



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

S2 „Grundbildung und Standards“

MATHEMATISCH KOMPETENT DURCH FREIARBEIT

ID1618

Dipl.-Päd. Sr. Angela Maria Schlager

Mag. Viktoria Haas

Priv. NMS/HS Ursulinen

Graz, Juli 2010

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Ausgangssituation.....	5
1.2 Ziele des Projektes.....	5
1.3 Grundbildungsaspekte	7
2 DURCHFÜHRUNG DES PROJEKTES	8
2.1 Erhebung von Kriterien die SchülerInnen an Freiarbeitsmaterialien stellen	8
2.2 Änderung der Lernfeldformulare	10
2.3 Änderungen bei vier konkreten Materialien.....	14
2.3.1 Taschenrechner-Fit.....	14
2.3.2 Lernfeld: Maßumwandlungen.....	15
2.3.3 Lernfeld: Rechtwinkliges Koordinatensystem.....	17
2.4 Lernfeld: Pythagoräischer Lehrsatz	19
3 UNSERE ERFAHRUNGEN UND ERKENNTNISSE	20
4 QUELLENVERZEICHNIS	22

ABSTRACT

Mit diesem Projekt haben wir versucht, die in langen Jahren praktizierte Freiarbeit zu hinterfragen und neu zu denken. Dabei war die Meinung der SchülerInnen bezüglich Art und Gestaltung der Freiarbeitsmaterialien wichtig. Der Genderaspekt war zusätzlich ein wichtiger Aspekt, da die Materialien bis dato ausschließlich auf eine Mädchenschule ausgerichtet waren. Die Materialien sollen den SchülerInnen helfen mathematische Kompetenzen zu erwerben, wobei personelles, selbsttätiges und reflektiertes Lernen im Vordergrund stehen.

Schulstufe: 7. Schulstufe

Fächer: Mathematik

Kontaktperson: Dipl.-Päd. Sr. Angela Maria Schlager

Mag. Viktoria Haas

Kontaktadresse: Priv. NMS/HS Ursulinen

8010 Graz Leonhardstraße 62

angela.schlager@ursulinen.at

viktoria.haas@ursulinen.at

1 EINLEITUNG

Unsre Schule „Neue ! Hauptschule/Neue ! Mittelschule Ursulinen“ ist eine katholische Privatschule mit Öffentlichkeitsrecht. Schulträger ist seit dem Schuljahr 2009/2010 der Schulverein der Grazer Ursulinen.

Das pädagogische Konzept unsere Schule steht auf 5 Säulen:

- Morgenkreis
Der Morgenkreis eröffnet die Schulwoche und stimmt auf diese ein. Es wird eine für den Unterricht und en Umgang miteinander förderliche Atmosphäre geschaffen.
- Freiarbeit
 - Fördert Selbstständigkeit
 - Stärkt das Selbstwertgefühl
 - Fordert und fördert soziales Verhalten
 - Überschaubarer Lernstoff
 - Geht auf unterschiedliche Begabungen und Lerntypen ein
 - Berücksichtigt den Weg zur Lösung
- Gebundener Unterricht in Deutsch, Englisch, Mathematik
- Binnendifferenzierung in der 5. und 6. Klasse - ab der 7. Schulstufe zu Semester Einstufung in Leistungsgruppen
- Lernzielkatalog in der 5. und 6. Schulstufe – ab der 7. Schulstufe gibt es ein Zeugnis mit Noten und dazu ein Beiblatt „Persönliche Kompetenzen“.

Die Freiarbeit ist seit 12 Jahren eine tragende Säule in unsrem pädagogischen Konzept. Sie hat einen fixen Platz im Stundenplan - täglich zwei (eine) Stunde(n). Die Fächer der Freiarbeit variieren je nach Schulstufe. In der 7. Schulstufe sind die Fächer Deutsch und Mathematik mit je zwei Stunden in der Freiarbeit, davon eine gebundene fachbezogene Freiarbeit und eine Stunde frei wählbar, Englisch, Biologie, Geographie, Geschichte, Physik mit je einer Stunde. An Materialien gibt es Arbeitsblattlehrgänge, Karteikarten mit diversen Arbeitsmaterialien, usw.

In den ersten Jahren der Freiarbeit wurde auf die Handlungsebene sehr großer Wert gelegt. Die SchülerInnen haben sehr engagiert und motiviert mit den Materialien gearbeitet.

In den letzten Jahren wurde der Leistungsdruck für die SchülerInnen zunehmend größer – oft auch durch Wochenpläne anderer Fächer, die eine Fülle von Arbeitsaufträgen in einem sehr kleinen Zeitraum boten. Themen wurden nur mehr abgearbeitet, damit die Pflicht erfüllt war. Der Lerneffekt war nicht sehr groß. Dadurch entstand eine gewisse Unzufriedenheit bei den LehrerInnen.

Das Thema Bildungsstandards ist durch die verpflichtende Einführung mit 01.09.2009 ein sehr zentrales Thema in der Schule. Wie können wir diese in die Freiarbeit einfließen lassen?

1.1 Ausgangssituation

Am Projekt beteiligt sind die 3. a und die 3. c Klasse. Es sind 2 sehr unterschiedliche Klassen.

3. a Klasse: Mathematik-Lehrerin: Dipl.-Päd. Sr. Angela Schlager

21 Kinder – 12 Mädchen und 9 Buben

Die 3.a Klasse ist eine Integrationsklasse. Von den 5 Integrationskindern sind 2 Mädchen und 3 Buben. Ein Mädchen wird nach dem Lehrplan für Schwerstbehinderte unterrichtet. Das 2. Mädchen wird im Fach Mathematik nach dem Lehrplan der ASO 7. Schulstufe unterrichtet, arbeitet aber mit reduzierten Schularbeiten am Hauptschulstoff mit. Von den 3 Buben wird einer in allen Fächern nach dem Lehrplan der ASO 7. Schulstufe unterrichtet, einer in allen Fächern außer GW, GS und BU, der dritte in den Fächern Englisch und Mathematik.

Die Klasse ist insgesamt sehr leistungsschwach. 11 SchülerInnen haben das 8. Schuljahr, da sie entweder eine Klasse wiederholt haben oder eine Vorschulklasse besucht haben.

Zwei SchülerInnen sind seit Semester in Mathematik in die 1. Leistungsgruppe eingestuft.

