



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

S7 - Naturwissenschaften und Mathematik in der Volksschule

„DENKEN SIE SCHON?“

Kreativer Mathematikunterricht für Kinder

ID 1083

Klemens Ecker

VS 2 Enns

Enns, Juni 2008

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Der Mathematikunterricht in der Grundschule.....	4
1.2 Was bringt das Projekt Neues?.....	5
2 ZIELE	5
3 PROJEKTVERLAUF	6
3.1 Vorüberlegungen	6
3.2 Einführung des Projektes im Kollegium.....	6
3.3 Organisation der Stationenarbeit	7
3.4 Einführung der Aufgabenbereiche	8
3.5 Wiederholungen.....	8
3.6 Nachhaltigkeit	9
3.7 Die Arbeitspläne der einzelnen Projektstunden	10
3.7.1 Arbeitsplan für Projektwoche 1	10
3.7.2 Arbeitsplan für Projektwoche 2	11
3.7.3 Arbeitsplan für Projektwoche 3	13
3.7.4 Arbeitsplan für Projektwoche 4	14
3.7.5 Arbeitsplan für Projektwoche 5	16
3.7.6 Arbeitsplan für Projektwoche 6	18
4 ERGEBNISSE	21
5 ABSCHLUSSGESPRÄCHE/ EVALUTION	22
6 LITERATUR	23

ABSTRACT

In meiner Arbeit geht es um die kindgerechte Einführung und die kindgerechte Arbeit mit logischen Denkaufgaben, die die kreative Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten fördern soll.

Im Zentrum der Arbeit stehen die Beschäftigung der Kinder mit komplexen Arbeitsaufgaben und die dabei entwickelten Lösungsmöglichkeiten sowie die sich vollziehenden Schlüsse der Schülerinnen und Schüler.

Im Verlauf des Berichts wird die Umsetzung des Projektes genau beschrieben und im Anhang die Materialien angeführt. Weiters können die Materialien im Internet unter www.lernenbewegt.at.tf heruntergeladen werden.

Schulstufe: 4. Klasse, Grundstufe II

Fächer: Mathematik

Kontaktperson: Klemens Ecker

Kontaktadresse: k.ecker@tele2.at

1 EINLEITUNG

Die Mathematik wird oft als wissenschaftliches Feld betrachtet, das fix reglementiert ist. Vor allem Schüler/innen erleben die Mathematik als sehr eingengt. Sie lernen die Regeln und wenden sie an. Dass auch in der Mathematik kreativ gearbeitet wird und werden muss, um neue Entdeckungen und Erkenntnisse zu gewinnen, wird den Schüler/innen jahrelang vorenthalten.

Warum ist das so und wann beginnt dieser Prozess?

1.1 Der Mathematikunterricht in der Grundschule

Der Mathematikunterricht in der Grundschule ist oftmals hauptsächlich als Trainingseinheit zum Erlernen von Automatismen konzipiert.

Die Schüler/innen werden mit diversen Übungsmaterialien und Aufgabenstellungen dazu animiert, die Rechenoperationen zu verinnerlichen und zu automatisieren. Dies ist durchaus nicht unwichtig. Das Erlernen des Handwerkes ist Voraussetzung für einen erfolgreichen Umgang mit der Materie. Die wichtigen Inhalte wie Kreativität, Logik, und die Beschäftigung mit komplexen Denkaufgaben dürfen aber nicht vernachlässigt werden. Das würde bedeuten, dass die Mathematik keinen Anspruch auf Kreativität hat.

Genau das Gegenteil ist der Fall. Die Kreativität in der Mathematik hilft, die Mathematik trotz der Regeln und Definitionen als diskutierbares Feld zu betrachten. Der kreative Aspekt ist sicherlich der Wichtigere im Mathematikunterricht. Gerade Kinder im Volksschulalter gehen unbelastet, interessiert an das Lösen von Problemen heran und suchen mit Freude nach eigenen Wegen.

Das bedeutet, der Mathematikunterricht soll anregen, dass die Schüler/innen selbständig Lösungswege suchen, diese begründen, mit anderen (z.B. mit Mitschüler/innen, mit der Lehrperson,...) diskutieren und mit anderen Bereichen verknüpfen sollen, um so Wissen zu entwickeln.¹

„Das Mathematiklernen in der Grundschule darf nicht auf die Aneignung von Kenntnissen und Fertigkeiten reduziert werden. Das Ziel ist die Entwicklung eines gesicherten Verständnisses mathematischer Inhalte. Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen verdeutlichen, dass die Art und Weise der Auseinandersetzung mit mathematischen Fragen ein wesentlicher Teil der Entwicklung mathematischer Grundbildung ist. Deren Entwicklung hängt nicht nur davon ab, welche Inhalte unterrichtet wurden, sondern in mindestens gleichem Maße davon, wie sie unterrichtet wurden, d.h. in welchem Maße den Kindern Gelegenheit gegeben wurde, selbst Probleme zu lösen, über Mathematik zu kommunizieren usw. Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen sind mit entscheidend für den Aufbau positiver Einstellungen und Grundhaltungen zum Fach. In einem Mathematikunterricht, der diese Kompetenzen in den Mittelpunkt des unterrichtlichen Ge-

¹ vgl. Radatz & Schipper (1983)

schehens rückt, wird es besser gelingen, die Freude an der Mathematik und die Entdeckerhaltung der Kinder zu fördern und weiter auszubauen.²

1.2 Was bringt das Projekt Neues?

Dieses Projekt zielte darauf ab, die Schüler/innen zu einem kreativeren Umgang mit der Mathematik zu führen. Die Mathematik sollte weg vom Trainieren und Automatisieren bestimmter Lösungswege hin zum Diskutieren geführt werden. Die Schüler/innen sollten verschiedene Lösungswege entwickeln können und diese in einer Diskussion auch argumentieren und reflektieren lernen.

