



# **SCHÜLERINNEN UNTERRICHTEN SCHÜLERINNEN**

Adele DREXLER

**GRG XI, Geringergasse 2, 1110 Wien**

Wien, 2002

Abstract: Dieses Projekt stellt einen Versuch dar, SchülerInnen zur intensiveren Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten anzuregen, ihre Sozial- und Präsentationskompetenz zu stärken und mehr Freude durch die „etwas andere Form des Unterrichts“ zu vermitteln.  
So haben SchülerInnen der 8.Klasse ein Lernprogramm zum Thema Funktionen erarbeitet und dieses mit SchülerInnen der 5.Klassen durchgeführt. Letztgenannte hatten dann wiederum die Chance – nach einer intensiven Nachbearbeitung im „regulären Unterricht“ – ihr Wissen an SchülerInnen der 4.Klassen weiter zu vermitteln.

Schule: GRG XI, Geringergasse 2, 1110 Wien

Lehrerinnen und Klassen:

Mag. Adele DREXLER (4F)  
Mag. Christine KOHL (5D)  
DI. Mag. Gritt STEINLECHNER (4E, 5C, 8B)

Inhaltsverzeichnis:

<b>1.</b>	<b>Motivation und Zielvorstellungen</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Voraussetzungen, Rahmenbedingungen, Organisatorisches</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Durchführung des Projekts</b>	<b>3</b>
<b>3.1.</b>	<b>Zeitplan</b>	<b>3</b>
<b>3.2.</b>	<b>Klassenprofile</b>	<b>3</b>
<b>3.3.</b>	<b>1. Phase: Entwicklung der Stationen durch die 8B</b>	<b>5</b>
<b>3.4.</b>	<b>2. Phase: 8B unterrichtet 5C und 5D</b>	<b>5</b>
<b>3.5.</b>	<b>3. Phase: 5C unterrichtet 4E – Wiederholung und Vertiefung</b>	<b>7</b>
<b>3.6.</b>	<b>4. Phase: 5D unterrichtet 4F – Einführung in ein neues Stoffgebiet</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>Reflexion des Gesamtprojekts</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>Resümee, Vergleich und Ausblick</b>	<b>10</b>
<b>6.</b>	<b>Anhang: Arbeitsplan zum Offenen Lernen „Funktionen“, Beispiel für einen Feedbackbogen</b>	<b>10</b>

## 1. Motivation und Zielvorstellungen

Die Idee für die Einreichung dieses Projekts resultierte aus Beobachtungen im Rahmen des Vorjahresprojekts zum Thema Trigonometrie, bei dem zwei Schüler der 7. bzw. 8. Klasse die SchülerInnen der 6. Klasse bei praktischen Arbeiten unterstützt hatten. Ein sehr positives Feedback über diese Zusammenarbeit der Schüler und die eigene Erfahrung, die uns die Freude an der Wissensvermittlung lehrte und zur intensiveren Auseinandersetzung mit der Materie anregte, haben uns motiviert, diesen Aspekt des „Unterrichts durch SchülerInnen“ zum Schwerpunkt unserer diesjährigen Forschungen zu wählen.

Mit der Durchführung des Projekts sollten folgende Ziele umgesetzt werden:

- Erweiterung der sozialen Kompetenz durch Kooperation und Interaktion mit älteren bzw. jüngeren SchülerInnen
- Verantwortung für den eigenen Lernprozess übernehmen und aktive Beteiligung am Lernprozess der MitschülerInnen
- Exaktere Vorbereitungen und eine intensivere Auseinandersetzung mit Lehrinhalten
- Maximale Aktivierung der einzelnen SchülerInnen durch das Coaching-System
- Selbstbestimmtes Arbeiten in den offenen Lernphasen
- Eigenes Wissen durch Reproduktion wiederholen und vertiefen
- Versprachlichung von mathematischem Denken üben
- Flexibilität im Denken durch unterschiedliche Erklärungsweisen erlangen
- Kreativität fördern und Teamfähigkeit stärken
- Unterricht als „Geben und Nehmen“ zwischen zwei Individuen begreifen, das je nach Wissensstand, Interesse, Charakteren und Rolle unterschiedlich ablaufen kann
- Motivationsschub durch die individuelle Lernbetreuung und andere Lernformen
- Freude an der Präsentation von Wissen entwickeln und mehr Spaß durch das gemeinsame Erarbeiten mathematischer Inhalte

## **2. Voraussetzungen, Rahmenbedingungen, Organisatorisches**

Grundvoraussetzungen für die Durchführung des Projekts waren die prinzipielle Offenheit der Direktion und des Kollegiums des GRG Wien XI gegenüber verschiedenen Lernformen und Unterrichtsmethoden und die positive Unterstützung von Projekten.

