

Reihe „Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen“

Herausgegeben von der
Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“

des Instituts für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung
der Universität Klagenfurt

Manfred Katzenberger

Flipchart im Mathematikunterricht

PFL-Mathematik

IFF, Klagenfurt, 2002

Betreuung:
Edith Schneider

Die Universitätslehrgänge „Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen“ (PFL) sind interdisziplinäre Lehrerfortbildungsprogramme der Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“ des IFF. Die Durchführung der Lehrgänge erfolgt mit Unterstützung des BMBWK.

Inhaltsverzeichnis

1	Warum gerade Flipchart.....?	1
1.1	Was ist ein Flipchart	1
1.2	Ausgangssituation	2
1.3	Forschungsfragen	3
1.4	Durchführung	3
1.4.1	Lehrermeinung	4
1.4.2	KollegInnenmeinung	4
1.4.3	SchülerInnenmeinung	4
2	Flipchart als Demonstrationshilfe	5
2.1	Arbeitssituation beim FC	5
2.1.1	Kollegenmeinung	5
2.1.2	Schülermeinungen	6
2.1.3	Eigene Beobachtung und Interpretation	7
2.2	FC als Ergänzung zu Arbeitsblatt und Modell	8
2.2.1	Herleitung von Grund- Auf- und Kreuzriss	8
2.2.2	Was ist hier das Besondere am FC	9
2.3	Sammeln der Ergebnisse aus Gruppenarbeiten	10
2.3.1	Schiebung, Drehung und Spiegelung	10
2.3.2	Lehrer- und Kollegenmeinung	11
2.4	Schüleraktivitäten am FC	12
2.4.1	Vektordefinition	12
2.4.2	„Drudel“	13
2.4.3	Tabellen zur Aussagenlogik	13
3	Flipchart als Wissenspeicher	14
3.1	FC als Formelsammlung	14
3.2	Wiederholung der anderen Art	15
3.2.1	Durchführung	15
3.2.2	Kollegenmeinung	15
3.2.3	Schülermeinung	16
3.2.4	Persönliche Beobachtung und Interpretation	17

3.3	Schularbeitenvorbereitung und FC	17
3.3.1	Schülermeinungen	18
3.3.2	Persönliche Bemerkungen	18
4	FC als Lernanleitung	19
4.1	Lerngeschichten am FC	19
4.1.1	Schatzsuche	19
4.1.2	Schülerreaktionen	20
4.1.3	Persönliche Beobachtung und Interpretation	21
5	Aufwand und praktische Hinweise	22
6	Resümee	23

Anhang

A1	Arbeitsblatt Koordinatensystem	25
A2	Arbeitsblatt Kongruenztransformationen	26
A3	Lerngeschichten 1, 2 und Schatzsuche	27
A4	Zusammenfassung der Plus und Minus von Schülern	28
A5	Kollegin Vallant's Zusammenfassung	29

Flipchart im Unterricht

(Abstract / Kurzfassung)

Das Flipchart ist bei Seminaren, schulischen und außerschulischen Fortbildungsveranstaltungen nicht mehr wegzudenken. In der Schule hat das Flipchart bis auf vereinzelte Ausnahmen noch nicht Einzug gehalten.

In meiner Studie beschreibe ich einen Flipcharteinsatz im Mathematikunterricht über einen Zeitraum von 15 Unterrichtseinheiten zum Thema Vektorrechnung.

Von besonderem Interesse war es für mich herauszufinden, wo in der Schule ein sinnvoller Einsatz des Flipcharts beginnt, wo seine Grenzen liegen und vor allem, wie man das Flipchart in der Schule sinnvoll verwendet.

Drei Funktionen des Flipcharts konnte ich herausfiltern, nämlich das Flipchart als Demonstrationshilfe, das Flipchart als Wissenspeicher und das Flipchart als Lernanleitung.

Die intensive Beschäftigung mit diesem Medium hat mich zu vielen kreativen Unterrichtseinheiten angeregt, die ich in dieser Arbeit beschreibe.

Ein Feedback von KollegenInnen und SchülerInnen ergänzen meine persönlichen Beobachtungen.

Weiters findet man in meiner Studie praktische Tipps im Umgang mit dem Flipchart, ein persönliches Resümee und in der Anlage einige der verwendeten Arbeitsblätter, eine Plus- und Minusliste der Schüler sowie eine schriftliche Zusammenfassung einer Kollegin in der sie ihre persönlichen Sichtweise von Vor- und Nachteilen des Flipcharts kundtut.

Manfred Katzenberger

Stiftsgymnasium St.Paul

Gymnasiumweg 4, 9470 St.Paul

muj.katzenberger@aon.at

1 Warum gerade Flipchart.....?

1.1 Was ist überhaupt ein Flipchart

Das **Flipchart** oder auch **Flip-chart**

to flip.....umdrehen, wenden

chart.....a) Schaubild, Diagramm

b) Graphik, graphische Darstellung

ist ein leicht zu transportierendes Unterrichtsmedium, welches im allgemeinen im Seminarbetrieb sowie bei Vorträgen seinen Einsatz findet.

Das Flipchart besteht aus einem leicht zu verstellbaren Metall- oder Kunststoffgestell, welches eine Tafel von der Blattgröße DIN A1 trägt. Das Traggestell ist in der Regel auf das Tafelformat zusammenlegbar und somit nicht größer als das Papierformat DIN A1.

Am oberen Tafelrand befindet sich eine Klemmleiste für die entsprechenden Papierauflagen, welche mit verschiedenen Rastern und Linienstrukturen erhältlich sind.

Durch das Umschlagen einzelner Blätter über den oberen Tafelrand wird es dem Vortragenden ermöglicht, vorbereitete Blätter in Reihenfolge vor- bzw. auch zurückzublättern.

Die einzelnen Blätter können mit diversen Markern, dickeren Filzstiften bzw. auch speziell angebotenen *Flipchart-Stiften* erstellt werden.

(LEO-Link Everything Online, Online-Service der Informatik d. Techn. Univ. München; <http://dict.leo.org/>)



1.2 Ausgangssituation

Als Pfarrgemeinderat bin ich im Umgang mit dem Flipchart* bestens vertraut, da es bei uns keine Pfarrgemeinderatssitzung gab, bei der die Kommunikationsmedien Flipchart und Pinnwand nicht eingesetzt wurden. Ich habe in der Schule wohl mit Plakaten, die von den Schülern selbst angefertigt wurden, gearbeitet, doch an einen anderen Einsatz des Mediums Flipchart bzw. Plakat dachte ich vorerst eigentlich nie.

Die eher beiläufige Frage "Verwendest Du in Deinem Unterricht manchmal das Flipchart?" von Kollegen Kröpfl und das zufällige Vorhandensein einer derartigen in unserer Bibliothek hat mich dazu veranlaßt, es einfach einmal auszuprobieren.

Die Entwicklung meines Unterrichts zielt darauf ab, Schüler/innen** zu Eigenverantwortung zu erziehen. Dazu gehört für mich, dass ich als Lehrer die nötigen Unterlagen bereitstellen muß, an Hand derer die Schüler nach individuellen Möglichkeiten sich Wissen aneignen können. Wichtig ist für mich auch noch die nötige Kontrolle der Aufgaben, die von verschiedenen Schülern verschieden bearbeitet werden.

Ich setzte das FC zum ersten mal in der 8.Klasse (Schuljahr 2000/01) ein. Beim Wiederholen in der 8.Klasse erhielten die Schüler zu jedem Themengebiet (z.B.: Trigonometrie) eine Sammlung von etwa 8-12 Angaben zu Maturabeispielen (aus Maturabeispielsammlungen bzw. aus den Jahresberichten unserer Schule) mit den Lösungen. Davon hatten sie innerhalb von einer Woche 2-3 Beispiele als Hausübung schriftlich auszuarbeiten und sich Fragen zu den übrigen Beispielen zu überlegen. Während dieser Woche habe ich zu allen Beispielen ein Flipchart (Plakat) mit einer gut gestalteten Skizze (wenn möglich maßstabsgetreu) und den Lösungsweg (auch mit Alternativen) angefertigt. Nach dieser Woche hatten die Schüler zwei Unterrichtsstunden lang Zeit, alle ihre Fragen, Unklarheiten, Unsicherheiten auszuräumen. Ich präsentierte in einer Ecke des Klassenraumes meine ausgearbeiteten Beispiele. Schüler, die Fragen zu den einzelnen Beispielen hatten, lösten sich von ihren Stammpätzen und setzten sich ganz nahe zum Flipchart. Jene Schüler, denen zum gerade behandelten Beispiel alles klar war, hatten die Möglichkeit während dieser Zeit in Einzel- oder Partnerarbeit sich anderen Beispielen aus der Sammlung zuzuwenden.

Die Unterrichtssituation änderte sich meiner Beobachtung nach wesentlich. Zwei Effekte, die ich erzielen konnte möchte ich beschreiben:

- Nicht für die ganze Klasse, sondern nur für jene Schüler, die irgendwelche Schwierigkeiten oder Fragen hatten, brauchte ich Sachverhalte zu wiederholen; durch die Verlagerung des Unterrichtsgeschehens weg von der Tafel oder Overheadprojektor***, die im Regelfall sehr zentral in der Klasse angeordnet sind, waren die übrigen Schüler in den Bänken, die individuell oder partnerschaftlich arbeiteten, kaum gestört. Beim Übergang zu einem anderen Beispiel gab es meist einen Wechsel der interessierten Schüler. Derartige Wechsel fanden ohne Aufhebens und Störungen der anderen Schüler statt, da es keine Stammpätze wie im Normalfall mehr gab.
- Da das auf dem Flipchart vorbereitete Beispiel voll durchstrukturiert war, war es möglich, bei manchen Fragen nur auf eben diesen "offenen Punkt" hinzuweisen, ohne eine Skizze, ohne eine Herleitung von vorhergehenden Punkten machen zu müssen. Ich konnte direkt zwischen zwei vorgegebenen Zeilen einhaken und dazu auftretende Fragen beantworten.

* Ich verwende den Begriff sowohl für die Flipcharttafel als auch für das Flipchartblatt in weiterer Folge: FC

** In den weiteren Ausführungen sind unter dem Begriff Schüler und Lehrer Personen beiderlei Geschlechts gemeint.

*** In weiter Folge kurz OH genannt

Meiner Beobachtung nach erschien mir diese Arbeitsweise nicht nur viel zeitsparender, sondern auch viel individueller, viel rationeller als in vergangenen Jahren. Ich habe früher ebenfalls mit derartigen Beispielsammlungen gearbeitet, habe aber bei der Kontrollphase die Tafel bzw. den Overheadprojektor eingesetzt. Durch die zentrale Stelle der Tafel bzw. des Overheadprojektors in der Klasse und durch die größere Entfernung der Schüler von diesen Medien kam nie so ein intensives Fragen und Antworten zustande wie beim FC. Sitzen Schüler in den Bänken, versuchen sie immer mitzuschreiben und viele können dadurch ihren Geist zum Mitdenken nicht frei machen.

Den Maturanten, die sich auf die schriftliche Matura vorbereiteten, stellte ich frei, mit welchem Medium sie präsentieren möchten. Während der Vorbereitungsphase mußte jedoch jeder Kandidat mindestens einmal auf der Tafel, einmal mit Overhead und einmal mit Flipchart ein Referat halten bzw. ein Beispiel präsentieren. Von den fünf Kandidaten entschieden sich vier für das Flipchart.

1.3 Forschungsfragen

Seit Jahren nehme ich an schulischen und außerschulischen Fortbildungsveranstaltungen teil. Die Gruppengrößen waren bei den meisten Seminaren im Schnitt durchaus vergleichbar mit Schulklassen. Aber ich erlebte kaum eine Veranstaltung, bei der die Medien Flipchart und Pinnwand fehlten. Wenn schon diese "speziellen" Werkzeuge für Kurse, Seminare und Sitzungen so gute Dienste erfüllen, so frage ich mich, der ich doch als Lehrer jeden Tag stundenlang referiere, moderiere und versuche meine Kursteilnehmer (sprich: Schüler) zu begeistern, warum ich diese Werkzeuge, vornehmlich das Flipchart, in der Schule nicht einsetzen sollte. Hieraus ergaben sich für mich folgende Forschungsfragen:

- 1. Wo beginnt in der Schule ein sinnvoller Einsatz des FC?**
- 2. Wo liegen die Chancen eines FC-Einsatzes im Unterrichtsgeschehen?**
- 3. Wie sollte man das FC einsetzen, damit es sich in der Schule eignet?**

Ich trage allerdings im Hinterkopf noch die Frage mit mir herum, ob das FC mich dahingehend unterstützt, Schüler zu mehr Selbsttätigkeit und Eigenverantwortung zu erziehen. Dieser Frage ging ich in dieser Studie allerdings nicht nach, da sie den Rahmen dieser Arbeit höchstwahrscheinlich gesprengt hätte.

