



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

S7: „Naturwissenschaften und Mathematik in der Volksschule“

KREATIVE MATHEMATIK

ID 1237

Gabriela-Maria Gruber

**Maria- Theresia Strouhal
Team der VS Stiftgasse 35
1070 Wien**

Wien, Juni 2009

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Ausgangssituation.....	4
1.2 Fortbildungen und Themensammlung	5
2 AUFGABENSTELLUNG	7
3 PROJEKTVERLAUF	8
3.1 Atelier Rhythm and Maths.....	9
3.2 Atelier – Das Dreieck	10
3.3 Atelier – Symmetrie.....	12
3.4 Atelier - Lebende Zahlen, tote Zahlen	15
3.5 Atelier – Zahlen hier und anderswo	16
3.6 Atelier - Schneiderei.....	19
3.7 Atelier – In Ordnung!.....	22
3.8 Atelier – Ich bin fit!	25
3.9 Atelier – „Ich mach mir die Welt wieddewiedde wie sie mir gefällt“	27
3.10 Atelier – Aus grad mach rund - Fadengrafik.....	28
3.11 Atelier – Schau genau – Optische Täuschungen und geometrische Rätsel ..	28
3.12 Atelier – Wir messen!.....	30
3.13 Atelier – Der Teppich des Archimedes.....	31
3.14 Atelier - Dominospiele	33
3.15 Atelier – Eckig und fleckig.....	35
3.16 Songs and Rhymes.....	38
3.17 Knacken & Knobeln	39
4 METHODEN	41
5 ERGEBNISSE	47
6 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE	48
7 TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE	49
8 LITERATUR	50
9 ANHANG	50

ABSTRACT

Interdisziplinäres Lernen bringt neue Einsichten. So beschlossen wir als Team, regelmäßigen Atelierunterricht zur kreativen Mathematik, mit Unterstützung des IMST- Fonds abzuhalten. Durch die Mitarbeit des gesamten Teams und die gute Organisation haben die SchülerInnen die Möglichkeit in einer altersheterogenen Gruppe zwei Stunden intensiv und lustbetont zu arbeiten. Durch die soziale Dynamik, das differenzierte Angebot und die unterschiedlichsten Arten der Aufbereitung mathematischer Inhalte wird die Scheu vor Mathematik abgebaut, kreatives und vernetzendes Denken gefördert und neuen Problemlösungswegen Raum gegeben. Die SchülerInnen können erkennen, dass Mathematik aus dem Alltag nicht wegzudenken - und viel mehr als das Beherrschen von Rechenoperationen ist.

Schulstufe: 1. – 4.

Fächer: Mathematik

Kontaktperson: Dipl. Päd. *Gabriela-Maria Gruber*

Kontaktadresse: VS Stiftgasse 35; 1070 Wien

1 EINLEITUNG

Ursprünglich wollte ich das Projekt nur mit meiner eigenen (mittlerweile 3.) Klasse durchführen. Durch die intensive Auseinandersetzung mit Zahlzerlegungen und Zahldarstellungen und der kreativen Umsetzung in Bildnerischer Erziehung- also der fächerübergreifenden Beschäftigung mit Mathematik – konnte ich bei vielen Kindern ein besseres Zahlenverständnis und ein lustbetonteres Arbeiten in Mathematik beobachten. Bei einem ersten Projekttreffen in Salzburg dachte ich aber, dass die intensive Auseinandersetzung mit Mathematik im Atelierunterricht mit der Unterstützung des IMST- Fonds, alle Kinder unserer Schule motivieren könnte, sich mit Mathematik zu beschäftigen und sie dadurch neue Zugänge finden könnten. Das Lehrerteam war gerne bereit, in diesem Jahr den Schwerpunkt in unserer Fortbildung und im Unterrichtsalltag auf Mathematik zu lenken.



Abbildung 1 Zahlzerlegung bis 20

1.1 Ausgangssituation

Da unser Thema bereits vorgegeben war, galt es im Team den Begriff "Kreative Mathematik" zu klären.

- SchülerInnen sind kreativ, wenn ein kreatives, mathematisches Produkt geschaffen wird. Das heißt, wenn ein Produkt oder eine Idee für die SchülerInnen sub-

ektiv neu ist oder neuartige Elemente enthält und wenn ein sinnvoller Beitrag zu einer Problemstellung erzeugt wird.

- Finden eigener Lösungswege
- Finden neuer mathematischer Fragestellungen
- Verbalisieren und Finden von Textaufgaben
- Mathematik und Kunst (Geometrie; Goldener Schnitt, Zahlenbilder, Tangrams,..)
- Spielen mit Zahlen
- Denksportaufgaben und Rätsel
- Finden neuer Aufgabenstellungen
- Mathematische Phänomene

1.2 Fortbildungen und Themensammlung

Um die konkrete Themenfindung für die Ateliers zu erleichtern legten wir den Fortbildungsschwerpunkt auf den Bereich der kreativen Mathematik. Den Anfang machte eine Pädagogische Konferenz zu den Bildungsstandards in Mathematik, bei der wir uns mit den Kompetenzbereichen und mit neuen Zugängen zu Aufgabenstellungen in der Mathematik, vor allem bei Sachrechnungen und im Zusammenhang mit Schularbeitsvorbereitungen auseinandersetzten.



In der Folge vereinbarten wir, die (schon traditionellen) Ateliertage (monatlicher schulstufenübergreifender Werkstättenunterricht) unter dem Thema „Mehr oder weniger“ diesem Bereich zu widmen.

Wir luden Frau Prof. Christine Hahn von der PH Wien zu zwei SCHILF-Nachmittagen ein. Dabei bearbeiteten wir vor allem neue Zugänge zu Mathematischen Lernfeldern wie etwa Arbeit mit Größen oder Geometrie in der Grundschule.

Abbildung 2 Seminar MMag Heil

Wir lernten neue Materialien zum Einsatz im Unterricht kennen, und schafften in der Folge einige davon an. Auch ein kritischer Blick auf alte und neue Lehrbücher für den Mathematikunterricht in der Volksschule war Teil der Arbeit. Die Arbeit mit Lerntagebüchern, der Zusammenhang zwischen Mathematik und Sprache wurde diskutiert, in der Praxis erprobten wir das Erstellen von Sachrechen-Karteien von Kindern für Kinder und den Einsatz von Lerntagebüchern.

Die Planungs-Übersicht für diese Ateliertage gibt ein Bild davon, wie diese Auseinandersetzung in den Unterricht Eingang gefunden hat.

In weiterer Folge beschlossen wir eine schulinterne Fortbildung mit Frau MMag Gerlinde Heil vom Science Pool. Sie erschloss uns an zwei Nachmittagen einen Zugang zur Kulturgeschichte der Zahlen mit Möglichkeiten, diese Inhalte anschaulich mit Kindern zu erarbeiten. Wir lernten auch die Arbeit mit Kindern zu weiter entfernten Anwendungsgebieten der Mathematik kennen, etwa in den Bereichen der Optik, der optischen Täuschung und der Geometrie. Auch diese Anregungen stellten eine Bereicherung des Repertoires der LehrerInnen dar und führten zu einer Stärkung und Erweiterung der Kompetenzen der LehrerInnen in diesem Bereich. Anwendung erfahren diese Entwicklungen nicht nur in der Durchführung weiterer Ateliertage, sondern auch im Förderkonzept der Schule. Wir achten besonders auch auf die Zusammenarbeit von Jahrgangsklassen im Bereich Mathematik. In der Praxis bedeutet das, dass die Kinder aller drei Klassen einer Schulstufe unter Einbindung der Teamlehrerin als vierte Lehrkraft in vier Gruppen aufgeteilt werden und dabei vier verschiedene Schwerpunkte der Mathematik bearbeitet werden können. In der Regel sind das die Schwerpunkte:

- Hilfe bei der Erarbeitung neuer Lernschritte
- Üben und Festigen
- Anwenden in Sachrechnungen
- Erweitern des Kernstoffs für besonders interessierte, lernstarke Kinder (Interessens und Begabungsförderung).

Diese Organisationsform ermöglicht eine wirksame Förderung aller Kinder auf ihrem jeweiligen Entwicklungsstand.

Für die Unterricht live Veranstaltung und das anschließende Seminar im Rahmen der LehrerInnenfortbildung arbeitete ich eine Woche mit meiner 3. Klasse zu unserem Thema.

Wir beschäftigten uns mit der Frage, weshalb wir geometrische Muster schön empfinden und fanden geometrische Ornamente in allen Kulturen und allen Zeiten. (Von afrikanischen Masken bis zur Op Art.) Einige Beispiele und Produkte dieser Woche befinden sich im Anhang.



Abbildung 3 Sudoku

Wir gestalteten Bilder nur mit rechten Winkeln, entwarfen und gestalteten ein Sudoku- Magnet- Spiel, gestalteten Bilder mit Barcodes, Linien und Strecken, bauten mit unterschiedlichen Körpern, gestalteten eine Video- Animation mit Körpern, malten Acrylbilder, legten Flächen aus, schrieben Geschichten über Flächenformen (Das kleine Rund und das kleine Eckig),.....und präsentierten die Arbeiten im Schulhaus.

Durch das intensive Arbeiten und Gestalten konnten die SchülerInnen eine Fülle an Erfahrungen und Erkenntnissen zur Geometrie sammeln.

2 AUFGABENSTELLUNG

Unser Hauptanliegen war, den Kindern neue Zugänge und Wege zur Mathematik zu öffnen. Ihnen die Möglichkeit zu geben, jeweils zwei Stunden Mathematik zu erleben, erfahren, begreifen und zu entdecken. In einer neuen Lernumgebung, einer neuen Gruppe sollten sie ein Lernen ohne Bewertung genießen und vielfältige Anregungen sollten sie ermutigen, mathematische Zusammenhänge und Problemlösestrategien zu finden. Die Vielfalt in der Vorstellungs- und Darstellungsform von mathematischen Sachverhalten sollte zu kreativem Tun führen. Wir wollten den Kindern bewusst machen, dass Mathematik aus keinem Lebensbereich wegzudenken ist und so die intrinsische Motivation steigern, sich mehr mit mathematischen Sachverhalten auseinanderzusetzen und das entdeckende und begreifende Lernen in den Vordergrund zu stellen.

Ein zweites Ziel ergab sich in den gemeinsamen Vorarbeiten und Fortbildungen in unserem Lehrerteam. Im Mathematikunterricht sollte wieder mehr Augenmerk auf kreativen Mathematikunterricht gelegt werden. Unsere SchülerInnen sollten selbstständig Lösungswege finden und mathematische Situationen mit anderen Bereichen verknüpfen.

Um auf unser Projekt aufmerksam zu machen und Ideen und Anregungen zur kreativen Mathematik zu präsentieren, gestalteten wir Plakate mit Fotos im Stiegenhaus und im Schaukasten vor der Schule. Weiters hielt ich im Rahmen einer Unterricht live Veranstaltung ein Seminar mit dem Titel „Kreative Mathematik“, das im Oktober 2009 wiederholt wird.

3 PROJEKTVERLAUF

Ziel war es, eine neue Organisation des Unterrichts zu erproben, um Inhalte und vor allem Zugänge zur Kreativen Mathematik mit Kindern zu bearbeiten und es zu ermöglichen, dabei auf ihre Begabungen und Interessen besonders eingehen zu können.