Diese Ziele versuchte ich in Form einer wöchentlichen „Denkstunde“ umzusetzen. Die Klassen beschäftigten sich in diesen Einheiten mit vorbereiteten Stationen, die abseits der herkömmlichen Mathematik genau dieses „andere“ Denken, diese „andere“ Form der Mathematik in den Schüler/inne/n wecken sollten.

Die Materialien wurden gesammelt und nicht nur in Form dieses Projektberichtes veröffentlicht, sondern auch in Form einer CD und einer eigenen Homepage für alle Interessierten zugänglich gemacht.

Auf diese Weise sollen die Arbeitsmaterialien für andere Schulen, für andere Klassen als Modell dienen.

2 ZIELE

Die Schülerinnen und Schüler sollten ...

... durch das Projekt neue Strategien der Problemlösung kennen lernen und anwenden können.

... lernen, zu komplexen Problemstellungen Skizzen anzufertigen, um mit ihrer Hilfe das Problem zu veranschaulichen und leichter lösen zu können.

...die Mathematik buchstäblich „begreifen“ können. Der ganze Körper, alle Sinne sollten zur Lösung des jeweiligen Problems herangezogen werden.

... die Mathematik diskutieren. Die Schüler/innen sollten über Lösungen bzw. Probleme sprechen, ihre Ansichten begründen, ihre Meinungen argumentieren und die verschiedenen Lösungsmöglichkeiten vergleichen.

... den Computer sinnvoll zur Problemlösung einsetzen. Dies sollte die Kinder einerseits motivieren und ihnen andererseits den Stellenwert und die Möglichkeiten des Computers abseits des Spielekonsums verdeutlichen.

... eigene Sachaufgaben bzw. Denkaufgaben erfinden. Die Mitschülerinnen und Mitschüler können sich so einen eigenen Aufgabenpool entwickeln. Das Erfinden neuer Aufgaben erfordert und fördert nicht nur die Sicherheit, sondern motiviert auch, weil die Schülerinnen und Schüler einen direkten Bezug zu den Fragestellungen herstellen können. Sie kommen also zwangsläufig aus dem Erfahrungsbereich der Kinder.

² Beschlüsse der Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, S. 6, 2005

Nicht zuletzt sollte die Freude an der Mathematik entfacht werden. Positive Emotionen fördern den Lernprozess ungemein.³

3 PROJEKTVERLAUF

3.1 Vorüberlegungen

Zu Beginn musste ich überlegen, wie ich mein Projekt am besten organisiere. Ich wollte alle vierten Klassen der Volksschule 2 in Enns für dieses Projekt gewinnen. Das schloss eine Einbettung des Projekts in den Regelunterricht der Klasse aus.

Ich musste Zeit und Raum für ein paralleles oder zeitlich versetztes Arbeiten schaffen. Dazu entschied ich mich für einen Projekttag pro Woche. An diesem Tag sollten die drei vierten Klassen jeweils eine Einheit für das Projekt verwenden.

Als diese Entscheidung gefallen war, musste ich einen Raum organisieren, den ich einen ganzen Vormittag lang belegen konnte. Da sich die Stationen, die ich für das Projekt vorsah, aus den unterschiedlichsten Inhalten (Denkspiele, Legespiele, Sachaufgaben, Computer, ...) zusammensetzten, wäre ein Aufbau, Abbau und Transport zwischen den Klassen unmöglich gewesen.

In vielen Schulen – wie auch in Enns - ist das ein Problem, weil akuter Platzmangel herrscht. Nach meiner Erfahrung lässt sich trotzdem meist eine Lösung finden. Voraussetzung ist aber, dass die Kolleginnen, Kollegen und die Leitung rechtzeitig in die Pläne eingeweiht werden.

Sind die Kolleginnen und Kollegen erst einmal informiert und konnten diese von Sinnhaftigkeit und Nutzen der Übungen überzeugt werden, funktioniert die Organisation besser. Auch die Nachhaltigkeit, sprich die Übernahme und die Fortführung des Projektes durch die Kolleginnen und Kollegen in den folgenden Jahren, wird dann eher erreicht.

3.2 Einführung des Projektes im Kollegium

Um Lehrer und Lehrerinnen und deren Unterstützung für das Projekt zu gewinnen, ist Lobby-Arbeit notwendig.

Die erstmalige Präsentation des Projektes während einer Konferenz ohne Vorinformation der Kollegenschaft ist nicht zu empfehlen. Es reicht auch nicht, lediglich die Leitung der Schule vorzuinformieren.

Wichtig wäre die Suche nach Verbündeten bei Pausen- und Ganggesprächen. Dort kann das Projekt ohne Protokoll und im lockeren Rahmen erklärt und beworben werden. Die Bedenken, die Fragen, die Einflüsse auf den Regelunterricht usw. können geklärt werden.

³ vgl. Charmaine Libertz, 2004

Bei der Vorstellung während einer Unterrichtskonferenz gibt es so keine unangenehmen Überraschungen und das Projekt kann zielorientiert beginnen.

