schulverlauf im Großen und Ganzen keine Probleme mit dem Stoff hatten.

Der Unterrichtsraum ist für die Klassengröße ideal, es ist genug Platz vorhanden, um sich nicht beengt zu fühlen. Die Klasse macht einen einigermaßen sauberen und aufgeräumten Eindruck, es war immer genug Kreide vorhanden und die Schüler finden sich pünktlich zur Unterrichtsstunde ein. Allgemein ist zu bemerken, dass die Klasse in ihrem letzten Jahr ein hohes Maß an sozialer Kompetenz, sowie Verantwortungsgefühl zeigt und sich der Wichtigkeit eines Schulabschlusses bewusst ist. Aus diesem Grund ist das Stören des Unterrichtes auf ein Minimum reduziert und die aktive Mitarbeit im Unterricht hervorzuheben.

Ein Ziel meines Unterrichtes war es jeden Schüler aktiv in die Erarbeitung von Lösungen und Rechengängen einzubinden, was ich durch häufiges Befragen jedes einzelnen Schülers versuchte. In fast allen Fällen antworteten die Schüler richtig und nahmen mit alternativen Vorschlägen am Unterricht teil. Ein Problem war allerdings das Unterrichten in der ersten Stunde eines Unterrichtstages, das drei Mal auftrat. Die Schüler waren noch extrem schläfrig, ein Schüler schlief sogar während des Unterrichts (konnte aber eine gestellte Frage richtig beantworten).

Beachtenswert finde ich die Sitzordnung innerhalb der Klasse, sitzen doch Buben und Mädchen nicht gemischt, sondern in kleinen Gruppen zusammen. Die Mädchen in der ersten Reihe, die Buben mit einer Ausnahme in den hinteren Reihen. Der in der ersten Reihe

sitzende Bub nahm intensiv am Unterricht teil, antwortete aber oft spontan und rief seine Wortmeldung einfach heraus.

Ansonsten war das gemeinsame Erarbeiten von Lösungen eine inspirierende und angenehme Erfahrung, die Zusammenarbeit mit der Klasse war ertragreich und die Antworten waren zum Großteil richtig, obwohl jeder Schüler innerhalb einer Stunde mindestens einmal gefragt wurde.

Diese fünf Unterrichtseinheiten haben mit viel Spaß gemacht, die 8A war eine lebhaftere Klasse, die auf meine Art zu unterrichten, reagiert, sowie Einsatz und Mitarbeit gezeigt hat. Es war arbeitsintensiv, aber dennoch anspornend; mit einem Wort einfach: toll.

Matthias Kittel - Stundenziele und Reflexion:

Ziel der Unterrichtseinheiten in der 8A war es, den Schülern eine Wiederholung der Rechnungen einer Kurvendiskussion zu bieten, sowie ihre Kenntnisse diesbezüglich zu vertiefen, damit sie in der Lage sind Maturabeispiele lösen zu können. Desweiteren war ein Ziel den Schülern ein tieferes Verständnis für die Eigenart von in der Mathematik häufig vorkommenden Funktionen und deren Eigenschaften zu vermitteln.

1.Stunde am 22. Oktober 2002

In der ersten Stunde begann ich mit der Wiederholung des Aufbaus einer Kurvendiskussion, sprach die Interpretation der Differentialrechnung bei dieser Problemstellung an und wies auf die Besonderheiten bei der Berechnung mit Exponential- und Winkelfunktion hin.

Zweiter Schritt war die Präsentation eines Übungsbeispiels ($f(x)=\exp(-0.5*x)*\sin(x)$).

Während der Rechnung stellte ich jedem Schüler mindestens eine Zwischenfrage und bat sie entweder den Lösungsweg zu beschreiben, oder einen Lösungsvorschlag zu machen. Weiteres Thema war die unterschiedliche Verwendung von Ableitungsregeln, die ich im Rahmen der Kurvendiskussion noch einmal erläuterte.

