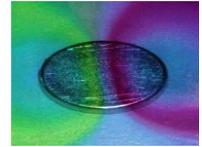




## **IMST – Innovationen machen Schulen Top**

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen  
und naturwissenschaftlichen Unterricht



# FREMDSPRACHE MATHEMATIK

ID 1549

**Dipl.-Päd<sup>in</sup> Barbara Kullnig**

**VS Feldkirchen, 9560 Feldkirchen in Kärnten**

Feldkirchen, Juni, 2015

Die Mathematik ist  
das Alphabet,  
mit dem Gott die Welt  
geschrieben hat.

Galileo Galilei

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>3</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>5</b>
<b>VORWORT</b> .....	<b>6</b>
<b>1 ZIELE</b> .....	<b>8</b>
1.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene.....	9
1.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene .....	10
1.3 Was wollten wir für die Schülerinnen und Schüler erreichen? Kompetenzorientierung.....	11
<b>2 PLANUNG</b> .....	<b>13</b>
2.1 Ausgangssituation .....	13
2.2 Literatur .....	14
2.3 Maßnahmen.....	15
2.4 Projektablaufplan.....	16
<b>3 DURCHFÜHRUNG</b> .....	<b>18</b>
3.1 Ablauf des Projektes.....	18
3.1.1 Zeitliche Strukturierung und Gruppenzusammensetzung .....	18
3.1.2 Vorbereitung .....	19
3.1.3 Regeln beim Arbeiten mit dem Lerntagebuch .....	20
3.1.4 Durchführung .....	21
3.1.5 Aufbau der Aufgabenstellungen .....	24
3.2 Beschreibung einer kompetenzorientierten Unterrichtseinheit.....	25
3.2.1 Der Arbeitsauftrag.....	25
3.2.2 Das Vokabelheft .....	27
3.2.3 Die Gruppenarbeitsphase.....	28
3.2.4 Präsentation .....	31
3.2.5 Angestrebte Kompetenzen (bei diesem Arbeitsauftrag) .....	33
3.3 Verbreitung und Vernetzung.....	33
<b>4 GENDER &amp; DIVERSITÄT</b> .....	<b>37</b>
<b>5 EVALUATION</b> .....	<b>40</b>
5.1 Konzept.....	40
5.2 Ergebnisse.....	43
5.2.1 Ergebnisse zur Forscherfrage 1 .....	43
5.2.2 Ergebnisse zur Forscherfrage 2 .....	48

5.2.3 Ergebnisse zur Forscherfrage 3 .....	51
5.2.4 Ergebnisse zur Forschungsfrage 4 .....	52
5.3 Interpretation .....	55
<b>6 RESÜMEE UND AUSBLICK.....</b>	<b>57</b>
<b>7 LITERATUR .....</b>	<b>59</b>
<b>8 ANHANG .....</b>	<b>60</b>
<b>ERKLÄRUNG .....</b>	<b>68</b>

## ABSTRACT

*Um die mathematische Sprache der Kinder zu erweitern und zu verbessern, wurde dieses Projekt durchgeführt. Es wurden Anlässe geschaffen, in denen die Kinder offene Aufgabenstellungen im Team bearbeiten konnten. Eine Sprache erlerne ich dann am besten, wenn ich sie häufig anwenden und ausprobieren kann. Das Lerntagebuch bietet eine einfache und effektive Möglichkeit, die Fremdsprache Mathematik besser erlernen zu können.*

*Den Kindern wurden, im zweiwöchigen Rhythmus, offene Aufgabenstellungen oder Problemlöseaufgaben angeboten. Es wurden, je nach Aufgabenstellung, heterogene oder homogene Teams gebildet. In einem vorgegebenen Zeitfenster konnten die Schülerinnen und Schüler diese Aufgaben bearbeiten, sich austauschen, Ideen verwirklichen, Vorschläge umsetzen oder auch verwerfen. Ein Richtig oder Falsch spielt bei dieser Art des Unterrichts kaum eine Rolle. Alle Ideen und Erkenntnisse sind wichtig und werden wertgeschätzt.*