3. c Klasse: Mathematik: Mag. Viktoria Haas

25 SchülerInnen – 15 Mädchen und 10 Buben

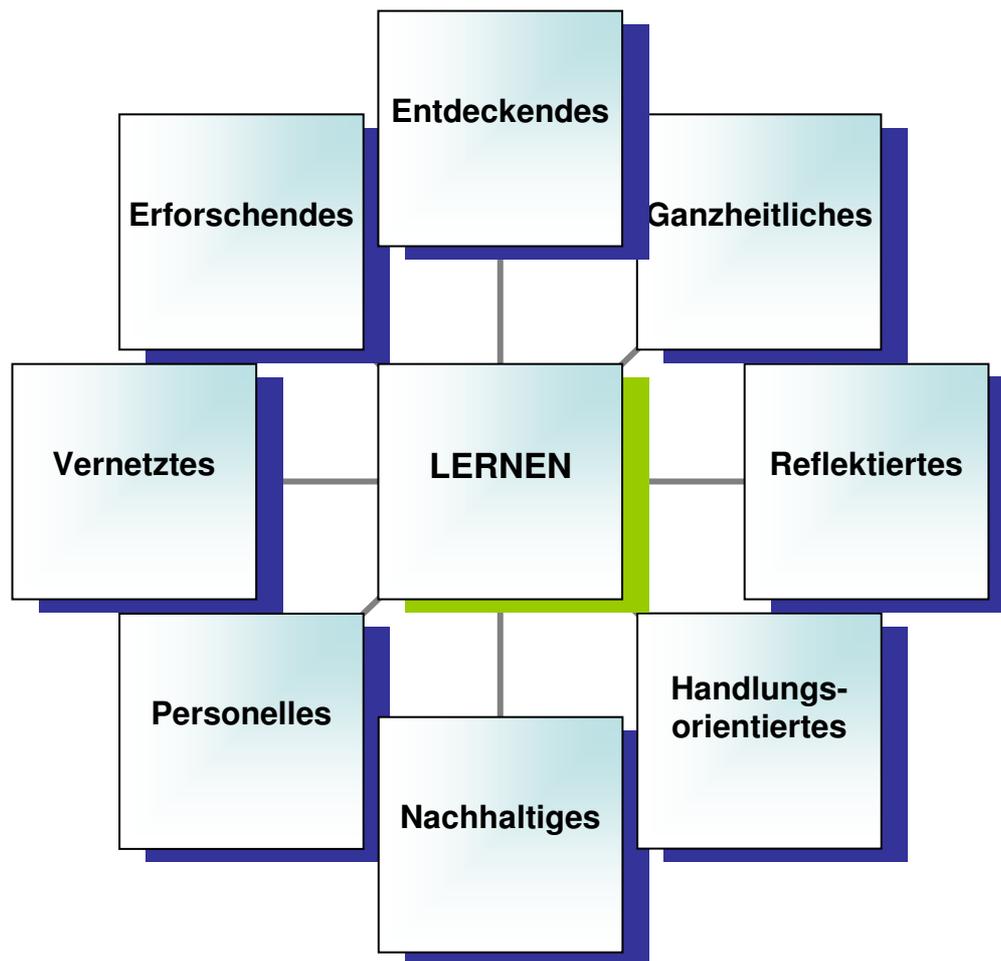
Die Klasse ist in Mathematik sehr leistungsstark. 11 SchülerInnen sind seit Semester in die 1. Leistungsgruppe eingestuft.

1.2 Ziele des Projektes

Meine Kollegin und ich haben in den letzten Jahren vermehrt beobachtet, dass SchülerInnen Lernfelder in Mathematik nur mehr abgearbeitet haben. Die Freude an der Freiarbeit war nicht mehr so spürbar wie in den Anfangsjahren.

Dieses Projekt ist für uns eine Chance, mit Unterstützung über Freiarbeit nachzudenken bzw. Freiarbeit neu zu denken. Auch Materialien, die es schon seit Jahren an unserer Schule gibt, können überdacht und überarbeitet werden.

Lernen - wie in der Grafik dargestellt – steht für uns im Zentrum unserer Überlegungen.



So formulierten wir für uns folgende Ziele für dieses Projekt:

- Wie müssen Freiarbeitsmaterialien beschaffen sein, damit unsere SchülerInnen gerne damit arbeiten? Diese zentrale Frage stellten wir auch unseren SchülerInnen.
- An Hand der von den SchülerInnen genannten Kriterien möchten wir drei Freiarbeitsmaterialien konkret verändern.
- Der Genderaspekt soll bei der Veränderung von Freiarbeitsmaterialien berücksichtigt werden.

1.3 Grundbildungsaspekte

Was sollen SchülerInnen können? Was an Mathematik brauchen sie für den Alltag? Welches Vorwissen, welche Erfahrungen bringen unsere SchülerInnen mit? Was ist mathematische Grundbildung? Mit diesen Fragen setzen wir uns seit einiger Zeit intensiv auseinander.

„Grundbildung beinhaltet die Bereitschaft und Fähigkeit zu lebensbegleitendem Lernen und die sachlich fundierte Übernahme von Verantwortung für sich und die Gesellschaft.“¹

- Erfahrungsgeleitetes Lernen

“Den SchülerInnen soll verstärkt die Möglichkeit geboten werden eigene Erfahrungen zu machen – selbst zu erkunden, selbst Hand anzulegen, zu begreifen, zu erleben.“²

- Alltagsbewältigung

Die in der Schule erarbeiteten und gelernten mathematischen Handlungen sollen den SchülerInnen helfen, ihren Alltag zu bewältigen.

- An authentischen Problem und anwendungsbezogen Lernen

Die Aufgabenstellungen in der Freiarbeit sollen aus der Realität kommen und an das Vorwissen und die Erfahrungen der SchülerInnen anknüpfen.

¹ Amrhein, R., u.a., S. 1

² Amrhein, R., u.a., S. 5

2 DURCHFÜHRUNG DES PROJEKTES

Da uns die Meinung der SchülerInnen zu den Freiarbeitsmaterialien wichtig ist, versuchten wir zu erheben, welche Anforderungen sie an diese haben. Der erste Schritt für das Projekt war die Kärtchenbefragung der SchülerInnen.

Mit den Erkenntnissen aus der Befragung der SchülerInnen gingen wir daran, unsere Lernfeldformulare, die schon viele Jahre im Einsatz waren hinsichtlich klarer Strukturierung und Arbeitsaufträgen zu verändern.

Der dritte Schritt war dann die Veränderung von konkret drei Materialien nach den Anregungen der SchülerInnen. Alle Lernfelder der 3. Klasse zu verändern war unser ursprünglicher Plan. In der ersten Begeisterung war unser Plan, alle Themen zu verändern. Beim Startworkshop im Herbst wurde uns empfohlen, uns auf wenige Themen zu beschränken, da dies sonst zu umfangreich wäre.

