



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
(IMST-Fonds)**

S5 „Entdecken, Forschen und Experimentieren“

EIGENVERANTWORTLICHES ARBEITEN IM PHYSIKUNTERRICHT

ID 565

Dr. Michael Schwarzer

BG/BRG Reutte

Reutte, Mai 2007

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Ausgangssituation.....	4
1.2 Ziele	5
2 PROJEKTVERLAUF	6
2.1 Methodentraining	6
2.1.1 Wie lernt man Mathematik?	6
2.1.2 Wie bearbeitet man Textaufgaben?	6
2.2 Einzelne Unterrichtseinheiten	7
2.2.1 Stationsbetrieb	7
2.2.2 Plakate	7
2.2.3 Texte lesen und zusammenfassen	8
3 ERGEBNISSE	9
3.1 Methodentraining	9
3.2 Einzelne Unterrichteinheiten	10
4 REFLEXION	11
4.1 Resümee.....	11
4.2 Ausblick.....	11
5 LITERATUR	12

ABSTRACT

Das BG / BRG Reutte ist eine Klipperschule. Das bedeutet, dass sich die Schule zu den Leitlinien von Klippert bekennt und Methoden nach Klippert an der Schule flächendeckend eingesetzt werden sollen. In jeder Schulstufe gibt es dazu 3 Methodentrainingstage. Dort werden verschiedene sogenannte Basiskompetenzen eingeübt. Diese Methoden sollen dann im Fachunterricht eingesetzt und geübt werden. Im Rahmen dieses Projektes wurde nun der Einsatz eigenverantwortlicher Arbeitsmethoden in Physik erprobt und evaluiert. Als Voraussetzung dafür wurde in einer Klasse auch das Methodentraining durch für die Naturwissenschaften notwendigen Arbeitsmethoden erweitert. In einer anderen Klasse derselben Schulstufe wurden in den Trainingstagen eingeübte Methoden in Physik eingesetzt.

Schulstufe: 10. Schulstufe
Fächer: Physik; Mathematik
Kontaktperson: Dr. Michael Schwarzer
Kontaktadresse: Gymnasiumstr. 10

1 EINLEITUNG

Seit 6 Jahren werden am BG / BRG Reutte eigenverantwortliche Arbeitsmethoden systematisch geübt. Dabei werden im Rahmen von 3 Methodentrainingstagen Basiskompetenzen vermittelt. Für alle Schulstufen wurde ein Schulprogramm nach Klippert entwickelt. In der nebenstehenden Tabelle sind die in der Oberstufe geplanten Inhalte aufgezählt. Für alle Inhalte gibt es genau ausgearbeitete Vorschläge. Diese Vorschläge bestehen aus Studententafeln mit minutiös geplanten Inhalten. Das Methodentraining wird von den Klassenvorständen vorbereitet und organisiert. In der Klasse arbeitet dann meistens ein Team aus 2 Lehrer/innen. Alle Lehrer/innen einer Klasse sind dann aufgefordert diese Methoden im Regelunterricht einzusetzen und zu trainieren. Dadurch soll erreicht werden, dass bestimmte Grundkompetenzen (Referate halten, Texte bearbeiten, Lerntechniken,...) in allen Fächern nach denselben Kriterien ablaufen und so nachhaltiger geübt werden. Zum Beispiel soll verhindert werden, dass Schüler/innen in Deutsch Regeln für eine gutes Referat lernen, die der Biologielehrer nicht einmal kennt und daher auch nicht einfordern kann! Diese Vereinheitlichung und die damit verbundene bessere Einübung ist eine der Grundideen von Klippert. Seit Jahren sind daher auch die Physiklehrer gefordert ihren Beitrag zur Einübung von Basiskompetenzen zu leisten.

Schulstufe	Inhalte
9.	Lernen lernen; Texte bearbeiten; Visualisieren
10.	Kommunikation; Teamarbeit
11.	Wissenschaftliches Arbeiten
12	Rhetorik

1.1 Ausgangssituation

Obwohl die Methodentrainingstage inzwischen für alle Schulstufen eingeführt wurden, ist die geplante Weiterführung im anschließenden Fachunterricht nur sehr mangelhaft. Der Einsatz dieser eigenverantwortlichen Unterrichtsmethoden nach Klippert ist je nach Fach sehr unterschiedlich. Vor allem die Naturwissenschaften werden von der Schulleitung und den Befürwortern immer wieder für die mangelnde Bereitschaft zur Mitarbeit kritisiert. Der Vorwurf ist, damit gehe die Grundidee der ständigen Einübung von Basiskompetenzen verloren. Vor allem die Lehrer/innen der naturwissenschaftlichen Fächer bemängeln aber, dass die Methoden sehr auf reine Lernfächer zugeschnitten sind und die während der Trainingstage verwendeten Basiskompetenzen in ihren Fächern nicht umgesetzt werden können. Der moderne Natwi-Unterricht zielt mehr auf die Vermittlung eines Grundverständnisses und benötigt andere Arbeitsweisen. So werden zum Beispiel meist sehr komprimierte Texte bearbeitet, die sich nicht mehr zusammenfassen lassen. Hier steht die Texterfassung im Vordergrund und nicht das zweifarbige Markieren nach der Fünf-Schritt-Methode.