Wir wählten eine Form des jahrgangsübergreifenden Werkstättenunterrichts in der Dauer von zwei Stunden. In regelmäßigen Abständen führten wir einen solchen Ateliertag durch.

Das LehrerInnenteam bereitete sich darauf an mehreren schulinternen Fortbildungstagen zur „Kreativen Mathematik“ vor. Bei der konkreten Vorbereitung der einzelnen Ateliers trugen wir der Erkenntnis Rechnung „Mathematik ist überall!“ und überließen es jeder Lehrerin, jedem Lehrer, selbst einen Bereich zu wählen, in dem er oder sie einen besonderen Zugang erschließen konnte.

Dementsprechend breit gefächert war das Angebot an Themen, das wir bei der vorbereitenden Konferenz präsentiert bekamen: Von der Geometrie über die Kulturgeschichte der Zahlen, von Rätseln über Bauexperimente über Kunstbetrachtung, Schnittmusterzeichnen, Rhythmischen Übungen bis hin zur Dichtung nach bestimmten „Formeln“ und Reimschemata – überall fanden die LehrerInnen Elemente der Mathematik und Möglichkeiten für die Kinder, mathematische Denk- und Handlungsstrategien daran zu entwickeln.

Die beigelegten Stundenbilder geben ein deutliches Bild dazu.

Die Durchführung der Ateliertage gelang reibungslos dank einer gründlichen Planung und Vorbereitung der einzelnen Ateliers einerseits und dank einer klaren Organisation bei der Wahl bzw. der Besetzung der Werkstätten andererseits.

Das verlief folgendermaßen:

Jede Lehrerin, jeder Lehrer der Schule bereitete ein Atelier vor. Wir hatten also 16 Angebote für 11 Klassen. Das bedeutete, dass die Zahl der Kinder in einem Atelier mit maximal 18 deutlich geringer war als die „normalen“ KlassenschülerInnenzahlen.

Am Vortag der Ateliers erhielten die Kinder die Liste aller Themen, um sich für ein Atelier zu entscheiden. Bilddarstellungen und anschauliche Titel halfen dabei.

Aus jeder Klasse konnten maximal zwei Kinder einer Klasse dasselbe Atelier besuchen. Die KlassenlehrerInnen notierten auf einer Klassenliste die Namen der Kinder im jeweiligen Atelier. Zu Mittag wurden die Namen der Kinder in eigene Atelierlisten übertragen, die anschließend jede Lehrerin/jeder Lehrer eines Ateliers erhielten. So wusste einerseits die Klassenlehrerin / der Klassenlehrer genau, wo jedes einzelne Kind arbeiten würde, andererseits wusste jede Lehrerin / jeder Lehrer, welche Kinder sie oder er am kommenden Tag in seinem Atelier haben würde. Solcherart klappte die Einteilung reibungslos.

3.1 Atelier Rhythm and Maths

Mag. Heidrun Schuen

Praktische Durchführung:

- Einstieg:

- Begrüßen und Kennenlernen
Die Kinder sitzen im Kreis: Jedes Kind klatscht seinen Namen (Hei-di), dies wird einmal wiederholt. Im dritten Durchgang klatschen sie die erste Silbe ihres Namens in dreifachem Rhythmus (Hei-hei-hei-di).
- Nun folgt das Spiel „Rhythmuskette“
Der Lehrer klatscht einen Rhythmus vor (z.B. kurz-kurz-lang). Die KK klatschen einzeln den Rhythmus nach; zwei bis drei Durchgänge mit unterschiedlichen Klatschrhythmen.

- Heranführen an das Thema durch Stop-and-go Spiele:

- Raumerfahrung:
 - Gletschertanz: Alle Kinder bewegen sich frei im Raum zur Musik; wenn die Musik stoppt, werden sie zu Eisfiguren. Ehe sie zu schmelzen beginnen, geht die Musik wieder weiter; drei bis vier Durchgänge.
 - Arbeit mit Springschnüren: Jedes Kind erhält nun eine Springschnur und bewegt sich frei im Raum. Bei Musikstopp legt es die Springschnur auf den Boden. Bei Wiederertönen bewegen sich die Kinder neuerlich durch den Raum, aber ohne eine Springschnur zu berühren. Beim nächsten Stopp der Musik kehrt jedes Kind zu seiner Springschnur zurück.
- Zahlenbegriff:
 - Frühlingsflug: Jedes Kind formt aus seiner Springschnur ein kreisförmiges Vogelnest. Nun „fliegen“ die Kinder zu Musik umher und kehren beim Stopp der Musik zu ihren Nestern zurück. Beim nächsten Musikstopp finden sie sich paarweise im Nest ein, danach zu dritt und schließlich zu viert (Zahlenbegriff, Malreihe).
 - „Das Gespenst kommt.“: Der Lehrer teilt Uno Karten (1 bis 5) aus. Niemand zeigt den anderen seine Karte. Diejenigen, die die Zahl „1“ auf ihrer Karte haben, sind in der ersten Runde das Gespenst, diejenigen mit der Zahl „2“ in der zweiten, usw. Alle bewegen sich frei zur Musik; wenn die Musik stoppt, müssen alle versuchen, eine vorher bestimmte Rettungsinsel zu erreichen, damit sie nicht vom Gespenst erwischt werden.

- Geometrische Formen
- Familie finden: Der Lehrer teilt geometrische Plastikformen in verschiedenen Farben und Größen aus. Zur Musik bewegen sich alle Kinder frei mit ihren Formen. Bei Musikstopp findet sich z.B. Familie „Blau“ zusammen, oder Familie „Viereck“, usw.

Andere Spiele:

- Zahlenbegriff:
 - Kinder versuchen, Zahlen mit dem eigenen Körper, alleine oder in der Gruppe, darzustellen.
- Geometrische Formen
 - Legen geometrischer Formen mit Springschnüren und dem eigenen Körper, allein oder in der Gruppe.

Abschluss:

- Stilleübung „Unser Rahmen“
 Gemeinsam wird ein bestimmter Rhythmus (z.B. rot-blau-grün-rot-blau-grün usw.), welcher vorgegeben ist, mit Muggelsteinen in einem Spiegelrahmen fortgesetzt, bis dieser fertig ist.

3.2 Atelier – Das Dreieck

Doris Fleischl

Lernbereiche:

- Dreiecke in der Umwelt erkennen;
- kreative Gestaltung von Dreiecken mit dem Körper und diversen Materialien;
- Dreiecke finden, diese nachgestalten und durch Kippen von Dreiecken Figuren und verschiedenartige Flächen herstellen;

Lernziele:

- Erkenntnis, dass ein Dreieck aus rechtwinkligen, stumpfwinkligen oder gleichseitigen Dreiecken gebildet werden kann;
- Formen unterscheiden, erkennen und nachgestalten;
- visuelle Wahrnehmungsschulung;
- Beziehungen herstellen können (vom Konkreten zur Abstraktion);
- Förderung der Vorstellungskraft;

Voraussetzungen:

Montessorimaterialien; Sitzpöster; Papier in verschiedenen Farben; Räumliche Möglichkeiten zur Bewegung;

Material:

Bildmaterial (Dreiecke in der Umwelt, ...), Gegenstände zum Legen von Dreiecken (Trinkhalme, Glassteine, Zahnstocher, Bambusstäbchen, Tücher...), 12 blaue Dreiecke, Konstruktiver Dreieckskasten, farbiges Papier und kariertes Papier in verschiedenen Farben

Praktische Durchführung:

- Einstieg:

Kinder versuchen Dreiecke im Raum zu finden (Verkehrsschilder, in Buchstaben, Bildern, Symbolen)

mit verschiedenen Gegenständen Dreiecke bilden (bunte Stäbchen, Tücher, ...)

mit dem Körper ein Dreieck darstellen (EA, GA; Grätsche, auf den Boden legen,...);



- Hauptteil:

Arbeit mit den 12 blauen Dreiecken:

Flächengleichheit der Dreiecke feststellen, Dreiecke durch Kippen in die Ausgangsposition für weitere Aktivitäten bringen

Nach der Reihe legt jedes Kind sein Dreieck in die Mitte; durch das Aneinanderlegen mit verschiedenen Winkeln entstehen unterschiedliche Figuren.

Durch ein Auseinanderschieben entstehen weitere Figuren.



Kinder erhalten Klemmbrett mit Kopiervorlage der 12 blauen Dreiecke; Ausschneiden der 12 blauen Dreiecke und Nachgestalten von Mustern mit den 12 blauen Dreiecken (Selbstkontrolle auf der Rückseite der jeweiligen Aufgabe)

Arbeit mit dem konstruktiven Dreieckskasten;
Herstellen von flächengleichen Figuren durch Legen und Umkippen;
Herstellen von gleichseitigen Dreiecken
Experimentieren (wie viele Dreiecke passen in ein Sechseck?)



- **Schlussteil:**

Bildgestaltung; durch Falten eines Quadrates entstehen gleichseitige Dreiecke; an der Bug- und Faltlinie ausschneiden; Bilder aus Dreiecken gestalten

Mögliche Querverbindungen / Folgeaktivitäten:

Bewegung und Sport (Dreiecke mit dem Körper oder verschiedenen Materialien darstellen), Kunstbetrachtungen (Klee)



Adressen, Literaturtipps:

Montessori-Material (Übungen des täglichen Lebens), Kunst und Mathematik (Elfriede Rademakers, Persen)

3.3 Atelier – Symmetrie

Praktische Durchführung:

- **Begrüßung und Kennenlernen:**

Kurze Vorstellungsrunde, in der jedes Kind seinen Namen und die Klasse nennt

- **Heranführen an das Thema „Symmetrie“:**

Kinder sitzen im Sitzkreis am Teppich, L zeigt ihnen eine schöne Schachtel, in der sich etwas ganz Besonderes befindet (am Boden der Schachtel klebt ein Spiegel).

L gibt den Kindern den Auftrag, vorsichtig in die Schachtel zu schauen, sich gut zu merken was sie gesehen haben, dabei aber den anderen Kindern nichts zu verraten.

Am Ende der Runde wird besprochen, was die Kinder gesehen haben, warum das etwas Besonderes war und was das mit dem heutigen Thema zu tun haben könnte. (Erkennen, dass das eigene Gesicht auch mit Symmetrie zu tun hat, aber nicht ganz gleich ist!)

L überlegt mit den Kindern die Bedeutung des Wortes „Symmetrie“ und lässt die Kinder das Wort mit eigenen Begriffen erklären.

- „Warming up“ in Partnerarbeit

Die Kinder stellen sich einem Partner gegenüber auf. Ein Kind macht eine oder mehrere Bewegungen vor, der andere ist der Spiegel und versucht die Bewegung/en spiegelbildlich nachzumachen. Nach mehreren Versuchen wird gewechselt.



- Erklärung des Stationenbetriebs und eigenständiges Arbeiten:

Auf verschiedenen Tischen sind folgende Themen vorbereitet:

- Schneeflocken selbst entwerfen
- Bauen eines Hampelmanns
- Symmetrie bei Tieren
- Symmetrie beim menschlichen Körper
- Symmetrische Körperbemalung
- Symmetrische Dinge um uns herum
- Symmetrische Muster entwerfen
- Symmetrische Muster legen
- Papierflieger bauen
- Klatschdruck herstellen und ausgestalten
- Spiegelxylophon
- Verdoppeln mit Rechengeld
- Blinde Symmetrie
- Biegen symmetrischer Gebilde 2- oder 3- dimensional
- Spiegelseil
- Spiegelzeichnungen im Raster
- Pop-Up-Cards herstellen

Anschließend gehen die Kinder zu den vorbereiteten Stationen und arbeiten dort selbstständig. Es darf mehrere Male individuell gewechselt werden.