*Am Ende der Bearbeitungsphase stellen die Kinder ihre Ergebnisse und Lösungsvorschläge im Team der gesamten Klasse vor. Die Präsentationen sind individuell sehr unterschiedlich, jedoch gleich wichtig und bedeutend. Anschließend erfolgt eine konstruktive Rückmeldung von Seiten der Kinder sowie der Lehrerinnen und Lehrer.*

*Jedes Kind hat unterschiedliche Fähigkeiten. Es muss die Aufgabe der Schule sein, diese zu entdecken und zu fördern. Beim Arbeiten mit dem Lerntagebuch kann jede Schülerin und jeder Schüler auf seinem individuellen Leistungsniveau arbeiten und einen erfolgreichen Lernprozess durchlaufen. Das stärkt das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten und beflügelt zu besonderen Leistungen.*

## Impressum

<i>Schulstufe:</i>	3. Schulstufe
<i>Fächer:</i>	Mathematik
<i>Kontaktperson:</i>	Barbara Kullnig
<i>Kontaktadresse:</i>	VS Feldkirchen Sparkassenstraße1 9560 Feldkirchen in Kärnten

# VORWORT

Nach der Beendigung meines Lehramtsstudiums 2003 begann ich in einer niederorganisierten Volksschule zu unterrichten. Die Kinder waren aufgeweckt, wissbegierig und motiviert. In meiner Klasse befanden sich jedoch zwei Kinder, die erhebliche Probleme beim Erlernen der einfachsten mathematischen Inhalte hatten. In jedem anderen Fach waren sie dagegen sehr gut. Ich wendete alle, mir damals bekannten, didaktischen Möglichkeiten an, aber nichts führte zum gewünschten Ziel. Zu diesem Zeitpunkt begann ich mich genauer mit der Mathematik, der dahintersteckenden Fachdidaktik und dem „herkömmlichen“ Mathematikunterricht zu beschäftigen. Ich stellte mir die Frage, warum einigen Kindern das Erlernen von mathematischen Inhalten so leicht fällt und andere Kinder daran scheitern.

Zuerst absolvierte ich eine Ausbildung zur Legasthenie- und Dyskalkulietrainerin an der Pädagogischen Hochschule in Klagenfurt, danach besuchte ich zwei Jahre Fortbildungsveranstaltungen zur Dyskalkulietrainerin an der KPH Graz und anschließend ließ ich mich beim Qualitätszirkel-Legasthenie Kärnten zur Dyskalkulie-therapeutin ausbilden. Ich besuche auch Fortbildungsveranstaltungen bei Dr. Michael Gaidoschik und Mag. Roswitha Kuchar, beides führende Persönlichkeiten bei der Arbeit mit rechenschwachen Kindern. Im Laufe meiner Ausbildungen begann ich mit diesen Kindern auch in Einzeltherapien zu arbeiten. Ich stellte fest, dass viele dieser Kinder grundlegende mathematische Gegebenheiten nicht verstanden hatten und/oder eine besondere Unterstützung beim Erlernen dieser mathematischen Grundstrukturen benötigten.

Seit nunmehr zehn Jahren beschäftige ich mich mit einem neuen, auf Verständnis beruhenden Mathematikunterricht. Es ist mir ein persönliches Anliegen, den Kindern die Schönheit der Mathematik näherzubringen, ihnen, wenn schon vorhanden, die Angst vor diesem Fach zu nehmen, ihnen einen Weg zu zeigen, die Mathematik für sich zu nützen und ihnen damit vor allem eine „normale“ Schullaufbahn zu ermöglichen. Je länger ich daran arbeite, je mehr ich meinen Unterricht verändere, desto stärker stelle ich fest, dass meine Sprache, die Wortwahl und meine Erklärungen entscheidend für den weiteren mathematischen Entwicklungsverlauf sind. Forscher stellten fest, dass das Verständnis von Mengen und die Fähigkeit, mit Zahlen umzugehen, nicht angeboren, sondern an die Sprache gekoppelt sind. Einhergehend mit dem Erlernen der Sprache ist es jedoch auch weiterhin notwendig, den Kindern die Sprache der Mathematik näherzubringen. Wie drücke ich mich richtig aus, wie formuliere ich mathematische Entdeckungen und Erklärungen. Wörter aus dem alltäglichen Sprachgebrauch erhalten in der Mathematik eine vollkommen andere Bedeutung.