1.4 Durchführung

In der 5a-Klasse (19 Schüler) habe ich im heurigen Schuljahr das FC bei vielen Gelegenheiten eingesetzt. Angefangen bei den konkreten und allgemeinen Zahlen, bei den Zahleneinheiten, bei der Aussagenlogik, den Wahrheits- und Zugehörigkeitstafeln. Ganz konsequent setzte ich das FC 15 Unterrichtseinheiten lang im Zeitraum vom 26.11.2001 bis 16.1.2002 ein. Mathematischer Inhalt war die Koordinatengeometrie (Koordinatisierung von Punkten und Pfeilen in 2D und 3D, Schiebung und Vektor, Operieren mit Vektoren, Parallelitäts- und Orthogonalitätskriterium, Einheitsvektor). Das FC verwendete ich immer nur dann, wenn ich einen besseren oder zumindest gleich guten Lernerfolg erwartete als beim Einsatz von Tafel oder OH. In vielen Unterrichtssituationen wurden alle Medien parallel und gezielt eingesetzt.

1.4.1 Lehrermeinung

Von den oben erwähnten 15 Unterrichtseinheiten gibt es schriftliche Aufzeichnungen meiner Ziele und Erwartungen für die einzelnen Unterrichtsstunden und Beobachtungsaufträge für Kollegen. Nach jeder dieser 15 Stunden fertigte ich ein Gedankenprotokoll in meinem Forschungstagebuch an. Bis auf drei Ausnahmen setzte ich mich noch am gleichen Tag hin und formulierte meine Beobachtungen.

1.4.2 Kollegenmeinungen

Die Unterrichtspraktikantin, Mag. Vallant (Mathematik, Biologie) unterstützte mich tatkräftig, indem sie so oft, wie es ihr möglich war, mich in die 5a begleitete und Beobachtungsaufträge übernahm. Weiters haben mich Mag. Leschirig und Mag. Gorenzel durch ihre Bereitschaft sich mit dem Thema auseinanderzusetzen und Unterrichtsbeobachtungen durchzuführen, sehr unterstützt. Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen dreien für die Mithilfe bedanken.

1.4.3 Schülermeinungen

Nach den letzten Unterrichtseinheiten wurden neun Schüler von mir interviewt und von allen diesen Interviews wurden Tonbandaufzeichnungen angefertigt, die ich anschließend transskribierte. Bei einem Interview vergaß ich das Mikrofon einzuschalten, so dass ich nur ein Gedankenprotokoll anfertigte. Ein Interview machte Kollegin Vallant. Ich beachtete aber, von allen "Schichten" einen Repräsentanten zu befragen, also vom "gutem Schüler" bis "schlechteren Schüler", vom "ruhigen" bis "aktiven", vom "willigen" bis zum „eher unwilligen“. Zwei Schülerinnen weigerten sich von vornherein, ein Interview zu geben. Alle transskribierten Interviews wurden von den Schülern noch einmal gelesen und überprüft, ob sie ihren mündlichen Aussagen entsprachen und in manchen Fällen fügten die Schüler Ergänzungen hinzu.

Schüler, die nicht die Möglichkeit hatten (Zeit, Bereitschaft), interviewt zu werden lieferten schriftliche Beiträge in Form von Plus und Minus (siehe Anhang 4) . Jeder Schüler erhielt ein blaues Blatt auf dem er alle Pluspunkte zur FC notierte und ein rotes Blatt auf dem er alle für ihn negative Punkte notieren konnte.

2 Flipchart als Demonstrationshilfe

DEFINITION: FC als Demonstrationshilfe bedeutet, dass Lehrer oder auch Schüler Wissen unter Einbeziehung des FC an andere weitergeben. Die Wissensvermittlung wird unter Zuhilfenahme von Graphik und Text, die auf FC sichtbar sind oder sichtbar gemacht werden, erläutert und weitergegeben.

2.1. Arbeitssituation beim FC

Ein großer Vorteil des FC ist, dass es an jedem geeigneten Platz in der Klasse aufgestellt werden kann. Man könnte theoretisch das FC neben die Tafel stellen und die Schüler an ihren angestammten Plätzen sitzen lassen.

Ich stellte bei Unterrichtssequenzen, bei denen ich das FC als Demohilfe verwendete, dieses meistens in eine der Tafel gegenüberliegenden Ecke, weil ich dort den größten freien Platz im Klassenraum vorfand und mit geringstem Aufwand eine neue Sitzordnung gefunden werden konnte. Die normale Sitzordnung wurde aufgehoben und die Schüler wurden gebeten, sich "rund um das FC" zu versammeln. Die Sitzordnung beim FC war nie gleich, obwohl Ähnlichkeiten in der Grundkonstellation festzustellen waren. Ich ließ den Schülern freie Hand bei der Platzwahl.

Bei kurzen Demoeinheiten, die weniger als 10-12 Minuten dauerten, wurde einfach improvisiert. Schüler richteten sich umstehende Sessel zurecht bzw. setzten sich auf geeignete Tische, während ich bei längeren Einheiten veranlasste, dass jeder Schüler einen einigermaßen bequemen Platz auf einem Sessel, einem Tisch oder auch am Boden fand, von dem aus er ungestört von den Sitznachbarn einen guten Blick auf das FC hatte.

Diesen sich bei jeder Einheit ändernden Sitzordnungen waren gemeinsam, dass alle Schüler sich sehr nahe waren und auch nahe dem FC saßen.

Den Schülern sagte ich, dass die Kernpunkte der Inhalte, die am FC standen oder entwickelt wurden, einem Arbeitsblatt, das ich meist erst im nachhinein ausgeteilt habe, zu entnehmen waren. In manchen Fällen gab ich auch nur Hinweise, wo diese Inhalte im Lehrbuch zu finden waren. Trotzdem saß der eine oder andere Schüler mit einem Schreibstift bewaffnet, das Heft auf den Knien vor dem FC und machte sich seine Notizen. Ein Mädchen, darauf angesprochen, gab mir zu verstehen, dass sie nur aus dem Heft lernen könne.

2.1.1 Kollegenmeinungen

Die Kolleginnen, erhielten von mir in den Unterrichtseinheiten ad 2.1 zwei Beobachtungsaufträge. Einerseits hatten sie die Anzahl der aktiv am Unterrichtsgeschehen beteiligten Schüler zu erheben und andererseits auch die Art der Aktivitäten. Zusammenfassend um ihre Meinung befragt gaben sie mir folgende schriftliche Rückmeldungen:

Mag. Vallant: Wenn sich die Schüler rund um das FC versammeln, und selbst aktiv sein müssen, werden auch "gelangweilte" Schüler zum Nachdenken angeregt. "Schlechtere" Schüler reden eher mit, da die Atmosphäre entspannter/lockerer ist. Es kommt häufiger zu sinnvollen Diskussionen.

Andererseits, wenn die Schüler zu eng sitzen wird das oft zum "Ratschen" ausgenutzt und "schlechtere" Schüler setzen sich so hin, dass der Lehrer sie kaum sieht; dh. Sie verstecken sich förmlich hinter den anderen.

Mag. Leschirinig: Die Schüler versammeln sich um das FC und sind so näher am Geschehen und beim Lehrer. So wie auch bei jedem anderen Unterricht gibt es Interessierte und weniger Interessierte. Die engagierten schreiben auch auf dem FC, sind eifrig beim Mitreden, beteiligen sich rege und sitzen vorne
Weniger Interessierte sitzen hinten und sprechen über Alltägliches.

2.1.2 Schülermeinungen

Ausgehend von den Ankerfragen

- „Wie hast Du die Unterrichtssituation am FC erlebt?“
- „Mit welchem Medium arbeitest Du am liebsten?“
- „War es für Dich schwer, den angestammten Platz zu verlassen?“ antworteten:

Patrick: *"...normal sind wir ganz verstreut in der Klasse und bei FC alle an einem Platz und wo wirklich fast jeder zuhört und das mitkriegt.....sonst sitzen einige Schüler immer in der letzten Reihe (Aber auch bei FC gibt es eine letzte Reihe!)..das wird es immer geben [] ich glaube, beim Fc ist es sicher leichter die Schüler zu erreichen....."*

...meistens schauen alle auf das FC und auch das Fragestellen ist besser wie auf der Tafel, weil man näher dabei ist und man kann leichter hinzeigen was man meint...natürlich gibt es einige, die nicht mitkommen und dann interessiert sie es nicht mehr, da gibt es schon 2,3..z.B. der (xy) der kennt sich bei den Vektoren nicht so gut aus, aber bei FC paßt er besser auf.."

Ingolf: *"Ich habe mit dem Platzverlassen kein Problem, manchmal ist vielleicht ein Chaos herausgekommen, zumindest mehr als wenn alle Schüler auf ihrem Platz sitzen bleiben.....weil sich dann die zusammensetzen, die schwätzen wollen..."*

Andrea: *".....bei FC war es für mich einfacher (Warum?)...gute Frage!....beim FC vielleicht weil wir nicht so in Reihen gesessen sind, weil wir näher zusammen saßen, vielleicht weil man näher an der FC sitzt, ich kann auch direkt hinzeigen bei Fragen und so wie wenn ich in der Reihe sitze, das karierte Papier ist für mich eine Hilfestellung.....ich hab mehr aufgepaßt, ich sehe es besser, es ist persönlicher....die hinten sitzen wollen das auch vielleicht..."*

Bem.: Interessant ist, dass Andrea vom karierten Papier besonders angesprochen wird!

Florian: *"...es war neu und etwas besser, weil man genauer gesehen hat warum es geht, die Schüler haben besser zugehört, wenn einer was gesagt hat und man hat es genauer überprüfen können, ob es stimmt....() ...sie haben etwas hinaufgeschrieben und gefragt wie es ist, wir unseren Senf dazugegeben und sie sind nochmals darauf eingegangen...es war positiv...auch das neue, abwechslungsreich, mir hat es einfach besser gefallen....(Sitzordnung).. mir gefällt es bei FC besser, ich kanns nicht beschreiben, man sieht es besser, wenn man so rund um das FC sitzt und nicht so vor der T wo man immer denselben Blickwinkel hat, bei FC hat man es sich aussuchen können wo man sitzt (Bem.: Sitzordnung war unterschiedlich)..... ()....normale Sitzordnung fix vorgegeben, "gute Plätze" sind gleich besetzt, bei FC kann man eventuell sagen, rück ein Stück!....dass ich nicht mitschreiben mußte hat mir besser gefallen, weil ich mir mehr merken muß..... (nachschauen zu hause?)...deshalb wird man dann aufmerksamer oder sonst hat man ein Pech gehabt, oder das Buch....das was ich mitschreib ist mir nicht allzu wichtig.."*

Sara: *"..na ja, am besten hat mir das FC gefallen...obwohl es schwierig war, nach dem zu lernen, ich hab wenig im SÜ-Heft stehen gehabt ...(und gefallen) .. es war recht übersichtlich.....auf Tafel könnte ich alles mitschreiben und dann für die Schularbeit lernen..."*

Katrin: *"....das find ich gut, wenn wir hinten zusammensitzen (WAS?)...weil wir da alle mehr eingebunden sind und alle gefragt sind und immer andere Schüler herausgeholt werden.."*

..(Normalsituation ähnlich oder?) ...wenn wir hinten im kleinen Kreis sind ist es besser weil wir alle näher zusammen sind ... (auf die Frage nach den Hintersitzenden)..das sind jene, denen es nicht so interessiert....ich hab mein Heft immer mitgebracht und hab Stichwörter notiert, weil ich mich in Mathe nicht so leicht tu; hab das Heft auf die Füße gelegt..."