Ausgangspunkt der Überlegungen bildeten die Jahrgangsklassen der drei beteiligten Lehrerinnen – eine achte, zwei fünfte und zwei vierte Klassen. Dann wurde nach einem Thema gesucht, das einerseits interessant und vielfältig bearbeitbar ist und andererseits einen lehrplanmäßigen Zusammenhang zwischen den Jahrgängen darstellt. Insofern bot sich sehr schnell das Thema „Funktionen“ an, da es in allen drei Schulstufen – jeweils auf einem anderen Niveau und in spezieller Ausprägung - vorgesehen ist, vielfältige Aufgaben und Zugänge gewährleistet und es sich überdies um einen der wichtigsten mathematischen Begriffe überhaupt handelt. Nachdem also involvierte Klassen und das Thema des Projekts fixiert waren, konnte mit der Organisation und phasenweisen Umsetzung begonnen werden. Aufgrund des Projektumfangs wurde eine Gliederung in mehrere Einzeletappen notwendig, die mehr oder weniger unabhängig von einander abgewickelt werden konnten.

Beachtet werden muss dabei, dass sich für die Durchführung der Offenen Lernphasen Blöcke von zwei bis drei Stunden als sinnvoll erwiesen haben, was in den meisten Fällen nur durch Stundentausch bzw. – verlegungen möglich war. Auch verlangte es einiges an „Tüftelei“ jene Stunden herauszufiltern, in denen die jahrgangsübergreifenden Lernphasen durchgeführt werden konnten und die mit den Schularbeitsplänen der einzelnen Klassen und der jeweiligen Jahresplanung vereinbar waren. Oft war es nötig, mit mehreren KollegInnen (einmal sogar mit 6 LehrerInnen) wegen der Projektstunden zu verhandeln, was in den meisten Fällen aber geglückt ist.

Ebenso wie die Organisation der Stunden ist es vorab wichtig, sich über den zur Verfügung stehenden Raum Gedanken zu machen. Die Aufteilung der Stationen auf zwei Klassenräume hat sich als vorteilhaft erwiesen, da die SchülerInnenanzahl sehr hoch ist und es sonst zu einer beengten, gedrückten und damit freudlosen Arbeitsatmosphäre kommt. Mehr Raum und vor allem Bewegungsfreiheit zwischen den einzelnen Stationen sind für das Lernklima von immenser Bedeutung.

Besonders wichtig erscheinen uns auch folgende Aspekte des Projekts:

Dass zwischen den FachkollegInnen, die im Rahmen des Projekts doch sehr eng und intensiv miteinander arbeiten und kooperieren müssen, eine gute und produktive Gesprächsatmosphäre herrscht. So ist es unbedingt notwendig, dass neben Wohlwollen, Engagement für das Projekt und grundsätzlichem Konsens, auch Raum für Kritik und Diskussion gelassen wird.

Gemeinsame Vorbereitung der Materialien, Erstellung von Terminplänen und Koordination des Ablaufs der Einzelphasen erforderte ständige Kommunikation und Offenlegung der persönlichen Arbeit in den einzelnen Klassen.

Auch für die Durchführung der Offenen Lernphasen, die im Teamteaching stattgefunden haben, war Zusammenarbeit und gemeinsames Vorgehen Grundvoraussetzung.

Somit ist dieses Projekt auch auf Lehrerseite ein Gewinn im Sinne von Erhöhung der sozialen Kompetenz, der Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit zu sein. Außerdem führt es zu einer Transparenz des jeweiligen Fachunterrichts, die der oft in den Medien kritisierten „Eigenbrödlerei“ der Lehrer in erfrischender und offener Weise entgegentritt!

### 3. Durchführung des Projekts

#### 3.1. Zeitplan

- Juni 2001: „Idee geboren“ – anhand der Lehrfächerverteilung, in Frage kommende Klassen ausgewählt und erste Überlegungen für mögliche Themen angestellt.
- Oktober 2001: in Vorbereitung der „Start up Tagung“ in Linz erfolgt eine Konkretisierung der Ideen und eine genauere Festlegung der Projektabwicklung: mitwirkende Klassen, sowie Lehrer und Inhalte wurden ausgewählt und der Beginn für Jänner fixiert.
- Ende Jänner 2002: Beginn der Arbeit in der 8. Klasse mit der Erarbeitung der Stationen. Terminsuche für die klassenübergreifenden Unterrichtseinheiten der 8. und 5. Klassen.
- Mitte März 2002: nach intensiver, aber nicht ausschließlicher Beschäftigung mit diesem Thema gestalten die Schülerinnen der 8B an zwei aufeinanderfolgenden Tagen je 3 Unterrichtsstunden mit jeder der 5. Klassen in Form eines offenen Lernbetriebs.
- Anfang Mai 2002: Nach einer Nachbearbeitung und Vertiefung des Themas Funktionen mit der 5C und einer Einführung desselben in der 4E erfolgt eine gemeinsame Übungseinheit – eine Doppelstunde offenes Lernen mit den bereits genannten Stationen – in der nun die SchülerInnen der 5C die Rolle der „Coaches“ übernehmen.
- Ende Mai 2002: Die SchülerInnen der 5D bereiten eine Einführung zu dem Thema Funktionen vor, erarbeiten und üben dann in 3 Stunden im offenen Lernbetrieb wesentliche Grundbegriffe mit den SchülerInnen der 4F.
- Mitte bis Ende Juni 2002: nochmalige intensive Nachbearbeitung und Reflexion sowohl im Lehrerteam als auch mit den teilnehmenden Klassen und Sammeln neuer Ideen!