Daher möchte ich mit diesem Projekt die Sprache in der Mathematik fördern und ausbauen. Ziel ist es, den Wortschatz der Kinder diesbezüglich so zu steigern, dass sie in der Lage sind, ihre Ideen, Vorstellungen, Entdeckungen und Erkenntnisse verbal zu erklären und im besten Fall auch durch Argumente zu begründen.

Ich halte mich an die Worte des berühmten Naturwissenschaftlers Galileo Galilei: *„Das Buch der Natur ist in der Sprache der Mathematik geschrieben und ihre Buchstaben sind Dreiecke, Kreise und andere geometrische Figuren, ohne die es ganz unmöglich ist auch nur einen Satz zu verstehen, ohne die man sich in einem dunklen Labyrinth verliert.“*<sup>1</sup>

Auch ich möchte den Kindern eine Sprache geben, damit sie sich im Dickicht der Mathematik nicht verirren müssen. Auf meinem Weg begleiten mich viele, ganz einzigartige Menschen. Ohne sie wäre vieles nicht möglich gewesen.

---

<sup>1</sup>Galilei, Galileo (1623). Online unter [http://www.michael-giesecke.de/visualisierung/dokumente/darstellungstheorie/exzerpt/exc\\_das\\_glasscheibenideal.htm](http://www.michael-giesecke.de/visualisierung/dokumente/darstellungstheorie/exzerpt/exc_das_glasscheibenideal.htm) [Stand 2015-01-17]

Mein Dank gilt im besonderen meiner Mutter Rosemarie – einer Mathematikerin mit Herz und Verstand, die mir ihre Begeisterung für dieses Fach und die Freude diese an junge Menschen weiter zu geben vorgelebt und weitergegeben hat, meiner Cousine Katrin, die mich mit ihrem mathematischen Wissen immer wieder beeindruckt, meiner wunderbaren Kollegin Andrea, die all meine verrückten Ideen und spontanen Einfälle mitträgt, meiner unterstützenden Direktorin Margot Stern-Isak und vor allem den Kindern, die so bereitwillig, interessiert und begeistert mit mir gemeinsam arbeiten und mir mit jeder Stunde zeigen, was alles möglich ist.

Danke!

# 1 ZIELE

Ich unterrichte im heurigen Schuljahr in einer dritten Ganztagesintegrationsklasse. Derzeit besuchen 21 Kinder meine Klasse. Sechs von ihnen sind Integrationskinder, drei haben einen Migrationshintergrund und fünf Schülerinnen und Schüler sind heuer neu in diese Klasse eingestiegen.

Die Kinder meiner Klasse:



Jedes Kind hat einen anderen Hintergrund, eine andere Geschichte, unterschiedliche Voraussetzungen, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Die größte Herausforderung meinerseits war es daher, passende Aufgabenstellungen zu finden und mögliche Umsetzungsangebote zu schaffen.

Mit diesem Projekt sollen die Schülerinnen und Schüler folgende Ziele erreichen:

- ❖ Im Laufe eines Schuljahres verbessern die Schülerinnen und Schüler ihre individuelle Ausdrucksfähigkeit und erweitern ihren persönlichen Wortschatz im Bereich Mathematik.
- ❖ Die Schülerinnen und Schüler finden bei vorgegebenen Aufgabestellungen, in einem vorgegebenen Zeitfenster, selbstständig Lösungsmöglichkeiten und dokumentieren diese im Lerntagebuch.
- ❖ Die Schülerinnen und Schüler akzeptieren die unterschiedlichen Meinungen der Teampartnerinnen und Teampartner und einigen sich auf einen gemeinsamen Lösungsprozess.
- ❖ Das Selbstvertrauen der Kinder hinsichtlich ihrer mathematisch- kommunikativen Fähigkeit, wird im Laufe des Jahres gesteigert.