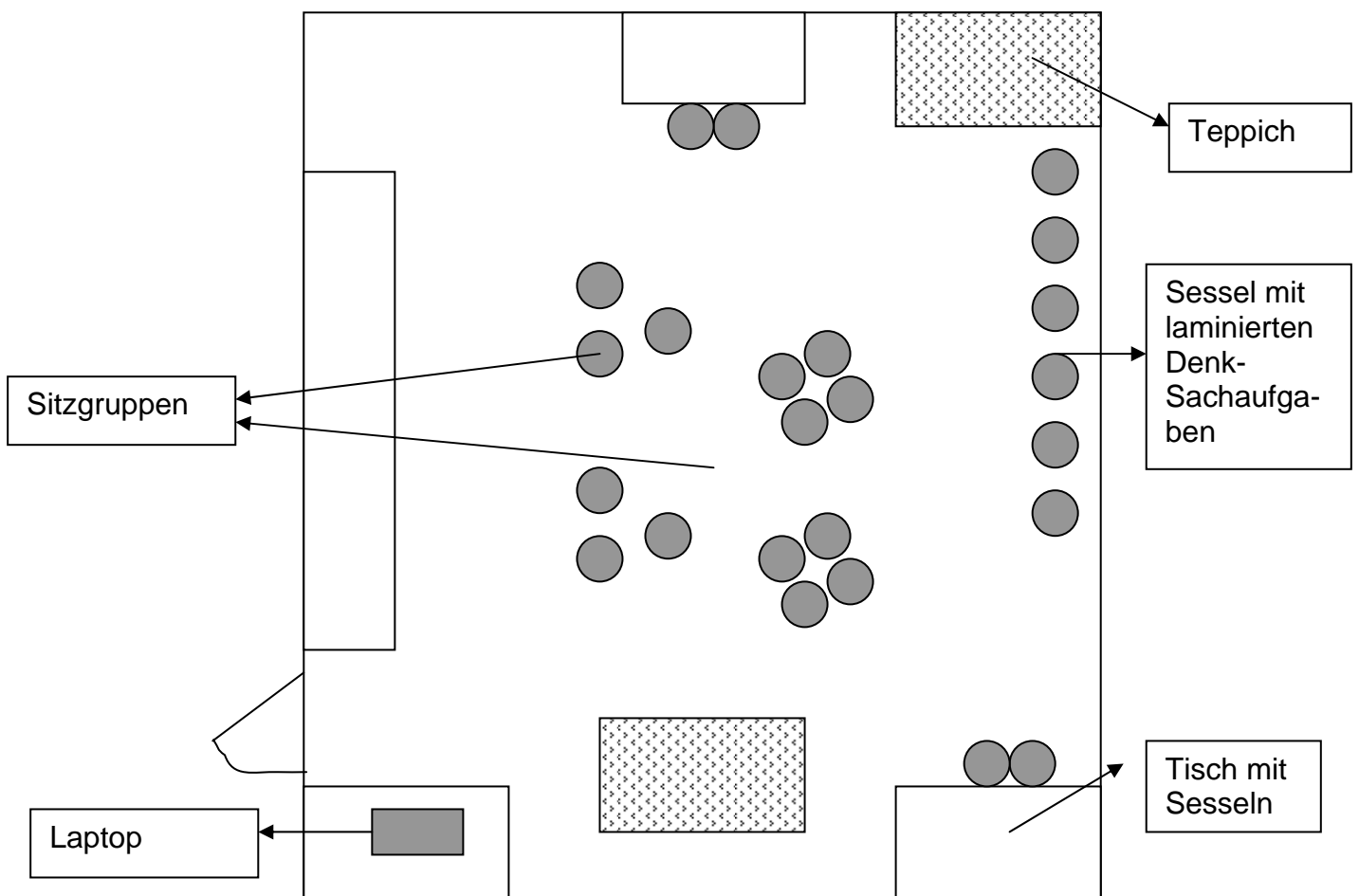
Außerdem entstehen bei den Gesprächen mit den für das Projekt gewonnen Lehrerinnen und Lehrern viele neue Ideen für den Verlauf des Projekts und für die Fortführung desselben in den folgenden Jahren. Die Nachhaltigkeit kann so leichter gewährleistet werden.

3.3 Organisation der Stationenarbeit

Die Stationen wurden in einem eigenen, verschließbaren Raum aufgebaut. Die verwendeten Materialien sind teilweise sehr teuer oder eben in der Herstellung sehr aufwändig. Deswegen ist der sichere Verschluss während der Wechsel der Klassen notwendig. In meiner Schule traf das besonders zu, weil sich der Arbeitsraum im Keller des Gebäudes befindet und die teilnehmenden Klassen im zweiten Stock zu finden sind.

Möglicher Aufbau-Plan

(am Beispiel der ersten Woche)



Bei dem Raum handelte es sich um den Filmraum der Schule. Deswegen waren nur wenige Tische im Raum, aber viele Sessel. Das hatte durchaus Vorteile. Es waren gerade genug Tische vorhanden, um Platz für den Laptop und die komplexeren Spiele zu finden. Es blieb aber genug Platz, sodass ich in der Mitte des Raumes mehrere Sessel zu Kleingruppen gruppieren konnte. Diese Organisation der Sessel sollte zu gemeinsamer Diskussion bzw. Bearbeitung der Sachaufgaben einladen.

Der Boden war mit Teppichen ausgelegt, die ebenfalls für die Arbeit genutzt werden konnten. Die Teppiche sind als visuelle Grenze notwendig. So passiert es seltener, dass die Kinder die Materialien über weite Flächen verteilen und diese somit verloren gehen. Zusätzlich sind die Teppiche bequem und fördern das gute Arbeitsklima.