2.1 Erhebung von Kriterien die SchülerInnen an Freiarbeitsmaterialien stellen

Zur Veränderung bzw. Verbesserung unserer Freiarbeitsmaterialien in Mathematik stellten wir den SchülerInnen folgende Frage:

Wie müssen Freiarbeitsmaterialien mit denen du gerne arbeitest aussehen bzw. beschaffen sein? Nenne drei Kriterien (jeweils auf eine eigene Karte schreiben)!

Unsere Freiarbeitsmaterialien wurden ursprünglich für eine reine Mädchenschule erstellt, d. h. die Bedürfnisse von Buben wurden bisher in unseren pädagogischen Überlegungen kaum bewusst wahrgenommen. Um den Genderaspekt sichtbar zu machen, haben Buben und Mädchen farblich unterschiedliche Kärtchen zum Notieren ihrer Kriterien bekommen. Die SchülerInnen haben diese zunächst jede/r für sich notiert. Die Ergebnisse wurden im Plenum vorgestellt. Es wurde versucht ähnliche Kriterien zu gruppieren.

Für die Auswertung wurden die Kriterien schließlich in Gruppen zusammengefasst und die Ergebnisse von Mädchen und Buben einander gegenüber gestellt. Daraus haben sich folgende Gruppen ergeben:

- Art der Materialien
- Gestaltung der Materialien, Ästhetik
- Sozialform
- Anforderungsniveau
- Sonstiges

Die Analyse der Daten zeigte:

- Mädchen und Buben haben unterschiedliche Vorstellungen.
- Mädchen legen mehr Wert auf Ästhetik. Bunte, verzierte und schön gestaltete Materialien sind ihnen wichtig.
- Buben wünschen sich mehr Arbeitsaufträge am Computer und Materialien, die ihnen Bewegung ermöglichen.

Ergebnisse der Kärtchenbefragung der SchülerInnen

	Buben	Mädchen
Art der Materialien		zuerst vor der Klasse erklären und in der FA üben II
		im Hof M-Spiele
	Zeitrechnungen	
	Rechnungen im Haus verteilen Schnitzeljagd III	Schnitzeljagd IIIII Wettbewerbe jeder gegen jeden
	keine Karteikarten	weniger Karteikarten II
	einen Stationenbetrieb aufbauen II	
	am PC arbeiten IIIIII	am Computer arbeiten II
	mehr ArbeitsblätterIII	mehr Arbeitsblätter
	Gummispannbretter	
	mehr Projekte	
	mehr Bewegung IIII	
		mit Versuchen zum Ausprobieren
	mehr Spiele lustiger	
	Gestaltung der Materialien Ästhetik	bunt II grün, blau nicht pink mehr Bilder nicht immer die selbe Schrift
verständlicher verständliche Wörter besser erklärt		ausführlicher erklärt mehr und bessere Erklärungen spielerisch erklären klare Aufträge Arbeitsanweisungen genauer griffig
		nicht so viele Buchbeispiele
übersichtlich III		pro Karteikarte eine Rechnung übersichtlich III kurz
		für jede gelöste Rechnung ein Zuckerl
		weniger schreiben
		foliert
		ordentlich
ein bisschen zum Zeichnen		soll viel zum Zeichnen sein II

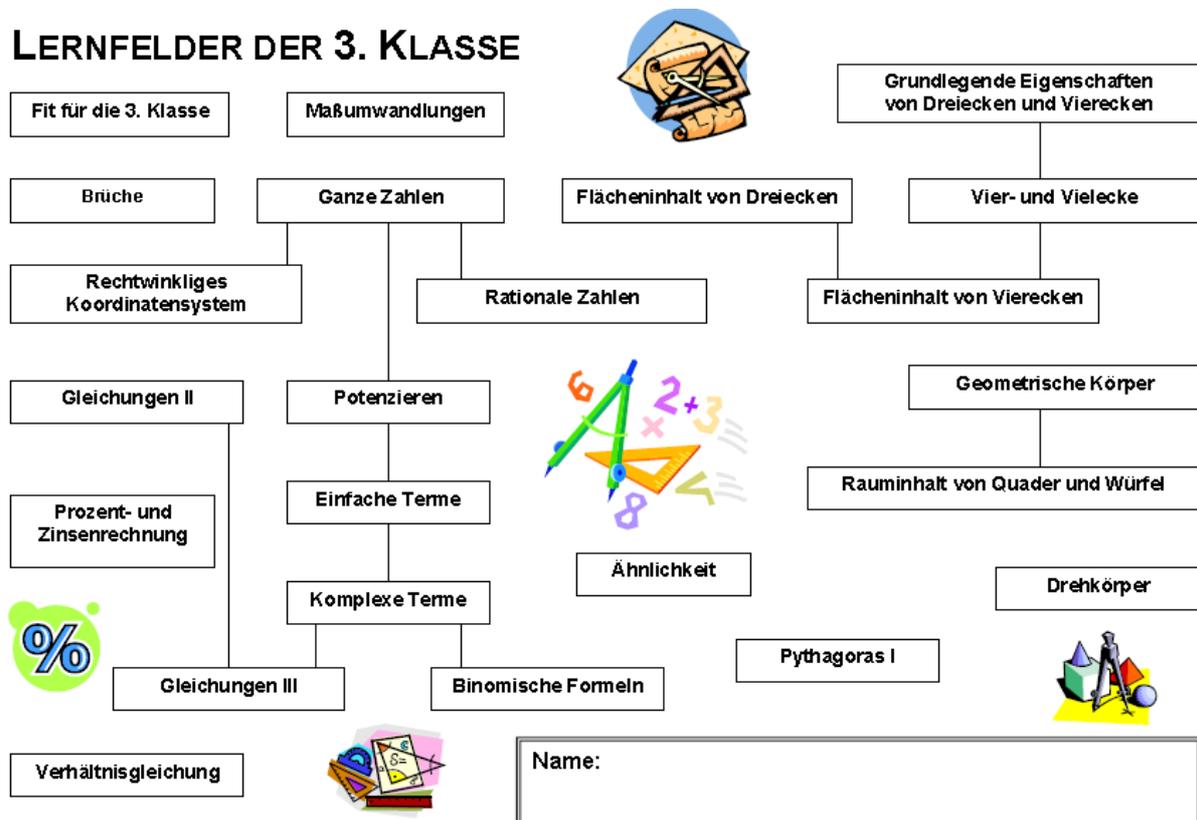
Sozialform	Gruppenarbeit II Team vs Team	Gruppenarbeit keine Einzelarbeit II Partnerarbeit III
Anforderungsniveau	nicht zuviel, sodass es sich zeitlich ausgeht	
		nicht kompliziert zum Bearbeiten
		leicht
Sonstiges		weniger FA in M

2.2 Änderung der Lernfeldformulare

Die Auswertung der Erhebung ergab, dass sich unsere SchülerInnen gut strukturierte Materialien und klare Arbeitsaufträge wünschen. Daraus erfolgte der erste Schritt einer Änderung: die Anpassung der Lernformulare an die Erfordernisse der SchülerInnen.