L greift nur unterstützend ein.

- Zielsetzung:

Die SchülerInnen sollen durch das selbsttätige Tun und die Auseinandersetzung mit dem Thema erste Einblicke bekommen.



- Abschluss:

Im Sitzkreis stellen die Kinder ihre Arbeiten vor, bzw. berichten darüber. Es wird auch reflektiert, ob und wo Schwierigkeiten aufgetreten sind. Gemeinsam werden Verbesserungsvorschläge gemacht, Hilfestellungen werden gesucht.

Beispiel einer Auftragskarte:

Pop – Up – Cards

(Aufklappkarten)



Du brauchst: bunte Papiere

Schere, Klebstoff

Zeichengeräte

Das ist die Aufgabe:

Entwirf und produziere eine symmetrische Aufklappkarte!

Wie gehst du am besten vor?

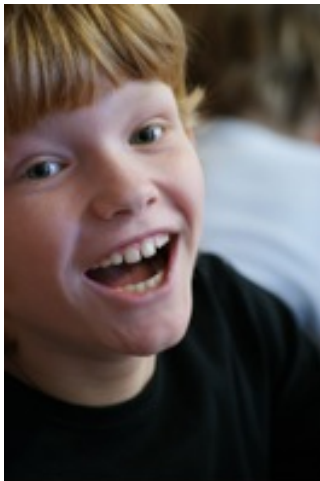


3.4 Atelier - Lebende Zahlen, tote Zahlen

Günter Mik

Teilnehmer:

- 3 Vormittage mit je 18 Mädchen
- 3 Vormittage mit je 17 Buben



Die Grundfrage zu Beginn bezieht sich auf den Projektitel „Lebende und tote Zahlen“. Niemand im Raum weiß, was darunter zu verstehen ist.

In zwei der Vormittage entsteht im Laufe des Workshops eine ungefähre Vorstellung, was unter toten und was unter lebenden Zahlen zu verstehen sein kann.

Prinzipiell wird im Workshop mit sehr kleinen und sehr großen Zahlen operiert, werden diese Extreme thematisiert.

Der Einstieg erfolgt via das Märchen über den Erfinder des Schachspiels und dessen Vermessenheit. Um die Zahlen, die sich durch Verdoppelung ergeben, begreifbar zu machen, werden Reiskörner auf die Spielfelder gelegt: 1, 2, 4, 8, 16, ... Der Versuch wird in Teamarbeit bis zum 10. Feld durchgeführt.



Danach arbeiten die Kinder individuell an folgenden Themen bzw. Aufgabenstellungen:

- Reiskörner und Schachbrett – wie lange geht es? Klasse 1 bis 4
- Schach spielen Klasse 1 bis 4
 - wie viele Möglichkeiten gibt es, einzelne Figuren zu bewegen?
 - wie viele Möglichkeiten der Eröffnung gibt es?
- Wie viele Möglichkeiten gibt es, Klasse 1 bis 4
 - 3 Stiegen hinaufzusteigen
 - 4 Stiegen hinaufzusteigen
 - 7 Stiegen hinaufzusteigen
- Muschelthema mit Reis bzw. Würfeln Klasse 1 bis 4

- Die höchstmögliche Zahl in zwei Stunden, von allen gemeinsam geschrieben Klasse 3 bis 4
- Tausenderwürfel schichten Klasse 1 bis 4
- Nikitinmaterial Klasse 1 bis 4
- Tausenderkette legen Klasse 2 bis 4
- Hunderterkette legen Klasse 1 bis 4
- Muster mit dem Material aus dem Perlenregal legen Klasse 1 bis 4
- Die höchste Primzahl finden Klasse 4
- Dreiecke um das Quadrat zeichnen und ausschneiden
- entfällt
- Zahlenlehre des Pythagoras – Vortrag mit Beispielen für die Kinder Klasse 1 bis 4
 - perfekte Zahlen (die Summe der Teiler ergibt die Zahl mal 2 – 6, 28, 496, ...)
 - Pythagoreischer Lehrsatz
 - Vollkommene Zahlen (auch perfekte Zahl, aber vielleicht sogar die Teiler miteinander multipliziert als Ergebnis wieder die Zahl – 6, z.B.)
- Ein Blatt schreiben, mit schöner Schrift, mit allen Zahlen ab 0 Klasse 1 bis 4
- Ein Blatt schreiben, mit möglichst vielen Fibonaccizahlen, die erste Klasse beginnt, dann die zweite, dann die dritte, dann die vierte Klasse 1 bis 4
- Schöne Zahlen finden und begründen, warum sie schön sind
- Zahlenbesonderheiten finden, aufzählen, aufschreiben – Tafel
- Geometrisches Zeichnen, schön, besonders schön!



3.5 Atelier – Zahlen hier und anderswo

Praktische Durchführung:

- Begrüßung und Kennenlernen:

Lied: youtube.com: That's mathematics

Zahlen und Ziffern begleiten uns durch unser Leben

Wir sammeln Zahlen

- Heranführen an das Thema „Zahlzeichen“

L erzählt die Geschichte der Entwicklung der Zahldarstellung und legt dabei passende Gegenstände und Bilder auf. (In Anlehnung an Maria Montessori)

Kerben in Knochen, Zahldarstellung in Babylon, bei den Ägyptern, in Griechenland, über Knotenschnüre bei den Inkas, Zahldarstellungen bei den Azteken und den Mayas, den Römern und in China.

- Einführung und Erklärung der Stationen (Differenzierung!)

Inkas, Mayas und Azteken

Informationsmaterial und Unterlagen über Leben und Kultur und zu den Zahlzeichen. Differenzierte Aufgabenstellungen. Für die Grundstufe II gibt es den Auftrag das System der Zahlzeichen der Azteken den SchülerInnen der GST I zu erklären.

<http://www.indianer-welt.de/meso/aztek/aztek-schrift.htm>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Maya-Ziffern>

<http://www.labbe.de/zzebra/index.asp?themaId=559&titelId=3254>

Römer

Informationen und Arbeitsaufträge; Spiele und Arbeit am Computer

<http://www.mathepower.com/roemisch.php> (juni 09)

<http://www.dynama.de/javascript/5/roemischzahl/roemischzahl.htm>

<http://www.mathematische-basteleien.de/roemisch.htm>

<http://www.palkan.de/roem.ziffern.htm>

China

Bilder und Informationsmaterial

Auftrag: Puzzle mit chinesischen Zahlzeichen

Überlegung: Stellenwertsystem in China im Vergleich zu unserem Stellenwertsystem

Internetadressen aktuell: Juni 2009

<http://www.stabi.hs-bremerhaven.de/dss/Zahl.html>

<http://www.chinesisch-lernen.org/methode/mandarin/03-zahlen.html>

<http://www.expli.de/anleitung/chinesische-zahlen-zaehlen-wie-in-china-232/>

Ägypter

Büchertisch, Spiele und Aufgaben,

Frage: Warum haben die Ägypter diese Zahlzeichen gewählt?

<http://www.spasslernen.de/geschichte/ges1.htm>

http://www.math.uni-frankfurt.de/~schreibe/pr_wq_aegypter/aegypter3.htm



Zahlzerlegung:

Darstellung der Zahl 17 – individuelle Zerlegung – Gestalten eines Bildes



Arbeitsauftrag: Verschriftlichung der Zahl 37 (Maya, Inkas, Ägypter, Römer, ...), AB im Anhang

Abschluss: Vergleich mit unserem Zahlensystem

Reflexion und Evaluation



3.6 Atelier - Schneiderei

Gundula Haslinger

Einstimmung	<u>Stilleübung mit Holzkugel</u>	Kreisformation Holzschale 50 cm Holzkugel 10 cm
Dauer: 3 min	Kugel wird durch Bewegen der Schale zum Kreisen gebracht. Auftrag: Weitergeben der Schale mit darin kreisender Kugel, ohne dass die Kugel zum Stillstand kommt. <u>Ziel:</u> Einstiegsübung zum Begünstigen eines Gruppengefühls für diese vergängliche Gruppe. Geometrischer Körper als Zielobjekt.	
Gedankliche Entwicklung von der Linie zur Fläche zum Körper:		
Einstieg	<u>Frage: Was liegt hier in der Mitte</u>	Geöffneter Schnittbogen in der Kreismitte
Dauer: 7 min	Kinder äußern Vermutungen (Landkarte, Zeichnung..). Meist kennt ein Kind den Namen Schnittbogen. Kinder benennen verschiedene Möglichkeiten die Linien zu gestalten: Stricheln, Punktieren...	
	<u>L nimmt eine blaue geometrische Form und legt sie an einen Teil im Schnittbogen an</u> , wo sich die Form wieder findet. Kinder machen weiter, Übung ohne Worte, abwechselnd Mädchen-Bub	Geometrische Formen (rosa-blaue Einsatzflächen) vom Montessori-Material
	<u>Ziel:</u> Orientierung und Formfindung am Schnittbogen	
Arbeitsbereich 1	L zeigt ein Kopierädchen her, K überlegen wofür das sein kann (Kekse backen, Pizza schneiden ...)	Kopierädchen für jedes Kind
<u>Kopieren einer Linie</u>	Demonstration einer Kopieradspur auf einem leeren Blatt Papier	Teppiche als Unterlage
	<u>Arbeitsbogen 1: Linie</u>	Arbeitsbögen 1
Dauer: 20 min	Jedes Kind bekommt ein festes A3 Papier mit der Aufschrift <u>Linie</u> , auf dem mit Klammern ein A5 Stück Schnittbogen befestigt ist. Auftrag (L zeigt vor): Suche eine Linie, ko-	Feine Filzstifte in Schnittbogenfarben (meist rot, blau, grün, schwarz)

riere sie mit dem Rädchen auf das Papier darunter durch, gestalte die Linie wie am Schnittbogen gekennzeichnet (rot gepunktet, grün klein gestrichelt...). K. suchen mehrere Linien und kopieren durch.

Wichtig: umgedrehter Arbeitsteppich als Unterlage!

Ziel: Verstehen des Sinns eines Kopierrädchens. Isolieren und Verfolgen einer Linie. Feinmotorischer Umgang mit dem neuen Werkzeug (Kraft dosieren)

Arbeitsbereich 2

Kopieren einer Fläche

Dauer: 30 min

Arbeitsbogen 2: Jedes Kind bekommt ein festes A3 Papier mit der Aufschrift Fläche, auf dem mit 2 Stecknadeln ein A5 Stück Schnittbogen befestigt ist.

Auftrag (L zeigt vor): Suche eine Fläche auf deinem Stück Schnittbogen. Sie kann von verschiedenen Linienarten begrenzt sein. Markieren diese Fläche durch Umranden derselben mit einem Filzstift (Genau arbeiten!).

Kopiere die Fläche nun mit dem Rädchen auf das Papier darunter durch. Abnehmen der Stecknadeln. Gestalten die kopierte Fläche am A3 Blatt nun farbig (Schraffieren, Punkte, Kreise, Striche...). Stecke den Schnittbogen erneut an einer neuen Stelle an, kopiere wieder durch und gestalte diese Fläche.