Meine **Ziele**:

- Wiederholen des Aufbaus einer Kurvendiskussion
- Wiederholen der Vorgangsweise bei Ableitungen
- Wiederholung der Zusammenhänge Differentialrechnung – Graph einer Funktion
- Vertiefung durch Kurvendiskussion mit Exponential- und Winkelfunktion

Reflexion der ersten Unterrichtseinheit

Zu Beginn der Stunde teilte ich Arbeitsblatt 1, 2 und 3 (siehe Anhang) aus. Sofort kam es zu Unmutskundgebungen, vertraten die Schüler doch die Ansicht, dass Kurvendiskussion unnötig und vor allem äußerst schwierig sein. Dies schien aber nur die „normale“ Reaktion

auf ein neues schwieriges Kapitel gewesen zu sein. Die Schüler zeigten einige Schwächen beim Ableiten, die aber durch Wiederholung behoben werden konnten. Die Mitarbeit war intensiv und die Schüler erarbeiteten die gesamte Kurvendiskussion praktisch im Alleingang.

2. Stunde am 23. Oktober 2002

In dieser Stunde wurde die Kurvendiskussion aus der vorhergehenden abgeschlossen, wobei ich auf die Begriffe Monotonie und Krümmung und ihre Verbindung zum Aussehen des Graphen gesondert eingegangen bin. Die Schüler hatten einige Probleme beim Begriff der Wendetangente und deren Zusammenhang mit der ersten Ableitung (Steigung im Wendepunkt), da ja der Wendepunkt selbst mit Hilfe der zweiten Ableitung berechnet wird. Da die Klasse am nächsten Tag eine Schularbeit im Fach Physik schrieb (Thema unter andern auch Schwingungen und Wellen), war der Begriff der „Gedämpften Schwingung“ bereits bekannt (aber durchaus nicht beliebt). Der Zusammenhang zwischen Physik und Mathematik war dadurch einfach herzustellen. Im Anhang findet sich eine Kopie aus dem Reichel-Lehrbuch für die 8.Klasse AHS Seite 15, auf der die „Gedämpften Schwingung“ beschrieben wird.

Die Mitarbeit war wieder intensiv und auf jede gestellte Frage wurde die richtige Antwort geliefert.

Als Hausübung wurde folgende Kurvendiskussion gegeben: $f(x)=\exp((-1/3)*x)*\cos(x)$

Meine **Ziele**:

- Wiederholung der Begriffe Monotonie, Krümmung und Wendetange
- Zusammenhang Mathematik – Physik über den Begriff der „Gedämpften Schwingung“
- Ablesen des Aussehens eines Graphens aus den Parametern der „Gedämpften Schwingung“

Reflexion

Mir kam vor, als würde die oftmalige Wiederholung der Eigenschaften einer Kurvendiskussion die Schüler schon langweilen, doch zeigte sich, dass dies von Nöten war, da bei der Hausübung doch wieder Fehler gemacht wurden.

Am Ende der Stunde wurde eine der ersten Kurvendiskussion äquivalente Aufgabe als Hausübung aufgegeben und auf Grund der niedrigen Schülerzahl darauf verwiesen, dass die Aufgabe abgesammelt und einzeln verbessert werden würde. Das fand zwar nicht gerade den Beifall der Klasse, wurde aber ohne großes Murren angenommen.

3. Stunde am 28. Oktober 2002

In dieser Stunde wurde die Kurvendiskussion „Gedämpften Schwingung“ beendet. Danach besprachen wir die Graphen auf Arbeitsblatt 2 (siehe Anhang). Der Begriff der „Einhüllenden Funktion“ war noch nicht bekannt. Eine anschauliche Erklärung wurde von den Schülern akzeptiert, bei der anschließenden Berechnung der Berührungspunkte kam es aber zu einigen Probleme, da die Schüler den Begriff „Berühren“ nicht mit dem Gleichsetzen von Gleichungen in Verbindung brachten.

Danach besprachen wir die Graphen der diskutierten Funktion und deren beiden Ableitungen (siehe Arbeitsblatt 3). Der Zusammenhang zwischen diesen Graphen und den entsprechenden Rechenvorgängen war den meisten Schülern neu, waren aber über diese zusätzliche Interpretation dankbar, und die Vertiefung des Wissens über Kurvendiskussionen war durch die begleitende Diskussion gegeben.