Heribert: *"...(bei oder mit welchem Medium arbeitest Du am liebsten?)...auf OH (warum?)..FC da sitzen alle im Kreis zusammen und einige passen dann nicht auf und am OH, wenn alle auf "ihren" Platz sitzen sind die Schüler auch aufmerksamer.....wenn die Schüler auf ihren Platz sitzen haben sie mehr Abstand das ist mir angenehmer.....(und wenn beim FC jeder ordentlich einen Sessel nimmt und sich hinsetzt?)...ja schon, dann wäre es für mich besser.....ich bin gewohnt aus US mitzuschreiben und alles merke ich mir nicht...ich lerne eigentlich nur aus meinem Heft nie aus dem Buch...habe es nie gelernt aus dem Buch zu lernen....wenn ich es selber aufschreibe, verstehe ich es auch besser.....(ist Dir bei FC etwas abgegangen?)..wir haben nur diese Zettel bekommen, da habe ich mir nicht alles so leicht gemerkt, da kommt noch die Unaufmerksamkeit dazu und dann vergißt man schneller...."*

Angelika: *".....und weil wir uns alle vor das FC hinsetzen und wenn wir Fragen haben können wir uns besser einbringen (auch bei Tafel ist fragen möglich?)...aber das ist anders (warum, wodurch?)...auf Tafel das ist für mich auch ok, aber am OH kann ich oft nichts lesen; ich trage Linsen....."*

Julia: *" ...es war hinten bei FC oft zuwenig Platz, das hat manchesmal zu Störungen geführt; man müßte die Plätze besser regeln..."*

Zusammenfassend kann man aus den Schülerinterviews eine große Grundakzeptanz des FC und auch der neuen Sitzordnung herauslesen. Die Schüler sehen wohl auch die negativen Seiten, nämlich, dass nicht jeder Schüler so eng sitzen mag und vor allem gibt es einige Schüler, denen eine persönliche Mitschrift abgeht. Herauszulesen ist natürlich, dass das Neue und Abwechslungsreiche vom Schüler gerne gesehen wird.

2.1.3 Eigene Beobachtung und Interpretation

Ich erlebte die Arbeitssituationen beim FC als sehr intensiv, das heißt, dass ich persönlich sehr konzentriert arbeitete, und ich hatte auch den Eindruck, dass der größte Teil der Schüler ebenfalls sehr aktiv mitarbeitete.

Von einzelnen Schülern vielleicht 2 bis 3 die sich im Hintergrund aufhielten und schwätzten habe ich mich in den seltensten Fällen irritieren lassen und setzte ganz bewußt keine Disziplinierungsmaßnahmen, da ich sonst womöglich die gute Arbeitsatmosphäre und die Spannung, die in den meisten Einheiten herrschte, zerstört hätte.

Mir ist auch klar geworden, dass ich selber viel lieber mit Schülern in dieser räumlichen Nähe arbeite. Ich fühle mich in diese engen räumlichen Situation noch stärker beobachtet, herausgefordert und muß daher viel konzentrierter arbeiten und bin daher noch viel stärker mit dem Inhalt und auch mit den Schülern verbunden.

Erwähnenswert erscheint mir noch die Aufzeichnung der Schüleraktivitäten während einer Stunde, in der die Tafel und das FC etwa gleich lang eingesetzt wurde. In gleichen Zeiträumen gab es mehr Aktivitäten am FC, aber was interessant ist, die Anzahl der Wortmeldungen ist beim FC viel höher als bei der Tafel, während bei der Tafel oft aufgezeigt wird und weniger Wortmeldungen gegeben sind.

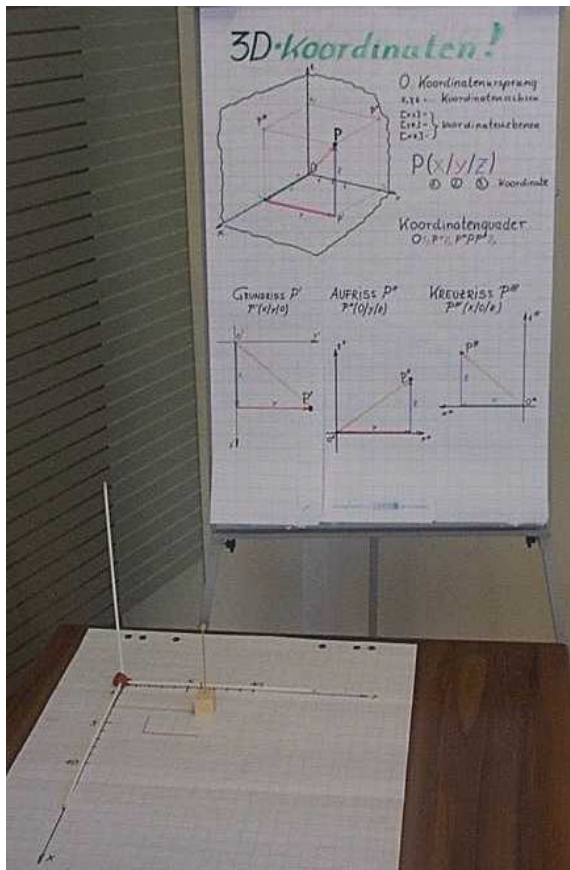


Abbildung3

In unmittelbarer Umgebung des FC lag am Boden ein FC-Blatt mit einem 3D-Modell eines Koordinatensystems (Abb.3), einfachst hergestellt aus drei "Luftballonstäbchen", die im Koordinatenursprung durch Modelliermasse zusammengehalten werden. Der Raumpunkt wurde durch eine Holzkugel dargestellt. Diese war mittels Modelliermasse an einem Luftballonstäbchen befestigt, welches in einem Holzwürfel (mit geeigneter Bohrung) steckte. Die Schüler hatten nun die Möglichkeit, aufzustehen, das Modell von verschiedenen Blickrichtungen her anzuschauen und direkt daneben stand das FC mit inzwischen sichtbarem Grund-, Auf- und Kreuzriss und dem axonometrischen Bild. Viele Schüler probierten, "in Richtung der negativen z-Achse" zu schauen, um den Grundriss tatsächlich zu "sehen" und mit dem Bild auf dem FC zu vergleichen. Manche knieten sich hin, aber da der Aufriss trotzdem nicht so gut zu sehen war, stellten wir das Modell auf den Tisch, um auch Auf- und Kreuzriss zu „begreifen“.

Den Schülern sagte ich bereits am Anfang der Stunde, dass sie die Inhalte am FC nicht mitskizzieren bräuchten, da das Wesentliche dem Arbeitsblatt (Anlage 1) zu entnehmen sei. Daher konnten die Schüler ihre Aufmerksamkeit vollständig auf den Inhalt lenken. Damit die Schüler ein Lernmedium haben, waren am Arbeitsblatt zuerst Begriffe, die bereits vorgekommen sind, zu benennen und anschließend sechs Arbeitsaufträge auszuführen. Da nur ein Teil des Blattes bearbeitet werden konnte, erhielten die Schüler den Auftrag, den Rest zu Hause fertigzustellen. Die Beispiele sollten selbständig gelöst werden, jedoch war eine Kontrolle mit dem Partner möglich. Es gab noch einige ähnliche Unterrichtseinheiten, bei denen ich mit Modellen und FC arbeitete.

2.2.2 Was ist hier das Besondere am FC

Durch die neue Sitzordnung, die kein routinemäßiges Mitschreiben erlaubt, waren die Schüler durch das Schreiben nicht abgelenkt. Sie wußten, dass sie nur zuhören und nachvollziehen mußten und konnten ihre ganze Konzentration dem Erfassen des Sachverhaltes widmen. Müssten sie mitschreiben, so wäre die Chance, dass Lehrer und Schüler synchron arbeiten, sehr gering; beim Arbeiten an der Tafel kann man beobachten, dass der Lehrer bereits wieder spricht und erklärt, während einige Schüler noch schreiben und sich auf das Gesprochene nicht konzentrieren können.

Ein Vorteil des FC gegenüber der Tafel oder des Overhead in diesen Arbeitsphasen ist der, dass die Zeichnung direkt neben dem Modell gestellt werden kann und umgekehrt und dass

zwischen Modell und FC keine Hindernisse stehen, so dass Schüler ihre "Sehergebnisse" mit den Abbildungen direkt vergleichen können..

Ein weiterer Vorteil ist der, dass durch die räumliche Nähe der Schüler zum FC die Schüler viel eher aufstehen, zum FC gehen und direkt hinzeigen; die Hemmschwelle sich zu melden, sich zu artikulieren ist geringer und die Diskussionen sind lebhafter und natürlicher.

Ein Vorteil einer Zeichnung am FC gegenüber OH ist der, dass man tatsächlich zum Punkt zeigt und nicht wie am OH auf einer horizontalen Ebene, während das Bild auf einer lotrechten Ebene erscheint.

Weiters hat sich dieses Auf- und Zuklappen der eingeschnittenen FC-Teile als sehr spannend und übersichtlich erwiesen. Die Neugier der Schüler ist nicht zu unterschätzen. Wer möchte nicht gerne wissen, was dahinter versteckt ist. Ebenso wird man natürlich bei OH-Folien vorgehen und Teile zu- bzw. abdecken.

2.3 Sammeln der Ergebnisse aus Gruppenarbeiten

2.3.1 Schiebung, Drehung und Spiegelung

Wie schon anfangs erwähnt, ist eines meiner Ziele im Unterricht, dass Schüler selbsttätig arbeiten, forschend und ergründend lernen und soziale Kompetenzen sich aneignen. Das Thema "Kongruenztransformationen" wollte ich zum Teil von Schülern erarbeiten lassen, die Ergebnisse sammeln und anschließend gemeinsam mit den Schülern Gesetzmäßigkeiten und Erkenntnisse formulieren.

Die Unterrichtsstunde eröffnete ich in der FC-Ecke. Ein unvollständiges Plakat war zu sehen mit der Hauptüberschrift: Kongruenztrafos und den drei Überschriften: Schiebung, Drehung und Spiegelung mit einer Skizze eines an einer Ebene gespiegelten Körpers.

Weiters habe ich ein Modell für eine Drehung (Holzwürfel mittels Schaschlikstäbchen an zylindrischem Holzstab befestigt (Abb.4)) und eines für eine Schiebung (Tetraeder aus Luftballonstäbchen an zwei parallelen Schnüren (Abb. 5,6,7)).