Die Themen der Mathematik-Freiarbeit sind in Lernfelder eingeteilt. Am Beginn des Schuljahres erhalten die SchülerInnen diese Lernfeldübersicht.

LERNFELDER DER 3. KLASSE



Der Großteil dieser Lernfelder wird von den SchülerInnen in der Freiarbeit selbstständig mit den Materialien aus der vorbereiteten Lernumgebung er- bzw. bearbeitet.

Das Prozedere für die Bearbeitung jedes Lernfeldes läuft immer folgendermaßen ab:

1. Auswahl des Lernfeldes nach dem vorgegebenen Raster (mehrere Lernwege sind möglich)
2. Festlegen des Bearbeitungszeitraumes
3. Bearbeitung des Lernfeldes
4. Überprüfung des Lernerfolges

Diese vier Schritte werden den individuellen Voraussetzungen der SchülerInnen angepasst.

Mit jedem einzelnen Lernfeldzettel gehen die SchülerInnen somit einen persönlichen Lernvertrag ein, der mit einer Lernzielkontrolle endet.

Am Beispiel des Lernfeldes „Grundlegende Eigenschaften von Dreiecken und Vierecken“ möchten wir die beiden Lernfeldformulare und die Änderungen darstellen.

Gegenüberstellung der beiden Lernfeldformulare

Altes Formular	Neues Formular
Thema	Thema
Arbeitszeit mit Datum	Arbeitszeit in Freiarbeitsstunden
Lernziele	Lernziele
benötigte Materialien Zusatzmaterial	benötigte Materialien aufgegliedert in einzelne Schritte → Wiederholung/Erarbeitung/Übung
	Checkliste mit Arbeitsaufträgen
	Hinweis auf die Lernzielkontrolle
	In der 3. Spalte gibt es eine Checkbox für erledigte Arbeitsaufträge

Die SchülerInnen haben beim neuen Formular gleichsam eine Checkliste, wo sie bereits erledigte Aufgaben abhaken können. Für viele ist das eine Hilfe für die Weiterarbeit an einem Thema. Diese Checkliste soll den SchülerInnen beim Lesen der einzelnen Arbeitsschritte helfen.

Wohl das größte Problem für die Durchführung von Freiarbeit ist die mangelnde Lesekompetenz der SchülerInnen. Hier versuchen wir an unserer Schule durch eine gezielte Förderung der Lesekompetenz mit Projekten wie Lesetagen, Lesebox u. ä. diesem Manko entgegen zu wirken.

Die Auswertung der Erhebung zeigte auch, dass unsere SchülerInnen klare Arbeitsaufträge und gut strukturierte Materialien benötigen – ja sogar verlangen.

Das ist mein
___ Lernfeld
für die Zeit vom ___ bis ___

Ich habe das Thema *Grundlegende Eigenschaften
von Dreiecken und Vielecken* gewählt.

Folgende Lernziele soll ich dabei erreichen:

- kenne die grundlegenden Eigenschaften von Dreiecken und Vielecken		
---	--	--

An Material steht zur Verfügung :

- 5 Arbeitsblätter: Grundlegende Eigenschaften von Dreieck und Viereck

Zusatz:

Übungsblatt E
Übungsblatt M

Ich habe das Thema **Grundlegende Eigenschaften von Dreiecken und Vierecken** gewählt.

Es ist mein . **Lernfeld**

Arbeitszeit:   | 

Folgende Lernziele soll ich dabei erreichen:

- Ich kenne die grundlegenden Eigenschaften von Dreiecken und Vierecken.
- Ich kann Winkel in Dreiecken und Vierecken berechnen.
- Ich kann den Flächeninhalt des rechtwinkligen Dreiecks berechnen.

Checkliste

		<input checked="" type="checkbox"/>
Einstieg/Übung	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Vierecke erkennst du? (folierte Vorlage) oder • Domino (26 grüne Kärtchen) oder • Der Weg zum Dachboden (Spielplan und 28 gelbe Kärtchen) 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Erarbeitung (Wiederholung)	Arbeitsblätterlehrgang: 6 Arbeitsblätter Kontrolle mit der Lösungsmappe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Check	Lernzielkontrolle	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Die Arbeit mit dem neuen Lernfeldformular in diesem Schuljahr zeigte Folgendes:

- Für die SchülerInnen ist es hilfreich, wenn zusätzlich zum Stundenausmaß auch ein Termin festgelegt wird.
- Die Aufgliederung der Lernschritte wurde von den SchülerInnen positiv aufgenommen.
- Die Checkliste machte den Arbeitsablauf für die SchülerInnen sichtbar.
- Die Checkbox war für die Weiterarbeit in der nächsten Stunde hilfreich.
- Um die SchülerInnen noch stärker in ihre Eigenverantwortung zu nehmen, werden wir das Lernfeldformular mit einer Unterschriftenzeile bzw. einer kurzen Reflexionsmöglichkeit versehen.

2.3 Änderungen bei vier konkreten Materialien

2.3.1 Taschenrechner-Fit

In der 3. Klasse /7. Schulstufe führen wir an unserer Schule den Taschenrechner ein. Damit das für die SchülerInnen lustbetont passiert, haben wir uns einen Stationenbetrieb mit 8 unterschiedlichen Stationen überlegt. (siehe Anhang)

- 1) Fragen zum eigenen Taschenrechner
- 2) Wir lernen den Taschenrechner kennen
- 3) Eingeben einer Zahl
- 4) Wir rechnen
- 5) Knobeleyen
- 6) Noch mehr Rechnungen
- 7) Rechnungen, Rechnungen, Rechnungen
- 8) Verschiedenes

Das Spannendste für die SchülerInnen an diesem Stationenbetrieb ist das Schreiben mit dem Taschenrechner – wenn er auf dem Kopf steht z. B.

SEEIGEL; SEI LEISE; SESSEL; LIESE, EIS, SISSI; 8IOLOGIE

Das Erlernen von gewissen Grundfertigkeiten im Umgang mit dem Taschenrechner passiert spielerisch – eigentlich für die SchülerInnen unbewusst.