Der Lehrer stellte genügend Bleistifte, Radiergummis und Papier zur Verfügung, damit sich die Schüler/innen Skizzen und Notizen machen konnten. So mussten die Schüler/innen nichts selber mitbringen und konnten damit auch nichts in den Klassen vergessen. Es konnte also immer pünktlich und ohne störendes Hin und Her begonnen werden.

3.4 Einführung der Aufgabenbereiche

Ein Problem beschäftigt viele Lehrer/innen beim Einführen neuer Arbeitsaufgaben. *Wie kann man einer teilweise großen Gruppe von Kindern, die sich auf einem sehr unterschiedlichen Lernniveau befinden, neue Stationen, neue Aufgabenbereiche adäquat erklären?*

Oft fallen die Erklärungen zu umfangreich aus und nehmen zu viel Zeit in Anspruch. Die Kinder verlieren ihre Konzentration, die Aufmerksamkeit schwindet zunehmend. Das passiert nicht nur jenen Kindern, die ohnehin Konzentrationsprobleme haben. Es sind auch die guten Schüler/innen schnell abgelenkt, wenn die Erklärungen zu lange dauern.

Wie kann man als Lehrperson dagegenwirken? Wie findet man die Balance zwischen sehr umfangreichen und kurzen Erklärungen, denen es trotzdem nicht an Verständlichkeit fehlt?

Ich habe mich dafür entschieden, den Schüler/inne/n kurze, leicht verständliche Erklärungen mit visuellen Symbolen bei jeder Station anzubieten. Außerdem versuchte ich, gewisse Elemente bei den Stationen wochenweise zu wiederholen. Die Schüler/innen kannten also immer ein paar Bereiche schon und ich konnte mich bei meinen Ausführungen auf die neuen Stationen beschränken.

3.5 Wiederholungen

Die Stationen glichen sich aber nie öfter als dreimal. Ich fand diese Lösung am besten. Das erste Mal gibt es bei neuen Stationen erfahrungsgemäß große Unsicherheiten, trotz der Erklärungen und Hilfestellungen. Beim zweiten Mal hatte ein gewisser Teil der Schüler und Schülerinnen die Aufgabenstellung verstanden und konnten mit dem Material umgehen. Diese Schüler/innen wiesen jene ein, die die Station noch nicht gemacht hatten oder die Probleme dabei hatten.

Die dritte Wiederholung war notwendig, damit auch wirklich alle Kinder die Chance hatten, sämtliche Stationen auszuprobieren. Durch die zeitliche Begrenzung der Denkstunde, die unbedingt erforderlich war, weil diese Einheiten sehr anstrengend waren, musste ich auf Wiederholungen zurückgreifen, um wirklich nachhaltig zu arbeiten und die ganze Klasse zu durchdringen.

Nach den ersten zwei Projekttagen fasste ich jedoch den Entschluss, die Stationen bei der dritten Wiederholung leicht zu verändern. Ich wollte die Schüler/innen veranlassen, einen nächsten Schritt im Verständnis und im Umgang mit Denkaufgaben zu gehen.

Dabei achtete ich darauf, die Erweiterungen gering zu halten, damit die Kinder die neuen Anforderungen ohne allzu viel Erklärungsaufwand bestehen konnten. Außerdem sollte jeder Schüler bzw. jede Schülerin schnell und ohne Aufwand auf die Basisübung zurückgreifen können.

3.6 Nachhaltigkeit

Ein großes Problem im Unterricht ist die Nachhaltigkeit. Ich habe oben schon kurz darüber geschrieben.

Nachhaltigkeit erreicht man vor allem durch gezielte, sinnvolle Wiederholungen des Lernstoffes. Dabei können die Aufgaben durchaus schrittweise schwieriger werden. Der Schüler/die Schülerin soll somit ständig gefordert sein, ohne überfordert zu werden.

Zwischen den Wiederholungen kann neuer Lehrstoff vermittelt werden. Erst dann wird wieder auf das zu Wiederholende zurückgegriffen. So verfolgt der Lernstoff die Klasse über mehrere Wochen, wobei der Abstand zu den Wiederholungen immer länger wird.

Niemals sollte ein Lernstoff nur zu bestimmten Zeiten vermittelt werden, um dann erst in der folgenden Klasse wieder aufgegriffen zu werden.

In der Mathematik passiert das des Öfteren mit den Maßeinheiten (Entfernungen, Gewichtsmaßen, ...).

Ich habe diese Nachhaltigkeit durch die Wiederholungen erreicht. Außerdem wurde nur jede zweite Woche ein Projekttag veranstaltet. In der Folgewoche wurden vor allem die Sachaufgaben und die Lösungsstrategien in der Klasse bearbeitet. Die Kinder konnten so ihre Ideen präsentieren und mit den anderen Schülerinnen und Schülern diskutieren.

Beim Versprachlichen und Argumentieren wird im Gehirn der Lernstoff gefestigt und in die richtigen Kategorien eingeordnet, sprich abgespeichert. Man kann dabei auch von Musterverarbeitung und Musterspeicherung sprechen.⁴

Dieselben Erkenntnisse kann man auch auf dieses Projekt anwenden. Mit sinnvollen Wiederholungen, wie im Plan skizziert, sind vorbereitete Übungen (mit all dem Arbeitsaufwand bei der Herstellung) sinnvoll eingesetzt und die Schüler/innen können den Lernstoff genügend vertiefen.