1.2 Ziele

Mit Hilfe dieses Projektes soll das eigenverantwortliche Lernen in Physik stärker betont werden und es sollen die Vor- und Nachteile evaluiert werden. Dabei geht es einerseits um die Einbindung spezieller naturwissenschaftlicher Methoden (z. B. Protokoll schreiben, Experiment, Textfassung in Mathematik) in die Methodentrainingstage. Damit soll eine für alle naturwissenschaftlichen Fächer gemeinsame Linie bei fachspezifischen Grundfertigkeiten erarbeitet werden. Für diese Grundfertigkeiten sollte ein schulinterner Konsens erzielt werden.

Die zweite Zielrichtung war die Erprobung und Evaluierung von eigenverantwortlichen Arbeitsmethoden in Fachunterricht. Der Schüler/ die Schülerin soll durch Methodentraining und aufbereitetes Arbeitsmaterial in die Lage versetzt werden physikalische Inhalte selbstständig zu erarbeiten und zu lernen. Wobei nicht der Erwerb der Basiskompetenzen sondern die Lerneffizienz in Hinblick auf eine naturwissenschaftliche Grundbildung im Vordergrund der Untersuchung stand. Dabei bedeutet naturwissenschaftliche Grundbildung, dass Schüler/innen mit grundlegenden Konzepten der Naturwissenschaften vertraut sind. Dabei geht es nicht nur um Inhalte sondern auch um Fähigkeiten und Fertigkeiten! [Grundbildung 2003]

2 PROJEKTVERLAUF

Am Anfang des Projektes stand die Idee „Eigenverantwortung der Schüler/innen“ im wahrsten Sinne des Wortes zu betonen. Es ist wichtig, dass Schüler/innen mehr Verantwortung für ihren Lernfortschritt übernehmen. Nur so können Schüler/innen auch in späteren Ausbildungen bestehen. In diesem Sinne wurden auch die Projektschritte geplant. Da an der Schule bereits Methodentraining nach Klippert stattfindet, war es nahe liegend dieses mit für die Naturwissenschaften wichtigen Inhalten zu ergänzen und den Lernerfolg zu evaluieren.

Das Projekt kann in 2 Bereiche unterteilt werden. Einerseits ging es um die Verankerung naturwissenschaftlicher Basiskompetenzen im Methodentraining, andererseits wurden vermehrt eigenverantwortliche Arbeitsweisen in Physik eingesetzt. In der Beschreibung des Projektverlaufes werden diese Bereiche getrennt beschrieben.

2.1 Methodentraining

Da ich als Klassenvorstand für die Organisation der Methodentrainingstage verantwortlich bin, war es sehr einfach das vorgesehene Programm zu erweitern. Dazu wurde neben dem Schulprogramm ein Vormittag für naturwissenschaftliche Lernmethoden verwendet. Der Vormittag gliederte sich in drei Abschnitte.

2.1.1 Wie lernt man Mathematik?

Im Unterschied zu Langtexten handelt es sich in den Naturwissenschaften meist um sehr kurze Texte. Daher eignet sich die 5-Schritt-Markiermethode von Klippert nicht. In einer ersten Einheit wurde daher der Unterschied zwischen ausführlichen Texten und knappen Lernunterlagen erarbeitet. Anschließend erstellten die Schüler/innen Lerntipps und Lernmethoden. Dabei wurden die Gruppen so gemischt, dass jeder Gruppe mindestens ein Schüler/eine Schülerin mit einer sehr guten Note in Mathematik zugeteilt wurde. Die Ergebnisse der Gruppenarbeit wurden auf einer Pinwand gesammelt.

2.1.2 Wie bearbeitet man Textaufgaben?

In der zweiten Einheit wurden Textaufgaben losgelöst vom Rechenvorgang bearbeitet. Dadurch können sich Schüler/innen ausschließlich mit dem Textverständnis befassen. Dabei wurden unterschiedliche Zugänge gewählt.

- Die Schüler/innen mussten vorgegebene Textaufgaben mit eigenen Worten zusammenfassen. Die umformulierten Aufgabentexte sollten keine Zahlen enthalten sondern nur die Aufgabenstellung richtig wiedergeben. [Anhang A]
- Die Schüler/innen mussten die Aufgabe einem anderen Schüler/einer anderen Schülerin erklären, wobei der Partner den Text nicht lesen durfte. Der Partner ohne Text musste nun versuchen den Rechenweg zu beschreiben.
- Die Schüler/innen mussten selbst eine Aufgabe erstellen. Als Grundlage für die Aufgabe dienten verschiedene Angebote von Handybetreibern. Die Schüler/innen versuchten eine Aufgabe zu formulieren, die einen Vergleich der Angebote ermöglichte.