2.3.2 Lernfeld: Maßumwandlungen

Für die Arbeit mit geometrischen Figuren ist der problemlose Umgang mit Maßeinheiten und ihren Umwandlungszahlen eine wichtige Voraussetzung. Mit dem Lernfeld „Maßumwandlungen“ werden grundlegende Maßumwandlungen der 5. und 6. Schulstufe wiederholt.

Die Datenauswertung zeigte, dass sich vor allem Buben aber auch Mädchen ein verstärktes Lernen mit dem Computer wünschen. Diesen Aspekt der Auswertung ließen wir aus den folgenden pädagogischen Überlegungen in dieses Lernfeld einfließen.

- Die Lerneinheit „Maßumwandlungen inter@ktiv“ wird als Trainingsprogramm verwendet.
- SchülerInnen bekommen eine Rückmeldung auf die sie reagieren.
- Jede/r kann nach dem eigenen Lerntempo vorgehen.
- Eine Differenzierung nach Leistungsnivaus ist möglich.
- Die Faszination vom Computer fördert die Motivation zum Üben.
- Partnerarbeit ist möglich-



Bei diesem Thema gelangten wir zu folgenden Erkenntnissen:

- Neue Medien üben eine Faszination auf die SchülerInnen und ihr Lernen aus.
- Für reine Übungsthemen ist der Computereinsatz sehr hilfreich.

Ich habe das Thema **Maßumwandlungen**
(Wiederholung) gewählt.

Es ist mein ____. **Lernfeld**

Arbeitszeit:    | 

Folgende Lernziele soll ich dabei erreichen:

- Ich kenne die Längenmaße und kann sie richtig umwandeln.
- Ich kenne die Flächenmaße und kann sie richtig umwandeln.
- Ich kenne die Massenmaße und kann sie richtig umwandeln

Checkliste

		<input checked="" type="checkbox"/>
Wiederholung/ Längenmaße	Karteikarten: Längenmaße (1.- 4. Karte) Zeichne von der Karte 1 den Maßstreifen ab und schreibe die Umwandlungszahlen dazu! Schreib alle Beispiele in deine Mappe!	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Übung	• Festigt euer Wissen auf dem Computer (zu zweit): Längenmaße (5. Karte)	<input type="checkbox"/>
Wiederholung/ Flächenmaße	Karteikarten: Flächenmaße (1.- 4. Karte) Zeichne von der Karte 1 den Maßstreifen ab und schreibe die Umwandlungszahlen dazu! Schreib alle Beispiele in deine Mappe!	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Übung	• Festigt euer Wissen auf dem Computer (zu zweit): Flächenmaße (5. Karte)	<input type="checkbox"/>
Wiederholung/ Massenmaße	Karteikarten: Massenmaße (1.- 4. Karte) Zeichne von der Karte 1 den Maßstreifen ab und schreibe die Umwandlungszahlen dazu! Schreib alle Beispiele in deine Mappe!	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Übung	• Festigt euer Wissen auf dem Computer (zu zweit): Massenmaße (5. Karte)	<input type="checkbox"/>
Check	Lernzielkontrolle	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

2.3.3 Lernfeld: Rechtwinkliges Koordinatensystem

Der pädagogische Schwerpunkt für dieses Lernfeld war zum einen die Handlungsebene, die sich auch in der Datenauswertung herauskristallisierte, zum anderen der Alltagsaspekt z. B. Lesen von Stadtplänen, Spiele wie Schach, Dame etc..

Dementsprechend versuchten wir die Materialien für dieses Lernfeld handlungsorientiert zu gestalten und an die Vorerfahrungen der SchülerInnen anzuknüpfen: Koordinaten mit Glasperlen legen bzw. einzeichnen, Sehenswürdigkeiten mit dem Stadtplan lokalisieren, ...

Unsere Erkenntnisse:

- Die Anknüpfung an Alltagserfahrungen von SchülerInnen wirkt sich positiv und motivierend auf den Lernprozess aus.
- Die Reflexion zeigte, dass heute weit verbreitete Navigationsgeräte der Fähigkeit Stadtpläne zu lesen hinderlich sind.



Ich habe das Thema **rechtwinkliges Koordinatensystem** gewählt.

Es ist mein . **Lernfeld**

Arbeitszeit:   | 

Folgende Lernziele soll ich dabei erreichen:

- Ich kann einfache Figuren im Koordinatensystem darstellen.
- Ich kann die Koordinaten von Punkten ablesen.
- Ich kann Aufgaben unter Anwendung des Koordinatensystems durchführen.

Checkliste

		<input checked="" type="checkbox"/>
Einstieg	Wähle selbst: Schifferl versenken Wem gelingt es, die gegnerischen Schiffe zu versenken? Schatzkarte Suche die versteckten Perlen!	<input type="checkbox"/>
Erarbeitung	Kartei „Das rechtwinklige Koordinatensystem“ Bearbeite die ersten 5 Karten und kontrolliere mit der Rückseite	<input type="checkbox"/>
Übung	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsblätterlehrgang: Bearbeite die 3 Arbeitsblätter sorgfältig und <u>kontrolliere</u> anschließend mit der Lösungsmappe. • Besondere Figuren: Nimm dir die Glasperlen und das große Koordinatensystem. Lege 2 Beispiele. • Buch S. 46 Nr. 271: zeichne die Beispiele in deine Mappe 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Alltag	<ul style="list-style-type: none"> • Stadtplan von Graz Gib die Koordinaten der Sehenswürdigkeiten an! Verwende dazu den Stadtplan und die Bildkarten! 	<input type="checkbox"/>
Erweiterung	<ul style="list-style-type: none"> • Kartei „Das rechtwinklige Koordinatensystem“ Bearbeite die Karten 6-10 und kontrolliere mit der Rückseite • Buch S. 46 Nr. 272: zeichne die Beispiele in deine Mappe 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Check	Lernzielkontrolle	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

2.4 Lernfeld: Pythagoräischer Lehrsatz

Für dieses Lernfeld haben wir folgende Ziele für die SchülerInnen festgelegt:

- Ich finde Beziehungen am pythagoräischen Dreieck.
- Ich kann die Begriffe Hypotenuse und Kathete richtig zuordnen.
- Ich kann den pythagoräischen Lehrsatz am rechtwinkligen Dreieck anwenden.
- Ich kann den pythagoräischen Lehrsatz für Berechnungen an Beispielen aus dem Alltag anwenden.

Dieses Lernfeld war bisher ein reiner Karteikartenlehrgang. Hier versuchen wir durch unterschiedliche Materialien – Karteikarten, Pythagoras-Beweis (Montessorimaterial), Ägyptisches Seil, Setzleiste mit Übungen zum Berechnen der fehlenden Kathete bzw. Hypotenuse, Übungen „Pythagoras im Alltag“ und interaktiven Übungen, die von den SchülerInnen gewünschten Materialien einzubauen.