3.7 Die Arbeitspläne der einzelnen Projektstunden

3.7.1 Arbeitsplan für Projektwoche 1

Bereich 1: *Pizza Fiesta*



Brettspiel zum Erlernen und Verwenden von Bruchzahlen/ Bruchstücken

zu beziehen bei „ivo haas“, Lehrmittelversand und Verlag

www.ivohaas.com

office@ivohaas.com

Bereich 2: *Computerspiel „Logische Berechnungen“*

mit Figuren und Formen.

download von: www.eduhi.at - CLIC 3.0

Spiel: 1083_Ecker_Anhang13_PCSpielJeromate.pcc

Bereich 3: *Denkaufgaben*

Die Aufgaben sollen in der Gruppe diskutiert werden (3 bis 4 Kinder). Benötigt werden Notizzettel und Stifte, da sich die Kinder Skizzen anfertigen sollten.

Die Denkaufgaben sollten im Unterricht besprochen und Lösungsansätze bearbeitet werden, damit die Kinder in den folgenden Wochen Lösungsmöglichkeiten zur Auswahl haben.

Denkaufgaben:

1083_Ecker_Anhang7_DenkaufgabenWoche1.doc

Bereich 4: *Spiegelmuster*

Die Kinder müssen die Muster der Spielkarten nachlegen. Das funktioniert aber nur über deren Spiegelbild!



zu bestellen bei www.loewenherz-kiga.de

info@loewenherz-kiga.de

Bereich 5: *3 Dimensionen*

Die Kinder müssen die Pläne des Modells studieren und mit Holzwürfeln auf die Realität übertragen.



zu bestellen bei www.loewenherz-kiga.de

info@loewenherz-kiga.de

Bereich 6: 3 Dimensionen

Auf Kärtchen stehen die Begriffe „Pyramide, Quader, Rechteck, Dreieck, Würfel“.

Die Kinder bauen die Figuren aus den Steckmaterialien der Geometriebox.

Anschließend erklären sie der Lehrperson (oder Schüler/inne/n) wie viele Ecken bzw. Kanten sie dazu brauchten.



zu bestellen bei www.betzold.at
service@betzold.at

3.7.2 Arbeitsplan für Projektwoche 2

In der zweiten Woche werden einige Übungen der ersten Woche noch einmal verwendet, weil erfahrungsgemäß nicht alle Kinder alle Stationen in der Woche davor schaffen, vor allem deshalb, weil die Einführung des Projektes einiges an Arbeitszeit in Anspruch nimmt.

Außerdem dient die Wiederholung zur Festigung der Inhalte, die in den folgenden Wochen die Grundlage für die weiteren, schwierigeren Übungen ist.

Bereich 1: *Pizza Fiesta*



Brettspiel zum Erlernen und Verwenden von Bruchzahlen/ Bruchstücken

zu beziehen bei „ivo haas“, Lehrmittelversand und Verlag
www.ivohaas.com
office@ivohaas.com

Bereich 2: *Computerspiel „Simetria“*

Muster symmetrisch ergänzen, zunehmend komplizierte Vorgaben bearbeiten

download von: www.eduhi.at - CLIC 3.0

Spiel: 1083_Ecker_Anhang14_PCSpielsimetria.pcc

Bereich 3: *Denkaufgaben*

Die Aufgaben sollen in der Gruppe diskutiert werden (3 bis 4 Kinder). Benötigt werden Notizzettel und Stifte, da sich die Kinder Skizzen anfertigen sollten.

Die Denkaufgaben sollten im Unterricht besprochen und Lösungsansätze bearbeitet werden, damit die Kinder in den folgenden Wochen Lösungsmöglichkeiten zur Auswahl haben.

Denkaufgaben:

1083_Ecker_Anhang8_DenkaufgabenWoche2.doc

Bereich 4: *Spiegelmuster*

Die Kinder müssen die Muster der Spielkarten nachlegen. Das funktioniert aber nur über deren Spiegelbild!

zu bestellen bei www.loewenherz-kiga.de
info@loewenherz-kiga.de



Bereich 5: *3 Dimensionen*

Die Kinder müssen die Pläne des Modells studieren und mit Holzwürfeln auf die Realität übertragen.

zu bestellen bei www.loewenherz-kiga.de
info@loewenherz-kiga.de



Bereich 6: *3 Dimensionen*

Auf Kärtchen stehen die Begriffe „Pyramide, Quader, Rechteck, Dreieck, Würfel“.

Die Kinder bauen die Figuren aus den Steckmaterialien der Geometriebox. Anschließend erklären sie dem Lehrer (oder Schüler/inne/n) wie viele Ecken bzw. Kanten sie dazu brauchten.

zu bestellen bei www.betzold.at
service@betzold.at



3.7.3 Arbeitsplan für Projektwoche 3

In der dritten Woche werden einige Übungen der ersten Wochen noch einmal verwendet, weil erfahrungsgemäß nicht alle Kinder alle Stationen in der Woche davor schaffen.

Außerdem dient die Wiederholung zur Festigung der Inhalte, die in den folgenden Wochen die Grundlage für die weiteren, schwierigeren Übungen ist.

Bereich 1: *Würfel*



Der Würfel wird zerlegt und anschließend zusammengesetzt.

Es gibt dabei verschiedene Lösungen. Durch Farbvorgaben können die Lösungswege erschwert werden.

z.B.: „Rot und Gelb dürfen sich nicht berühren,...“

Bereich 2: *Computerspiel „Simetria“*

Muster symmetrisch ergänzen, zunehmend komplizierte Vorgaben bearbeiten.

download von: www.eduhi.at - CLIC 3.0

Spiel: 1083_Ecker_Anhang14_PCSpielsimetria.pcc

Bereich 3: *Denkaufgaben*

Die Aufgaben sollen in der Gruppe diskutiert werden (3 bis 4 Kinder). Benötigt werden Notizzettel und Stifte, da sich die Kinder Skizzen anfertigen sollten.