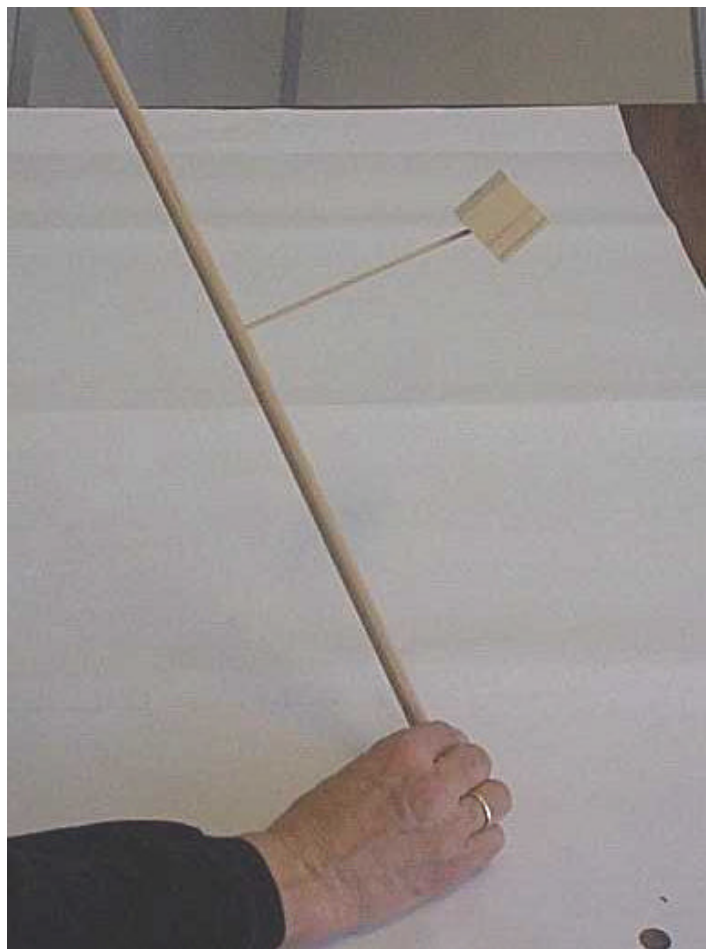


Abb.4

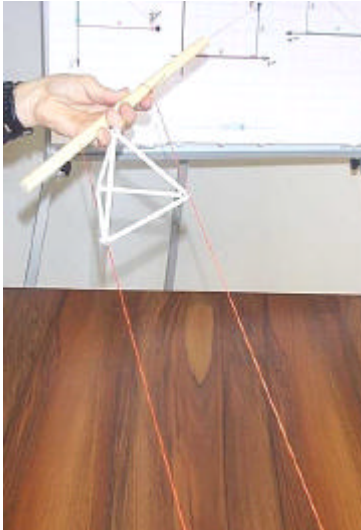


Abb.5

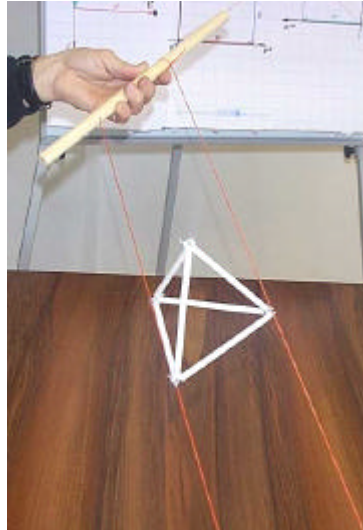


Abb. 6

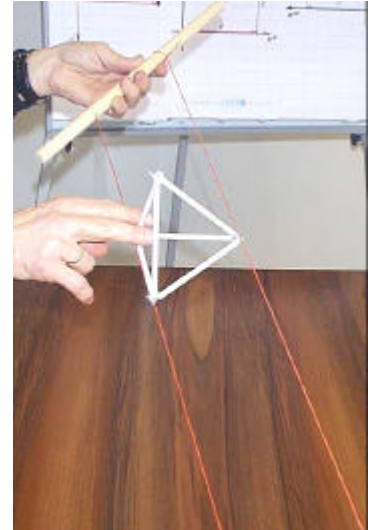


Abb. 7

Das Tetraeder wurde an den zwei Schnüren im Raum verschoben (Schüler assistierten), der Holzwürfel wurde um den zylindrischen Holzstab gedreht und die Spiegelung war an Hand der Skizze am FC zu erkennen. Die Modelle blieben am Boden vor dem FC liegen und standen den Schülern während der Stunde zur Verfügung.

Die Schüler erhielten ein Arbeitsblatt (Anlage 2) mit dem Auftrag, diese drei Transformationen zu beschreiben, Eigenschaften festzulegen und jene Angabestücke, die zur Festlegung einer derartigen Bewegung notwendig sind, zu finden. Die Schüler mußten in Gruppen zu maximal vier Schülern arbeiten.

Die vorgesehenen zwanzig Minuten Arbeitszeit waren sehr knapp bemessen. Drei Gruppen arbeiteten sehr aktiv, eine Gruppe war überfordert, zwei Gruppen arbeiteten vorerst oberflächlich, doch nach einigen Ermunterungen und Hilfestellungen kamen sie auch zu brauchbaren Ergebnissen. Interessantes Detail am Rande, den Schülern ist der Unterschied zwischen Bewegung und Sehprozess nicht ganz klar. Zitat: " Bei der Schiebung verschwindet das Objekt aus den Augen!"

Nach der vereinbarten Zeit fanden sich die Schüler beim FC ein, auf dem die Angabestücke des Arbeitsblattes mit Skizzen bereits vorgegeben war. Ergebnisse wurden vorerst mündlich formuliert, von Schülern der anderen Gruppen kritisch hinterfragt, es fand ein Meinungsaustausch statt und gemeinsam formulierte Sätze und Stichwörter wurden von Schülern auf das FC geschrieben.

(Plakat am Ende der Stunde Abb 8)

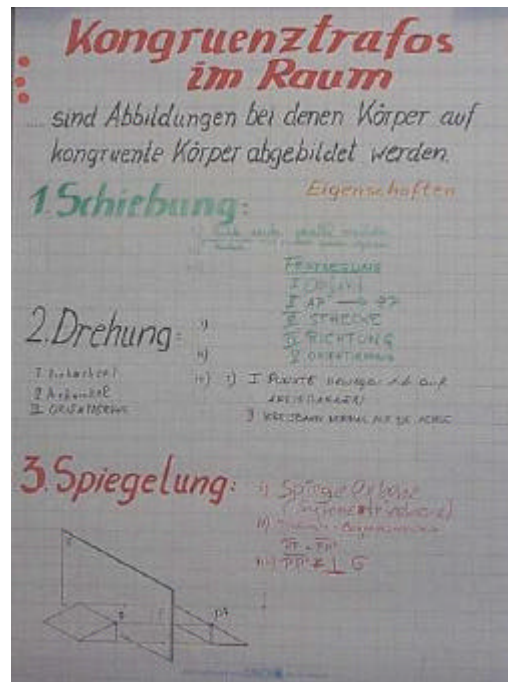


Abb.8

2.3.2 Lehrer- und Kollegenmeinung

Mir fiel auf, dass sich sehr viele Schüler aktiv einbrachten. Sogar ein Schüler mit normalerweise fast unleserlicher Schrift, getraute sich am FC zu schreiben und diesmal fast leserlich.

Gemeinsam mit Kollegin Leschirng, die in dieser Stunde das Verhalten der „Engagierten“ und der „Weniger Interessierten“ beobachtete, gingen wir der Frage nach, ob diese Einheit genauso gut mit OH oder Tafel hätte gelingen können. Im nachbereitenden Gespräch kamen wir zu dem Ergebnis, dass diese Einheit mit dem OH wohl möglich wäre, mit der Tafel weniger gut. Auch in dieser Einheit fördert die räumliche Nähe der Schüler zum FC und die räumliche Nähe zu den Mitschülern die Lebendigkeit der Diskussion. Außerdem ist das Verlassen des Platzes vor dem FC keine so große Hürde wie bei den angestammten Plätzen bei den Tischen und damit ist die Bereitschaft, aufzustehen und etwas für die ganze Gruppe zu formulieren und aufzuschreiben viel größer.

2.4 Schüleraktivitäten am FC

Haben Schüler die Möglichkeit, selbst aktiv zu sein, irgendeinen Beitrag zu liefern, so tun sie das im Normalfall recht gerne und machen es mit großer Freude. Das FC bietet hier gute Gelegenheiten (Pinnwand böte hier noch bessere) dazu und drei Beispiele aus dem bereits durchgeführten Unterrichtsgeschehen der fünften Klasse möchte ich aufzeigen.

2.4.1 Vektordefinition

Als Vorbereitung für die Unterrichtsstunde (Thema: Einführung des Vektorbegriffes und Vektordefinition) habe ich eine bestimmte Anzahl von Pfeilen aus etwas stärkerem Papier ausgeschnitten und ein FC mit einem vorgezeichneten Fischschwarm (Abb.9) vorbereitet. Weiters schrieb ich im unteren Drittel des FC die Definition eines Vektors hin, welche allerdings durch Aufbiegen und ankleben vorerst nicht sichtbar war. Die Pfeile wurden auf Schüler aufgeteilt und jeder dieser Schüler erhielt auch noch zwei Klebepunkte in verschiedenen Farben (grün und rot).

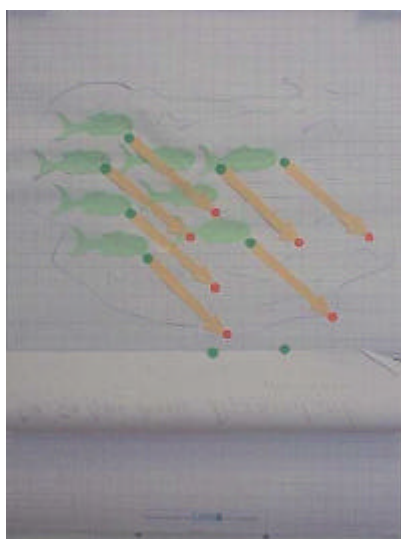


Abb9

"Ein Taucher in tropischen Gewässern scheucht den Fischschwarm auf und der Leitfisch bewegt sich in Richtung....." erzähle ich und fordere einen der Schüler auf, die Richtung des Leitfisches durch Ankleben des Pfeiles (Schaft wurde durch den grünen Punkt und jede Spitze durch den roten Punkt befestigt) festzulegen. Alle anderen Schüler klebten ihre Pfeile selbstredend parallel dazu und allen war natürlich klar, dass es reicht, einen Pfeil zu kennen, um die Bewegung des Schwarmes festzulegen und damit war die Definition, die ich jetzt zu lesen gab (Abb10), kein Geheimnis mehr.

Die Bereitschaft der Schüler, war sehr groß, irgend einen Punkt oder einen Pfeil anzukleben; im nachhinein gesehen, hatte ich zuwenige Pfeile vorbereitet.



Abb.10

2.4.2 "Drudel"

Um die Kenntnisse über die Hauptrisse (Grund-, Aufriss) auf eine attraktive Art zu festigen und überprüfen, ließ ich mir etwas Besonderes einfallen. 6 Drudel, (schwer oder kaum interpretierbare einfache Graphiken, die oft durch spezielle Ansichten zustande kommen) habe ich auf das FC gezeichnet mit einem Raster darunter (Abb.11). Sechs Gruppen wurden gebildet, die je ein Drudel zugeordnet bekamen mit dem Auftrag, einen Repräsentanten zu bestimmen, der den Klebepunkt an die richtige Stelle (Grund-, Aufriss, sonstige Ansicht) zu kleben hatte und eine Interpretation des Drudels anzugeben. Die Schüler hatten bei dieser kleinen Übung doch ziemlich viel Spaß, besonders bei der gemeinsamen Auflösung.

- LÖSUNGEN:
- 1 Zwei Mexikaner auf Tandem (G rundriss)
 - 2 Vorderansicht eines Gewehrlaufes (A)
 - 3 Kamel vor Halteverbotsschild (A)
 - 4 Drei Mexikaner am Pissoir, Mittlere erzählt einen Witz (G)
 - 5 Schachbrett für Anfänger (S)
 - 6 Eckball

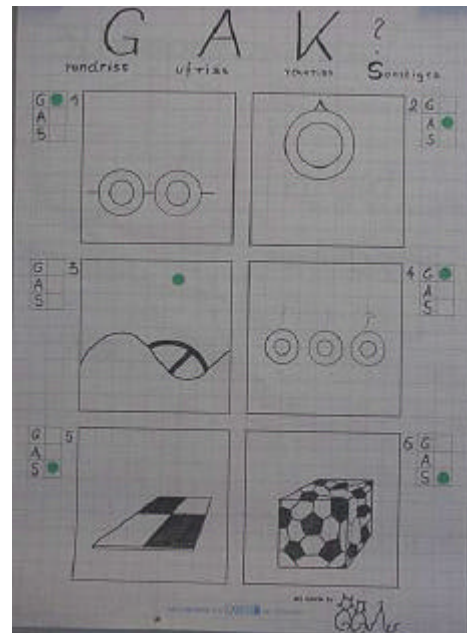
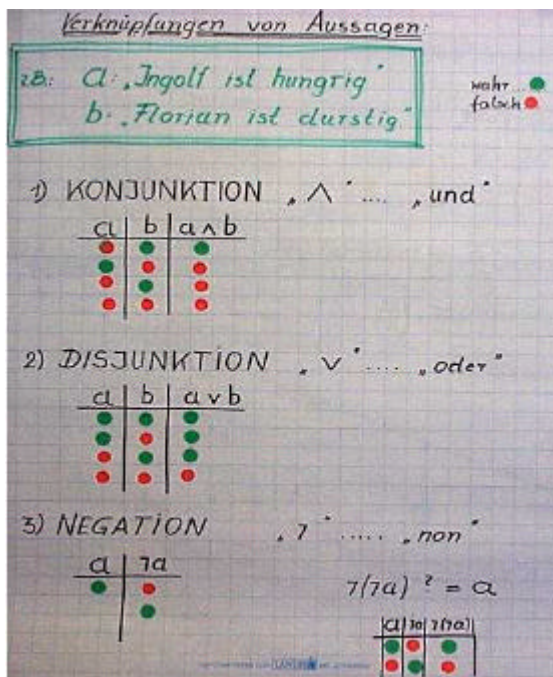


Abb. 11

2.4.3 Tabellen zur Aussagenlogik



Dieser Punkt 2.4.3 hat mit meinem mathematischen Inhalt eigentlich überhaupt nichts zu tun. Da aber die Schüler bei dieser Einheit so eifrig und engagiert bei der Sache waren, möchte ich diese Einheit dem interessierten Leser nicht vorenthalten.