#### 3.2 Klassenprofile

- **4E:** 24 SchülerInnen (typengemischte Klasse, sehr viele eher sprachlich interessierte SchülerInnen), insgesamt sehr leistungsschwach, aber durch Gruppenarbeit durchaus motivierbar. Arbeitsphasen, in denen sie selbsttätig sein können, steigern ihre Leistungsbereitschaft – daher ist die Teilnahme an einem derartigen Projekt dem Arbeitsstil dieser Klasse sehr entgegen gekommen.
- **4F:** 29 SchülerInnen -ca.2/3 Mädchen, 1/3 Burschen; typengemischte Klasse, leistungsmäßig gibt es große Unterschiede, einige SchülerInnen sind sehr kritisch und bringen oft eigene Ideen ein. Die SchülerInnen sind gewohnt in

verschiedenen Fächern in unterschiedlichen Lernformen zu arbeiten. Die meisten haben sich eine gewisse Neugierde erhalten.

Sie probieren, „erforschen“, arbeiten gerne selber zu einem Thema, sich selbst in Gruppen und helfen einander. Sie wollten gerne an dem Projekt teilnehmen. Nur ein Schüler hatte geäußert, dass SchülerInnen ihm „was Falsches“ beibringen könnten. Dass die SchülerInnen der 5D ihr Wissen vorher unter Beweis stellen mussten, hat ihn beruhigt. Der Stationenbetrieb sollte ihnen die Möglichkeit für einen „forschenden“ Zugang zum Thema Funktionen bieten.

- **5C:** 21 SchülerInnen einer WISKU-Klasse, die sehr aufgeweckt und diszipliniert anstrengend sind, da sie sowohl in ihrem Sozialverhalten als auch in ihrer Leistungsbereitschaft große Unterschiede aufweisen. Von extrem schwachen, aber sehr bemühten SchülerInnen bis hin zu unsozialen, lernunwilligen aber mathematisch durchaus begabten Schülern weist diese Gruppe eine Vielzahl von Einzelkämpfern auf, die noch länger daran arbeiten werden müssen, eine Gemeinschaft zu entwickeln. Durch die Mitarbeit bei diesem Projekt sollten einerseits schwächere Schüler durch die Möglichkeit zur intensiveren, genaueren Auseinandersetzung mit dem Thema und der individuellen Betreuung motiviert werden, als auch die besseren aber teilweise in ihrem Verhalten anstrengenden Schüler angehalten werden, ihr Sozialverhalten zu überdenken und Freude am gemeinsamen Erlernen, bzw. am Vermitteln von Wissen zu entwickeln.
- **5D:** Bei der 5D handelt es sich um eine Klasse des „Wirtschafts- und Sportkundlichen Zweiges“. Die Klasse besteht aus 2 Schülern und 15 Schülerinnen. Sie lassen sich als sehr ruhige, strebsame und introvertierte Jugendliche charakterisieren, die diszipliniert keinerlei Probleme aufweisen. Oftmals übertreiben sie aber ihre Stille, die dann oftmals als Zeichen von Desinteresse und Gleichgültigkeit interpretiert wird. Im Rahmen dieses Projekts war auch intendiert, die SchülerInnen maximal möglich zu aktivieren und aus ihrer bequemen Konsumhaltung zu reißen, indem sie selbst zu LehrerInnen und damit WissenslieferantInnen gemacht worden sind.
- **8B:** Eine typengemischte Klasse (davon 13 Schülerinnen im WIKU und 8 SchülerInnen im RG mit DG), die in Mathematik getrennt unterrichtet werden. An diesem Projekt nahmen die Mädchen des WIKU teil, eine sehr engagierte Gruppe, die in Anbetracht der bevorstehenden Matura großes Interesse hatten, Mathematik zu verstehen, Problemstellungen zu begreifen und Zusammenhänge zu erkennen. Leider mangelte es oft an der Übungsbereitschaft, um Erlerntes entsprechend zu festigen – entsprechend enttäuschend daher oft die schriftlichen Leistungen. Durch eine Teilnahme an diesem Projekt wollte ich den Schülerinnen eine andere Form der Auseinandersetzung mit Wiederholungsstoff bieten, die ihnen die Chance gibt, ihre Stärken - das große soziale Engagement, ihre Kreativität und Teamfähigkeit - zu nützen, und sie auch zwingt, sich mit Inhalten genauer auseinanderzusetzen. Neben dieser Vertiefung bietet ein derartiges Projekt für die künftigen Maturantinnen auch die Möglichkeit, sich in der Präsentation mathematischer Inhalte zu üben.

### **3.3. Phase 1: Entwicklung der Stationen durch die 8B**

Die Ziele für diese Übungsphase lauteten: Inhalte zum Thema Funktionen finden, die ein(e) SchülerIn der 4. bzw. 5.Klasse kennen sollte, und diese so in Form eines Stationenbetriebes aufarbeiten, dass jener in einer anschließenden Arbeitsphase mit den Klassen eingesetzt werden kann.