Die Denkaufgaben sollten im Unterricht besprochen und Lösungsansätze bearbeitet werden, damit die Kinder in den folgenden Wochen Lösungsmöglichkeiten zur Auswahl haben.

Denkaufgaben:

1083_Ecker_Anhang9_DenkaufgabenWoche3.doc

Bereich 4: *Elektrospiel*

Die Kinder müssen laut vorgelegten Plänen einfache elektrische Baupläne nachbauen und sie anhand ihrer Funktionstüchtigkeit kontrollieren.

zu bestellen bei www.loewenherz-kiga.de

info@loewenherz-kiga.de

Bereich 5: 3 Dimensionen

Die Kinder müssen die Pläne des Modells studieren und mit Holzwürfeln auf die Realität übertragen.

Erweiterung der Schwierigkeit durch differenzierte Aufgabenstellung.

Modelle werden zuerst gebaut und nachher skizziert.



zu bestellen bei www.loewenherz-kiga.de
info@loewenherz-kiga.de

3.7.4 Arbeitsplan für Projektwoche 4

Wie bewährt werden einige Übungen der letzten Wochen noch einmal verwendet.

Lediglich die Denkaufgaben werden jede Woche erneuert. Sie sollten am Ende der Woche jeweils mit den Schülern gemeinsam besprochen werden.

So können die Schüler/innen neue Strategien kennen lernen.

Bereich 1: Würfelnetze

Mithilfe von Material wird ein Würfelnetz logisch (in Gedanken zerlegt).

Die Schüler/innen können anschließend durch tatsächliches Zerlegen eines Würfels die Richtigkeit ihrer Lösung überprüfen (siehe Abbildung auf der folgenden Seite).



Bereich 2: *Quader zählen*

Auf einer Abbildung sind Figuren gezeigt, die sich aus mehreren Würfeln bzw. bei Übung zwei aus mehreren Quadern zusammensetzen.

Die Schüler/innen sollen alleine durch Vorstellungskraft die Anzahl der benötigten Körper bestimmen.

Anschließend überprüfen sie ihr Ergebnis durch tatsächliches Legen der Figuren.

Bereich 3: *Computerspiel „Würfelnetze“*

„Würfelnetze“ – möglich oder nicht? Räumliches Vorstellungsvermögen schulen.

download von: www.eduhi.at - CLIC 3.0

Spiel: 1083_Ecker_Anhang15_PCSpielWuenetze.pcc

Bereich 4: *Denkaufgaben*

Die Aufgaben sollen in der Gruppe diskutiert werden (3 bis 4 Kinder). Benötigt werden Notizzettel und Stifte, da sich die Kinder Skizzen anfertigen sollten.

Die Denkaufgaben sollten im Unterricht besprochen und Lösungsansätze bearbeitet werden, damit die Kinder in den folgenden Wochen Lösungsmöglichkeiten zur Auswahl haben.

Denkaufgaben:

1083_Ecker_Anhang10_DenkaufgabenWoche4.doc

Bereich 5: *Spiegelmuster*

Die Kinder müssen die Muster der Spielkarten nachlegen. Das funktioniert aber nur über deren Spiegelbild!



zu bestellen bei www.loewenherz-kiga.de

info@loewenherz-kiga.de

Bereich 6: *Elektrospiel*

Nachbau von elektrischen Bauplänen. Die Stromkreise können auf beliebige Art in ihrer Schwierigkeit verändert werden.

zu bestellen bei www.loewenherz-kiga.de

info@loewenherz-kiga.de

Bereich 7: *Bruchzahlen*

Die Schüler/innen betrachten die Aufgemalten Teilstücke eines Ganzen.

Es sind Viertel, Achtel, Drittel, Fünftel, ... abgebildet.

Die Schüler/innen versuchen, die Teilmenge zu erkennen.

Überprüfen können sie anhand der vorbereiteten Teilstücke, die sie auf die Abbildung legen können.

3.7.5 Arbeitsplan für Projektwoche 5

Bereich 1: *Computerspiel*

„Runden“ – Runde einfache Zahlen bis zum Zahlenraum 1000 auf die angegebene Stelle.

download von: www.eduhi.at - CLIC 3.0

Spiel: 1083_Ecker_Anhang13_PCSpielRunden.pcc

Bereich 2: *Denkaufgaben*

Die Aufgaben sollen in der Gruppe diskutiert werden (3 bis 4 Kinder). Benötigt werden Notizzettel und Stifte, da sich die Kinder Skizzen anfertigen sollten.

Die Denkaufgaben sollten im Unterricht besprochen und Lösungsansätze bearbeitet werden, damit die Kinder in den folgenden Wochen Lösungsmöglichkeiten zur Auswahl haben.

Denkaufgaben:

1083_Ecker_Anhang11_DenkaufgabenWoche5.doc



Bereich 3: *Spiegelmusterspiel*

Die Kinder spielen nun gegeneinander.

Sie ziehen jeweils eine Karte. Wer das Bild zuerst gelöst hat, darf die Karte behalten.

Schon wird die nächste Karte gezogen.

Wer kann mehr Karten sammeln?



zu bestellen bei www.loewenherz-kiga.de
info@loewenherz-kiga.de

Bereich 4: 3 Dimensionen

Aufzeichnen von eigenen Rissen!