## 1.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene

Der Mathematikunterricht in der Volksschule wird sehr gerne als „Rechenunterricht“ bezeichnet. Leider spiegelt dieses Wort sehr oft auch den Unterricht in diesem Fach wieder. Mathematik ist jedoch noch so viel mehr, als das reine Durchführen von Algorithmen und das Lösen von oft sehr unsinnigen Textaufgaben. Zu Beginn ihrer Schullaufbahn lieben viele Kinder den Mathematikunterricht. Wie ist es also möglich, dass ein Großteil dieser Kinder am Ende ihrer Schulzeit mit Grauen an dieses Fach zurückdenkt? Eine Erklärung meinerseits wäre, dass der „herkömmliche“ Mathematikunterricht sehr oft nur auf richtige Ergebnisse ausgerichtet ist. Alle Kinder lernen zur selben Zeit das gleiche – ob sie es entwicklungsbedingt schon verstehen können oder nicht. Sie sollen auf dieselbe Art zur Lösung kommen und durch das umfangreiche Ausfüllen von unzähligen gleichen Rechnungen zum gewünschten Erfolg geführt werden. Die Begeisterung für dieses Fach bewahren sich also nur jene Schülerinnen und Schüler, die von sich aus über den Rand des Mathematikbuches hinausblicken können. Es muss das Ziel unserer Bildung sein, kompetente, wissbegierige und interessierte Kinder in die Welt zu entlassen. Ein kompetentes Kind muss über das nötige Wissen verfügen, dieses Wissen jedoch auch in unbekanntem Situationen anwenden können und vor allem, es muss dieses Wissen auch anwenden wollen.

Diese Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickeln sich aber nicht von alleine. Man kann den Schülerinnen und Schülern nicht verordnen, kompetent zu sein. Dafür ist viel Engagement, Ideenreichtum und Mut zur Veränderung von Seiten der Lehrerinnen und Lehrer notwendig.

Welche mathematischen Fähigkeiten brauchen die Kinder nach der Schule? Was ist für ihr weiteres Leben wichtig und relevant? Was fördert ihre Entwicklung und welche schulischen Aufgabenstellungen unterstützen diese? Das sind nur einige jener Fragen, denen sich die heutige Schule zu stellen hat.

Dieses Projekt soll ein kleiner Beitrag zur Veränderung sein. Es zeigt eine Möglichkeit, mit einfachen Mitteln die Problemlösekompetenz der Schülerinnen und Schüler zu verbessern, ihre Ideen und Meinungen zu präsentieren und ihre mathematische Ausdrucksfähigkeit zu steigern.

Fehler sind nicht nur erlaubt, sie sind erwünscht. Ein neuer Umgang mit Fehlern muss erlernt und angewendet werden. Nur die Fehler ermöglichen uns einen Einblick in die Gedankenwelt des anderen. Unser Schwerpunkt muss der Lösungsweg und nicht das richtige Ergebnis sein. Die Mathematik fängt dort an, wo ein Problem auftaucht. Das Problem muss analysiert, von allen Seiten betrachtet und mit Phantasie, Wissen, Können und Wollen im besten Fall behoben werden. Wichtige Probleme werden selten von einzelnen Personen, sondern fast immer im Team gelöst. Dafür ist es notwendig, sich auszutauschen, zu beraten und seine Ansichten und Erkenntnisse zu verbalisieren. Dieses Projekt soll ein erster Schritt in die richtige Richtung sein. Geben wir den Kindern Worte, um sich in der Welt der Mathematik zu verständigen.

Ein offener Unterricht weckt auch das Interesse der anderen Lehrerinnen und Lehrer. Alle Pädagoginnen und Pädagogen der Schule wurden von mir eingeladen, sich die Umsetzung meines Projektes anzusehen. Auch Studentinnen und Studenten der Pädagogischen Akademie haben bereits an einer Einheit mit dem Lerntagebuch teilgenommen.

Die Ergebnisse und Erfahrungen aus diesem Projekt werden den LehrerInnen meiner Schule im Rahmen einer Konferenz präsentiert. Ziel wäre es, dass die Lehrerinnen und Lehrer die Wichtigkeit der Sprache in der Mathematik erkennen und mehr Wert auf eine präzise, einfache, aber gezielte Wortwahl legen. Offene Aufgabenstellungen sollen ein wesentlicher und regelmäßiger Bestandteil des Mathematikunterrichts sein.