Dazu war eine Wiederholung der Begriffe Definition und Festlegung einer Funktion, Graph, Wertetabelle, Funktionsterm, Monotonie, Nullstellen, verschiedene Arten von Funktionen und ihre Eigenschaften, speziell die lineare Funktion, und das Erkennen von funktionalen Zusammenhängen in diversen Anwendungsbeispielen nötig.

Mit Hilfe von Büchern und gemeinsamen Diskussionen zu diesem Thema wiederholten und vertieften die Schülerinnen ihr Wissen, gestalteten einen Einführungsvortrag und Arbeitsblätter, in denen das Wichtigste kurz zusammengefasst stand.

Als Anregung für Übungsaufgaben wurde ihnen ein Stationenbetrieb zum Thema „Lineare Funktionen“ zur Verfügung gestellt und diesen galt es nun weiterzuentwickeln.

Sie überprüften die vorgegebenen Beispiele auf ihre Eignung und Verständlichkeit und gestalteten neue Stationen so, dass fehlende Inhalte ergänzt wurden. Außerdem sollten vielfältige Arbeitsformen zum Tragen kommen, damit beim Lernen möglichst verschiedene Sinne angesprochen werden können.

Zu zweit oder dritt kreierte sie z.B. eine Hörstation, bei der mit dem TI-92 experimentiert werden soll, „Funktionenspiele“, Partnerscheiben zur Übung von „nicht linearen Funktionen“, Karteikarten mit Anwendungsbeispielen aus Zeitungen und dgl.

Diese Arbeit erfolgte in drei Unterrichtsstunden, wobei die Ausarbeitung der Stationen in Heimarbeit durchgeführt wurde. Danach wurde im Unterricht zum Thema Exponential- und Logarithmusfunktionen auch Maturastoff geübt und wiederholt, denn eine ausschließliche Beschäftigung mit diesem Projekt schien mir zu zeitaufwendig und wenig sinnvoll. Es wurden aber in diesen folgenden Wochen immer wieder Teile von Stunden dafür aufgewendet, neu produzierte Stationen den Mitschülerinnen vorzustellen. Jede erhielt die Möglichkeit, diese auszuprobieren und nachzufragen – ein Feedback für die „Produzenten“ betreffend Richtigkeit und Verständlichkeit der Arbeitsanweisungen.

In einem abschließenden Gespräch mit den Schülerinnen zeigte sich, dass sie Freude am Aufbereiten des Stoffes und Entwickeln der Stationen hatten, aber diese Arbeitsphase den Schülerinnen so knapp vor der Matura ungelegen kam. Die Argumentation, dies als Übung zur Präsentation mathematischer Inhalte (und somit zur mündlichen Matura) zu nutzen, konnten die Schülerinnen aufgrund der steigenden Nervosität vor der schriftlichen Reifeprüfung nicht annehmen.

Es scheint daher sinnvoller ein derartiges Projekt bereits in der 7. Klasse durchzuführen, zumal es sich in dieser Schulstufe sehr als Wiederholung vor der Einführung des Themas Differentialrechnung eignen würde.

### **3.4. Phase 2: 8B unterrichtet 5C und 5D**

Für diese Phase wurde jeweils ein Zeitraum von drei Unterrichtseinheiten vorgesehen. Die 5D machte den Anfang, die Offene Lernphase der 5C folgte am nächsten Tag. Zur Einführung in das Thema der folgenden Offenen Lernphase wurde von zwei Schülerinnen der 8B ein Impulsreferat „Funktionen“ gehalten, in dem die beiden versuchten, die

wichtigsten Funktionsarten, Definitionen und Graphen auf einfache und überblicksmäßige Art und Weise zu vermitteln. Dazu hatten sie Overhead-Folien vorbereitet, die alle wichtigen Details enthielten und als Arbeitsgrundlage auch den SchülerInnen in kopierter Form zur Verfügung standen.

Trotz der guten Fachkenntnisse der Referentinnen war es ihnen schwer gefallen, das Wissen auf das Niveau der Zuhörer herunter zu transformieren. Das Referat war sehr schnell und theoretisch. Es lieferte viele fachlich einwandfreie Details, die für die Fünftklässler aber verwirrend waren, weil sie sie in der Schnelligkeit nicht in ihr Vorwissen (aus der 8. Schulstufe) einzuordnen vermochten. Dieses Manko wurde beim Feedback immer wieder angeführt.

Bei der Nachbesprechung mit der Lehrerin wurde dieser Punkt intensiv thematisiert und die vortragenden Schülerinnen dahingehend angeleitet, die Einführung weniger theoretisch, dafür langsamer, ausführlicher und vor allem anschaulicher zu gestalten.

Den Schülerinnen gelang es am folgenden Tag – beim Impulsreferat für die 5C – viele der Verbesserungsvorschläge in die Tat umzusetzen. Diese Qualitätssteigerung wurde auch im Feedback der 5C deutlich!