Über die Handlungsebene in sehr ausgedehnter Form möchten wir das Verstehen des pythagoräischen Lehrsatzes fördern, nicht über das sture, gleichförmige Training von Rechnungen. Wir sind der Meinung, dass SchülerInnen, die das Prinzip des Pythagoras verstanden haben, diesen auch überall anwenden können, wo er nötig ist.

3 UNSERE ERFAHRUNGEN UND ERKENNTNISSE

Eine Erkenntnis aus der Erstellung des Projektberichtes war, dass es gut ist, gemeinsam über Freiarbeitsmaterialien und Themen nachzudenken.

Die Materialien, die für dieses Projekt neu erstellt wurden, wurden bereits in der Freiarbeit eingesetzt und erprobt. Für eine Befragung der SchülerInnen zu den Materialien war die Zeit leider zu kurz.

Aber unsere Beobachtung der SchülerInnen bei der Arbeit mit den neuen Materialien hat gezeigt, dass sich unser Nachdenken über die Mathematik-Freiarbeit gelohnt hat. Die SchülerInnen arbeiten sehr gerne damit.

Für uns war es das erste IMST-Projekt. Die Begleitung durch dieses Jahr war für die Arbeit in der Schule sehr wichtig. Das Reflektieren über Änderungen in der Freiarbeit hat uns weiter gebracht. Sehr hilfreich war der kollegiale Austausch in der Schule bzw. auch der Austausch mit den KollegInnen aus Österreich bei den beiden Workshops.

Danke für die Begleitung durch unser Projekt in diesem Schuljahr. Es war sicher nicht unser letztes IMST-Projekt.

"Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (=jede digitale Information, z.B. Texte, Bilder, Audio- und Video Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts, sowie eventuell vorhandene Anhänge."

4 QUELLENVERZEICHNIS

Amrhein, R., Anton, M., Kern, G., Kühnelt, H., Malle, G., Pitzl, R., Schuster, A., Stern, T. & Unterbruner, U. (2003). *Ein dynamisches Konzept für mathematisch-naturwissenschaftliche Grundbildung (Handreichung für die Praxis)*. http://imst.uni-klu.ac.at/materialien/design/s1_m_gbk-handreichung_030825.pdf [09.11.2009]. Die Handreichung findet sich auch als Sonderteil im IMST²-Newsletter Jahrgang 2, Ausgabe 8, Winter 2003/04.

Internetadressen:

<http://massumwandlungen.interaktiv-lernen.net/mathematik/massumwandlungen/massumwandlungen/index.htm>
(08.07.2010)

ANHANG

Stationenbetrieb

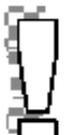
TASCHENRECHNER-FIT

Dein treuer Begleiter für diesen Stationenplan ist der Taschenrechner.
Lies zuerst die Tipps für die Arbeit mit dem Taschenrechner durch.
Beachte auch die Anweisungen unter der Tabelle.
Klebe alle Arbeitsblätter in dein Übungsheft.

Sozialform	Aufgaben	Kontrolle
☺ ✍	1. Fragen zum eigenen Taschenrechner Nimm dir ein Blatt und beantworte die Fragen. Vergleiche mit dem Lösungsblatt.	
☺ ✍	2. Wir lernen den Taschenrechner kennen Nimm dir ein Blatt und löse die Aufgaben. Vergleiche mit dem Lösungsblatt.	
☺ ✍	3. Eingeben einer Zahl Nimm dir ein Blatt und löse die Aufgaben. Vergleiche mit dem Lösungsblatt.	
☺ ✍	4. Wir rechnen Nimm dir ein Blatt und löse die Rechnungen. Vergleiche mit dem Lösungsblatt.	
☺☺ ✍	5. Knocheien Such dir eine Partnerin. Beantworte die Fragen gemeinsam. Vergleiche mit dem Lösungsblatt.	
☺ ✍	6. Noch mehr Rechnungen Nimm dir ein Blatt und rechne. Vergleiche deine Lösungen mit dem Lösungsblatt.	
☺ ✍	7. Rechnungen, Rechnungen, Rechnungen Nimm dir ein Blatt und rechne. Vergleiche deine Lösungen mit dem Lösungsblatt.	
☺☺ ✍	8. Verschiedenes: Such dir eine Partnerin. Wähle selbst aus, welches Blatt ihr bearbeiten möchtet. Vergleiche die Lösung mit dem Lösungsblatt.	

Sozialform:

- ☺ Alleinarbeit
- ☺☺ Partnerarbeit

**Hausübung:**
Wähle von Station 8 (Verschiedenes) selbst ein Blatt zum Bearbeiten aus und klebe es in dein Hausübungsheft.

Stationen 1-7 erstellt von:
Dipl.-Päd. Heidemarie Plank, Dipl.-Päd. Sr. Angela Maria Schlager

1. Station: Fragen zum eigenen Taschenrechner beantworten:

- e) Wie heißt dein Modell? _____
- f) Braucht dein Taschenrechner eine Batterie? _____
- g) Wie viele Stellen zeigt dein Taschenrechner an? _____
- h) Welche Tasten hat dein Taschenrechner? Zeichne sie ein:

<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

2. Station: Wir lernen den Taschenrechner kennen

Schreibe die Begriffe zu den Pfeilen: **Anzeige** - Ein/clear – Aus – Zahlentasten – Division - Multiplikation - Subtraktion - Addition – Ergebnis – Vorzeichenaste – Dezimalpunkt (Komma)



3. Station: Eingeben einer Zahl

Merke: Die Ziffern einer Zahl werden der Reihe nach von links nach rechts eingetippt. Vor jeder Eingabe musst du die Taste **ON/C** drücken!

Lies die Zahlen und tippe sie ein! Schreib deine Eingabe daneben!

- a) fünfundzwanzig _____
- b) einhundertfünfzig _____
- c) dreihundertvierundzwanzig _____
- d) zweihundertsechsunachtzig _____
- e) fünfhundertsechsunneunzig _____
- f) siebentausendsiebenhundertachtzehn _____
- g) viertausendzweihundertsechs _____
- h) fünftausendacht _____

4. Station: Wir rechnen

Merke: Die Rechenzeichen $+$, $-$, \cdot (**X**) oder $:$ (**÷**) werden in derselben Reihenfolge wie in der Rechnung eingegeben. Du weißt schon: Vor jeder Rechnung musst du die Taste **ON/C** drücken.