## 1.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene

Mathematik kann auch glücklich machen!

Die Schülerinnen und Schüler lieben vor allem jene Fächer, in denen sie unbeschwert experimentieren, sich austauschen, beobachten, körperlich bewegen und lustbetont arbeiten dürfen. Ein kompetenzorientierter Mathematikunterricht ist in der Lage, immer wieder Situationen zu schaffen, in denen Kindern all dies ermöglicht wird. Ein - „Ich liebe Mathematik!“ - muss nicht der Einzelfall bleiben.

Damit man ein Fach mag, muss man es aber auch verstehen. Wenn ich Inhalte verstehe und diese auch anwenden kann, dann schaffe ich es eventuell auch neue, noch unbekannte Probleme, damit zu lösen. Unsere Welt verändert sich rasch und ständig. Wir wissen noch nicht genau, mit welchen Schwierigkeiten und Veränderungen wir es in der Zukunft zu tun haben werden. Wir sollten unsere Kinder jedoch bestmöglich darauf vorbereiten!

Eine positive Einstellung ist aber nur dann möglich, wenn ich verstehe was ich tue, wozu ich es tue und wofür ich es brauchen könnte. Die Schülerinnen und Schüler sollen bei diesem Projekt lernen, dass sie keine Angst vor den eigenen Ideen haben müssen. Sie sollen lernen, eigenständig zu denken und zu handeln, auch dann, wenn ihre Lösungswege nicht immer zum erwünschten Ziel führen. Alexander Fleming ließ angeblich das Fenster offen und ein Schimmelpilz (*Penicillium notatum*) zerstörte eine von ihm angelegte Bakterienkultur. Dadurch entdeckte Alexander Fleming zufällig die antibiotische Wirkung von Penicillin.<sup>2</sup> Viele wichtige Entdeckungen und Erkenntnisse sind aus „Fehlern“ entstanden. Die Schule muss lernen, Fehler als Chance zu betrachten.

Mein Projekt soll dazu beitragen, dass Kinder Freude am Entdecken und Erforschen von mathematischen Inhalten entwickeln und behalten. Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, selbstständig, aber miteinander, im Team zu arbeiten. Sie sollen ihre Arbeiten präsentieren, erklären und, wenn möglich, auch begründen können.

In Partner- und Gruppenarbeiten werden vorgegebene Aufgabenstellungen besprochen, diskutiert, zeichnerisch umgesetzt und anschließend vorgestellt. Durch das selbstständige, entdeckende und positiv verstärkte Lernen wird den Kindern das Verbalisieren von Erkenntnissen ermöglicht. Jedes Kind arbeitet nach seinem persönlichen, individuellen Leistungsniveau. In sogenannten Mathematikkonferenzen werden die Inhalte besprochen, Ideen aufgenommen, wieder verworfen, Meinungen vertreten und Konzepte und Lösungsvorschläge mündlich und schriftlich festgehalten. Die Kinder sollen Rechenwege, mathematische Sachverhalte und individuelle Lösungswege begründen und verbalisieren können.

Auch die soziale Kompetenz wird mit diesem Projekt gefördert. Die Kinder müssen lernen, sich als Individuum, aber auch als Teil einer Gruppe, zu betrachten. Damit man ein gemeinsames Ziel erreichen kann, muss man zusammenarbeiten, die Meinungen der anderen tolerieren, akzeptieren und bestenfalls auch integrieren. Dabei werden die Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit, aber auch die Konfliktfähigkeit verbessert. Bei Teamarbeiten muss man sich an Regeln und Gebote halten und seinem Gegenüber Empathie entgegenbringen, denn nur so kann ein für alle befriedigendes Resultat erzielt werden. Unsere Welt wandelt sich immer schneller und wird ständig komplexer. Einzelne Menschen werden in Zukunft vermutlich nicht mehr in der Lage sein, die auftretenden Probleme unserer Gesellschaft zu lösen. Menschen mit Teamgeist, die fähig sind sich auf andere einzustellen, anderen zuzuhören und ihre Kompetenzen zu nützen, sind immer mehr gefragt.