Ein anderes Kind vor das eigene Rätsel stellen.

zu bestellen bei www.loewenherz-kiga.de

info@loewenherz-kiga.de



Bereich 5: Bruchzahlenspiel

Eine/r von zwei Mitspieler/inne/n zieht aus einem Korb ein Stück eines Ganzen (z.B. ein Viertel).

Nun muss das Kind raten, um welches Teilstück es sich handelt.

Anschließend kontrolliert es durch Auflegen. Das andere Kind überwacht die Arbeit. Ist es richtig, darf sich das Kind den Teil behalten.



Bereich 6: Tangram

Die Schüler/innen entnehmen jeweils ein Kärtchen mit einer Tangram-Figur.

Auf der Rückseite befindet sich jeweils die Lösung.

3.7.6 Arbeitsplan für Projektwoche 6

Bereich 1: Computerspiel

„Würfelnetze“ – Ist es möglich aus den angegebenen Netzen einen Würfel zusammenzusetzen?

download von: www.eduhi.at - CLIC 3.0

Spiel: 1083_Ecker_Anhang16_PCSpielWUERF1.PCC

Bereich 2: Denkaufgaben

Die Aufgaben sollen in der Gruppe diskutiert werden (3 bis 4 Kinder). Benötigt werden Notizzettel und Stifte, da sich die Kinder Skizzen anfertigen sollten.

Die Denkaufgaben sollten im Unterricht besprochen und Lösungsansätze bearbeitet werden, damit die Kinder in den folgenden Wochen Lösungsmöglichkeiten zur Auswahl haben.

Denkaufgaben:

1083_Ecker_Anhang12_DenkaufgabenWoche6.doc

Bereich 3: Würfel



Der Würfel wird zerlegt und anschließend zusammengesetzt.

Es gibt dabei verschiedene Lösungen. Durch Farbvorgaben können die Lösungswege erschwert werden.

z.B.: „Rot und Gelb dürfen sich nicht berühren, ...“

zu bestellen bei www.loewenherz-kiga.de

info@loewenherz-kiga.de

Bereich 4: 3 Dimensionen

Aufzeichnen von eigenen Rissen!

Ein anderes Kind vor das eigene Rätsel stellen.

Diese Station wird von der letzten Woche wiederholt, weil sie einen äußerst komplexen Bereich abdeckt. Die Schüler brauchen genug Übung. Sie machen sonst viele Fehler beim Übertragen der Figur in den Raster.

zu bestellen bei www.loewenherz-kiga.de

info@loewenherz-kiga.de

Bereich 5: Körper

Einem Körper werden jeweils Eigenschaften zugeordnet (z.B.: Ecken, Kanten, Flächen, ...).

Die Schüler/innen nehmen dabei den jeweiligen Körper in die Hand und erfühlen die Eigenschaften.



Dreht das Kind die Kärtchen dann um, kann es durch Symbole die Richtigkeit überprüfen.

Bereich 6: *Tangram*

Tangram Figuren selber entwickeln. Die Schüler/innen bilden eine Figur, zerlegen sie dann und zeichnen Angabe sowie Lösung.

Sie müssen sich dabei intensiv mit dem Tangram beschäftigen.

4 ERGEBNISSE

Das Projekt brachte große Fortschritte bei den Schüler/inne/n der drei Klassen.

Zu Beginn waren die Schüler/innen sehr distanziert und gingen mit großen Vorbehalten zu den jeweiligen Stationen. Vor allem die Sachaufgaben bzw. die Denkaufgaben wurden nur mit großem Respekt bearbeitet. Schnell resignierten die Schüler/innen und legten die Denkaufgaben wieder zur Seite.

Aus diesem Grund versuchte ich, die Schüler/innen immer wieder zu animieren, diese Aufgaben in kleinen Gruppen gemeinsam zu bearbeiten. Schon die Sitzordnung (siehe Plan) sollte dazu anregen.

Das war auch der Grund, warum ich für jede Projektwoche zwei Wochen einplante. Die erste Woche für das selbständige Arbeiten, die zweite für die gemeinsame Besprechung der Stationen. So sollten die Schüler/innen neue Strategien gemeinsam mit dem Lehrer entwickeln. In der Folgewoche konnten die neuen Erkenntnisse angewendet werden. So legten die Schüler/innen ihre Scheu zunehmend ab.

Schon in der zweiten Projektwoche gingen die Schüler/innen viel lockerer und mit weniger „Vorurteilen“ ans Werk.

Ich konnte feststellen, dass die Schüler/innen zunehmend selbständig zu Hilfsmitteln griffen (Zettel, Stift, Anschauungsmaterialien, ...), um der Lösung der jeweiligen Aufgaben näher zu kommen.

Nur selten suchten sie meinen Rat. Sie berieten sich gegenseitig und „erfanden“ unterschiedlichste Lösungswege. Diese Lösungswege wurden natürlich von mir im Unterricht in der jeweiligen Folgewoche thematisiert und den anderen Schüler/innen vorgestellt. Falls es sich die jeweiligen Schüler/innen zutrauten, durften sie ihre Lösungen auch selber den anderen vorstellen. Sie skizzierten ihre Ansätze an der Tafel, verwendeten Folien, machten dazu Plakate oder verwendeten sogar den Laptop und Beamer.

In der Folge griffen die Schüler/innen auch im Regelunterricht vermehrt auf unterstützende Materialien zu. Sie machten sich beim Lösen von Sachaufgaben selbständig Skizzen im Heft.