2.2 Einzelne Unterrichtseinheiten

2.2.1 Stationsbetrieb

In einer 6. Klasse eines Gymnasiums wurde ein längerer Stationsbetrieb erprobt. Dazu wurde eine fertige Arbeitsunterlage [Physik 2000] verwendet. Dieser Stationsbetrieb wurde an die Bedürfnisse eines Gymnasiums mit geringer Stundenzahl angepasst. Die Klasse aus dem gymnasialen Zweig wurde ausgewählt, weil die der vorliegende Arbeitsplan das Thema „Energie“ sehr umfangreich behandelt. Vor allem in Klassen mit geringer Stundenzahl kann man damit mehrere Lehrplankapitel (mech. Energie, Wärmekraftmaschine, Sonnenenergie) mit einer Unterrichtssequenz zeitsparend behandeln

Der gesamte Stationsbetrieb dauerte 8 Wochen. Die Schüler/innen arbeiteten in fixen Gruppen und nach einer eigenen Zeiteinteilung. In diesem Zeitraum fand keine Stundenwiederholung statt. Die Mitarbeit wurde durch Zwischenfragen des Lehrers und Beobachtung, sowie Kontrolle der Unterlagen bewertet. Der Lernfortschritt wurde am Ende mit einer schriftlichen Überprüfung kontrolliert.

2.2.2 Plakate

Die Arbeit an einem Text kann durch die durch eine Aufgabenstellung, in der eine Auseinandersetzung mit dem Text stattfinden muss unterstützt werden. Dafür eignet sich beispielsweise die Erstellung eines Plakats. Durch die Visualisierung am Plakat müssen sich die Schüler/innen mit dem Inhalt des Textes intensiver auseinandersetzen. Für ein gut strukturiertes und übersichtlich gestaltetes Plakat muss man den Inhalt gut verstanden haben. Eine zusätzliche Wirkung ergibt sich, da die Plakate danach in der Klasse hängen und somit den Lern- und Wiederholungseffekt erhöhen.

Diese Methode wurde mehrmals eingesetzt, um neue Inhalte zu vermitteln.

- Siebte Klasse (11.Schulstufe): Plakate zu den Lebensläufen großer Physiker. Die Plakate wurden als Einstieg in die Elektrizität erstellt. Damit sollte eine historische Einbettung der wichtigsten Erkenntnisse erzielt werden. Die Quellen mussten die Schüler/innen im Internet selbst suchen!
- Sechste Klasse (10.Schulstufe): Das Thema Schall wurde sozusagen von hinten aufgefädelt. Durch Messungen verschiedener Schallstärken in der Umgebung (Turnsaal, Straße, Klasse, Computerraum, Walkman) wurden die Schüler motiviert. Am Ende stand wieder die Gestaltung eines Plakates zu den Gefahren von Lärm. Dazu wurden Messungen durchgeführt.
- Sechste Klasse: Lernunterlagen zum Thema „ Schnitt dreier Ebenen“ erstellen. Als Ergebnis wurden sowohl ein Plakat wie auch eine Lernhilfe für die Schularbeit gestaltet.
- Sechste Klasse: Komplexere Anwendungen aus dem Bereich der Exponentialfunktion mussten in Gruppen erarbeitet werden. Die Ergebnisse wurden mit Hilfe von Plakaten präsentiert. Durch geschickte Verteilung der Aufgaben auf bestimmte Schülergruppen konnte eine innere Leistungsdifferenzierung erzielt werden. Gute Schüler/innen erhielten anspruchsvollere Aufgaben und wurden damit gezielt gefördert!

2.2.3 Texte lesen und zusammenfassen

In Hinblick auf eine Hochschulreife der Schüler/innen ist es sinnvoll das eigenständige Erarbeiten von Lerninhalten zu üben. Gerade anspruchsvollere physikalische Texte stellen für viele Schüler/innen eine unüberwindbare Hürde dar. In Physik wurden von den Schüler/innen einzeln oder in Gruppen Texte bearbeitet. Dazu wurden Texte aus Schulbüchern verwendet [Basiswissen 2005]! Die Schüler/innen mussten die Texte durchlesen, zusammenfassen und lernen! Anschließend wurde der Inhalte der Texte im Rahmen von klassischen Leistungsüberprüfungen wiederholt. Ziel dieser Methode war die Betonung der Selbstverantwortung für den eigenen Lernprozess.

3 ERGEBNISSE

Die vorgestellten Ergebnisse beruhen auf Bewertung der Lernerfolge und Endprodukte der Schülerarbeit. Außerdem wurde der MNI-Fragebogen zur Evaluation herangezogen!