- a) Führe die Rechnungen von AB 2 mit dem Taschenrechner aus.
- b) Schreibe die Tastenfolge wie im Beispiel darunter an (ins Heft!):

Beispiel: $6 + 13 = 19$ ON/C 6 + 1 3 =
--

- a) $543 + 512 =$
- b) $23\,561 + 14\,409 =$
- c) $848 - 356 =$
- d) $85\,301 - 32\,578 =$
- e) $321 \cdot 47 =$
- f) $4\,578 \cdot 472 =$
- g) $6\,856 : 8 =$
- h) $11\,880 : 1080 =$

5. Station: Knobeleien

- a) Welches Tier ist grau und hat lange Ohren? Gib die Zahl 7353 in deinen Taschenrechner ein und stelle ihn auf den Kopf! _____
- b) Wie heißt das Tier, das auf dem Land lebt und Stacheln hat? $6844 + 547 =$

- c) Wie heißt das Tier, das im Meer lebt und Stacheln hat? $422\ 362 \cdot 17,5 =$

- d) Wie lautet die Zahl, die – auf den Kopf gestellt – das folgende Wort ergibt:
- | | |
|---------------|----------------|
| SESSEL _____ | LEISE _____ |
| GESELLE _____ | EIS _____ |
| ILSE _____ | LIESE _____ |
| OBOE _____ | BIOLOGIE _____ |
| SEIL _____ | SIEG _____ |
| SISSI _____ | GEBISS _____ |

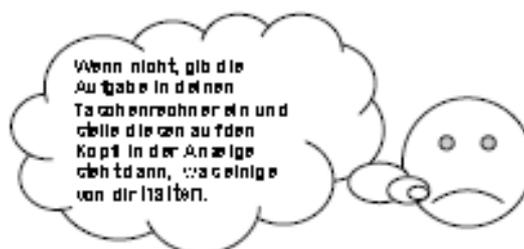
Station 6

Der Umgang mit dem Taschenrechner



Kannst du das
im Kopf rechnen?

$$35 \cdot 200 + 7 \cdot 60 + 3 =$$



1) Wie du siehst, mit deinem Taschenrechner kannst du Geheimbotschaften versenden:

a) Lehrer schreiben gerne: 35137135 _____
b) Bei Schiffen in Seenot heißt die Zahl : _____ SOS
c) So beginnt Emils Brief an seine Freundin: 177338317 _____ (Diese Botschaft kannst du natürlich nicht verschicken, wenn deine Anzeige nur 8 Stellen hat.)

2) Entdecke weitere Botschaften: (Denke dabei an Rechenregeln!)

	Rechnung:	Erklärung:	Lösungswort (Stelle den TR auf den Kopf!)
a)	$(4506358 + 73081) \cdot 3$	kleine Liebe	
b)	$615 \cdot 37,4 + 32276 : 2$	Streichinstrument	
c)	$(29950-27000) : 5 \cdot 3$	Jungennamen	
d)	$10927 - 6,5 \cdot (919 - 35)$	Vogel	
e)	$3 \cdot (849+9722) + 24:6$	Blume	
f)	$2 \cdot (2944 - 1809) + 771569$	Hunde verständigen sich	mit:
g)	$1013606-88400-51293$	Dotter	
h)	$288 : 12 \cdot (16321-600)$	Gegenteil von Himmel	
i)	$110000 \cdot 5 + 1835$	Manche tragen es im Mund	
j)	$(147990-127) \cdot (600:120)$	fast ein Spiegel	
k)	$10,5 \cdot 286 + 1000 - 290$ mit Weile	
l)	$2 \cdot (15069-11500)$	Werkzeug	
m)	$4886 - 4 \cdot (231,5 - 8,25)$	Ackergerät	
n)	$(21488:2 - 1555) \cdot 6$	Gegenteil von kalt	
o)	$(4388,11+198,39) \cdot 20$	anderes Wort für fettig	

3) Nach so viel Tipperei kannst du jetzt die Zahlen, die zu Buchstaben werden:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Station 7

Rechnungen, Rechnungen, Rechnungen!

Erinnere dich an die **Quadratzahlen!**

Rechne folgende Rechnungen im Kopf.



$1^2 =$	$2^2 =$	$3^2 =$	$4^2 =$	$5^2 =$
$6^2 =$	$7^2 =$	$8^2 =$	$9^2 =$	$10^2 =$
$11^2 =$	$12^2 =$	$13^2 =$	$14^2 =$	$15^2 =$
$16^2 =$	$17^2 =$	$18^2 =$	$19^2 =$	$20^2 =$

Du kannst auch mit dem Taschenrechner quadrieren:

	Rechnung	Tastenfolge	Ergebnis
1)	$8^2 =$	8 $\boxed{x^2}$	
2)	$8^2 =$	8 $\boxed{\wedge}$ 2 $\boxed{=}$	

Eine der beiden Möglichkeiten funktioniert mit deinem Rechner!

Löse folgende Beispiele:

$33^2 =$	$0,033^2 =$
$3,3^2 =$	$0,33^2 =$
$11,8^2 =$	$21,4^2 =$
$100^2 =$	$0,01^2 =$
$8,9^2 =$	$89^2 =$
$25^2 =$	$0,25^2 =$
$2,5^2 =$	$250^2 =$
$91^2 =$	$324,8^2 =$

1	2	3		4	5
6					
7					
8			9		10
11					

Waagrecht:

- | | | |
|-----|---|---------------------------|
| 1) | $(22 + 4)^2 - 60$ | leichtes Beiboot |
| 6) | $(23^4 - 5^3) \cdot (-3) - 15979$ | Gedichtform |
| 7) | $(-3^4) \cdot 4 + 13$ | dem Wind abgekehrte Seite |
| 8) | $3^{12} - 167705$ | in Nestern abgelegte Eier |
| 11) | $(6^3 + 9^3) \cdot 3 + 3^4 \cdot 5 + 423$ | Ackergerät |

Senkrecht:

- | | | |
|-----|---|--------------------|
| 1) | $1 : 0,000000032 + 357036$ | Studienfach |
| 2) | $8 \cdot 9 \cdot 14 \cdot 5 - \sqrt{2157961}$ | Mädchenname |
| 3) | $7859^2 + 9655$ | umgänglich |
| 4) | $7 \cdot 19 \cdot \sqrt{21613201}$ | dt. Chemiker |
| 5) | $47 \cdot 56 + 2 \cdot \sqrt{201601}$ | Nadelöffnung |
| 9) | $3^5 + 10^2$ | Lebensgemeinschaft |
| 10) | $23 \cdot 22 + 7$ | gefrorenes Wasser |

Lösung:

G	I	G		L	O
E	L	E	G	I	E
O	S	S		E	S
L	E	E		B	E
O		L		I	
G	E	L	E	G	E
I		I	H		I
E	G	G	E		S

http://www.blume-programm.de/ab/boerse/januar_10/a_blaetr/mathe/r2.pdf

Wenn du den Taschenrechner auf den Kopf drehst, ergeben manche Zahlen Wörter. Schreibe den Text in dein Heft und ersetze die Rechnungen durch die Ergebniswörter! Es gilt folgende Übersetzungstabelle:

Zahl	1	2	3	4	5	7	8	9	0
Buchstabe	I	Z	E	h	S	L	B	G	o



$35^2 + \frac{4905}{9}$ saß auf einer $8^8 + 3 \cdot (46^2 + 67)$ im Garten als der Nachbarshund
 $\frac{60^*}{10^1} - (655,25 \cdot \frac{24}{3})$ angelaufen kam. Er $11 \cdot \frac{3 \cdot 10^1}{6} + 18$ Olli in die $(40 - 0,916227) \cdot 10^6$
 und in den $(15000 + \frac{3822}{3}) \div 2$. Olli rief verzweifelt nach seinem Bruder $\frac{6464}{2 \cdot 4}$
 „ $\frac{1408 + 1408 \cdot 3}{8}$ ein $\frac{21405}{8} \div \frac{6}{16}$, $\frac{1408 + 1408 \cdot 3}{8}$ ein $\frac{21405}{8} \div \frac{6}{16}$!“
 Der Bruder brachte in $(16967 \cdot 1501) \div 19^3$ das Seil und band $\frac{60^*}{10^1} - (655,25 \cdot \frac{24}{3})$
 an den Baum. Der Hund kläffte was das Zeug hielt. „ $10000 - 1000 \cdot 2 + (-262)$ du
 ruhig!“ dachte $35^2 + \frac{4905}{9}$, denn er bekam vor Schreck keine $\sqrt{7921} \cdot (20^2 + \sqrt{1225})$
 über die Lippen. Olli war solange $35000 + 61 \frac{3}{5} \cdot 5$ auf $\frac{60^*}{10^1} - (655,25 \cdot \frac{24}{3})$
 bis $\frac{6464}{2 \cdot 4}$ für ein Olli ein $20^2 \div (8 \cdot 2) + 13$ holte. Zu allem Überfluss trat Bob
 mit seiner Fuß- $\frac{50^1 + 5917,5}{3 \cdot \frac{7}{6}}$ auf einen $\sqrt{361} \cdot (17^2 + 10^2)$. Ollis Gesicht
 wurde wieder $2 \cdot (64^2 - 229)$ und sie lachten gemeinsam
 über so viel Pech.



Quelle: unbekannt

Entziffert die Geschichte! Die Ergebnisse der Rechnungen, verkehrt herum vom Taschenrechner abgelesen, werden zu Wörtern.

20 • 90 - 27 und 4331 • 7 + 50 • 50 • 2 sind (20 • 40 + 82,7) • 40 auf

500 • 20 - 9 • 70 ! Er ist ihre 500 • 700 + 2 • 2567

(4 • 25 + 60) • 250 - 1683. Aber er hat zu (30 • 25 - 7 • 7) • 11 + 7

gesagt, mit 2 : (5 • 8) viel 50 • 14 + 3 • 13 in den Haaren

sähen 21 • (10 + 5) aus wie 2 • 195 + 1 + 100 • 70.

Dieser (5 • 160 + 17) • 9 !

(4 • 25 + 97) • 9 sagt, 7 • 9 • 5

60 • 60 - 161 und kaufe eine 40 • 900 + 30 • 90 + 3 • 13

60 • 60 - 5 • 20 + 4. Aber (400 • 400 - 400 • 50) : 4 + 317 hat

(44 + 156) • 19 - 87. „Ich (5 • 90 + 13) • 8 mir ein großes

4 • 150 - 6 • 15 + 3 und 56 • 50 + 30 • 40 - 9 • 7

mich auf meine (874 • 6 - 66) • 6 + 6666

50 • 300 + 800 • 30 + 5 • 60 + 17 oder spiele

mit meinen 7 + 10 • (93 + 25 • 25 • 8)."

Ihre Mutter ruft: „14 • 14 - 3 • 7 - 5 • 8 so 250 • 32 + 21 • 15 + 2

und (3 • 70 + 37) • 15 - 1 auch 300 • 110 + 50 • 15 - 11 und

60 • 15 - 8 • 25 + 5 • 6!"

„Von (2 • 11 + 0,3 • 0,4) : 40 oder von 4 • 90 - 3 • 5 + 220 • 350 ?"

"Ich 80 • 25 + 7 • 250 + 4 • 25 - 11 Dir gleich einen

2 • (50 • 80 + 6 • 25 + 7) mit dem 5 • (40 • 40 + 7 • 9) !"

Inzwischen wurden 3 + 11 • 70 + 170 • 300 Füße schwer wie

178 + (40 • 20 + 16 • 250) : 4, denn ihr Schuh hatte eine

50 • 50 + 8 • 125 + 7

(2 • 16 + 5) • (90 : 6 + 35) • 20 + 50 • 8 + 5. Doch 20 • 17 - 5 • 5

brachte alles 4 • 20 • 6 • 15 - 24 : 4 • 11 ans (50 • 9 + 7) • 4 • 4.

aus: mathematik lehren Heft 71 (von R. Sabelberg)

http://www.blume-programm.de/ab/boerse/januar_10/a_blaetr/mathe/tr-text.pdf

Taschenrechner - Wörter

(... das ist die Sache mit dem Umdrehen ...)

1.) Ergänze die fehlenden Wörter! (Ein Komma im Ergebnis trennt zwei Wörter.)

Einbrecher am Haus!

Doch der Hausherr war noch wach. Er rief: „ ①!“

Da sagte der ②: „③! ④ das ⑤ aus dem ⑥ und dann macht er den Hund zu ⑦ und den Alten haben wir als ⑧.“

- ① $200 + 99,9999:11 - 2,01352$
- ② $6 \cdot 789 + 193,5 \cdot 4$
- ③ $119 \cdot 29 + 1952 : 16$
- ④ $1,3 \cdot 0,9 \cdot 0,7 + 11,8 \cdot 150$
- ⑤ $456,3 \cdot 11,1 + 7777,77 : 11 + 85,375 \cdot 16$
- ⑥ $261,7 \cdot 1,8 : 2,617$
- ⑦ $741 \cdot 369 - 951 \cdot 258 + 74,5 \cdot 76 + 2 \cdot 3$
- ⑧ $803 \cdot 927 - 96 \cdot 97 + 8,75 \cdot 8$

2.) Baue eine eigene Geschichte!