Differenzierung: Kinder mit mehr Erfahrung können versuchen durch die Art des neu Ansteckens des Schnittbogens das Flächenmuster, das letztlich entsteht, zu beeinflussen.

Ziel: Optische Isolierung einer Fläche im Linienwirrwarr eines Schnittbogens. Vervielfältigen der Fläche durch Kopieren und ev. geometrisches Gestalten des Flächenmusters

Kopierrädchen
Filzstifte
Stecknadeln
Teppiche als Unterlage

Kleine Pause: Kinder präsentieren ihre ersten Arbeiten

Einstieg 2

Einstieg: (beim geöffneten Schnittbogen in der Kreismitte, wie beim Stundenbeginn)

Jedes K macht mit

L: Zeig rasch auf eine Linie am Schnittbogen (Jedes K berührt flink eine Linie)

L: Klatsche mit der flachen Hand auf eine

Fläche am Schnittbogen. K. klatschen Flächen ab.

Und nun:

1 K wird gebeten, auf Kommando ‚Los!‘, die Kugel in der Holzschale zum Rollen zu bringen.

1 K wird gebeten, auf Kommando ‚Los!‘, den Reifen, der an einem kurzen Stück Schnur hängt, hängend vor sich zu halten und zum Drehen zu bringen.

Frage: Was haben diese beiden Vorgänge miteinander zu tun?

Dauer: ca 10 min

Ziel:

K finden den Zugang Fläche (Reifen) - Körper

1 Reifen aus dem TS

Stück Schnur

Arbeitsbereich 3

Bau eines Körpers

5 min

L hat eine geeignete Fläche vom Schnittbogen bereits mit dem Rädchen auf Packpapier kopiert, ausgeschnitten und auf den Schnittbogen gelegt (Größe der Vorlage ca 30 x 70 cm).

K. betrachten ein an den Nähten zerlegtes Kleidungsstück.

Neuer großer Schnittbogen liegt auf 2 Tischen aufgefaltet, darunter Arbeitsteppiche als Unterlage

Auftrag: Gruppenarbeit

Jede Gruppe erhält eine Packpapiervorlage und einige Bögen (min 4) Seidenpapier.

Wichtig: Bei Jahrgangsübergreifender Gruppenzusammensetzung altersgemischte Gruppen bilden!

Kopierräder
Scheren
Uhustic
Dünner Draht
Klammermaschine

Gruppe soll mittels Vorlage aus Packpapier min 4 Teile mit dem Kopiergerät vervielfältigen.

Anvisiertes Ziel: Wir bauen einen Körper, eine Himmelslaterne.

Verkleben der Seidenpapierteile an den Längen. Oben ein Stück Draht ca 30 cm Länge an die Öffnung anlegen und mit Klammern befestigen.

Da die Kinder bei dieser Arbeit immer wieder Hilfe brauchen, ist entweder dafür mehr Zeit einzuplanen (40 min), oder 1 Körper wird als Anschauung gemeinsam gebaut.

Dauer: ca 30 min

Ziel: Von der Linie über die Fläche zum Körper.

Lernbereiche

- Erweiternde und vertiefende Arbeit in der Geometrie (mit Alltagsbezug)
- Erweiterung des räumlichen Vorstellungsvermögens
- Schulung feinmotorischer Fähigkeiten
- Kennenlernen eines neuen Gestaltungsinstrumentes (Kopierrad)

Materialliste (für 20 Kinder)

- 20 Kopierräder
- (Nähzubehörgeschäft, je ca 6 €)
- Seidenpapier (20 Doppelbögen)
- Packpapier (5 Doppelbögen)
- 20 Scheren
- 10 Uhustic
- kleine Rolle dünner Draht
- Klammermaschine
- alte Schnittbögen aus Modeheften
- Mal 25 Stück A3 Papier
- Fineliner oder dünne Filzstifte in genannten Farben

3.7 Atelier – In Ordnung!

Maria Theresia Strouhal

Praktische Durchführung:

- Begrüßung und Kennenlernen:

Gesten und Namen

Die Kinder stehen im Kreis. Jedes Kind nennt seinen Namen und macht dazu eine Bewegung.



In der zweiten Runde wird nur mehr die Bewegung gemacht.

In der dritten Runde „rufen“ die Kinder einander – mit den Bewegungen: Das Kind macht zuerst seine Bewegung und dann die des Kindes, das es ruft. Das gerufene Kind antwortet mit seiner eigenen Bewegung und ruft seinerseits ein drittes Kind, indem es seine Bewegung macht usf.

- **Heranführen an das Thema „Ordnung“:**

Kinder sitzen am Boden, „im Kino“ (in losen Reihen.

L nennt einige Kinder beim Namen (z.B. alle mit Brille) und bittet sie, aufzustehen. Dann fragt er/sie die anderen, warum wohl diese Kinder jetzt alle stehen? Die Kinder erkennen das Kriterium.

So wird es einige Male mit unterschiedlichen Aufgaben gemacht.

Auch Kinder übernehmen die Rolle des Lehrers / der Lehrerin.

- **Sammeln von Informationen / Daten**

zu den einzelnen Kindern

(Name, Geburtsdatum, Wohnort, Haarfarbe...)

- **Notieren auf vorbereiteten Vorlagen**

Die Kinder schreiben Vor-, Nachname, Geburtsdatum, Adresse, Anzahl der Geschwister auf vorbereitete Zettel.

Der / die L hält Listen mit den Daten der Kinder bereit, falls diese sie nicht selbst oder vollständig kennen.

Anschließend werden alle Zettel für alle Kinder verkleinert und vervielfältigt.

Die Kinder gehen paarweise zusammen zum

- **Finden von verschiedenen Kriterien,**

nach denen geordnet werden kann:

Anfangsbuchstaben, Anzahl der Buchstaben, Geburtsdaten, Quersumme des Datums etc. Die Kinder sollen selbst verschiedene Kriterien vorschlagen. (Postleitzahl, Anzahl der Geschwister, ...)

Jedes Paar erhält nun alle Zettel der teilnehmenden Kinder und beginnt mit dem

- **Verdeutlichen**

der gewählten Ordnung durch Anordnung der Notizzettel auf einem Plakat.

Die Anordnung soll das Ordnungskriterium sichtbar machen!

Die gewählte

- **Anordnung**

wird auf einem Plakat fixiert (aufgeklebt). Anschließend erfolgt der

- Vergleich

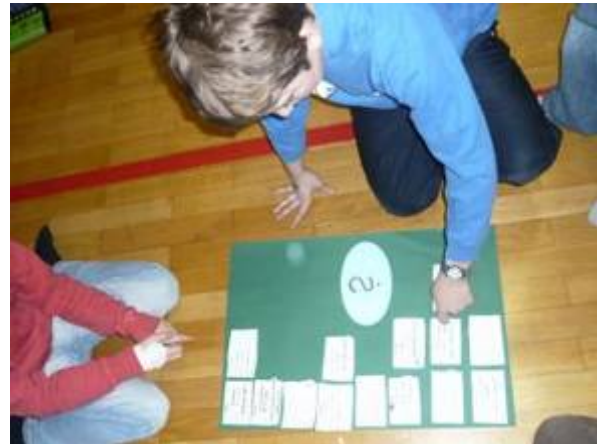
der verschiedenen entstandenen Ordnungen:

Was können wir aus der Anordnung ablesen? Z.B. Streuung der Geburtstage über die Monate hinweg, Häufung der Wohnorte (im Schulbezirk) etc. Die Kinder üben so auch, statistische Darstellungen herzustellen und zu interpretieren.

- Veranschaulichung

der entstandenen Ordnungen durch Aufstellung der Kinder im Raum:

Die Kinder sollen die gleiche Aufstellung im Turnsaal einnehmen, wie sie die Zettel auf dem Plakat zeigen. Diese Aufstellung jeweils fotografisch festgehalten.



- Bewegungsimprovisation:

Einbindung der entstandenen Ordnung und der Gesten des Einstiegsspiels in einen improvisierten „Tanz“:

Die Kinder nehmen Aufstellung (s. o.), ein Kind nach dem anderen führt seine Bewegung vom Beginn der Stunde aus.

Anschließend wird eine Musik gespielt (Ausschnitt aus der Filmmusik zu „A Zed and two Naughts“). Bei dem langsamen, stark rhythmisierten ersten Teil führt ein Kind nach dem anderen die Bewegung durch, bei dem folgenden schnellen Teil bewegen sich die Kinder spontan zur Musik. Dieser Wechsel wird einige Male wiederholt. Auch der Tanz wird fotografisch (ev, als Video) aufgezeichnet.

Dieser Tanz kann zu verschiedenen „Ordnungen“ von vorher, also in unterschiedlichen Aufstellungen, aufgeführt werden.



- Erkenntnis:

Auch ein Tanz braucht Ordnung und Regeln, damit er gelingt!
Regeln und Ordnung im Alltag erleichtern uns das Leben...

3.8 Atelier – Ich bin fit!

Planung erstellt von R. Thier

Lernbereiche:

Mathematik (Statistik): Erstellen, Schreiben, Lesen und Auswerten von Tabellen und Säulendiagrammen

Soziales Lernen (GENDER): Über unterschiedliche Freizeitaktivitäten von Buben und Mädchen erfahren und diese vergleichen

Deutsch: Miteinander beraten (Plakate erstellen) und über die Ergebnisse sprechen

Lernziele:

- Abfragen und Darstellen von Freizeitaktivitäten mithilfe von Steckwürfeln (Buben – blau, Mädchen – rot)
- Säulen aus Würfeln bauen als Hinführung zu Säulendiagrammen
- Festhalten der Abfrageergebnisse in einer eigenen Tabelle + auf Fotos (Kamera)
- Informationen aus einer Tabelle herauslesen und diese Ergebnisse in einem Säulendiagramm umsetzen (+ „Beweisfotos“ ansehen):
- Freizeitaktivitäten von Mädchen und Buben aus den indiv. Tabellen herauslesen und darüber diskutieren / daraus Säulendiagramme erstellen, vergleichen und darüber sprechen

Voraussetzungen:

MA:

Die Kinder brauchen für diese Station keinen Zahlbegriff. Es genügt „mehr – weniger“ zu erkennen, zuordnen zu können und nach Mengen und Farben zu vergleichen (Würfel legen – Quadrate anmalen oder aufkleben)

Zählen bis 20

D / SOZ:

Die eigene Meinung vertreten / argumentieren können

Zusammenarbeit in der Kleingruppe üben

Mut zur Gesprächsbereitschaft in der Großgruppe haben

Bereitschaft jüngeren Kindern zu helfen – sich von anderen helfen zu lassen

Material:

- Steckwürfel (rot = Mädchen, blau = Buben)
- Bildmaterial zur Abfrage von Freizeitaktivitäten, Digitalkamera(s), PC + Drucker
- Arbeitsblatt „Tabelle“
- Plakatpapier + Bilder von Abfrage, Klebstoff, Scheren, Quadrate aus Naturpapier (rot, blau)

Praktische Durchführung:

Namen: Vorstellen „Ich heiße Renée. Mein Name hat 5 Buchstaben.“

- Zusammenfinden in Gruppen nach Anzahl der Buchstaben des Namens
- Zusammenstellen nach Anfangsbuchstaben; Vergleichen: Wie viele mit A?
- (Wo sind am meisten / wenigsten, in Schlangen aufstellen = Säulen)

Körperübungen, die mein mathemat. Denkvermögen steigern (Kinesiologie)

Statistik

Bilder von Freizeitaktivitäten

1 Würfel pro Kind (Mädchen rot, Buben blau)

L stellt Fragen (nach Bildmaterial)

„Bist du sportlich?“ ja – meistens – nein



Abfrage: Säulendiagramme / Statistik

- KK legen Würfel dazu
- Türme bauen für Vergleich ja – meistens – nein / Buben - Mädchen
- Versprachlichen der Ergebnisse der Zuordnung: Bei uns sind
- Ergebnisse in einer Tabelle notieren
- Fotos machen für Plakate

Plakate / Kleingruppe:

- Fotos ausdrucken + Papierquadrate aufkleben = Säulen (statt Würfel)
- Tabelle zur Auswertung heranziehen: vergleichen, beraten, Fotos genau ansehen

Auswertung / Großgruppe:

- Plakate ansehen: Vergleiche zw. Freizeitaktivitäten in der Häufigkeit / Unterschiede bei Buben u. Mädchen
- Freizeitaktivitäten der KK aufgreifen; KK formulieren Fragen „Ich spiele am liebsten Ball? Wer noch?“
- Anregungen für eigene Statistiken sammeln (zu Hause, Klasee ...), um damit weiter zu arbeiten

Abschluss: Objektspiel

Zum Begriff „Mathematik“ ordnet sich ein Kind nach dem anderen in ein Bild ein und sagt: „Ich bin ein/e, der/die, das“ und nimmt die entsprechende Körperhaltung dazu ein.