Ob ich bei Aufgaben der Aussagenlogik, Boolesche Algebra, Mengentabellen die Symbole J/N $0/1$ $w/f \in / \notin$ oder [roter Punkt]/[grüner Punkt] verwende ist einfach Definitionssache. So habe ich einfach den grünen Klebepunkt als w , den roten als f definiert und die Schüler haben das vorbereitete FC damit einfach "beklebt" (Abb 12).

Die Schüler waren bei dieser Art Mathematik zu betreiben mit großer Begeisterung bei der Sache.

Abb.12

3 Flipchart als Wissenspeicher

DEFINITION: Unter FC als Wissenspeicher gilt die Tatsache, dass Schüler oder andere Personen Wissen vom FC abfragen können und zwar Wissen, das irgendeinmal erläutert wurde.

Gegenüber der Tafel haben OH und FC Vorteile; die angefertigten Arbeiten lassen sich nämlich archivieren. Der Unterschied zwischen FC-Blättern und Oh-Folien liegt in der Verfügbarkeit; beide können längerfristig aufgehoben werden, wobei für die Lagerung der FC-Blätter ein viel größerer Platzbedarf notwendig ist. Für kurzfristige und mittelfristige Verfügbarkeit würde ich wieder die FC-Blätter favorisieren, da die Blätter kurzfristig am FC-Ständer gesammelt bleiben, Schüler und Lehrer können nach Bedarf vor- und zurückblättern. Mittelfristig können mehrere FC-Plakate gleichzeitig im Klassenzimmer oder am Gang angebracht und für eine große "Publikumsschar" sichtbar gemacht werden.

3.1 FC als Formelsammlung

Etwa 20-25 FC-Blätter können gut am FC-Ständer belassen werden, wobei noch immer die Möglichkeit besteht, ohne größere Probleme vor- und zurückzublättern. Diese Sammlung reicht im allgemeinen sehr gut aus, ein größeres Themengebiet abzudecken. Für jede Art von freier Arbeit (individuelle Arbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit) hat sich diese Sammlung sehr bewährt, da die Schüler die Möglichkeit haben, ihren Platz zu verlassen und jene Informationen zu suchen, die sie benötigen. Für den Lehrer haben diese Blätter den Vorteil, beim Erarbeiten neuen Lehrstoffs sofort auf nötige Informationen aus den letzten Unterrichtseinheiten hinzuweisen und diese in Erinnerung zu rufen.

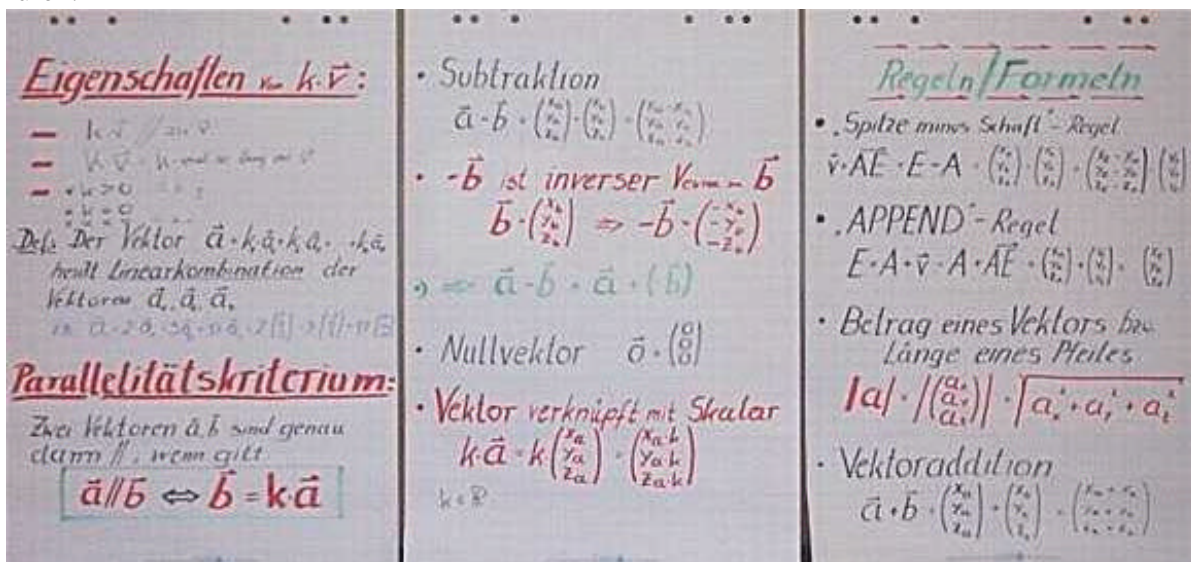


Abb 13

Einige der gemeinsam von Schülern und mir gestalteten Plakaten, bei denen wir Formel herausgearbeitet und formuliert haben, wurden an die Wand gehängt (Abb13). Auf diesen Plakaten waren die wichtigsten Formeln und Regeln enthalten und die Schüler hatten die Möglichkeit, durch einen einfachen Blick (manche mußten natürlich ihren Kopf drehen) die

gesuchte Formel aufzunehmen, andere benötigten diese Plakate nur zur Bestätigung und Festigung ihres eigenen Wissens.

Einige dieser Blätter zur Formelsammlung hatten für die Schüler insofern einen persönlichen Bezug, da die Formeln gemeinsam erarbeitet und auch von Schülern mitgestaltet waren.

3.2 Wiederholung der anderen Art

3.2.1 Durchführung

Meine Idee war, die FC-Blätter, sowohl jene an der Wand, als auch diese, die noch am Ständer hingen, für eine Wiederholung zu verwenden. Vier Schüler, durch das Los bestimmt, kamen zum FC bzw. zur Wand und ich befragte sie zu den einzelnen Plakaten, Regeln, Rechnungen, Formeln. Eigentlich war überall der Weg bzw. das Ergebnis vorgegeben, nur die Hintergründe mußten hervorgearbeitet werden.

Mich erinnerte diese Art der Wiederholung an Geographie, wo ein Schüler zur Land- oder Wirtschaftskarte geht und Sachverhalte, die zum Teil vorgegeben sind, erläutert und interpretiert.

Die Erfolge der Schüler waren wie im Regelunterricht unterschiedlich.

3.2.2 Kollegenmeinung

An dieser Stelle möchte ich schriftliche Reaktionen von zwei Kollegen wiedergeben:

Mag. Vallant: Wenn man den Stoff aus einer der vorigen Stunden wiederholen möchte, ist es leicht, zurückzublättern. Die FC bietet auch eine gute Möglichkeit um größere Stoffgebiete zusammenzufassen, wo man dann immer nachschauen kann.

Mag. Gorenzel: Interessierte Schüler richten Blick auf FC unabhängig von der Sitzposition, auch wenn er sich umdrehen muß; doch der beste Blickwinkel zum Plakat wird von inaktiven Schülern nicht genutzt; ein ganz bestimmtes Mädchen nimmt das FC-Plakat als Informationsgelegenheit an.

Das FC ist immer präsent und bietet die Chance, jederzeit Informationen zu bekommen, OH-Bild könnte nicht eine ganze Stunde "im Blick" bleiben, Tafelbild muß wieder gelöscht werden.

Allerdings kann ich nicht wie bei der OH durch gezielten punktuellen Einsatz für alle Schüler gleichzeitig Aufmerksamkeit hervorrufen.

Die Aufmerksamkeit der Mitschüler ist auf das FC gerichtet und damit größer!

Folgende Interpretation hat er hinzugefügt: Einer von den vier bei der Wiederholung aufgerufenen Schülern (bequemer, ev."fauler") hat durch die FC als Hilfestellung profitiert, weil er zumindest eine gewisse Ahnung hatte. Hat er keinen Plan, dann hilft ihm auch das FC nicht.

Für den guten (fleißigen) Schüler war es eine konkrete Stütze.

3.2.3 Schülermeinungen

Auf die Ankerfragen

- „Hast Du gelegentlich von der Formelsammlung an der Wand Gebrauch gemacht?“
- „Wie hast Du die wiederholung der anderen Art erlebt? Aktiv oder passiv?“

erhielt ich folgende Antworten:

Patrick:

"...Plakate waren schon gut, man kann während der Stunde nachschauen, besser wie im Buch, da ist es anders erklärt und man braucht nicht gleich den Lehrer zu fragen als Kombination gut, der Rechenweg ist am Plakat angegeben....."

"Die Wiederholung auf diese Art ist eine gute Möglichkeit, die Formeln erklären zu lassen, anstatt zu rechnen."

Andrea:

"...manchesmal habe ich schon raufg'schaut, wo steht denn das zusammengefaßt.....
....ich würde lieber die Wiederholung mit einem FC-Plakat machen."

Florian:

"...ja hie und da hab ich schon hingeschaut, wenn mir eine Formel nicht eingefallen ist.....
...ich wäre bei der WH gern drankommen, mir ist es ganz komisch vorgekommen, das man nichts gewußt hat, obwohl es am Plakat "oben gestanden ist". Nicht allzuviel Unterschied zu den normalen WH,würde WH, glaube ich, eher auf der Tafel lieber machen."

Julia:

"..Irgenwie habe ich eigentlich immer, wenn ich in die Klasse gekommen bin diese Plakate wahrgenommen und dadurch habe ich mir das leichter gemerkt."

Sara: "...ich hab nie auf die Plakate geschaut! "

Katrin:

"...wenn man sich irgendwann bei einer Formel nicht so klar ist und wenn man das sieht, kann man nachschauen und man hat eine Stützegemeinsam erarbeiten ist auch lustiger, man kann fragen, was der andere sich dabei denkt...wenn ich nicht so sicher war, hab ich nachgeschaut.....diese Art der Wiederholung hab ich aktiv erlebt, bin drangekommen,...ich hab die ersten Blätter leichter gefunden, das mit dem Strahlensatz hätt' ich nicht erwartet ...weil da hab ich mich nie so richtig ausgekannt; aber ich hab das gut gefunden weil die anderen haben auch aufgepaßt..... ich bin bei Prüfungen immer nervös, es war aber diesmal besser...."

Heribert:

"...mir sind diese Plakate auf der Wand vorerst gar nicht aufgefallen, erst als sie die WH gemacht haben.....die WH waren schon gut, da kann man sich orientieren an den Plakaten....ich würde aber persönlich keine WH-art bevorzugen....."

Angelika:

"Wenn ich z.B.: die Append-Regel nicht genau gewußt hab, konnte ich nachschauen.....
Ich bin drangekommen, und mir ist es nicht gut gegangen dabei, weil ich es nicht so gut angeschaut habe..."

Ingolf:

"Hin und wieder hab ich diese Blätter benutzt, manchesmal habe ich sie verwendet, ich hab mich nur umdrehen müssen, das war sehr praktisch..... ich wär bei der Wiederholung gerne drangekommen, ich hab es nicht sehr schwer gefunden, weil alles am FC gestanden ist (warum waren trotzdem nicht alle so erfolgreich?)..ich kann das einfach nicht verstehen!"

3.2.4 Persönliche Beobachtung und Interpretation

Die Schülerinterviews geben mir zu verstehen, dass für viele Schüler diese Formelsammlung an der Wand eine gewisse Hilfestellung oder Anregung darstellen. Auch wenn einige Schüler davon keinen Gebrauch und keine Notiz nehmen, so gereicht es zu keinerlei Nachteilen für irgendwelche Schüler.

Weiters scheint der persönliche Bezug zu den gemeinsam angefertigten Plakaten, wo Schüler ihre eigene Handschrift wiederfinden, manche Schüler zu motivieren, diese Formelsammlung zu benutzen.

Auch die Wiederholung der anderen Art scheint bei allen Schülern positiv angekommen zu sein.

Mir ist aufgefallen, dass ich in kürzester Zeit vier Schüler befragt habe, was ich bei normalen Wiederholungen nie schaffe. Bei den Schülern fällt einfach die Zeit des "Anschreibens" einer Angabe und allgemein die Zeit des Schreibens weg.

Diese Art der Wiederholung könnte höchstens noch mit OH-Folien geschehen, in der Art, dass der Schüler an der Projektionstafel steht und erklärt, doch öfteren ist diese etwas höher montiert und der Schüler kann nicht direkt hinzeigen. Ein weiteres Problem könnte auftauchen, dass der Schüler beim Hinzeigen genau dort seinen eigenen Schatten bildet. Direkt auf der Folie den Schülern erklären zu lassen würde ich nicht empfehlen, da man dafür doch etwas Routine benötigt.