Der zweite Teil dieser Unterrichtsstunde war einer Gruppenarbeit gewidmet. Die Schüler sollten in Kleingruppen die Eigenschaften spezieller Funktionen besprechen und anschließend diese der Klasse vortragen. Die ausgesuchten Funktionen waren: die Exponentialfunktion, die Funktion des natürlichen Logarithmus', sowie die Winkelfunktionen Sinus und Cosinus.

Diese Abwechslung vom alltäglichen Unterricht kam bei den Schülern sehr gut an und wirkte beflügelnd. Innerhalb der Kleingruppen versuchten wir drei Praktikanten (an dieser Stelle meinen Dank an Bernhard Beham und Stefan Hochstöger) gemeinsam mit den Schülern die Eigenschaften der oben genannten Funktionen zu erarbeiten (siehe Arbeitsblatt 4). Die Schüler arbeiteten hervorragend mit und konnten einen Großteil der in Arbeitsblatt 4 gestellten Ziele erreichen

Meine **Ziele**:

- Graphische Interpretation von Funktion und deren ersten beiden Ableitungen (im Anhang findet sich eine Kopie des Reichel-Lehrbuches der 7.Klasse AHS Seite 90, auf der diese Problematik genau beschrieben wird)
- Berechnung von Berührungspunkten
- Erarbeiten von Eigenschaften spezieller Funktionen und deren Erkennen in Verbindung mit anderen Funktionen im Rahmen einer Kurvendiskussion

Reflexion

Die Schüler waren in dieser Stunde schon einigermaßen routiniert im Umgang mit Kurvendiskussionen, aus diesem Grund waren die in der Stunde getätigten Rechnungen für sie kein Problem. Die Idee der Gruppenarbeit fand riesigen Anklang und stellte eine Abwechslung im Schulalltag dar. Seltsamerweise war die Gruppeneinteilung schwieriger als erwartet, da sich die Schüler weigerten in geschlechtergemischten Gruppen zu arbeiten. Nach längerem hin und her wurden dann endlich die Gruppen gebildet.

Faszinierenderweise war die Mitarbeit der Gruppenmitglieder (das gilt laut Gesprächen mit meinen Praktikumpartnern für alle drei Gruppen) hervorragend, die Schüler hatten viel Spaß und arbeiteten aktiv mit, bei Problemen oder komplizierteren Anforderungen antworteten die Schüler gezielt auf Fragen und setzten sich intensiv mit der Problematik auseinander.

4. Stunde am 4. November 2002

Zu Beginn dieser Stunde trugen die Schriftführer der einzelnen Gruppen die erarbeitete Materie vor, wobei darauf geachtet werden sollte, dass die Schüler in mathematisch korrekter Sprache ihre Arbeit präsentierten.

Danach ging ich auf die abgesammelte Hausübung ein, um aufgetretene Probleme zu besprechen. In nachfolgender Tabelle ist angegeben welche Bereiche der Kurvendiskussion richtig, falsch oder gar nicht gelöst wurden. Von den 11 Schülern haben 8 diese Hausübung abgegeben, ein Schüler war wegen schulinterner Pflichten (Schulsprecherstellvertreter)

entschuldigt, zwei Schüler versprochen diese Hausübung nachzubringen, was einer tat. Die Wendetangenten des Hausübungsbeispiels sind gesondert gezählt worden (16 Wendetangenten bei 8 Schülern).

Bereich	richtig	falsch	nicht gemacht
Definitionsmenge	5	0	3
Limes	2	1	5
erste Ableitung	8	0	0
zweite Ableitung	8	0	0
Nullstellen	6	2	0
Extremstellen	8	0	0
Art der Extremstellen	8	0	0
Wendepunkte	8	0	0
Steigung Wendetangenten	14	0	2
Achsenabschnitt Wendetangenten	2	14	2
Graph	0	0	8

Aufgrund des Ergebnisses bei der Hausübung ging ich speziell auf die Berechnung der Wendetangenten ein und teilte dazu Arbeitsblatt 5 aus. Da keiner der Schüler den Graph gezeichnet hat, habe ich diesen ebenfalls als Arbeitsblatt (Nummer 6) ausgeteilt.