Adressen, Literaturtipps:

Seminar Ch. Hahn „Zu viel – zu süß – zu fett“ in Mappe „Kreative MA“ im Lehrerzimmer

Carl Vorderman „Spannende Welt der Mathematik“ – Verlag Dorling Kindersley

3.9 Atelier – „Ich mach mir die Welt wieddewiedde wie sie mir gefällt“

Günter Preisl

Lernbereiche: Geometrie/ Bauen - Wohnen

Lernziele:

Die Kinder sollen über das spielerische Gestalten mit „Holzbausteinen“ Einblicke in physikalische Grundprinzipien gewinnen. (Standesicherheit, Gleichgewicht, Überbrückungen,...)

Voraussetzungen:

keine

Material:

- Große Holzbausteine, Kappla®
- Bausteine,
- Cuboro® Kugelbahnsystem,
- Geometrierätsel

Zeitaufwand:

2 ½ Stunden

Praktische Durchführung:

Die Kinder sollen in bis zu 5 verschiedenen „Baustationen“ zum Thema arbeiten. Die in den jeweiligen Arbeitsgruppen auftretenden Probleme sollen gemeinsam auch mit Hilfe von Bauplänen, Vorlagen und Webkits gelöst werden.

Ein Stationenwechsel soll möglich sein.

Den Abschluss bildet eine gemeinsame Baubesprechung und eine fotografische Dokumentation.

Mögliche Querverbindungen / Folgeaktivitäten:

Darstellende Geometrie

Adressen, Literaturtipps:

- <http://www.cuboro.ch/webkit/>
- <http://www.apples4theteacher.com/math.html#geometrygames>
- <http://www.cut-the-knot.org/Curriculum/index.shtml>
- <http://www.mathematische-basteleien.de/kaleidocycles.htm>
- <http://www.geometry.at/geomlinks/index.html>
- <http://ldd.lego.com/>

3.10 Atelier – Aus grad mach rund - Fadengrafik

Martina Kormesser

Lernbereiche:

Geometrie, technisches Werken

Lernziele:

Kurven können auch durch gerade Linien erzeugt werden

Material:

Lineal, Bleistift, Schere, Faden, Nägel, Platte (Kork)

Praktische Durchführung:

- Zwei Achsen auf einer Platte zeichnen
- Punkte darauf markieren
- Nägel in die Markierungen stecken
- Fäden um die Nägel wickeln – aus vielen geraden Fäden entsteht an den Schnittpunkten eine Kurve

Weiterführend:

Herstellen einer Einmaleins-Uhr

3.11 Atelier – Schau genau – Optische Täuschungen und geometrische Rätsel

Michaela Kautz

Benötigte Zeit:

Ca. 2 Unterrichtsstunden

Benötigtes Material:

- Hallo-Rätsel
- Nikitin-Material
- Verflixtes T aus Moosgummi mit Umrissen
- Reptilienrätsel mit Umrissen (aus Moosgummi od. Papier)
- Div. Bücher mit optischen Illusionen, einige davon zusätzlich farbkopiert
- Vorlage für geometrischen Körper
- 2 Gläser mit Wasser
- Münze
- Kleines Prisma

- weißes Papier
- Klopapierrollen
- Gummiringe
- Alufolie
- Schwarze Fingerfarbe
- Nadel
- Butterbrotpapier

Praktische Durchführung

Einstimmung:

Rätsel: Hallo

Die Kinder sitzen im Kreis. L teilt jedem Kind ein Blatt mit Zeichen aus; darauf steht, bei Neigung des Blattes erkennbar, das Wort 'Hallo'.

Die Kinder versuchen, herauszufinden, was auf dem Zettel steht. Eventuell können Hilfen gegeben werden.

Einstieg:

In der Mitte des Kreises befinden sich Bücher zu optischen Täuschungen, einige ausgewählte optische Täuschungen ausgedruckt und verschiedene geometrische Rätsel: Reptilienrätsel, verflixtes T, Nikitin-Material.

Die Materialien werden vorgestellt und besprochen. Ebenso zeigt L den drehbaren geometrischen Körper, der gebastelt werden kann. Dieser wird zuerst angemalt, dann gefaltet (nicht so einfach!) und schließlich richtig zusammengeklebt.

Aufgabenstellung und eigenständige Arbeit:

Die Kinder sollen sich eigenständig – alleine, in Partner- oder Gruppenarbeit mit den Materialien beschäftigen. Sie dürfen sich frei von Station zu Station bewegen. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, einen geometrischen Körper zu basteln. Dazu bekommen die Kinder Hilfestellungen, soweit nötig. Außerdem können die Kinder an Tischen in der Klasse optische Versuche unternehmen:

- ein Stift knickt sich im Wasserglas
 - eine Münze verschwindet
 - ein Loch in der Hand
 - die Richtung wechseln
 - Licht spalten mit einem Prisma
 - In die Röhre schauen (auch hier muss gebastelt werden)
- (alle diese Versuche aus: Der Kinder Brockhaus, siehe Bücherliste)

Zusammenschau:

Die Kinder finden sich wieder im Sitzkreis zusammen und dürfen zeigen und erklären, was sie gemacht haben oder was ihnen besonders gut gefallen hat.

Materialien

Nikitin-Material: Geowürfel, Musterwürfel, Uniwürfel, Bausteine und Tangram

Kastner, Hogo: Vorlagen für verflixtes T und Reptilienrätsel; vergrößert und aus Moosgummi, zusätzlich die Umrisse in der richtigen Größe. So können die Teile direkt gelegt werden; das erleichtert das Lösen der Rätsel

Heil, Gerlinde: Vorlage für geometrischen Körper

Bücher

Baccei, Tom: Das magische Auge I und II, ars edition 1994

Der Kinder Brockhaus: Noch mehr Experimente. Naturwissenschaften zum Ausprobieren

Ditzinger, Thomas & Kuhn, Armin: Phantastische Bilder, Südwest Verlag

Seckel, Al: Optische Illusionen (Band 1 und 2), Bassermann 2007

Seckel, Al: Unglaubliche optische Illusionen, tosa 2007

3.12 Atelier – Wir messen!

Sabrina Kaiser

Einstieg:

- Vorlesen einer Geschichte!
- Möglichkeiten des Messens aufzählen!
- Visualisieren!
- 4 Kinder aus je einer Schulstufe aussuchen!
- Kinder legen sich auf die Plakate und werden abgezeichnet!
- Vergleich: Wer ist größer? Warum?
- Wie könnte man diese Kinder jetzt abmessen? z.B.: wie viele Handspannen/Schritte/Meter lang?

Hauptteil:

Erklären der Stationen (max. 3 Kinder pro Station) Ältere Kinder helfen den Kleinen!

Jeder bekommt ein Messbüchlein.

Hol dir Stempel für jede gemachte Station!

Stationen: (Beschreibung siehe Anhang: „Stationenbeschreibungen“)

- Messen und Vergleichen (siehe oben)
- Meterspringen (Maßband + Bodenmarkierung)
- Meterspringen (Maßband + Bodenmarkierung)
- Maßbandwandern (Maßband + Spielfiguren + Kärtchen)
- Gegenstände messen: Arbeitsblätter mit verschiedenen alten Längenmaßen:
 - Handspanne
 - Armspanne

- Schritte
- Fußlänge
- 6. Fußabdruck (Papier + Filzstifte + Schere)
- 7. Meterband! Miss mit dem Meterband!
- 8. Watte pusten!

AB liegen auf den Tischen auf!

Schluss:

- Reflexion: Hast du alles geschafft? Was hat dir am besten gefallen?
- Besprechung der einzelnen Stationen!

3.13 Atelier – Der Teppich des Archimedes

Ernst Strouhal

Einstimmung:

Beispiele für die Gestaltung von Wand- und Bodenflächen betrachten (Parkettböden, Fliesen, Kacheln, Teppichmuster)

Fragestellung: Warum werden solche Flächen gestaltet?

Einstieg:

Die Kinder sitzen im Kreis, Augen geschlossen, Hand vor dem Körper aufhalten: Jedes Kind bekommt eine Form (Dreieck, Quadrat, Viereck, Sechseck, Zehneck) aus Karton in die Hand gelegt. – kannst du erkennen, was es ist?

Aufgabenstellung:

Auftrag 1: Bildet mit den Formen eine Kette! Legt eure Formen aneinander – Kante an Kante!

Erkenntnis: Alle Kanten sind gleich lang

Bunte Formen aus Moosgummi (oder färbigem Karton, ebenfalls Dreieck, Quadrat, Viereck, Sechseck, Zehneck) in ausreichender Menge werden für alle Kinder bereitgestellt.

Auftrag 2:

Arbeitet zu zweit! Wählt 2 (höchstens 3) Formen. Legt ein Muster damit!

Es gelten für die Arbeit 2 Regeln: Wähle höchstens drei verschiedene Formen!
Wähle für jede Form eine Farbe!

Die Kinder entscheiden sich für 2 (3) Formen, holen sich eine größere Menge an Formen davon zum Bauen, entwerfen zuerst ein Muster, erproben, verwerfen, einigen sich schließlich auf eine gemeinsame Lösung.

Erkenntnis: Das Muster ist symmetrisch, ich kann es beliebig oft wiederholen (an einander hängen).

Eigenständige Arbeit (zu zweit):

Herstellen von bunten Papierfliesen, um damit Parkettierungen zu legen (kleben). Arbeit mit Schablonen (Umfahren, ausschneiden)

Legen von Mustern, lückenloses gestalten von Flächen

Die Kartonformen werden als Schablonen benutzt, um möglichst viele „Bausteine“ aus Naturpapier herzustellen.

Diese Arbeit erfordert Ausdauer und Genauigkeit, deshalb bewährt sich die Partnerarbeit: Aufgaben können je nach Talent und Eigenschaft der Kinder gut aufgeteilt werden, gemeinsam kommt man schneller voran).

Mit dem Vorrat an fertigen Papierbausteinen wird dann das Muster, das die Kinder in der vorangegangenen Phase gefunden haben, gelegt und auf ein großes Blatt Naturpapier geklebt.