3.3 Schularbeitsvorbereitung und FC

Ich beschreibe die Situation wie sie war, im Bewußtsein, dass eine derartige Unterrichtseinheit noch zu optimieren ist.

In der zweiten Stunde nach den Weihnachtsferien war eine Mathematikschularbeit zu schreiben. Vor Weihnachten teilte ich den Schülern ein Blatt mit dem Schularbeitsstoff dem eine Beispielsammlung von 12 Schularbeitenbeispielen angeschlossen waren. Im Normalfall wäre es günstig gewesen, Lösungen dazuschreiben, doch aus Zeitgründen war es mir diesmal nicht möglich. Weiters habe ich den Schülern empfohlen, mindestens drei Beispiele schriftlich auszuarbeiten und sich Fragen zu den restliche Beispielen zu überlegen.

Die Vorbereitung für die erste Stunde nach Weihnachten, also die letzte Stunde vor der Schularbeit war einigermaßen intensiv, da ich alle 12 Beispiele auf FC-Blätter mit Skizzen und den wichtigsten Rechenschritten ausgearbeitet habe. Alle Lösungen dieser 12 Beispiele schrieb ich allerdings noch auf eine OH-Folie. Weiters stellte ich eine Mappe zusammen mit 4 Übungsbeispielen zur Schularbeit und zwar derart, dass die Angaben auf der Vorderseite und die Lösungen auf der Rückseite zu sehen waren.

In der besagten Stunde erklärte ich den Schülern, dass ich im Durchschnitt 4 Minuten Zeit habe auf ein Beispiel einzugehen und jeder Schüler die Möglichkeit hat, beim FC "sich aufzuhalten" oder sich mit den Beispielen aus der Mappe zu beschäftigen. Ich wies außerdem darauf hin, dass die Lösungen mit OH projiziert werden. Die Schüler hatten auch die Möglichkeit, zu "Kommen und zu Gehen", wenn sie eben nur zu einer gewissen Themengruppe Fragen hatten.

Diesmal war aus den Aufzeichnungen der Kollegin Vallant keine allzu große Fluktuation zu erkennen.

Ich wäre gut und gern etwas genauer und intensiver auf einzelne Fragen eingegangen, aber die Zeit stand eben nur begrenzt zur Verfügung. Ich versuchte, so gut es eben ging die Zeit einzuhalten, und damit gelang es mir, auf alle 12 Beispiele einzugehen und zumindest die wichtigsten Fragen zu beantworten. Natürlich gab es auch viele ähnliche Fragestellungen, wobei ich dann einmal etwas tiefer ausgehört und im anderen Fall zurückgeblättert und auf das analoge Problem verwiesen habe. In solchen Situationen kommt einem das FC schon sehr entgegen.

3.3.1 Schülermeinungen

Leider habe ich nur 2 Schüler gefragt:

- „Wie hast Du die Schularbeitsvorbereitung am FC gefunden?“

Katrin: "...das hab ich total gut gefunden, ich hab alle Beispiele versucht zu machen nur da war ich mir nicht sicher ob das stimmt oder nicht und wie sie das dann erklärt haben, hab ich gesehen da hab ich was falsch gemacht und dort könnt ich das so machen und das war dann für mich leichter es war eine bessere Vorbereitung auf die Schularbeit wenn ich weiß ob das stimmt was ich gerechnet hab.... ich bin die ganze Stunde dort gesessen und bin nie weggegangen."

Heribert:

"...7 bis 8 Beispiele habe ich gemacht...Bsp. von Vektoren waren ziemlich richtig....ich kann mich nicht mehr so genau an diese Situation erinnern."

Schriftliche Rückmeldung über Plus und Minus (anonym)

Die Fragen werden nicht beantwortet. Beispiel: Lernzettel über Weihnachten: auf FC nur heruntergeredet und sie wollten auf Fragen nicht eingehen.

3.3.2 Persönliche Bemerkungen

Im nachhinein sehe ich einen Schwachpunkt in der Tatsache, dass die Lösung der 12 Beispiele nicht von vornherein am Blatt vorgegeben waren. Weiters dürften 12 Beispiele zu viel sein, da die Schüler schwer 12 Beispiele überblicken und einordnen können.

Diese Situation am FC habe ich schon eher als gespannt empfunden und zwar deshalb, weil ich selbst etwas unruhig war. Ich hätte mir nämlich für diese Einheit die doppelte Zeit gewünscht, muß aber dazusagen, dass dies nichts mit dem Einsatz des FC zu tun hat.

Da noch viele Schularbeiten zu schreiben sind und ich von dieser Methode überzeugt bin, werde ich diese Einheit noch des öfteren in ähnlicher Form durchführen. Ich werde die Zeit besser einteilen und die Beispiellanzahl optimieren.

Hier wurde mir klar, dass neben dem FC auch andere Medien parallel eingesetzt werden können. Da für den lehrerzentrierten Teil der Schüler eine Ecke des Klassenzimmers ausreicht, sich Lehrer bzw. die fragenden Schüler sehr nahe sind, braucht nicht allzu laut gesprochen werden, die restliche Schüler werden daher kaum in ihrer Arbeit gestört.

4 FC als Lernanleitung

DEFINITION: Bei FC als Lernanleitung wird ebenfalls Wissen abgefragt, aber im Unterschied zu Punkt 3 wurde dieses komplexe Wissen, bei dem Zusammenhänge eine große Rolle spielen, nie erläutert, muß also selbständig oder in Partner- bzw. Gruppenarbeit nachvollzogen und interpretiert werden.

4.1 Lerngeschichten am FC

Am Seminar "Schülerorientierter Mathematikunterricht" und auch im Laufe der Ausbildung im Rahmen des PFL-Lehrganges faszinierte mich bei einem Stationsbetrieb eine Lerngeschichte in Kleinformat. Schüler konnten durch Umblättern kleiner Karteikärtchen in einem Fotoalbum (DIN A5) in kleinen Einzelschritten die Bewältigung komplizierterer Aufgaben erlernen. Mir schwebte so etwas ähnliches in Großformat nicht als Einzelarbeit, sondern als "Gruppenlernanleitung" vor.

Schon lange gibt es bei mir in jeder 5.Klasse eine Schatzsuche, bei der durch Textangaben, Plänen oder akustischen Aufgabenstellungen Wege analytisch nachzuvollziehen waren. Doch die Aufgaben waren für die Schüler im allgemeinen recht schwierig und nur wenigen gelang es, während einer Unterrichtsstunde diesen "Schatz" zu finden.

Diesmal versuchte ich es ebenfalls in einer Stunde, aber mit zwei vorausgehenden Lerngeschichten.

4.1.1 Schatzsuche

Im Klassenraum waren in zwei Ecken FCs aufgestellt und in den gegenüberliegenden Ecken lagen auf zwei Tischen jeweils eine Mappe.

Die 17 Schüler (2 fehlten) bildeten selbständig 3 Vierergruppen und eine Fünfergruppe deren Einteilung bereits in der vorhergehenden Stunde getroffen wurde.

Auf beiden FCs war dieselbe Lerngeschichte (Lerngeschichte 1) aufbereitet und zwar in Einzelschritten auf 3 Blättern (Abb 14,15,16). In beiden Mappen waren dieselben Beispiele

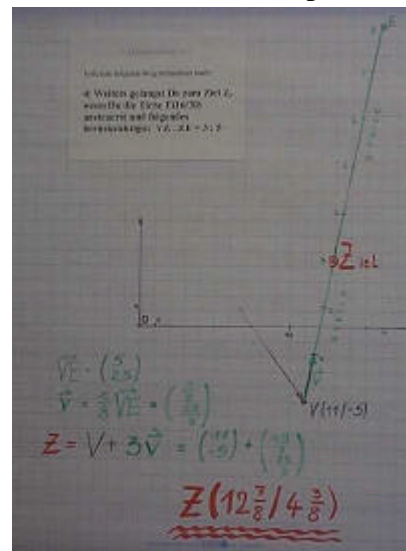
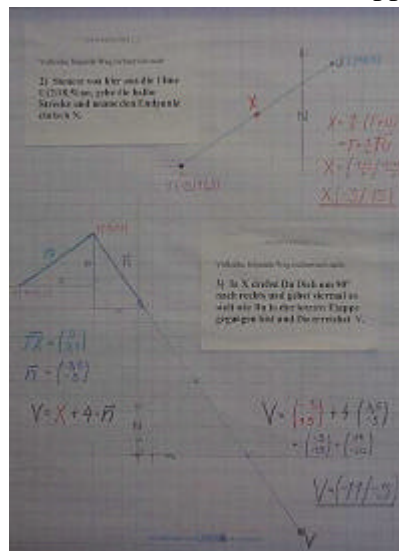
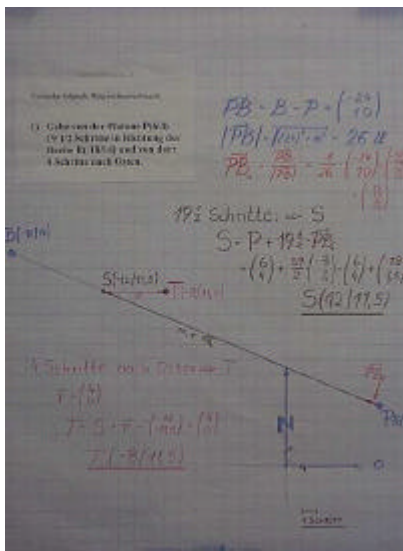


Abb14,15,16

(Lerngeschichte 2) mit Bearbeitung und Lösungen auf der Rückseite auf 4 Blättern vorbereitet.

Die Stunde war in drei Teile gegliedert:

- 1) 12 Minuten: Gruppe A und C am FC; Gruppe B und D bei den Mappen; dann Wechsel
- 2) 12 Minuten: Gruppe A und C an Mappe; B und D an FC

Diese beiden je 12-minütigen Einheiten dienten zur Vorbereitung der Schatzsuche. Durch zwei ausgearbeitete doch ähnlich aufgebaute Beispiele sollten die Schüler lernen, den Schatz leichter zu finden.

- 1) Die restliche rund 25 Minuten waren zum Anhören bzw. Bearbeiten der akustischen Schatzsuche vorgesehen.

Diese Schatzsuche hatte einen analogen Inhalt wie die Lerngeschichten 1 und 2 und sollte als Partnerarbeit bewerkstelligt werden. Eine Kurzgeschichte (als Fortsetzung des Hörspiels "König Vektorix" auf Audio-Kassette mit beinhaltetem Rätsel, mit dem ich die Schüler in die Weihnachtsferien entließ) wurde über einen Kassettenrecorder abgespielt. Alle Angabestücke waren dem Text zu entnehmen und die Schüler hatten die Aufgabe die Stelle an dem der Schatz vergraben liegt (Normaltext: Lerngeschichte 3) zu finden. Drei Schülerpaare fanden in der gegebenen Zeit (Pausenglocken!) die Lösung und erhielten auch einen Schatz (+) Alle Schüler bekamen noch die drei Lerngeschichten in schriftlicher Form mit dem Auftrag, mindestens eine als HÜ mustergültig zu bearbeiten. (Lerngeschichten 1, 2 und Schatzsuche Anhang 3)

4.1.2 Schülerreaktionen

Auf die Ankerfragen:

- „Welche Lerngeschichte war für Dich verständlicher?“
- „Wie hat euer Team gearbeitet?“

erhielt ich folgende Antworten:

Patrick:

"...die Lerngeschichte auf der FC war für mich verständlicher, es ist größer und da wir eine Vierergruppe waren, da sehen alle wie es ist, da fängt einer an wie es geht und dann sagt der nächste was usw....Bsp. waren gleich, bei Mappe hat einer mitgeschrieben, bei Fc waren Lösungen oben"

Andrea: (totale Außenseiterin in Vierergruppe)

"..ich nichts mitkriegt, die zwei haben was geredet und weiß nicht einmal was mit der Geschichte war...aber die zweite Geschichte am Fc wär eh verständlicher gewesen mit Ulme und Platane und so.."

Florian:

"...beide Lerngeschichten gleich...wir haben geschaut, stimmt das, stimmt das nicht und sind daraufgekommen, dass es richtig ist."

Sara:

".....ich hab beide Bsp. gleich empfunden.. wir haben uns ausgekant und haben den anderen das erklärt.."