3.1 Methodentraining

3.1.1 Verständnis Lernen

Ein halber Vormittag ist für ein Lerntraining in Mathematik sicher zu wenig! Die Schüler/innen benötigen mehr Zeit um über ihr eigenes Lernverhalten zu reflektieren. Die Schüler/innen reflektierten nicht über ihr Lernverhalten sondern wiederholten Stehsätze aus früheren Methodentrainingstagen. Der Austausch zwischen begabten und weniger begabten Schüler/innen wurde somit zum Austausch gelernter Regeln und nicht zu einer echten Hilfestellung für Schüler/innen mit Lernschwächen! Für ein besseres Ergebnis muss man sich mehr Zeit nehmen und Vorübungen einbauen. Trotzdem halte ich die Auseinandersetzung mit dem eigenen Lernverhalten als eine der wichtigsten Voraussetzungen für bessere Lernleistungen. Unabhängig vom Methodentraining sollte jeder Lehrer für sein Fach Lerntipps zur Verfügung stellen.

3.1.2 Textaufgaben bearbeiten

Es ist sehr zielführend, Schüler/innen von der „Last der Rechnung“ zu befreien und über die Sprache in Textaufgaben zu reflektieren. Schüler/innen lernen dabei die Besonderheiten mathematischer Texte zu verstehen und zu analysieren. Diese Art des Lernens wird sicher in Mathematikstunden fortgesetzt. Die gewählte Vorgangsweise (siehe Anhang B) hat sich gut bewährt. Die reine Textanalyse wurde in weiteren Stunden eingeübt und führte zu besseren Ergebnissen bei der Behandlung von Texten bei Hausübungen und Schularbeiten.

3.1.3 Die Verankerung in der Schule

Die im Antrag angestrebte Verankerung naturwissenschaftlicher Basiskompetenzen im Methodentraining scheiterte am Desinteresse der Lehrer/innen, über die Methodentrainingstage zu diskutieren. Viele Lehrer/innen sind nicht bereit über ihren Unterricht und daher auch nicht über die Methodentrainingstage zu reflektieren. In vielen Fällen wird das ausgearbeitete Programm verwendet und nicht an eigene Vorstellungen angepasst. Viele Inhalte der Methodentrainingstage sind Inhalte des Deutschlehrplans! Meiner Meinung nach sehen viele Deutschlehrer/innen in diesen Trainingstagen eine Entlastung ihres Unterrichtes, da einige Themen (z. B. Zusammenfassen, Referate, Leseübungen u.s.w.) früher vor allem im Deutschunterricht geübt wurden. Damit wurde der Deutschunterricht entlastet. Für andere Fächer bedeutet das aber mehr Zeitaufwand und ungewohnte Themenstellungen. Dafür sind die meisten Lehrer/innen nicht ausgebildet!

3.2 Einzelne Unterrichteinheiten

Im Gegensatz zu den Rezepten von Klippert zur Textbearbeitung wurde in diesem Projekt gezielt das Erfassen von neuen Lerninhalten geübt. Es ging dabei nicht nur um das Unterstreichen des Textes sondern um das Erfassen der Lerninhalte. Der Blick richtete sich daher immer wieder auf den abprüfbaren Lernerfolg.

Es zeigt sich, dass folgende handlungsorientierte Methoden sehr gut in Physik einsetzbar sind.

- Das Visualisieren eines Themas auf einem Plakat zwingt die Schüler/innen sich über Struktur und Inhalt Gedanken zu machen. Man kann nicht nur einen Text lesen und das Wichtigste markieren, man muss die Inhalte und Fragestellungen sortieren. Besonders erfolgreich waren die Plakate zum Thema „Schnitt dreier Ebenen“ in Mathematik. Das sonst recht komplexe und schwierige Thema wurde von allen Gruppen richtig erfasst und auf unterschiedliche Weise in Plakaten visualisiert (siehe Anhang). Die Plakate hingen dann noch mehrere Wochen lang in der Klasse, wodurch ein weiterer Lernerfolg erzielt wurde! Die Ergebnisse bei anschließenden Hausübungen und Schularbeiten waren im Schnitt besser als in den Jahren zuvor.
- Der Stationsbetrieb mit freiwilligen Aufgaben ermöglicht ein individuelles Lern-tempo. Die Gruppe ist für den Lernerfolg selbst verantwortlich. Der Lehrer kann besser auf unterschiedliche Lernvoraussetzungen und Interesse eingehen. Als Nachteil hat sich herausgestellt, dass Schüler/innen sehr schnell zufrieden sind. Das Ausfüllen von Fragebögen und Arbeitsblättern zwingt die Schüler/innen nicht per se sich mit dem Thema auseinanderzusetzen. Geübte Schüler/innen finden in Lexika und Büchern bzw. im Internet schnell die richtige Antwort und geben sich damit zufrieden. Ein tiefgehendes Verständnis wird dadurch nach meinen Beobachtungen nicht gefördert. Dies könnte mehrere Ursachen haben:
 - * Die betroffene Klasse hat sehr viele Methodentrainingstage hinter sich. Anlehnend an Gruschka könnte man darin die Ursache für eine oberflächliche Behandlung der Texte sehen. *Klippers Trainingsprogramm leistet für eine vertiefende Auseinandersetzung nichts. Statt „Fantasie, Kreativität und individuelle Erfahrung zu fördern, werden Schüler in „Trainingsspiralen gesteckt, als ob anspruchsloses Üben anspruchsloser Methoden mehr erschließen würde als das Ausfüllen von Arbeitsbögen“ [Gruschka]*
 - * Einfache Arbeitsblätter fördern nicht eine tiefgehende Beschäftigung. Man muss daher mit Fragen und Anwendungsbeispiele eine Auseinandersetzung fordern! Dies kann erreicht werden durch Betonung der wesentlichen Lerninhalte und Denkaufgaben. Das heißt, dass ich nicht erwarten kann, dass die Schüler/innen sich über die geforderte Antwort hinausgehend mit dem Thema beschäftigen. Die Arbeitsblätter müssen daher so formuliert sein, dass das Ausfüllen den gewünschten Lernerfolg einfordert.