Auswertung:

Die fertigen Entwürfe werden nebeneinander aufgelegt.

Auswertung im Gespräch: Wie ist es zu diesem Muster gekommen?

Sind die „Regeln“ (drei Formen, je eine Farbe, Symmetrie, möglichst lückenlose Bedeckung der Fläche) eingehalten worden?

Wo möchte ich dieses Muster sehen? Mit welchen Materialien es gestalten?

Verschriften in einem kleinen „Lerntagebuch“ (beschreibt Überlegungen und Empfindungen während des Arbeitsprozesses, ggf als Zeichnung)

Abschluss:

Und was hat Archimedes damit zu tun? Einige Infos zur Person, Beispiele seiner Arbeiten („Erfindungen“), ein kleines Info-Heft wird für interessierte Kinder ausgeteilt.

3.14 Atelier - Dominospiele

Claudia Kanzian

Einstimmung:

Beispiele für die Gestaltung von Wand- und Bodenflächen betrachten (Parkettböden, Fliesen, Kacheln, Teppichmuster)

Fragestellung: Warum werden solche Flächen gestaltet?

Einstieg:

- **Sitzkreis:** Kindgerechte Einstimmung in das Thema durch Rätselgeschichten um die Ursprünge des Dominospieles
- **Besprechen der Grundbegriffe:** Begriffklärungen : Domino – Grundbegriffe: z. B.: Stein, Feld, Augen, Doppel, Ende, Mischen, Aufnehmen, Talon, ...

Aufgabenstellung:

- **Herstellen eines Dominospieles:**
Material: Domino – Holzplättchen 40x 40 mm 4 mm stark
600 Stück für eine Gruppe mit etwa 20 Kindern (28 Plättchen pro Kind)
Zu bestellen bei: Winkler Schulbedarf GmbH: 3121 Karlstetten, Rosenthal 2
Tel.: 02741/ 8621, Fax. 02741/ 8624
verkauf@winklerschulbedarf.com
www.winklerschulbedarf.com
- **Auftrag 1:**
Mach dir dein Dominospiel!

Ich habe für jedes Kind ein AB mit den 28 Steinen eines Dominospieles kopiert, um das richtige Anmalen der Holzplättchen zu gewährleisten.

Weiters: Toppits Zippersäckchen/ 1l/ 15 Beutel bei BIPA

Erkenntnis: Das richtige Malen der Augenzahlen ist wichtig, da sonst nicht korrekt gespielt werden kann.
- **Auftrag 2:**
Spiele mit deinem oder mit den zur Verfügung gestellten Dominospielen!

Literaturtipp: „Dominospiele: spielen – denken – lernen: Bernward Thole, Tom Werneck: Dieses Buch bietet einen guten Einblick in das Dominospiel. Dominospiele und ihre verschiedensten Spielregeln nach Schwierigkeitsgrad und Spieleranzahl sind gut zu entnehmen und für die Kinder aufzubereiten.

- Domino :
Material: Spielanweisungen nach Schwierigkeitsgrad
- Domino – Logicals: Harte Nüsse - Knocheleien
- Rondomino: Erhältlich im Spielfachhandel
- Tridomino: Erhältlich im Spielfachhandel

Je nach Alter und Können werden die SchülerInnen alleine, zu zweit oder in Gruppen spielen

Erkenntnis:

Dominospielen kann faszinierend sein. Domino bedeutet ein Spielemagazin mit einer Fülle von Spielvarianten.

Eigenständige Arbeit (zu zweit oder in Gruppen):

Die Kinder wählen zwischen verschiedenen Dominovarianten:
Diese Spiele wurden angeboten und gewählt:

- **Spiele mit herkömmlichen Dominosteinen:**
 - **Abzählen:** Dominospiel / einfach / 1 Spieler
 - **Hüben und Drüben:** Dominospiel / einfach / 2 Spieler
 - **Tete a Tete (Kopf an Kopf):** Dominospiel / einfach / 2 – 4 Spieler
 - **Hochstapeln:** Dominospiel / relativ einfach / 1 Spieler
 - **Französisch Domino:** Dominospiel / relativ einfach / 2 – 4 Spieler
 - **Zwei aus sechs:** Dominospiel / relativ einfach / 1 Spieler
 - **Zahltag:** Dominospiel / anspruchsvoller / 2 – 6 Spieler
 - **Block – Domino:** Dominospiel / anspruchsvoller / 2 – 4 Spieler
 - **Räuberdomino:** Dominospiel / anspruchsvoller / 2 Spieler
 - **Malteserkreuz:** Dominospiel / anspruchsvoller / 4 Spieler
 - **Vierundzwanzig im Quadrat:** Dominospiel / sehr anspruchsvoll / 1 - 4 Spieler
 - **Für Rechenfüchse:** Auflegen von Dominosteinen: Bilden verschiedenster Rechnungen mit den Augenzahlen (1. – 4. Schulstufe)
- **Triomino:**
 - Mit Triominosteinen ist es möglich, in 3 Richtungen anzulegen. Bietet viele Kombinationsmöglichkeiten!
 - Variante: Abdecken von Flächen in Form symmetrischer Figuren
Spielpläne (aufgezeichnete Flächen / Figuren) beilegen!
Erfordert Einsicht, Logik und Taktik, deshalb bewährt sich das Spiel zu zweit!
- **Rondomino:**
 - Rondomino spielt man mit halbrunden Steinen.

Auswertung:

Auswertung im Gespräch:

- :Empfindungen während des Spielprozesses:
 - Annehmen einer Herausforderung
 - Entwickeln von Taktik und Strategie
 - Spaß am Spiel
 - Glück muss immer dabei sein

Abschluss:

Und was hat Mathematik mit Domino zu tun?

3.15 Atelier – Eckig und fleckig

Elisabeth Kubasa

Praktische Durchführung:

Geometrische Formen:

Erarbeitung (bzw. Wiederholung, je nach Schulstufe) geometrischer Formen anhand Bild- und Wortkarten (Rechteck, Quadrat, Dreieck, Kreis, Raute, Parallelogramm, Fünfeck)



Kunstaberachtung Einstieg:

Sitzkreis: Werke der Künstler

- Paul Klee (Rote Brücke, Bergdorf herbstlich),
 - Joan Miro (singender Fisch, Hommage an Picasso)
 - und Wassily Kandinsky (Komposition VIII, Farbstudie Kreise)
- werden in der Mitte aufgelegt

Fragestellung: Was fällt dir auf? Gibt es Gemeinsamkeiten?
Versuch der Ordnung nach verschiedenen Gesichtspunkten



Einzelarbeit

Jedes Kind entscheidet, ob es ein Kunstwerk nachempfinden möchte, oder ein eigenes Kunstwerk erstellt. Folgende Möglichkeiten stehen zur Auswahl:

1. Paul Klee – Die rote Brücke
(Schaumstoffdruck auf blauem Buntpapier)



2. Paul Klee – Bergdorf herbstlich
(Wasserfarbenmalerei)



3. Joan Miro – Bild auswählen (Singender Fisch, Hommage an Picasso, Frau mit drei Haaren) A5 mit Bleistift vorzeichnen, mit Filzstiften ausfertigen

4. Wassily Kandinsky – Bild auswählen: Studie (Kreise), oder Komposition VIII mit Wasserfarben nachmalen



5. Geometrisches Kunstwerk selbst gemacht – bunte Ölkreiden dick auftragen, schwarze Farbe darüber, geometrische Formen auskratzen
6. Eigenes Kunstwerk entwerfen



Ausklang:

Fertige Kunstwerke wurden im hinteren Bereich der Klasse aufgelegt und können von allen Kindern in Form einer „Vernissage“ betrachtet werden.

Reflexion:

Kinder reflektieren den Ateliertag mit Hilfe von drei Fragen und drei Zielscheiben. Dabei kleben die Kinder Klebpunkte auf die Zielscheiben.



3.16 Songs and Rhymes

Mag. Robin Alexander Kiener

Lernbereiche:

Musisch-kreative Auseinandersetzung mit Psalmen in der jüdisch-christlichen Tradition, musisch-kreative Erarbeitung eigener Psalmen/Texte bzw. Liedern, Versmaße und Silben, angewandte Musiktheorie: Akkorde und Akkordfolgen in den verschiedenen Tonarten, Tontechnik und Mikrophonierung

Lernziele:

Psalmen als Gebete und Lieder kennen lernen, anhand vorgegebener Versmaße und Silbenanzahlen selbst Psalmen/Texte verfassen, diese nach vorgegebenen Akkordfolgen selbst vertonen und die so entstandenen Lieder mittels Audio-Studio-Software aufnehmen

Material:

PC, Magix Audio-Studio (Software), Mikrophone inkl. Zubehör, CD-Rohlinge, CD mit Akkordfolgen, CD-Player

Praktische Durchführung:

- ein Psalm wird exemplarisch (vor-)gelesen
- kurze Erklärung zum Wesen der Psalmen in der jüdisch-christlichen Tradition und deren Entstehung
- eine Vertonung des gelesenen Psalms wird vorgespielt/gesungen
- die Kinder schreiben in altersheterogenen Gruppen (2-4 Kinder) nach vorgegebenen Silbenanzahlen und Versmaßen Texte/Psalmen
- die Kinder erfinden mittels Akkordfolgen, welche zu den vorgegebenen und verwendeten Silbenanzahlen/Versmaßen passen, eine Melodie (die Akkordfolgen stehen auf CD's zum wiederholten Anhören in der Gruppe zur Verfügung) – alternativ können sich die Kinder an bekannte Melodien, die ebenfalls zu den verwendeten Silbenanzahlen/Versmaßen passen, halten.
- die so entstandenen Lieder (Text/Psalm mit Melodie) werden nun mittels Audio-Studio-Software aufgenommen. Wobei die Instrumentenspur bereits vorhanden ist (vorgegebene Akkordfolgen) und nur mehr Sänger und eventuelle weitere Instrumente zu ergänzen sind (Rhythmus-Instrumente)

Adressen, Literaturtipps:

Bibel (Buch der Psalmen)

3.17 Knacken & Knobeln

Carina Erban

- 1. + 3. Atelier nur Buben
- 2. + 4. Atelier nur Mädchen

Einstieg: (20 Min.)

- Kinder und L sitzen im Kreis – in der Mitte liegt das große Materialangebot.
- Begrüßung & kurze Vorstellung
- 3 Einstiegsfragen:
 - Wie heißt das Atelier, bei dem du heute bist?
 - Was erwartest du dir von diesem Atelier?
 - Was hat Knacken & Knobeln mit Mathematik zu tun?

L greift die Antworten der KK gleich auf, um einen Bezug zu den dargebotenen Materialien zu schaffen. So gelingt die Erklärung der Materialien fließend. Materialien, die noch nicht erwähnt wurden, werden im Anschluss an die 3 Fragen vom L erklärt.

Eigenständige Arbeit: (ca. 60 Min.)

Kinder wählen aus dem Materialangebot und arbeiten allein, zu zweit oder zu mehr zusammen. Wenn eine Arbeit beendet ist, wird das Material zurückgebracht und ein neues gewählt.

L steht für Fragen und Hilfestellungen zur Verfügung und hält die Arbeit an den Materialien im Fluss.