Heribert:

"Die Lerngeschichte in der Mappe war für mich verständlicher, da haben wir alles selber rechnen müssen, auf FC waren Rechnungen fertig, da habe ich mich nicht so gut zurechtgefundenhaben bei den Lösungen auf der Rückseite nicht nachgesehen.....mit der

Rückseite haben wir kontrolliert...ich habe es lieber, wenn ich von Anfang an rechne, dann kann ich mich besser aus, auf FC waren die Lösungen vorhanden...."

Ingolf:

"Es waren beide relativ verständlich und auch nicht besonders schwer, ich finde es viel besser wenn man sowas auf einem FC machen muß als vom Buch z.B: (und das Beispiel in der Mappe?) Da war es nicht so genau beschrieben...es war bei beiden gut erklärt."

Julia:

"Hier hat mir die Lerngeschichte auf dem FC besser gefallen, weil alles größer geschrieben war und außerdem war es vorgerechnet. Wir konnten alle gleichzeitig hinschauen und auch hinzeigen. In der Mappe war alles kleiner."

4.1.3. Persönliche Beobachtung und Interpretation

Durch diese Schülerinterviews zum Thema "Lerngeschichten" wurde mir besonders klar, welche kleinen Unterschiede in der Anordnung von Angabe und Lösung große Auswirkungen im Lernverhalten zeigen. Wie verschiedene Lerntypen auf Kleinigkeiten sensibel reagieren. Es ist für einige Schüler ein großer Unterschied, ob die Lösung auf der Vorder- oder Rückseite eines Blattes angegeben ist.

Obwohl in dieser Stunde nur 25 Minuten für die Schatzsuche zur Verfügung standen, konnten in dieser kurzen Zeit genauso viele Schüler ein Ergebnis finden wie in anderen Jahren, als die ganze Unterrichtsstunde dafür zur Verfügung stand. Für mich heißt das, dass der Lerneffekt durch diese Lerngeschichten recht groß ist.

Die Stunde hat natürlich sehr viel über das soziale Gefüge und das Verhalten einzelner Schüler ausgesagt, wie bei den meisten Gruppenarbeiten, doch das ist hier nicht das Thema. Zwei Vierergruppen arbeiteten sehr aktiv. Alle vier Schüler brachten sich in die Diskussion ein, es gab keine Leerläufe, höchstens ganz kurze Denkpausen.

Beim FC standen die Schüler im Halbkreis und man konnte beobachten, dass abwechselnd hingewiesen und gestikuliert wurde, während bei der Mappe sie rund um den Tisch saßen, die Mappe manchenmal gedreht wurde, verschiedene Schüler "Anspruch" erhoben, indem sie die Mappe für sich optimal positionierten. Außerdem fiel auf, dass hier manche Schüler mitgerechnet haben.

Bei einer inhomogenen Gruppe arbeiteten zwei Schüler total intensiv, aber eher für sich, ein Schüler versuchte sich einzubringen und ein Schüler war totaler Außenseiter in der Gruppe.

Beim FC richteten sich die beiden engagierten Schüler einen Sessel zurecht, setzten sich hin und begannen ihre Studien. Die beiden obgenannten Schüler nahmen auch die Mappe sofort in Beschlag und hier war es für die beiden anderen Schüler noch schwieriger Anteil zu nehmen, da sie auf der verkehrten Seite saßen und nur schlecht die Angaben bzw. die Lösungen lesen konnten. Von den Verhaltensweisen gab es bei diesen Medien sonst keine typischen Unterschiede.

In der Fünfergruppe fanden sich eher Schüler, die man im allgemeinen nicht unbedingt als "sehr motiviert" bezeichnen kann. Auch hier gab es außer der Anordnung um das Medium keine wesentlichen Unterschiede im Arbeitsverhalten.

5 Aufwand und praktische Hinweise

Alle FC-Blätter wurden von mir zu Hause zum Teil ganz und zum anderen Teil teilweise mit einem Grobraster oder Angaben vorgefertigt. Um ein FC-Blatt attraktiv zu gestalten sind einige Vorüberlegungen und damit auch Zeit notwendig. Für mich war die Vorbereitung einer Unterrichtseinheit ganz stark gekoppelt mit dem Gestalten des FC-Blattes. Man sollte sich natürlich bewußt sein, dass ein FC-Blatt etwa 40 Cent kostet und Stifte sind kaum in einer Schule vorhanden. Aber nur mit gut schreibenden Plakatstiften kann man auch eine herzeigbare Form erreichen.

Zum Zeichnen und für manche Rechnungen haben sich Filzstifte die beidseitig verwendbar sind (dicke und dünne Mine, 12 Stück um etwa 3 Euro im Supermarkt erstanden) durchaus als passabel erwiesen.

Bei der Vorbereitung einer Unterrichtseinheit mit FC-Einsatz und konkret bei der Gestaltung eines FC-Blattes habe ich mich an folgenden Punkten und Fragen orientiert:

1. Welche Teile der Unterrichtseinheit möchte ich über FC vermitteln?
2. Da ein gut gestaltetes und in Folge auch gut lesbares, gut interpretierbares FC-Blatt nur maximal 6 größere Blöcke beinhalten sollte (vgl. "Drudel" Abb.11) ist dann zu überlegen, wieviele FC-Blätter zu erstellen sind.
3. Steht der Inhalt fest, ist zu überlegen, ob eine Hauptüberschrift sinnvoll und in welcher Größe, welchem Schrifttyp man schreiben will. Bringt ein Unterstreichen Vorteile?
4. Laut einschlägiger Literatur sollten Schriftzeichen nicht kleiner als 5 cm hoch sein. Doch für die Verwendung in der Schulklasse, bei meinen Demoeinheiten, bei denen die Schüler in unmittelbarer Nähe des FC sich aufhielten, reichte eine Schriftgröße von rund 3-4cm.
5. Welche Teile (Graphiken, Texte) sind vorgegeben und somit vorbereitet, welche Teile werden während des Unterrichts ergänzt (von mir oder von Schülern)?
6. Welche Teile des FC-Blattes sollen zu Beginn der Einheit sichtbar sein? Wie können durch Einschneiden und/oder Falten gewisse Teile vorerst abgedeckt werden?
7. Gerade bei Graphiken erscheint mir die verwendete Strichstärke sehr wichtig (z.B. hat sich zum Zeichnen eines Rasters auch ein weicher Bleistift gut geeignet).
8. Ich bevorzuge karierte FC-Blätter (Abstand der Linien: 2,5cm), da ich für Graphiken und auch für die Schriftzeilen und auch Höhe gute Anhaltspunkte finde.
9. Manchesmal empfand ich es als sinnvoll, gewisse Teile (z.B. Angaben) in kopierter Form direkt auf FC-Blatt zu kleben (vgl. Abb 14,15,16).
10. Nur mit gut schreibenden Stiften kann man eine schöne Form erreichen!
11. Ich verwendete maximal 4 Farben, da ich denke, dass das Blatt sonst zu unruhig wirkt und das Wesentliche nicht mehr klar hervortritt.

6 Resümee

Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des FC mit seinen drei Grundfunktionen gehören wohl zu den wichtigsten Erkenntnissen, die ich aus der Studie gewonnen habe. Ich kann ein und dasselbe FC-Blatt einmal als Demonstrationshilfe verwenden und andererseits einige Stunden oder Tage später als Formelsammlung und auch noch Jahre später in einer anderen Klasse, da die FC-Blätter relativ gut archivierbar sind. Dafür eignen sich quaderförmige Boxen, wie sie auch Architekten für ihre Pläne verwenden. Allerdings benötigt die Aufbewahrung doch einiges mehr an Platz wie etwa eine OH-Folie.

Die von mir zu Hause vorbereiteten FC-Blätter ersetzen natürlich meine anderen Vorbereitungen für die Unterrichtsstunde mit dem Vorteil, dass ich sehr gute Anhaltspunkte für die Schulstunde habe. Natürlich investierte ich sehr viel Zeit, da ich in den meisten Fällen auch parallel dazu noch Arbeitsblätter anfertigte. Auch diese sind archivierbar und können in einiger Zeit wieder aus der Lade gezogen werden. Aus zeitlichen Gründen würde ich es allerdings nicht schaffen, für mehrere Klassen parallel solche Unterrichtseinheiten wie in der Studie beschrieben neu zu entwickeln.

In der Klasse bin ich mit dem FC-Ständer und auch den FC-Blättern sehr flexibel, da die FC-Tafel trotz ihres Gewichtes einigermaßen leicht transportierbar ist. Für das Aufhängen einzelner FC-Blätter hat man noch viel größere Freiheiten innerhalb oder außerhalb der Klasse.

Die für mich normalen Arbeitssituationen am FC unterscheiden sich ganz wesentlich von jenen, bei denen ich am OH oder an der Tafel arbeite. Die Arbeitsatmosphäre ist entspannter, die Diskussionen erlebe ich als angeregter und sinnvoller, die Schüler freier und konzentrierter, da sie nicht so stark an ihr Heft und damit am Mitschreiben fixiert sind. Natürlich besteht für einige Schüler das Manko, keine Mitschrift zu haben und für diese ist das Arbeitsblatt kein Ersatz für das Heft.

Für mich war diese Auseinandersetzung mit dem FC sehr anregend und hat mich immer wieder zu neuen Ideen angeregt. Gerade diese Einheiten, bei denen Schüler aktiv mitgestalten konnten, etwa beim Kleben von Punkten, aber auch dann wenn Schüler Teile der Plakate ergänzen durften, waren sie hochmotiviert.

Das Einnehmen einer neuen Sitzordnung, das Anbringen der FC-Blätter und dann wieder das Zurücksetzen auf die angestammten Plätze nahm doch jedes Mal ein wenig Zeit in Anspruch. Doch wenn ich an die intensiven Arbeitsphasen am FC denke, bei denen wirklich ein sehr großer Teil der Schüler aktiv arbeitete, so ist dieser Zeitverlust auf jeden Fall vertretbar. Da die Skizzen, Zeichnungen und Textteile bereits vorgegeben sind gibt es eine weitere Zeitersparnis und man kommt viel schneller zu den Kernaussagen.

Zwischen Schüler, FC und Lehrer gibt es keine Hindernisse (Tische, Sessel, OH-Projektor). Daher ist es für die Schüler viel einfacher, aufzustehen, zum FC zu gehen, etwas zu zeigen, zu gestikulieren, einen konkreten Punkt zu hinterfragen. Auch die Schranken zwischen Schüler und Lehrer sind niedriger.

Durch die in jeder Stunde neue Sitzordnung beim FC konnte man soziale Situationen sehr gut durchschauen. Durch das anschließende Bearbeiten der Arbeitsblätter, die sich als sehr gute

Ergänzung zum FC erwiesen, ergaben sich weitere Freiheiten für mich, das Sozialgefüge bei Partner- oder Gruppenarbeiten zu beobachten.

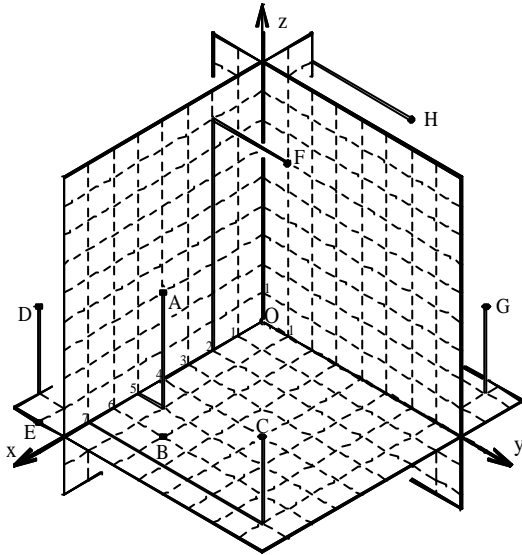
Durch den Einsatz des FC ist automatisch ein neues Medium im Spiel. Neues weckt immer ein gewisses Interesse. Aber je vielfältiger der Einsatz von Medien umso mehr verschiedene Lerntypen werden angesprochen.

Wie bei einem guten Salat, bei dem Salz, Öl, Essig und sonstige Gewürze in einem ausgewogenen gut abgestimmten Verhältnis zu mischen ist, genauso kommt es auch beim Einsatz der verschiedenen Medien in der Schule auf das richtige Augenmaß an, wohlbedacht, dass jedes Medium Vor- und Nachteile hat. Gerade bei den Schülerinterviews kam es sehr stark heraus, dass die Abwechslung eine wichtige Sache im Unterricht darstellt.