4 REFLEXION

4.1 Resümee

Im Oberstufenprogramm des Methodentrainings an unserer Schule gibt es Basiskompetenzen, die auch in den Naturwissenschaften notwendig sind. Dazu gehören: Visualisieren, Rhetorik, Teamfähigkeit. Das wissenschaftliche Arbeiten in der 7. Klasse beschäftigt sich vor allem mit dem Verfassen einer Fachbereichsarbeit. Dabei wird das richtige Zitieren, Formatieren und Quellenstudium geübt.

Es eignen sich aber nicht alle Methoden für den Physikunterricht. Meine Erfahrungen decken sich in diesem Bereich mit Kritik aus der Literatur. Zitat: „*Heinz Klippert hält das sorgfältige Lesen für reine Zeitverschwendung, weil in der Schule sowieso nur eine inhaltlich begrenzte Textauswertung gefordert werde.*“ [Gruschka]. Für Lehrer/innen naturwissenschaftlicher Fächer ist aber gerade diese oberflächige Behandlung vieler Themen ein Dorn im Auge.

Für mich stellt sich mehr denn je die Frage, warum Klippert seine Methoden „Eigenverantwortliches Arbeiten“ nennt. Die meisten von Klippert beschriebenen Methoden (Lernspirale, Zahnrad, ...) haben in meinen Augen und nach meinen Erfahrungen mit Eigenverantwortung der Schüler/innen nichts zu tun. Genau betrachtet verringert Klippert sogar die Verantwortung der Schüler/innen für ihren Lernfortschritt. Er gibt fixe Lerntechniken vor, die nicht an die Bedürfnisse der Schüler/innen angepasst sind!

Die AHS soll auf ein Studium bzw. eine höhere Ausbildung vorbereiten. Daher muss die Eigenverantwortung auch als Vorbereitung auf ein lebenslanges Lernen stärker betont werden. Die im Projekt durchgeführten Unterrichtssequenzen erfüllen dieses Ziel zumindest teilweise. Es ist sehr wichtig, dass Schüler/innen die Verantwortung für ihren Lernfortschritt selbst übernehmen. Im österreichischen Schulsystem läuft man Gefahr diese Verantwortung auf den Lehrer/die Lehrerin abzuwälzen. Dies wird durch den Umstand gefördert, dass der Unterrichtende auch immer gleichzeitig der Beurteilende ist. Etwas überspitzt formuliert werden faule und lernunwillige Klassen damit belohnt, dass sie weniger schwierige Aufgaben rechnen müssen.

Man sollte auch im Physikunterricht Zeit für Textstudium, Visualisierung und intensiver Auseinandersetzung mit Problemen schaffen. Ein Schüler/eine Schülerin, der/die in der Lage ist einen physikalischen Text zu lesen, bzw. ein Stoffkapitel selbst zu erarbeiten, kann eventuelle Lücken im Grundwissen später selbstständig schließen. Diese Art von Lernfähigkeit muss natürlich geübt werden.

Auf der anderen Seite hat sich gezeigt, dass manche Methoden nach Klippert mit Eigenverantwortung nichts zu tun haben. Die in unserer Schule eingeübten Methoden sind für die Physik vielfach ungeeignet. Dafür gibt es mehrere Beispiele.

- Die von Klippert vorgeschlagene Methode zu Erfassung von Texten (Fünfschritt-Methode) eignet sich nur für Langtexte wie z.B. Quellen in Geschichte.
- Bei den Lerntipps geht Klippert von der schnellen und lückenhaften Erfassung von Lerntexten aus.
- Brauchbare Tipps für Lernen in Mathematik und Physik finden sich bei Klippert nicht!