Ich merkte auch deutlich, dass die Schüler/innen auch im Regelunterricht erst viel später auf meinen Rat und auf meine Hilfe zugriffen. Sie versuchten zuerst, die Lösungen mit Skizzen, durch Besprechungen mit anderen Schülern bzw. Schülerinnen..., wie sie es beim Projekt lernten, zu lösen.

Auch meine Kolleginnen, die Klassenlehrerinnen der Parallelklassen, berichteten mir ähnliche Ergebnisse.

Die Kunst dabei ist nur, die Lösungen der Schüler/innen auch zuzulassen. Beim Gespräch mit den Kolleginnen hörte ich oft auch Vorbehalte, weil die Aufgaben von den Schülern bzw. Schülerinnen anders gelöst wurden, als das im Lehrbuch oder in der Vorstellung der Lehrkräfte verankert war.

Aber gerade diese Kreativität im Mathematikunterricht ist zu fördern. Durch etliche Gespräche und Teamsitzungen konnten wir uns darauf einigen, dass es sich dabei um einen äußerst wünschenswerten Prozess für den Unterricht handelt. Ich konnte die Kolleginnen gewinnen, indem ich vereinbarte, den Schüler/inne/n diese Freihei-

ten für die „paar“ Wochen einfach zu geben, um dann anhand der Ergebnisse zu kontrollieren, ob dieser Ansatz wirklich richtig sei.

In der abschließenden Teambesprechung waren wir uns darüber einig: Die Schüler/innen profitierten unheimlich von der kreativen Freiheit beim Lösen der Aufgaben.

Somit kann ich zum Abschluss feststellen, dass nicht nur die Schüler/innen, sondern auch wir Lehrkräfte viel Neues während dieses Denkprojektes lernten.

5 ABSCHLUSSGESPRÄCHE/ EVALUATION

Die oben beschriebenen Fortschritte konnten meine Kolleginnen und ich anhand der wöchentlichen Teamsitzungen beobachten.

Diese Besprechungen hielten wir während des ganzen Projekts jeweils zweimal die Woche ab. Nach Abschluss des Projektes stimmten wir überein, dass im Sinne der Evaluation weitere Teamsitzungen einmal pro Woche stattfinden sollten.

In diesen Gesprächen diskutierten wir die beobachteten Auswirkungen des Projekts auf den regulären Mathematikunterricht.

Folgende gemeinsame Beobachtungen möchte ich festhalten:

Die Schüler/innen ...

- gingen mit weniger Vorbehalten an die mathematischen Problemstellungen heran.
- ... suchten selbständig nach eigenen Lösungsmöglichkeiten.
- ... diskutierten und argumentierten die Problemstellungen und Lösungen.
- ... versuchten andere Lösungsstrategien ihrer Mitschüler zu verstehen.
- ... ließen sich von schwierigen Aufgaben weniger entmutigen.
- ... griffen selbständig zu Material, von dem sie sich Hilfe erwarteten.
- ... hatten augenscheinlich mehr Spaß an der Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten.

6 LITERATUR

RADATZ, Hendrik & SCHIPPER, Wilhelm (1983). Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen. Braunschweig: Schroedel.

SCHACHL, Hans (1996). Was haben wir im Kopf. Die Grundlagen für gehirngerechtes Lernen. Linz: Landesverlag

LIBERTZ, Charmaine (2005). Das Schatzbuch der Herzensbildung. Ens Dorf: Don Bosco Grafischer Betrieb.

CASPARY, Ralf (2006). Lernen und Gehirn. Der Weg zu einer neuen Pädagogik. Freiburg: Verlag Herder.

Sonstige Quellen:

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2005). Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Heusenstamm: Wilhelm & Adam.

Internetadressen:

<http://www2.kaenguru.at/>

(26. Juni 2008)

ANHANG

Arbeitspläne der einzelnen Projektwochen

1083_Ecker_Anhang1_ArbeitsplanWoche1.doc
1083_Ecker_Anhang2_ArbeitsplanWoche2.doc
1083_Ecker_Anhang3_ArbeitsplanWoche3.doc
1083_Ecker_Anhang4_ArbeitsplanWoche4.doc
1083_Ecker_Anhang5_ArbeitsplanWoche5.doc
1083_Ecker_Anhang6_ArbeitsplanWoche6.doc

Denkaufgaben

1083_Ecker_Anhang7_DenkaufgabenWoche1.doc
1083_Ecker_Anhang8_DenkaufgabenWoche2.doc
1083_Ecker_Anhang9_DenkaufgabenWoche3.doc
1083_Ecker_Anhang10_DenkaufgabenWoche4.doc
1083_Ecker_Anhang11_DenkaufgabenWoche5.doc
1083_Ecker_Anhang12_DenkaufgabenWoche6.doc

Denkspiele für Computer (downloaden unter www.eduhi.at)

1083_Ecker_Anhang13_PCSpielJeromate.pcc
1083_Ecker_Anhang14_PCSpielRunden.pcc
1083_Ecker_Anhang15_PCSpielsimetria.pcc
1083_Ecker_Anhang16_PCSpielWuenetze.pcc
1083_Ecker_Anhang17_PCSpielWUERF1.PCC

Software (Voraussetzung für Computerdenkspiele)

1083_Ecker_Anhang19_Softwareclic30de.exe

zusätzliche Arbeitsmaterialien

1083_Ecker_Anhang20_Würfel zählen.doc
1083_Ecker_Anhang21_Würfelnetz1.doc
1083_Ecker_Anhang22_Würfelnetz2.doc
1083_Ecker_Anhang23_Kontexisheft1.pdf