Zahlenrätsel: <ul style="list-style-type: none">• Futoshiki• Sudoku	Legen/Bauen/Konstruieren: <ul style="list-style-type: none">• Schau genau• Tangram• Spiegeltangram• Bausatz Pythagoras• Soma-Würfel• Platonische Körper• Zahnräder• 3D-Landschaft	Denk- und Rechenrätsel: <ul style="list-style-type: none">• Streichholzrätsel• Rechenpyramiden von Veritas• Zapfenrechnungen• Denksportaufgaben (Textaufgaben)• Schiffe versenken für eine Person
---	---	--

Auswertung: (5 – 10 Min.)

L läutet mit Glocke – KK räumen die Materialien weg und alle treffen sich im Kreis wieder.

- Welches Material hat dir am wenigsten gefallen und warum?
- Welches Material hat dir am besten gefallen und warum?
- Was war für dich schwierig?
- Was war für dich leicht?

Abschluss – Möbius-Schleife: (ca. 30 Min.)

Material: lange Papierstreifen und Scheren für jedes Kind, Tixo

1. „normale“ Schleife

L nimmt einen Streifen, legt die Enden aneinander und klebt sie mit Tixo fest.

Was passiert, wenn ich die Schleife in der Mitte entlang durchschneide?

KK stellen Vermutungen an.

L schneidet → 2 von einander getrennte Schleifen entstehen

2. Möbius-Schleife I

Jedes K nimmt sich einen Papierstreifen und eine Schere – L zeigt vor.

Die Enden werden zueinander geführt – ein Ende wird um 180° gedreht - dann zusammenkleben.

Was passiert, wenn man jetzt die Schleife in der Mitte entlang durchschneidet?

→ Man erhält eine doppelt so große Schleife.

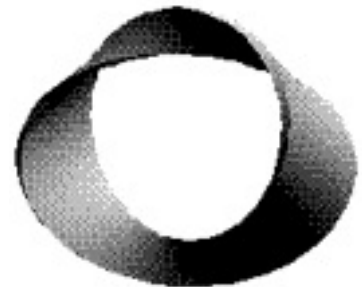


3. Möbius-Schleife II

KK nehmen einen neuen Streifen – ein Ende wird jetzt um 360° gedreht – dann die Enden zusammenkleben.

Was passiert, wenn man jetzt die Schleife in der Mitte entlang durchschneidet?

→ Man erhält zwei Schleifen, die ineinander hängen.



Hintergrundinformation:

Ein **Möbiusband**, **Möbiusschleife** oder **Möbius'sches Band** ist eine zweidimensionale Struktur in der [Topologie](#), die nur eine Kante und eine Fläche hat. Es wurde im Jahr 1858 unabhängig voneinander von dem [Göttinger](#) Mathematiker und Physiker [Johann Benedict Listing](#) und dem [Leipziger](#) Mathematiker und Astronomen [August Ferdinand Möbius](#) entdeckt. **August Ferdinand Möbius** (* [17. November 1790](#) in [Schulpforte](#) bei [Naumburg \(Saale\)](#); † [26. September 1868](#) in [Leipzig](#)) war deutscher [Mathematiker](#) und [Astronom](#) an der [Universität Leipzig](#).

4 METHODEN

Zur Durchführung unseres Projektes wählten wir den Atelierunterricht. Am Ende jedes Ateliers führten wir jeweils eine Evaluation mit den gleichen Fragen durch, wobei unterschiedliche Darstellungen erprobt wurden

Diese Feedback-Runden waren also eine unstrukturierte, aber aussagekräftige Evaluation unmittelbar im Anschluss an das Atelier.

- **Statistik**



- **„Zielscheibe“:**

Zu jeder Frage an der Tafel, auf Packpapier eine Zielscheibe vorbereiten. Jedes Kind erhält 3 Klebepunkte und setzt jeweils einen Punkt zu jeder Frage auf die Zielscheibe.

Im Zentrum bedeutet: Ja, trifft stark zu, ganz am Rand bedeutet: nein, trifft nicht zu.



- **Raum-Diagonale:**

Quer durch den Raum wird ein Klebestreifen aufgebracht. Das eine Ende bedeutet „trifft gar nicht zu“, das andere Ende „Trifft stark zu“. Die Kinder werden aufgefordert, sich dort auf die Linie zu stellen, wo sie ihre Meinung positionieren wollen.

Jede Aufstellung (zu jeder Frage neu) wird fotografiert.



- **Bilder-Feedback:**

Eine große Menge Bilder (etwa: Tierbilder) sind aufgelegt. Die Kinder werden aufgefordert: Denk an das heutige Atelier zurück. Dann wähle ein Bild aus, das dir jetzt dazu einfällt.

Anschließend werden die Kinder aufgefordert zu erklären, warum sie sich im Zusammenhang mit dem Atelier für dieses Bild entschieden haben.

(Bilder im Anhang)

Die Kommentare der Kinder wurden vom L mitgeschrieben.

- **Feedback-Brief:**

Auftrag: Schreib einen kurzen Brief an ein Kind, das nächstes Jahr zu uns in die Schule kommen wird, und erkläre ihm, was dir an den Ateliers gefällt / nicht gefällt.

Die Beiträge der Kinder werden von der Lehrerin / dem Lehrer mitgeschrieben und später verschriftet. (Ein gemeinsamer „Brief“ pro Klasse!)

Die Fragen zu den Ateliers:

1. Hat dir heute die Beschäftigung mit Mathematik Spaß gemacht?
2. Hast du zur Mathematik heute etwas Neues, Überraschendes erfahren?
3. Hast du gern mit neuen Kindern und Lehrerinnen zusammengearbeitet?

Atelier-Brief von Gregor Sabitzer, Klasse 4c

Ich war heute im Atelier „In Ordnung“. Zuerst habe ich nicht genau gewusst, was wir da machen werden.

Die ersten Spiele waren lustig, aber ich habe nicht gewusst, was das mit Mathematik zu tun hat. Wir haben Ratespiele gemacht mit den Kindern, dabei sind wir draufgekommen, dass manche Kinder gemeinsame Merkmale haben.

Dann haben wir Dinge über die Kinder geschrieben, von allen das Gleiche: wann sie geboren sind, wo sie wohnen und so. Dabei mussten wir den Kleinen helfen, weil die manchmal nicht wussten, wo sie wohnen.

Die Zettel mit diesen Daten haben wir geordnet, nach verschiedenen Ordnungen. Das war lustig. Ich habe mit meinem Partnerkind nach der Anzahl der Buchstaben im Vornamen geordnet. Das war eine knifflige Sache.

Später haben wir dann uns selber so wie die Zettel auf dem Plakat aufgestellt .

Dazu haben wir dann einen Tanz gemacht mit speziellen Bewegungen. Die Musik dazu hat mir am besten gefallen. Auch der Tanz hat Regeln und Ordnungen gehabt, die wir befolgen mussten. Sonst hätte es ein Chaos gegeben.

Ich habe es sehr lustig gefunden, das Ordnen und den Tanz. Die Spiele zu Beginn waren auch gut, weil wir uns da kennen gelernt haben. Dass wir auf die anderen so lange warten mussten, bis sie alles ausgefüllt hatten, das war ein bisschen fad.

Ich kann euch das Atelier empfehlen, weil wir da tolle Musik gehört haben und unser Tanz immer auch fotografiert wurde.

Atelier-Brief von Rosa Dreher, Klasse 4b, an die Kinder der neuen ersten Klassen:

Liebe Kinder der Klasse 1b,

nächstes Jahr machen wir auch wieder Atelier-Tage. Das sind besondere Schultage. Da kann man sich ein Atelier aussuchen und dann zwei Stunden gemeinsam mit Kindern aus anderen Klassen und mit einer anderen Lehrerin oder einem anderen Lehrer arbeiten.

Keine Angst, das ist lustig! Ihr lernt dabei neue Kinder kennen, auch größere, und die helfen euch gerne! Die Lehrerinnen sind auch alle nett. Manche sind ein bisschen strenger, aber manche sind auch sehr lustig.

Was ihr auswählen könnt, das erfahrt ihr am Tag davor, da gibt es Bilder und Überschriften zum Aussuchen. Wir haben zum Beispiel lauter Sachen gemacht rund um die Mathematik. Du glaubst ja gar nicht, was alles mit Mathematik zu tun hat! Wir haben Fadenbilder gebastelt und wir haben sogar eigene Lieder gedichtet und auf CD aufgenommen! In einem Atelier habe ich lauter Dreieckspiele kennen gelernt und ein anderes Mal haben wir mit Spiegelbildern gearbeitet.

Jedes Mal ist etwas Neues dabei, manchmal sind besonders nette Kinder in dem Atelier, und manchmal welche, die nerven. Aber es sind nur zwei Stunden und dann bist du wieder in der Klasse und erzählst darüber. Und du hörst auch von den anderen, was sie gemacht haben.

Mir gefallen die Ateliertage. Ich freue mich jedes Mal darauf, denn sie sind etwas Spannendes und anders als die normale Schule.

Das LehrerInnenteam veranstaltete nach einigen Ateliers ein „Word-Café“ zur Beantwortung der vor Beginn der Ateliers gestellten „Forschungsfragen“

Word-Café zu den Ateliertagen „Kreative Mathematik“ im Schuljahr 2009:

1.) Was ist die besondere Qualität des Atelier-Unterrichts?

Beiträge:

Positive Aspekte:

- Kennenlernen anderer Kinder
- Altersheterogene Gruppe
- Kennenlernen anderer LehrerInnen-Persönlichkeiten
- FreundInnen / Geschwister treffen
- Wenig Aufwand: einmal vorbereiten, öfter durchführen
- Spannung durch unterschiedliche Gruppendynamik
- Soziales Lernen
- Kleinere Gruppe
- Wahl nach Interesse
- Spektrums-Erweiterung für Kinder und LehrerInnen
- Vertiefendes Arbeiten
- Andere / neue Erkenntnisse bei Kindern und LehrerInnen
- Über den Tellerrand schauen (Kinder und LehrerInnen)
- Begabtenförderung
- Herausforderung
- Stärkere Selbstreflexion

Negative Aspekte:

- Viel Aufwand
- Man kennt die Kinder nicht -> die Qualität ist abhängig von der Gruppendynamik
- Übliches Rahmenprozedere nicht möglich

Zusammenschau:

Die positiv bewerteten Aspekte überwiegen deutlich.

Einige der genannten negativen Aspekte werden bei anderen Fragestellungen bestätigt, erfahren dort gelegentlich aber auch Widerspruch

2.) Wie ist das Verhältnis von Aufwand und Ertrag bei regelmäßigen Ateliertagen?

Beiträge:

Positive Aspekte:

- Effizientes Arbeiten, durch gute Vorbereitung – besserer Ertrag
Öfter einsetzbar, Modifizierung durch Ergänzungen oder Umstrukturierungen
Kommt aufs Thema an

- Herstellung von Materialien zahlt sich aus!
- Beschäftigung in einem Teilbereich, der Spaß macht! -> Ertrag auch für LehrerInnen
- Durch „Einzelerlebnis“ / Besonderheit immer ein Ertrag!
Das Besondere macht das Nachhaltige aus
- Ein Thema hilft mir, Ideen zu bündeln
- Soziales Lernen als Ertrag

Negative Aspekte:

- Anstrengender als „normaler“ Arbeitstag
- Du kennst die Gruppendynamik vorher nicht -> bei gleichem Aufwand weniger Ertrag
- Sachlicher / inhaltlicher Ertrag teilweise fraglich

Zusammenschau:

Die positiv empfundenen Aspekte überwiegen auch hier.