Der Hauptteil der 3 Unterrichtseinheiten war dem Stationenbetrieb gewidmet, der in Form einer Offenen Lernphase organisiert war. Die SchülerInnen der 5. Klassen erhielten einen Arbeitsplan (siehe Anhang) und eine kurze Erklärung zu den einzelnen Aufgaben. Die Gewichtung der Stationen orientierte sich an Art (z.B. vertiefende, wiederholende, zusammenhangstiftende, spielerische,... Übungen) und Umfang der einzelnen Arbeitsaufträge und sollte den SchülerInnen einen attraktiven Querschnitt zum Thema Funktionen bieten.

Die Bearbeitung der Stationen erfolgte in eigenem Tempo, selbstbestimmter Reihenfolge, in unterschiedlichen Sozialformen und mit Coaching durch die SchülerInnen der 8B. Diese hatten die Aufgabe sich zur Betreuung der Lernenden an den einzelnen Stationen bereitzuhalten und diese durch Erklärungen, Informationen, Zusatzbeispiele,... tatkräftig beim Lösen der Aufgaben zu unterstützen.

Dieses Coaching-Prinzip hat sehr gut funktioniert. Nach einer ersten eher unproduktiven Orientierungsphase haben sich die meisten in ihrer Rolle gut zurechtgefunden. Nachdem sie Berührungsängste und Hemmungen abgebaut hatten, war eine sehr konstruktive Zusammenarbeit der SchülerInnen zu beobachten - auch wenn es manchmal zu unbesetzten Stationen und zu nicht immer 100%ig fachlich korrekten Erklärungen gekommen ist. Durch die große Anzahl „Unterrichtender“ war eine intensive individuelle Betreuung möglich und dadurch ist es den SchülerInnen der 5. Klassen sehr gut gelungen, die Übungen zu lösen. Es war deutlich zu spüren, dass diese Form des Arbeitens bei den meisten auf positive Resonanz gestoßen ist.

Durch die Unterstützung von anderen SchülerInnen, die die Mathematik in „ihrer Sprache“ erklärt haben, war der Leistungsdruck verringert und die Fehlerbereitschaft hat sich deutlich erhöht. Die offene Lernform ermöglichte, dass die SchülerInnen selbst Verantwortung für ihren Lernprozess übernehmen konnten, was dem Lernen einen neuen, höheren Stellenwert gegeben hat. Durch ihre Rolle als Coaches wurden auch die Schülerinnen der 8B in diesen Lernprozess eingebunden und für ihn verantwortlich gemacht - eine Situation, in die sie immer mehr hinein wuchsen und ihr dadurch gerecht wurden.

### **3.5. Phase 3: 5C unterrichtet 4E – Wiederholung und Vertiefung**

Diese offene Lernphase war als Übungseinheit zur Vorbereitung der Schularbeiten geplant und dauerte eine Doppelstunde.

In dieser Zeit hatten die SchülerInnen der 5C Gelegenheit, sich nochmals mit den bereits bekannten Stationen auseinander zu setzen, ihr Wissen durch Erklärungen und Betreuung der Viertklassler zu vertiefen und kritisch zu überprüfen, sowie „neue“, noch nicht bekannte Wahlstationen auszuprobieren. Ihr Arbeitsauftrag lautete daher, jede der Pflichtstationen mindestens einmal zu betreuen und zwei (neue) Wahlstationen zu erforschen.

Die SchülerInnen der 4E erhielten einen Arbeitsplan ähnlich jenem der 5C (siehe Anhang) – in etwas vereinfachter und verkürzter Form – und sollten mit Hilfe der SchülerInnen der 5. Klasse zu diesem Thema arbeiten.

Während einige dieser SchülerInnen sehr engagiert und zielstrebig an die Bewältigung ihres Arbeitspensums herangingen, war es teilweise sehr schwierig die Fünftklassler zu motivieren, ihren Betreuungsauftrag ernst zu nehmen. Da sie kaum etwas schriftlich zu arbeiten hatten und bereits vieles bekannt war, wurde die Zeit nur schlecht genutzt, sich mit Neuem zu beschäftigen oder „Altbekanntes“ zu wiederholen. Schade, denn diese sehr oberflächliche Auseinandersetzung mit Fragestellungen zu dem Thema Funktionen spiegelte sich auch im Ergebnis der Schularbeit wider. Nur Wenige konnten die Aufgabenstellungen zu Funktionen ausreichend bearbeiten.

In einem anschließenden Feedbackgespräch stellte sich heraus, dass die Gruppengröße nicht ideal war („zu viele Betreuer – zu wenige Viertklassler“) und das sehr selbständige Vorgehen der 4E-SchülerInnen bei der Lösung der Aufgaben ( Zitat: „die können eh schon alles“) für die 5C-SchülerInnen demotivierend war.

Die SchülerInnen der 4E ließen sich von der Arbeitshaltung ihrer älteren KollegInnen nur wenig beeindrucken und zeigten eine rege Zusammenarbeit bei der Problemlösung. Sie hatten kaum Schwierigkeiten bei der Bewältigung der Aufgaben und nahmen dementsprechend selten Hilfe in Anspruch.

Ein Unterrichtsblock wie in 3.6. beschrieben, erscheint daher weit sinnvoller.