---

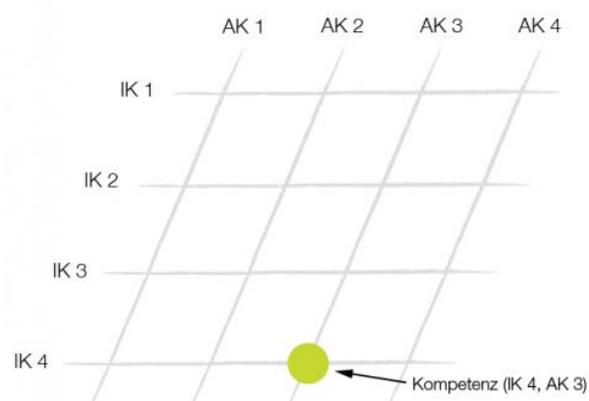
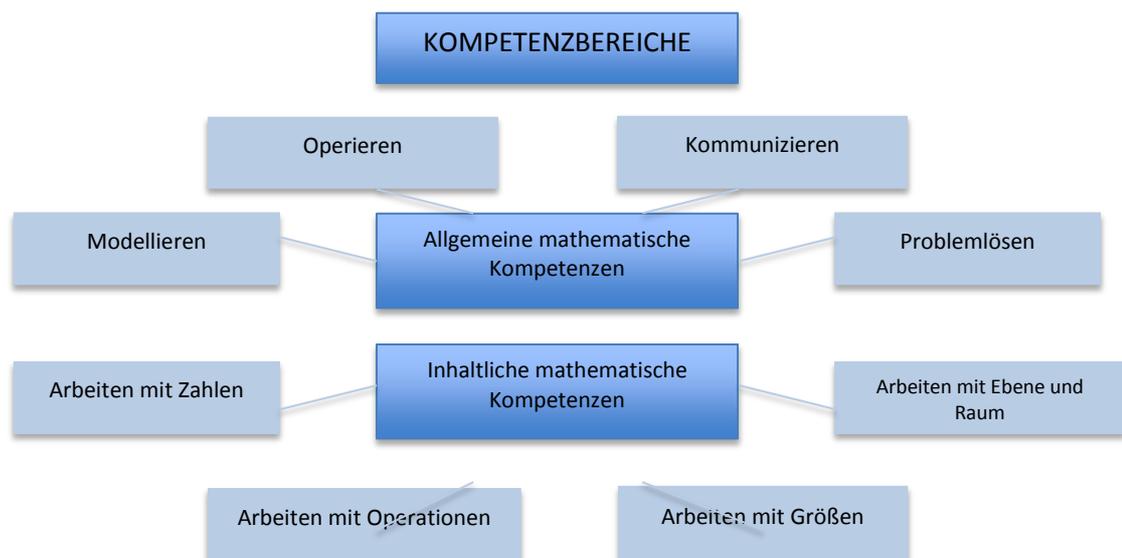
<sup>2</sup> 3sat. Online unter <http://www.3sat.de/page/?source=/nano/tipps/116223/index.html> [Stand 2015-02-17]

## 1.3 Was wollten wir für die Schülerinnen und Schüler erreichen?

### Kompetenzorientierung

Kompetente Kinder erwerben kognitive Fähigkeiten und kognitive Fertigkeiten. Sie sind motiviert und zeigen die Bereitschaft, ihr erworbenes Wissen und Können in unterschiedlichen, auch unbekanntem Situationen, erfolgreich anzuwenden. Die Kernbereiche eines jeden Unterrichtsgegenstandes sind die Basis für das Kompetenzmodell eines Faches.

Das Kompetenzmodell der 4. Schulstufe im Fach Mathematik ist zweidimensional und unterscheidet Allgemeine und Inhaltliche Kompetenzen.