Vor allem die Möglichkeit zur Wiederholung eines einmal geplanten Angebots wird offenbar als Vorteil erlebt.

Manchen KollegInnen fällt es offenbar schwer, ein Angebot zu einem vorgegebenen Thema zu erstellen, andere fühlen sich gerade durch die Vorgabe eines Themas besonders angeregt, vielfältige Ideen zur Umsetzung zusammenzutragen

3.) Was haben diese Ateliers für dein Verständnis von Mathematik-Unterricht gebracht?

Beiträge:

- Lebendigkeit durch spielerisches Tun
- Ganzheitliche Einbettung – Zugang schaffen für jede/n
- Reduktion auf das Wesentliche <-> Klarheit
Ergänzung: Klarheit der Vermittlung
- Helfersystem: Erwachsenenlogik vs. Kinderdenken
- Wirklich praktische Anwendbarkeit des Rechnens forcieren
- Vielfältigkeit der intrinsischen Motivation erkennen
- Ausbauen der Motivationsmomente
- Ich sehe dringender denn je die Notwendigkeit, das Öffnen Buben und Mädchen im Mathematikunterricht zu trennen bzw. Unterschiedliches anzubieten und die Notwendigkeit von männlichen Lehrern im Mathematik-Unterricht
- Mathematik ist überall!
Ergänzung: Es ist notwendig, diese „Erkenntnis“ auch den Kindern zu vermitteln
Ergänzung: es bedarf einer Veränderung der LehrerInnenausbildung
- Jeder sieht Mathematik anders!
- Jeder hat andere Wege/Zugänge zu Mathematik!

4.) Wie wirkt sich die Altersheterogenität aus?

Beiträge:

- Tutorensystem
- Über den Tellerrand schauen
- Sehr differenzierte Vorbereitung ist nötig
- Gegenseitiges Helfen (siehe Tutorensystem) gleicht die differenzierte (diffizile) Vorbereitung mitunter aus!
- Man kann Jahrgangsgrenzen (wenigstens fallweise) deutlich überschreiten
- Manchen Gruppen fällt es gar nicht auf
- Buben mischen sich, Mädchen bleiben in Klassengruppen
- Große wollen Kleinen nicht immer helfen
- Buben wollen lieber in ihrer Altersgruppe bleiben
- Stärkt das Selbstwertgefühl der Kleinen und der Großen, weil sie etwas können
- Selbstbild wird relativiert durch Vergleich mit der Arbeit anderer

Zusammenschau:

Ein Vorteil von altersheterogenen Gruppen scheint darin zu bestehen, dass zumindest einzelne Kinder zumindest fallweise die Grenze des schulstufenspeziellen (im Lehrplan verankerten) Angebots überschreiten können.

Hier wird auch eine positive Rück-Wirkung auf das Selbstverständnis und Selbstvertrauens von SchülerInnen beobachtet.

Bezüglich der gegenseitigen Unterstützung bei den Kindern werden offenbar unterschiedliche Erfahrungen gemacht, die eine Verallgemeinerung nicht zulassen.

5.) Wie wirkt sich die Homogenität bzw. Heterogenität der Geschlechter aus?

Beiträge:

- Trend: Mädchen bleiben bei Mädchen, Buben bei Buben
- Streuung / Gruppenbildung eher nach Klassen
- Eher Bildung von Gruppen nach Klassen als nach Geschlecht
- Kaum heterogene Arbeiten <-> Stimmt eher nicht
- Bei heterogenen Gruppen: Mädchen-Mädchen / Buben-Buben bleiben oft zusammen
- „Fehlende“ Arbeitskultur in der temporären Gruppe
- Kaum Austausch Buben-Mädchen
- Heterogenität hemmt oft <-> Kinder genießen geschlossene homogene Gruppen
- Homogene Gruppen: Stärken und Schwächen potenzieren sich -> anstrengend und intensiv <-> homogene Gruppen – entspanntere Atmosphäre
- Im neuen Atelier-Gruppengefüge ist die in der Klasse gewohnte, eingeschlossene Buben-Mädchen-Situation aufgeknackt, neu zu verhandeln

Zusammenschau:

Die Stellungnahmen zu dieser Frage fallen höchst widersprüchlich aus.

Fast alle genannten Vorteile für homogene Gruppen finden eine entsprechende Entgegnung.

Die Frage stellt sich (und bleibt offen), in wie weit die gemachten Erfahrungen durch die jeweilige spezielle Konstellation in der Gruppe (Einzelpersönlichkeiten, die aufeinander treffen) bedingt waren oder in welchem Zusammenhang das besondere Angebot des jeweiligen Ateliers das Verhalten der Kinder beeinflusst hat.

5 ERGEBNISSE

Insgesamt können wir im Rückblick feststellen:

Die Form des Atelierunterrichts hat den Kindern viel Spaß gemacht. Sowohl die Möglichkeit, ein Thema zu wählen, als auch der Umstand, einmal mit anderen Kindern und auch LehrerInnen zu arbeiten, wurde geschätzt.

Die Altersheterogenität wurde in manchen Fällen als Bereicherung erlebt, in manchen Gruppen fanden sich lieber gleichaltrige Kinder zur Arbeit zusammen. Das hing offenkundig sowohl vom Thema als auch von der jeweils zufälligen Konstellation in der Gruppe ab.

Es gab bei den Ateliers geschlechtergemischte und homogene Gruppen. Auch hier gab es unterschiedliche Einschätzungen: Manche LehrerInnen erlebten die reinen Buben- bzw. Mädchengruppen besonders als angenehme, in denen die Zusammenarbeit harmonischer funktionierte, andere erlebten die homogenen Gruppen als eher unausgeglichen. Hier kam es jeweils besonders darauf an, welche Buben oder Mädchen gerade in einer Gruppe zusammenkamen.

In manchen Ateliers hatten die (vor allem größeren) Kinder das Gefühl nichts oder wenig Neues zu erfahren. Die Beschäftigung mit Bekanntem brachte ihnen Sicherheit und Selbstbewusstsein. Sie konnten anderen Kindern helfen und fanden dabei oft auch neue Denkanstöße und Denkansätze.

Von allen LehrerInnen wurde es vorteilhaft empfunden, das einmal geplante und vorbereitete Atelier mehrmals durchführen zu können und so auch eventuelle „Nachbesserungen“ ins Programm einfließen lassen zu können.

6 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Die Durchführung der Ateliers zur kreativen Mathematik hat den Kindern sichtlich Spaß gemacht und wurde durch das äußerst positive Feedback bestätigt. Die Arbeitsfreude der Kinder und das Einlassen auf neue mathematische Lernfelder hat uns Lehrende ermutigt, den Begriff der Mathematik weiter zu sehen. Wir konnten erleben, wie Denk- und Handlungsmuster aus dem Alltag als mathematische Denk- und Handlungsmuster erkannt und angewendet werden können.

Für die SchülerInnen war es manchmal überraschend festzustellen: Auch das hat mit Mathematik zu tun?! Und diese Frage oder diese Erfahrung hat ihnen wohl einen neuen, einen freudigen und aktiven Zugang zur Mathematik eröffnet.

Eine Vielfalt an Erkenntnissen bei den einzelnen KollegInnen war zu bemerken. Jede LehrerInnenpersönlichkeit fand andere Erweiterungen im bisherigen Verständnis von Mathematik-Unterricht.

So besehen waren die Ateliertage zur „Kreativen Mathematik“ ein Erfolg und der ermutigt uns, die gemachten Erfahrungen im „alltäglichen“ Mathematikunterricht wieder und wieder anzuwenden und wirken zu lassen und so den Mathematikunterricht für diesen emotional positiv besetzten Zugang zu öffnen.

Durch die Präsenz der Produkte zur Kreativen Mathematik im Schulhaus, Fotos, Reflexionsbriefen und der intensivierten Weiterarbeit in den Klassen, kann die Nachhaltigkeit unseres Projektes gewährleistet werden.

7 TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE

Unser Projektbericht ist in Form von Stundenbildern und Stundenverläufen aufgebaut. Bilder, Anleitungen und Arbeitsblätter befinden sich zum Teil im Anhang.

Besonders gerne setzen sich die SchülerInnen mit dem Thema Kunst und Mathematik auseinander. Das lustvolle Tun, das Erproben und Gestalten, bereitet allen Freude, bringt Erfolgserlebnisse und neue Erkenntnisse.

Viele wertvolle Anregungen bezog ich aus:

RADEMAKERS E. (2005): Kunst und Mathematik. Horneburg: (Persen).

Wenn sie die Begriffe „konstruktive Kunst“ oder „geometrische Kunst“ in „google“ eingeben, finden Sie eine Unzahl an Bildern, die die Kinder zu eigenen konstruktiven Werken und zur Auseinandersetzung mit geometrischen Formen anregen wird.

Hier einige Beispiele:

[Carol Robertson](#), [Günter Fruhtrunk](#), [Charmion von Wiegand](#), [Richard Paul Lohse](#), [Luis Tomasello](#), [Leo Breuer](#), [Jean Leppien](#), [John McLaughlin](#), [Olle Baertling](#), [Max Bill](#), [Verena Loewensberg](#), [Vasarely](#), [Bobo-Masken aus Burkina Faso](#), [Rafael Perez](#), [Ludwig Sander](#), [Josef Albers](#), [Camille Graeser](#), [Juhana Blomstedt](#), [Illya Bolotowsky](#), [Bob Bonies](#)

Atelierunterricht führt zu einem regen Austausch im Lehrerteam. Da in unserem Team die Planungen und Verläufe gesammelt werden, kann man auch später immer wieder aus diesem Ideenpool schöpfen.

8 LITERATUR

BACCEI T. (1994): Das magische Auge I und II: ars edition

BAUM M. /WIELPUTZ H. (2003): Mathematik in der Grundschule. Kallmeyer

DITZINGER Th & KUHN A. (2001): Phantastische Bilder. Südwest Verlag

FLOER J. (1996): Mathematik- Werkstatt. Beltz/Weinheim und Basel

KASTNER H. (2004): Die Fundgrube für Denksport und Rätsel; Niktin. Cornelsen

www.hugo-kastner.at

MARK A. (2003): Zusammen über Mathe sprechen. Mühlheim: Verlag an der Ruhr

NÜHRENBERGER M. (2001): Das Körperbuch. Material in : Peter-Koop: Größen.
Die Grundschulzeitschrift, Heft 141

RADEMAKERS E. (2005): Kunst und Mathematik.Horneburg: (Persen).

SECKEL Al. (2007): Optische Illusionen (Band 1 und 2). Bassermann

SECKEL Al. (2007): Unglaubliche optische Illusionen. tosa

SPIEGEL H. /SEITER CH. (2003): Kinder und Mathematik- Was Erwachsene wissen
sollten. Kallmeyer

STEWART J. (2007): Das Rätsel der Schneeflocke. Mathematik in der Natur. Mün-
chen: Elsevier GmbH)

WETH, Th. (1999). Kreativität im Mathematikunterricht- Begriffsbildung als kreatives
Tun. Hildesheim- Berlin: Franzbecker

Ausstellungskatalog: Genau und anders

9 ANHANG

Arbeitsblätter

Arbeitsaufträge

Beispiele zur Kreativen Mathematik

Werke der Kinder der 3a (Gabriela-Maria Gruber)