### **3.6. Phase 4: 5D unterrichtet 4F – Einführung in ein neues Stoffgebiet**

Zur Vorbereitung auf diese Projektphase hatten die SchülerInnen der 5D eine Unterrichtseinheit Zeit, sich wieder mit den Stationen vertraut zu machen. Sie sollten sich mit der Funktionsweise und den Lernzielen der einzelnen Aufgaben auseinandersetzen und sich Erklärungsstrategien zurechtlegen. Im Rahmen dieser Vorarbeiten wurden auch zwei Stationen aus dem Programm genommen, weil sie den Fünftklasslern als zu schwierig für die Viertklassler erschienen. Durch kritische Auseinandersetzung mit dem Material und den Aufgabenstellungen kamen die SchülerInnen auch auf Verbesserungsvorschläge.

Für die Durchführung der Offenen Lernphase mit der 4F wurde ein Zeitraum von drei Unterrichtseinheiten anberaumt, die in einem Block abgehalten werden konnten.

Da es sich in diesem Fall um die Einführung der 4F in ein neues, im Unterricht noch nicht vorher behandeltes Stoffgebiet gehandelt hatte, war das Einführungsreferat von besonderer Bedeutung. Zwei Schülerinnen der 5D hatten die Aufgabe in einem ca. 10-

minütigen Vortrag eine erste Einführung ins Thema Funktionen zu geben. Sie sollten den SchülerInnen der 4F die wichtigsten Definitionen, die verschiedenen Arten von Funktionen und vor allem deren Verwendung und Sinnhaftigkeit näher bringen. Leider war das Referat nicht von der nötigen Qualität und Informationsdichte, so dass viele Fragen offen geblieben sind. Dennoch sind wir der Ansicht, dass sich durch die Arbeit mit dem Stationenbetrieb und die intensive Betreuung der SchülerInnen bei den einzelnen Stationen viele Fragen klären ließen und sich die Viertklassler ein Grundverständnis erarbeiten konnten. Auf diesem wurde im anschließenden Mathematikunterricht aufgebaut.

Der Stationenbetrieb fand in einem 3-stündigen Block statt, wobei die SchülerInnen individuelle Pausen einplanen konnten, was sehr gut funktioniert hat. Allerdings konnte man in der dritten Einheit einen deutlichen Leistungsabfall registrieren, da viele bereits erschöpft waren und auch ihr Interesse und ihre Motivation sich vermindert hatten. Vielleicht wäre es doch besser, die Arbeitsphasen in zwei aufeinander folgende Blöcke zu zerteilen, da dadurch auch wieder Abstand und „kritische Distanz“ geschaffen werden. Die am zweiten Tag wieder notwendige Konzentration auf das Thema führt sicherlich zu einer intensiveren Auseinandersetzung damit und somit auch zu einer gesteigerten Verarbeitungstiefe. Das Element des „Sich-Absetzens“ und „Wiederheraufholens“ des Stoffes, dem beim Gedächtnistraining ein enormes Gewicht zukommt, könnte auf diese Weise auch bewusst eingeplant werden.

Diesmal war es möglich den Stationenbetrieb auf zwei Klassenräumen zu verteilen, was eine sehr aufgelockerte und angenehme Atmosphäre geschaffen hat, da es viel Platz bei den einzelnen Stationen gab und durch die Aufteilung der SchülerInnen auf zwei Räume auch Bewegung in die Gruppe und in die „geistige Schwerarbeit“ kam.

Die SchülerInnen der 5D betreuten alle Stationen, wobei viele von ihnen sich intensiv um den Lern- und Verstehensprozess bei den Viertklasslern bemühten. Dieses Bemühen ging so weit, dass sie sich „Kunden“ für ihre Stationen suchten, wenn diese auf sich Warten ließen. Sie nahmen ihre Aufgabe als LehrerInnen sehr ernst und bewiesen somit nicht nur ihr mathematisches Funktionen-Wissen, sondern auch ihre soziale Kompetenz in sehr eindrucksvoller Art und Weise.

Im Vergleich zur 8B, die ihre Aufgabe als Coaches eher distanziert genommen haben und geholfen haben, wenn sie von den Fünftklasslern explizit darum gebeten worden sind, ließen die SchülerInnen der 5D den Viertklasslern ihre Hilfe auch unaufgefordert zu teil werden. Diese sehr intensive und bemühte Betreuung wurde auch mehrfach von den SchülerInnen der 4F im Rahmen der Feedbackbögen betont und sehr positiv bewertet. Einige SchülerInnen der 4F fühlten sich „überbetreut“ und hätten lieber mehr Zeit für eigenständiges Tüfteln und Experimentieren gehabt. Diese Rückmeldungen scheinen uns insofern von Bedeutung, als sie sehr deutlich zeigen, dass selbständiges Erarbeiten von Zusammenhängen und das Lernen nach dem Prinzip von „trial and error“ sehr wichtig für den Wissenszuwachs sind und man die Schüler-LehrerInnen auch ganz explizit auf diese Lernstrategie aufmerksam machen sollte und sie dazu anhalten muss zu helfen, aber ebenso Fehler und Umwege vorerst zu akzeptieren! Im Großen und Ganz hat sich das Coaching-Prinzip aber als sehr zweckmäßig erwiesen.