Vielleicht kann ich den einen oder anderen Leser durch meine Ausführungen motivieren, neben der Tafel, dem OH, den Modellen, dem Computer auch einmal das FC auszuprobieren.

A1 Arbeitsblatt Koordinatensystem

DAS KARTHESISCHE KOORDINATENSYSTEM

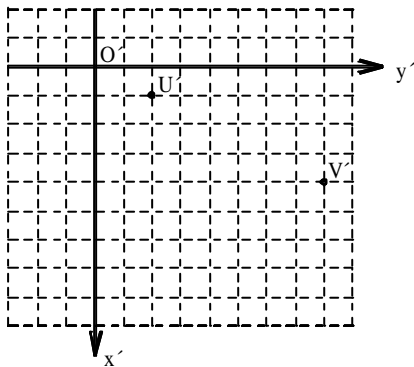


O.....
 x,y,z.....
 [O,x,y,z].....
 [xy] [yz] [xz].....

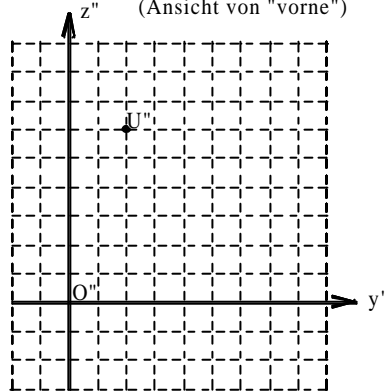
Jedem Punkt des euklidischen dreidimensionalen (Raumes) wird ein Zahlentripel $P(x/y/z)$ zugeordnet
 x.....
 y.....
 z.....

- 1) Zeichne den Punkt $P(3/6/2)$ ein
- 2) Zeichne den Koordinatenquader von P ein
- 3) Von O zu P gibt esKoordinatenwege (Ar
- 4) Gib die Koordinaten der eingezeichneten Punkt
 A(/ /) B(/ /) C(/ /) D(/ /)
 E(/ /) F(/ /) G(/ /) H(/ /)

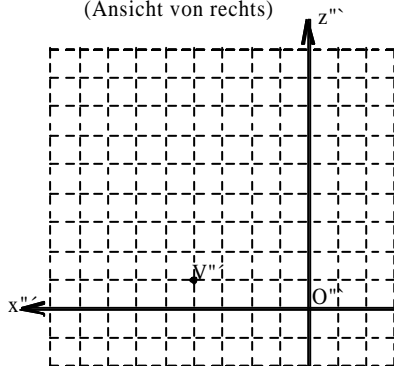
GRUNDRISS: $P'(x/y/0)$
 (Ansicht "von oben")



AUFRISS $P''(0/y/z)$
 (Ansicht von "vorne")



KREUZRISS $P'''(x/0/z)$
 (Ansicht von rechts)



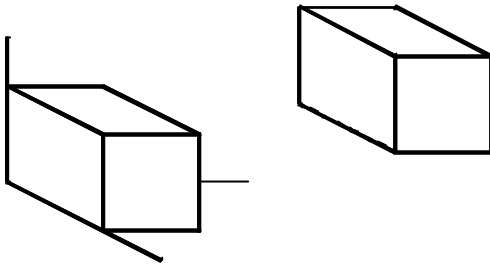
- 5) Zeichne Grund-, Auf-, und Kreuzriss der Punkte A.....,H,P
- 6) Welche Raumkoordinaten haben die Punkte
 U(/ /)
 V(/ /)

A2 Arbeitsblatt Kongruenztransformationen

KONGRUENZTRANSFORMATIONEN IM RAUM

Eine **Kongruenztransformation** ist eine Punktabbildung im Raum, bei der Objekte auf kongruente Objekte abgebildet werden.

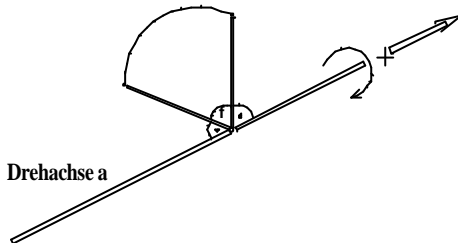
1) "VERSCHIEBEN" (Translation)



Eigenschaften der Schiebung:

Folgende Angabestücke sind zur Festlegung einer Schiebung notwendig:

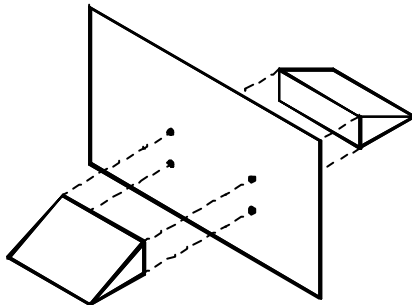
2) "DREHEN" (Drehung, Rotation)



Eigenschaften der Drehung

Folgende Angabestücke sind zur Festlegung einer Drehung notwendig:

5) "SPIEGELUNG"



Eigenschaften der Spiegelung:

Folgende Angabestücke sind zur Festlegung einer Spiegelung notwendig:

Die in der Tabelle gegebenen Punkte werden an den entsprechenden Ebenen gespiegelt; gib die Koordinaten der gespiegelten Punkte an:

Punkt P	Spiegelung an yz -Ebene \hat{P}	Spiegelung an der Grundrissebene \hat{P}	Spiegelung an Ebene $y = 0$ \bar{P}
A(3/4/5)			
B(0/1/3)			
C(2/2/2)			
D(-8/-2/0)			
E(0/0/-12)			
F(0/0/0)			
G(9/-2/0)			
H(x/y/z)			

A3 Lerngeschichten 1,2 und Schatzsuche

LERNGESCHICHTE 1

Vollziehe den gegebenen Weg rechnerisch und zeichnerisch nach und gib die Koordinaten des Zielpunktes an:

- i) Starte im Koordinatenursprung und gehe 8 LE in Richtung der positiven x-Achse und du erreichst A
- ii) Gehe nun von A aus die halbe Strecke in Richtung B(14/8) und Du erreichst den Punkt C
- iii) Drehe dich in C um 90° nach rechts (im Uhrzeigersinn) und gehe 15 LE und Du erreichst den Punkt D
- iv) Marschiere jetzt 7 LE in Richtung der positiven y-Achse und Du kommst nach E. Du erreichst den Zielpunkt Z, wenn Du A anpeilst und marschierst; beachte aber, dass $EZ : ZA = 5 : 1$ gilt!

LERNGESCHICHTE 2

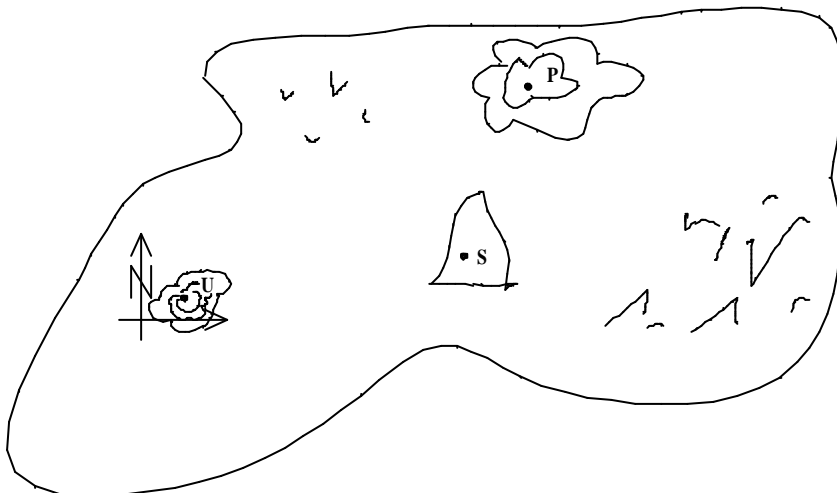
Vollziehe den gegebenen Weg rechnerisch und zeichnerisch nach und gib die Koordinaten des Zielpunktes an:

- 1) Gehe von der Platane P(6/4) genau $19 \frac{1}{2}$ Schritte in Richtung der Buche B(-18/14) und von dort 4 Schritte nach Osten.
- 2) Steuere von hier aus die Ulme U(2/18,5) an, gehe die halbe Strecke und nenne diesen Punkt einfach X
- 3) In X drehst Du dich um 90° nach rechts und gehst viermal so weit wie Du in der letzten etappe gegangen bist und Du erreichst V.
- 4) Weiters gelangst Du zum Ziel Z, wenn Du die Eiche E(16/20) ansteuerst und folgendes berücksichtigt: $VZ : ZE = 3 : 5$

SCHATZSUCHE

- a) Gehe zur Ulme U und dann 5 Schritte in Richtung der Platane P
- b) Drehe Dich um 90° nach rechts und gehe doppelt so weit wie Du vorher zwischen U und P gegangen bist.
- c) Gehe jetzt 9 Schritte nach Osten
- d) Von K aus peile den Stein S an; es gilt für den Zielpunkt Z: $KZ : ZS = 5 : 1$

[U(2/1) P(18/13) S(15/3,5)]



A4 Zusammenfassung der Plus und Minus der Schüler

Plus

- FC bringt Abwechslung
- FC bringt gute Darstellung der Aufgaben
- Formel und Beispiele sind leichter verständlich
- Möglichkeit zum Nachsehen ist gegeben
- Die gemeinsame Erarbeitung mit FC war positiv
- Der Lehrer steht nicht vor den Schülern
- Die Sitzordnung beim FC ist anders als normal (die normal weiter hinten sitzen können sich einen besseren Platz wählen)
- Auf der FC zu arbeiten macht Spaß
- Grafiken sind besser dargestellt
- Man lernt leichter
- Mitarbeit ist besser
- Beispiele auf FC bleiben länger hängen und man kann immer nachschauen
- Es ist übersichtlicher dargestellt wie auf der Tafel (Bem.: ist ebenfalls Hochformat)
- Um die FC bildet sich eine Gruppe und Schüler werden in die Gemeinschaft eingebaut

Minus

- Ist nicht immer gut, da man keine eigene Mitschrift hat
- Oft Unaufmerksamkeiten, nur von einigen
- Wenn wir zu eng in der Ecke sitzen, dann sehen nicht alle gut
- Schüler zu wenig miteinbezogen
- Es wird oberflächlich erklärt
- Die Fragen beim Schularbeitenvorbereitungszettel wurden nur so heruntergeredet
- Für die HÜ hat niemand etwas zum Nachgucken
- Manche Schüler haben sich nicht bemüht, einen Beitrag zur Arbeit mit dem FC zu leisten
- Fällt leicht um

A 5

Kollegin Vallant's Zusammenfassung

VORTEILE:

- Wenn man den Stoff aus vorigen Stunden wiederholen möchte, ist es leicht zurückzublättern
- Die bereits zu Hause vorbereiteten FC-Blätter bieten dem Lehrer gute Anhaltspunkte
- FC bietet gute Möglichkeit, größere Stoffgebiete zusammenzufassen
- Wenn sich alle Schüler rund um das FC versammeln und selbst aktiv sein müssen, werden auch „gelangweilte“ Schüler zum Denken angeregt, es kommt häufiger zu sinnvollen Diskussionen
- „schlechtere“ Schüler reden eher mit, da die Atmosphäre entspannter/lockerer ist
- wenn groß genug geschrieben wird ist die FC übersichtlicher als z.B. OH-Folien
- Schüler können gut mitdenken, da sie nicht direkt mitschreiben
- Zeitersparnis, da Skizzen bereits auf den zu Hause angefertigten Blättern

NACHTEILE:

- Zu klein Geschriebenes ist schwer lesbar
- Tafel und OH braucht man trotzdem
- Lehrer hat sehr viel Vorbereitung
- Wenn Schüler eng zusammensitzen führt das auch zu Störungen
- „Schlechte“ Schüler setzen sich so hin, dass der Lehrer sie kaum sieht, sie verstecken sich förmlich hinter den anderen
- Manchmal ein Nachteil für Schüler, da sie keine Mitschrift haben

Meiner Meinung nach bringt der Einsatz eines FC viel mehr Vorteile als Nachteile. Auch die Schüler nehmen das Arbeiten mit dem FC gut an. Dies kann man zum Beispiel daran erkennen, dass Schüler öfters während sie rechnen zum FC spazieren in der Hoffnung, dort ein Ergebnis bzw. eine Hilfestellung zu finden. Außerdem werden sie dadurch zur Selbständigkeit erzogen und lernen sich besser zu präsentieren.