4.2 Ausblick

In Zukunft ist es notwendig die für die Physik wichtigen Lehrmethoden weiterzuentwickeln, und wie Klippert es vorschlägt möglichst in allen Schulstufen ähnlich zu üben.

Im nächsten Schuljahr sind zwei Aktivitäten geplant.

Ein Methodentrainingstag sollen dazu verwendet werden, um das Experiment als physikalische Methode zu üben. Dies könnte sowohl in der Oberstufe als auch in der Unterstufe sinnvoll sein. Das Experiment soll dann auch im Rahmen der Schularbeiten in der 11. und 12. Schulstufe eingesetzt werden.

In Mathematik sollen die Ergebnisse dieses Projektes den Fachkollegen vorgestellt und mit Hilfe der anderen Kollegen ausgebaut werden.

5 LITERATUR

JAROS u.a. (2005), Basiswissen 6RG, p.30f, öbv&hpt-Verlag, Wien

GRUNDBILDUNG (2003) Veröffentlichung IMST²; Jahrgang 2 /Ausgabe 8 / Winter 2003/04

GRUSCKA A. (2002) Kommentar zu Stövesand Helmut. Die Auseinandersetzung um Klipperts- Methodentraining. Frankfurter Rundschau 25.07.2002

IFF (Hrsg.) (2001). Endbericht zum Projekt IMST² – Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching. Pilotjahr 2000/01. Klagenfurt : Im Auftrag des BMBWK. IFF.

KLIPPERT H. (2004). Methoden-Training: Übungsbausteine für den Unterricht / 14., überarb. Aufl. Weinheim ; Basel : Beltz

KLIPPERT H. (2004b) Eigenverantwortliches Arbeiten und Lernen : Bausteine für den Fachunterricht /. Mit Beitr. von Erich Clemens ... ;4., Aufl.;Weinheim ; Basel : Beltz

KÜHNELT, H. (2002). Physikalische Grundbildung – eine Annäherung in Beispielen. In: Krainer, K., Dörfler, W., Jungwirt, H., Kühnelt, H., Rauch, F., Stern, Th. (Hrsg.). Lernen im Aufbruch: Mathematik und Naturwissenschaften. Pilotprojekt IMST². Innsbruck, Wien, München, Bozen: StudienVerlag.

PHYSIK (2002), Lernen an Stationen; CD-Rom; Klett-Verlag; Stuttgart 2002

STEINER, NOVAK (2005), Mathemaster, Mathematik für die 6. Klasse AHS, p.164-167!

ANHANG

A) Beispiele zu 2.1.2

Liefertermin

Am 25.02.98 bestell ich bei der Firma Porta Möbel in Köln Badezimmermöbel. Als spätester Liefertermin wurde der 24.04.98 vereinbart. Da das Jahr 98 kein Schaltjahr ist, entspricht dies einer Lieferzeit von max. 58 Tagen. Nach einiger Zeit wurde mir mitgeteilt, wegen Schwierigkeiten des Vorlieferanten werde sich die Lieferung verzögern. Als neuen Termin nannte man mir den 29.05.98. An diesem Tage konnte "leider" nicht geliefert werden - man hatte ein Teil "vergessen". Auf meine Beschwerde hin wurde mir mitgeteilt, dass mit dem Eintreffen der Möbel im Lager von Porta am 04.06.98 gerechnet wurde. Anschließend sollte ich bei der Auslieferung aber "bevorzugt" behandelt werden. Um die Angelegenheit zu Ende zu bringen, setzte ich der Firma eine Nachfrist zur Lieferung bis zum 15.06.98 und erhielt Nachricht, man wolle die Ware am 22.06.98 liefern. Überzeugt von dem herausragenden Service der Firma Möbel Porta fragte ich mich, um wie viel Prozent eigentlich die Lieferzeit an den genannten Stichtagen überschritten wäre: 29.05., 04.06., 15.06., 22.06. Berechne die entsprechenden Prozentsätze.

Trigonometrie

Vom Punkt T der Talstation einer Tragseilbahn aus sieht man den Gipfel G eines Berges unter dem Höhenwinkel $\alpha = 60^\circ$. Die Seilbahn fährt zunächst $a = 994\text{m}$ weit unter einem Steigungswinkel von $\beta = 30^\circ$ zur Mittelstation M. Dort ist der Winkel $\gamma = \angle GMT = 135^\circ$, wobei die Punkte T, M und G in einer vertikalen Ebene liegen. Wie hoch liegt der Gipfel G im Vergleich zur Talstation T?