In der 4F war in den Übungsphasen nach diesem Unterrichtsblock zu erkennen, dass sehr viele SchülerInnen ein „gutes Gespür“ für lineare Funktionen entwickelt haben.

Nach der Zusammenfassung, die mit der Lehrerin gemacht worden ist, war auch die Bedeutung für Anwendungen und Zusammenhänge mit unserem Alltag klarer.

Eine abschließende Gruppenarbeit, die für vier 4. Klassen zusammengestellt worden ist, sollte Aufschluss über die Herangehensweise an und das Verständnis von praktischen Beispielen funktionaler Zusammenhänge des Alltags (z.B. Kostenvergleich, Vergessenskurve) geben. Zwei dieser Klassen sind „nur von Lehrerinnen“, zwei auch von SchülerInnen unterrichtet worden. Es zeigte sich, dass die Klassen, die einen entspannteren Zugang (Übungsphase) zum Thema gehabt hatten und die von vielen BetreuerInnen unterstützt worden waren, sehr offen und kreativ an die Problemlösung herangingen. Unterschiede in den Ergebnissen zu interpretieren, erscheint uns auf Grund so kurzer Unterrichtsphasen nicht möglich.

#### **4. Reflexion des Gesamtprojekts**

Die Auswertung der Feedbackbögen, die die SchülerInnen der 5. und 4. Klassen sofort am Ende der Offenen Lernphase erhalten haben, hat ergeben, dass die meisten mit dieser Art des Lernens sehr gut zurecht gekommen sind.

Es wurde explizit angeführt, dass SchülerInnen von anderen SchülerInnen gut lernen können, auch wenn diese nicht immer alles wissen bzw. perfekt erklären. SchülerInnen haben eine ähnliche Denkweise, kennen viele Probleme und Unklarheiten aus eigener Erfahrung und erklären mit einfachen Worten.

Die Notwendigkeit vielfältiger Erklärungen fördert die Versprachlichung von mathematischem Denken und regt die Flexibilität im Denken an.

Die SchülerInnen gaben auch an, dass der Leistungsdruck und die Anspannung geringer seien, da das Wissensniveau zwischen SchülerInnen nicht so unterschiedlich ist und es daher leichter sei, einen Fehler zu riskieren.

Auch reagierten die meisten sehr positiv auf die große Anzahl der zur Verfügung stehenden BetreuerInnen, ihr Engagement und ihre Geduld beim Erklären.

Ein wichtiger Aspekt des Projekts „SchülerInnen unterrichten SchülerInnen“ ist die Reflexion des eigenen Lern- und Lehrverhaltens, sowie das kritische Hinterfragen der eigenen Bewertung der Beobachtungen im Unterricht. In diesem Zusammenhang sind auch die Rückmeldungen der 5C-Coaches zu sehen: Sie meinten, dass manche der Viertklassler uninteressiert gewesen waren (was wir nicht so interpretierten!) und zeigten sich enttäuscht darüber, dass ihre Erklärungen nicht in Anspruch genommen wurden.

Sie schlossen daraus, dass es schwer sei, jemandem etwas beizubringen, der gar nichts lernen möchte! Insofern haben sie eine wertvolle Erfahrung gemacht, da ihnen am eigenen Leib verdeutlicht wurde, dass es nicht leicht ist, ein guter und vor allem in seiner Arbeit geschätzter Lehrer zu sein und dass Lernen immer ein dialogischer Vorgang ist, an dem beide Seiten aktiv beteiligt sein müssen, damit er sinnvoll ist und Früchte trägt. Eine gute Möglichkeit für pubertierende SchülerInnen auch ihr eigenes Lernverhalten zu überdenken.

Abschließend bemerkten 95 % der befragten SchülerInnen, dass sie sich die Verwendung dieser Lernmethode als Abwechslung im Mathematikunterricht gut vorstellen könnten.

Besonders wichtig war uns neben einer fachlichen Vertiefung vor allem der immense Zuwachs im Bereich der sozialen, kommunikativen und kooperativen Fähigkeiten.

## 5. Resümee, Vergleich und Ausblick

Die einmalige Durchführung des Projekts „SchülerInnen unterrichten SchülerInnen“ lässt noch viel an Potential für weiterführende Projekte erkennen, denn es ist deutlich geworden, dass die SchülerInnen die Lernsituation durchaus positiv bewerteten und einen sozialen und sicherlich auch kognitiven Wissenszuwachs verzeichnen konnten.

Interessanterweise kann man nicht grundsätzlich sagen, dass ein größerer Altersunterschied (8. und 5. Klasse im Vergleich zu 5. und 4. Klasse) zu einem besseren Arbeitserfolg führt, da dies sicherlich sehr stark von der Zusammensetzung der Klassen, ihrer Einstellung zum Projekt, ihrem Interesse für Mathematik, den organisatorischen Rahmenbedingungen usw. abhängig ist.

Um ein klareres Bild von einer sinnvollen Altersverteilung für Unterricht durch Schüler zu erhalten, müsste dieses (oder ein ähnlich geartetes) Projekt noch mehrmals wiederholt und ausgewertet werden.