Danach wurde auf Wunsch der Schüler eine Kurvendiskussion begonnen, die die natürliche Logarithmusfunktion ($f(x)=\ln(x)-1/\ln(x)$) enthält.

Meine **Ziele**:

- Weitere Vertiefung des Ablaufes einer Kurvendiskussion
- Vortrag von erarbeiteten Inhalten in korrekter mathematischer Form (Sprache)
- Verstehen des Vorganges zur Berechnung von Wendetangenten
- Sensibilisierung im Umgang mit der Logarithmusfunktion

Reflexion

Bemerkenswert war der Elan mit dem die Schüler ihre in der Gruppenarbeitsphase erarbeiteten Inhalte vortrugen. Die dabei verwendete Sprache war zum großen Teil aus der Schüleralltagssprache übernommen und enthielt fast keine mathematisch korrekten Termini.

Der limes gegen „+ Unendlich“ wurde zum Beispiel als „wenn die Funktion da ganz gegen rechts geht“ bezeichnet. Im Gegensatz zum Ausdruck war der dargebrachte Inhalt allerdings nahezu fehlerfrei. Meiner Meinung nach, verstanden die Schüler eine Erklärung mit den unpräzisen Ausdrücken besser als eine von der Lehrperson mathematisch korrekt vorgetragene, nichtsdesoweniger wurde auf die präzise mathematische Ausdrucksweise aufmerksam gemacht.

Für mich einigermaßen verwunderlich war die Tatsache, dass die Schüler bei der abgegebenen Hausübung alle korrekt abgeleitet und die Wendetangentensteigungen richtig berechnet hatten, dann allerdings nicht fähig waren, die dazu passenden Achsenabschnitte ausrechnen zu können. Dies ist ja nur mehr eine einfache Umformung einer Gleichung in einer Variablen. Besonders das Vorgehen zweier Schüler, die eine Tangente richtig, die andere aber falsch berechnet haben, blieb mir ein Rätsel.

5. Stunde am 5. November 2002

Da diese Stunde die vorletzte vor der Schularbeit war, wurde diese für Fragen der Schüler reserviert. Die in der Vorstunde begonnene Kurvendiskussion wurde beendet. Danach wurden mehrere uneigentliche Integrale als Schularbeitsvorbereitung berechnet, wobei einige Schüler dies an der Tafel taten. Ich gab einige aus dem Stegreif erdachte kompliziertere Integral auf, die zur Zufriedenheit aller Schüler besprochen wurden.

Als Abschluss dieser letzten Stunde meines Praktikums gab es ein Gespräch, in dem alle wichtigen Elemente einer Kurvendiskussion in Bezug mit den besprochenen besonderen Funktionen noch einmal wiederholt wurden.

Meine **Ziele**:

- Animation zum Stellen von Fragen
- Richtige Berechnung von uneigentlichen Standardintegralen
- Vernetzung der Teilgebiete von Kurvendiskussionen
- Selbständiges Reproduzieren der wichtigsten Elemente einer Kurvendiskussion

Reflexion

In dieser letzten Stunde waren die Schüler sehr entspannt und das Klima in der Klasse mir gegenüber sehr wohlwollend. Es entspann sich ein Gespräch über die physikalischen Hintergründe von Kurvendiskussionen und deren praktische Anwendung in der Welt außerhalb der Schule. Die Schüler waren in diese Richtung sehr wissbegierig und stellten dazu viele Fragen. Um nicht ganz auf den Stoff zu vergessen, wurden Fragen von Kurvendiskussionen zu ausgefalleneren Funktionen angeschnitten.

Abschließend ist zu sagen, dass diese Klasse eine Vielzahl von Fragen gestellt und aktiv mitgearbeitet hat. Das „passive“ Wissen der Schüler war sehr hoch und konnte durch gezieltes Nachfragen aktiviert werden.

Dieses Praktikum war ein motivierendes Element in meinem Studium und hat mich weiter bestärkt Lehrer zu werden.