B) Methodentraining

Lernen Lernen in Physik / Mathematik

1. Unterschied (15 min.)

Arbeitsauftrag	Methode	Material	Zeit
Lies die beiden Texte durch und markiere die wichtigen Stellen	Einzelarbeit	A1	10min
Beantworte die Fragen und begründe die Antworten mit dem Text!	Einer aus der Gruppe präsentiert		5min.

2. Verständnis lernen (55min.)

Arbeitsauftrag	Methode	Material	Zeit
Gute Schüler erzählen den schwächeren wie sie Mathematik / Physik lernen! Was sind die wichtigsten Punkte um Mathematik / Physik zu verstehen und eine gute Note zu bekommen?!	Partnergespräch / Gruppenarbeit	Stifte, farbige Karten	20min.
Sammeln der wichtigsten Tipps		Pinwand	15 min.
Lerne die Spielregeln das Würfelspiel Mäxchen. Markiere	Einzelarbeit	A2	5 min.
Spieler das Spiel	Gruppenarbeit	Würfel und Becher	15min.

3. Wie bearbeitet man Textaufgaben (60min.)

Arbeitsauftrag	Methode	Material	Zeit
Markiere die wichtigen Stellen gelb und die wichtigen Zahlen rosa	Einzelarbeit	2 Leuchtstifte 1 Bleistift; A3	10 min.
Schreibe einen Satz über den Inhalt der Aufgabe	Einzelarbeit; Präsentation in Gruppen!		5min.
Formuliere eine eigene Aufgabe zu folgendem Sachverhalt	Gruppenarbeit: je 4 Personen; Präsentation der Ergebnisse im Plenum	A4	10 min.
Lies die Aufgabe A5 durch und markiere die wichtigen Textstellen. Erkläre die Aufgabe einem Mitschüler mündlich (Keine Skizze). Dieser darf den Text nicht sehen und muss die Aufgabe trotzdem lösen.	Partnerarbeit	A5	5min.
Welche Schritte sind beim Lösen einer Aufgabe wichtig? Was kann man tun, wenn man nicht mehr weiter weiß? Stelle ein „Gebrauchsanweisung“ für Mathematikaufgaben zusammen!	EA; 4 Gruppe Präsentation der Ergebnisse		20min.

Texte zum Methodentraining

A1: Der 2. Weltkrieg

Der **Zweite Weltkrieg** war der größte und blutigste Konflikt in der Menschheitsgeschichte. Auslöser war in Europa am 1. September 1939 der Angriff des Deutschen Reiches auf Polen ohne vorherige Kriegserklärung und im Pazifik der japanische Angriff auf Pearl Harbor am 7. Dezember 1941, wobei man manchmal auch den Ausbruch des Zweiten Japanisch-Chinesischen Kriegs am 7. Juli 1937 als Beginn in Asien annimmt. Beendet wurde er in Europa am 8. Mai 1945 und in Asien mit der Unterzeichnung der Kapitulation Japans am 2. September 1945.

Die so genannten Achsenmächte, Deutsches Reich, Italien und Japan, führten Eroberungsfeldzüge gegen angrenzende Staaten, die sie ihren Interessen unterordnen wollten. Ihre militärischen Hauptgegner waren anfangs Frankreich, Großbritannien und die Republik China. Die Sowjetunion beteiligte sich in der Anfangsphase des Krieges aufgrund des Hitler-Stalin-Paktes einerseits am deutschen Krieg gegen Polen und überfiel zum anderen noch im November 1939 Finnland. Mit dem Ende des als Winterkrieg bekannt gewordenen Feldzuges im März 1940 schied die Sowjetunion vorübergehend aus den Kampfhandlungen aus. Nach dem von der deutschen Seite begangenen Bruch des Hitler-Stalin-Paktes in Form einer Invasion war auch die Sowjetunion wieder in die Kampfhandlungen verwickelt.

FRAGE: Wie lange dauert der 2. Weltkrieg und wie lange war Russland beteiligt?

Der Auftrieb

Mit Auftrieb wird eine Kraft bezeichnet, die eine Flüssigkeit oder ein Gas auf einen Körper (oder auf ein Gasvolumen) ausübt. Man unterscheidet den entgegen der Schwerkraft wirkenden statischen Auftrieb vom rechtwinklig zur Anströmung wirkenden dynamischen Auftrieb.

Der statische Auftrieb ist eine Kraft, die entgegen der Schwerkraft wirkt. Auftrieb entsteht, wenn sich ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas befindet, es also verdrängt. Dieser Effekt wird mit dem Archimedischen Prinzip beschrieben. Das Archimedische Prinzip wurde vor über 2000 Jahren vom altgriechischen Gelehrten Archimedes entdeckt. Es lautet: *Die Auftriebskraft eines Körpers in einem Medium ist genau so groß wie die Gewichtskraft des vom Körper verdrängten Mediums.*

Es hat den Anschein, dass ein Gegenstand in Wasser "leichter" ist. Die Masse des Körpers bleibt jedoch unverändert. Dieser Eindruck entsteht, da die resultierende Kraft um die Auftriebskraft, die der Gewichtskraft entgegenwirkt, verringert wird. Das Archimedische Prinzip gilt in allen Fluiden, d. h. in Flüssigkeiten und Gasen. Schiffe verdrängen Wasser und erhalten dadurch Auftrieb.