Weitere noch zu erforschende Aspekte dieser Lehr- und Lernmethode werden uns sicher noch in den nächsten Jahren „verfolgen“:

- Wie würde sich etwa eine derartige Zusammenarbeit gestalten, wenn SchülerInnen unterschiedlicher Jahrgänge an einem Thema arbeiten und ihr Wissen ergänzen müssten? („Wissensvermittlung vice-versa“)  
Z.B. SchülerInnen einer 4.Klasse, die in Geometrisch Zeichnen sehr viel am Computer konstruieren, arbeiten mit SchülerInnen einer 7. Klasse, die durch den Unterricht in Darstellender Geometrie auf ein größeres Fachwissen zurückgreifen können.
- Wie sieht ein Unterrichtsblock aus, der von SchülerInnen entwickelt und im „Teamteaching“ gelehrt wird? (also diesmal ohne offene Lernformen)

Diese und noch weitere Ideen wollen wir in den nächsten Jahren verfolgen und erproben.

## 6. Anhang:

**Arbeitsplan zum Offenen Lernen „Funktionen“  
Beispiel für einen Feedbackbogen**

## Arbeitsplan zum Offenen Lernen „FUNKTIONEN“

Art	Station	SF.	K.	Ziele
P	Partnerscheibe	PA	SK	Funktionsgleichungen und ihre Graphen zuordnen können
P	Steckspiel	EA	SK	Lineare Funktionen: Funktionsterm dem Graphen zuordnen können
P (3)	Zuordnungsmaschine (zur Wahl: * = leicht ** = schwierig)	PA	SK	Aus Wertetabellen Zuordnungsvorschriften finden
W	Funktionendomino	G(3)	SK	Funktionsgleichungen und ihre Graphen zuordnen können
P (2)	Empirische Funktionen	EA	KB	Interpretieren von Schaubildern – Beispiele aus der Praxis
W	Auf und ab im Tandem	PA	KB	Anstieg und Ordinatenabschnitt von linearen Funktionen bestimmen
WP (1)	a) Geradensalat b) Wir machen uns ein Bild	EA	KB	Lineare Funktionen auf unterschiedliche Art festlegen können
P	Kostencheck	PA	SK	Situationen den linearen Funktionen zuordnen können
W	Kunstdiebstahl in Manhattan	G (4)	SK	Passende Funktionsgleichungen für Situationen finden können
W	Geradenspiel	G (4)	SK	Zu vorgegebenen Geraden zugehörige Funktionsterme finden können
W	TI 92 (Hörstation)	EA	LK	Erkennen von verschiedenen Funktionsarten und ihren Eigenschaften
W	Funktionenkartei	-	LK	Wiederholung der Funktionsarten
W	Fachwort-Trimino	PA	SK	Wiederholung der theoretischen Grundbegriffe

P = Pflichtstation  
EA = Einzelarbeit  
SK = Selbstkontrolle

WP = Wahlpflichtstation  
PA = Partnerarbeit  
LK = Lehrerkontrolle

W = Wahlstation  
G = Gruppenarbeit  
KB = Kontrollblatt am Lehrertisch

## Beispiel für einen Feedbackbogen

Der Stationenbetrieb beim Offenen Lernen "Funktionen" wurde von den Schülerinnen der 8B vorgestellt und betreut. Die folgenden Fragen sollen Auskunft über die Zusammenarbeit von 8. und 5. Klasse geben: Verwende dabei wieder die Notenskala und begründe deine Bewertung, wo es gefragt ist!

1) War das Einführungsreferat der 8B verständlich (1) oder unklar (5)?

1                      2                      3                      4                      5

Begründung:.....

2) Haben dir die Overheadfolien beim Verstehen des Inhalts geholfen (1) oder haben sie dich verwirrt (5)?

1                      2                      3                      4                      5

Begründung:.....

3) Hast du die Betreuung durch die Schülerinnen der 8B in Anspruch genommen? Kreuze an.

JA                       NEIN

Wenn ja, wie hast du die Betreuung empfunden?

.....  
 .....

4) Hast du die Betreuung von der 8B bekommen, die du wolltest bzw. die du brauchtest, um die Arbeitsaufträge zu erfüllen?

immer                       häufig                       selten                       nie

5) Waren die Erklärungen der 8B so, dass du die gestellten Arbeitsaufgaben besser lösen konntest (1) oder haben sie dich verwirrt (5)?

1                      2                      3                      4                      5

Begründung:.....

6) Das Arbeitsklima während des Stationenbetriebs war für mich angenehm (1) bzw. schrecklich (5)

1                      2                      3                      4                      5

7) Wie findest du es von anderen SchülerInnen zu lernen?

Gib 2 – 3 Dinge an, die du daran als gut empfindest, die dir beim Lernen/Verstehen helfen!

.....  
 .....

Gib 2 – 3 Dinge an, die dir daran nicht gefallen, die du als störend empfindest!

.....  
 .....

8) Wie findest du "Offenes Lernen" bzw. Stationenbetrieb im allgemeinen? Benote!

1                      2                      3                      4                      5

9) Meinst du, dass man im Mathematikunterricht öfters damit arbeiten sollte?

- Ja, weil.....
- Nein, weil.....