FRAGE: Wie kann man ein U-Boot zum Tauchen bzw. zum Auftauchen bringen?

A2: Meiern (Mäxle, Mäxchen)

Spielart: Würfelspiel

Spielhärte: Mittel

Spieleranzahl: 3 bis 6

Benötigte

Würfelbecher, 2 Würfel, 1 Bierdeckel

Utensilien:

Spielablauf:

Es wird reihum verdeckt gewürfelt.

Die höhere Zahl der beiden Würfel ist die Zehnerziffer, die niedrigere Zahl die Einerziffer. Zwei gleiche Zahlen sind ein Pasch und im Wert höher als die normalen Zahlen. Noch höher als die Päsche ist der „Meier“ (bzw. „Mäxle“), bestehend aus einer 1 und einer 2.

Man muss immer mindestens die nächst höhere Zahl würfeln, als der Vordermann.

Der Clou dieses Spiels ist aber die Tatsache, dass die Würfel verdeckt bleiben, man weiß also nur selbst, was man gewürfelt hat. Sollte man einmal zu wenig Augen gewürfelt haben, kann man entweder ein zweites mal würfeln, und gibt den Becher (ohne die Würfel selbst einzusehen) verdeckt weiter und sagt "höher", oder man kann die Würfel sofort weitergeben und den Nachfolger anlügen. Deckt dieser dann die Würfel auf und man hat zu wenig Augen, erhält man einen Minuspunkt. Hat man allerdings genügend Augen, erhält derjenige den Minuspunkt, der aufgedeckt hat. Deckt jemand einen Meier auf, erhält er 2 Minuspunkte

Glaubt man seinem Vordermann, dass dieser einen Meier gewürfelt hat, erhält man einen Minuspunkt.

Die neue Runde eröffnet immer der Verlierer.

Sonderregeln:

1. Sagt einer Meier, so kann sein Nachfolger sagen er glaubt und kann verdeckt weitergeben. Der nächste MUSS aufdecken. Ist es Meier, so erhält derjenige der weitergegeben hat einen Minuspunkt, derjenige der aufgedeckt hat 2. Ist es kein Meier, so erhält derjenige der weitergegeben hat 2 Minuspunkte.
2. Das Spiel kann auf "Meier, Müller, Schulze" erweitert werden. Hierbei liegt der "Müller" (31) noch über dem Meier und der "Schulze" (41) noch über dem "Müller". Glaubte man einen dieser drei erhält man einen Minuspunkt. Glaubte man sie nicht, erhält man beim Müller drei und beim Schulze vier Minuspunkte.

A3

Du wirst beauftragt, einen neuen Satz von Münzen zu entwerfen. Alle Münzen sollen rund und silberfarbig sein, aber verschiedene Durchmesser haben. Forscher haben herausgefunden, dass ein idealer Satz von Münzen folgende Anforderungen erfüllt:

- Der Durchmesser der Münzen sollte nicht kleiner als 15 mm und nicht größer als 45 mm sein.
- Ausgehend von einer Münze muss der Durchmesser der nächsten Münze mindestens 30% größer sein.
- Die Prägemaschine kann nur Münzen herstellen, deren Durchmesser in Millimeter ganzzahlig ist (z. B. 17 mm sind zulässig, 17,3 mm nicht).

Entwirf einen Satz von Münzen, der die oben genannten Anforderungen erfüllt. Beginne mit einer 15-Millimeter-Münze. Dein Satz sollte so viele Münzen wie möglich enthalten.

A4

Du möchtest dir ein Handy kaufen! Stelle eine Aufgabe zusammen, die diesen Sachverhalt zum Thema hat! Nimm dazu an, dass es zwei Anbieter mit je einem Wertkarte- und Vertragshandy gibt! Überlege dir, welche Daten man bei der Suche nach der günstigsten Variante wissen muss und erfinde eigene Zahlen!

A5

Das Fußballfeld hat die Abmessungen 90m und 45m. Bei einer Übung für das Schlagen langer Pässe schießt ein Spieler vom Anstoßpunkt ab den Ball zu einem an einer Eckfahne stehenden Spieler. Dieser flankt entlang der Grundlinie den Ball zum in der Mitte des Tores stehenden Torwart. Der Torwart spielt den Ball zurück zum Spieler am Anstoßpunkt!

Welchen Weg legt der Ball mindestens zurück? Ermittle die Größe des Winkels, welchen der eintreffende Ball und der abfliegende Ball an der Eckfahne bilden.