Bei diesem Projekt liegt der Schwerpunkt vor allem auf der allgemeinen Kompetenz Kommunizieren. Auch das Problemlösen nimmt einen Teil des Projektes ein.<sup>3</sup> Aus meiner Erfahrung kann ich jedoch

<sup>3</sup> Bifie. Online unter <https://www.bifie.at/node/49> [Stand 2015-02-20]

feststellen, dass jene Aufgabenstellungen, die offener und allgemeiner gehalten werden, zu besseren Ergebnissen und Präsentationen führen.

### **Kompetenzbereich: Kommunizieren (AK 3)**

#### Mathematische Sachverhalte verbalisieren und begründen

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- mathematische Begriffe und Zeichen sachgerecht in Wort und Schrift benützen,
- ihre Vorgangsweisen beschreiben und protokollieren,
- Lösungswege vergleichen und ihre Aussagen und Handlungsweisen begründen.

#### Mathematische Sachverhalte in unterschiedlichen Repräsentationsformen darstellen

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- ihre Vorgangsweisen in geeigneten Repräsentationsformen festhalten,
- Zeichnungen und Diagramme erstellen.<sup>4</sup>

### **Kompetenzbereich: Problemlösen (AK 4)**

#### Mathematisch relevante Fragen stellen

Kompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler können

- ein innermathematisches Problem erkennen und dazu relevante Fragen stellen.

#### Lösungsstrategien (er)finden und nutzen

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- geeignete Lösungsaktivitäten wie Vermuten, Probieren, Anlegen von Tabellen oder Erstellen von Skizzen anwenden,
- zielführende Denkstrategien wie systematisches Probieren oder Nutzen von Analogien einsetzen.<sup>5</sup>

Das Arbeiten mit dem Lerntagebuch ermöglicht es, jedes Mal andere Kompetenzbereiche in den Unterricht einzubauen. Beispielsweise umfasste eine Aufgabenstellung das Messen von selbstgewählten Gegenständen mit unterschiedlichen Maßeinheiten. Dabei war es möglich, neben dem Kommunizieren auch das Arbeiten mit Größen in den Handlungsmittelpunkt zu stellen. Das Lerntagebuch ermöglicht es der Lehrerin oder dem Lehrer ganz bewusst, die unterschiedlichsten allgemeinen und inhaltlichen Kompetenzen miteinander zu verknüpfen.

Der sprachliche Bereich, das Kommunizieren und Argumentieren, wird im Mathematikunterricht immer noch zu wenig berücksichtigt. Das Sprechen über Ideen, Entdeckungen und Vorstellungen muss erlernt werden. Es erfordert viel Zuspruch und einen äußerst wertschätzenden Umgang, um auch besonders unsichere und sprachlich gehemmte Kinder in diesem Kompetenzbereich zu fördern. Alle Kinder erhalten die Möglichkeit, ihre Ideen und Meinungen kundzutun.

---

<sup>4</sup> Fast, Maria, Koth, Maria, Laimer, Gudrun, Langer, Rudolf, Nösterer, Franz, Platzgummer, Franz, & Repolsuk, Elisabeth (2010). Themenheft Mathematik „Kommunizieren“ Volksschule Grundstufe I + II. Graz: Leykam (21.02.2015)

<sup>5</sup> Fast, Maria, Gerber, Andrea, Haberfellner, Christina, Koth, Maria, Langer, Rudolf, Nösterer, Franz, Platzgummer, Franz, & Spiel, Katharina (2013). Themenheft Mathematik „Problemlösen“ Volksschule Grundstufe I + II. Graz: Leykam (21.02.2015)

## 2 PLANUNG

Ich arbeite schon seit vielen Jahren daran, meinen Unterricht ständig zu verbessern. Ich rücke das Verständnis in den Vordergrund, beachte beim Erarbeiten auch stets den individuellen Entwicklungsstand des einzelnen Kindes und achte darauf, dass meine Erklärungen einfach und präzise sind. Wenn die Inhalte nach einigen Erklärungen vom Kind immer noch nicht verstanden wurden, kann ich davon ableiten, dass die Anforderungen für dieses Kind im Moment zu hoch sind. Es ist meine Aufgabe, die Inhalte so zu unterteilen, dass jedes einzelne Kind diese bearbeiten kann.

Nach den ersten paar Jahren meiner Lehrtätigkeit habe ich beschlossen, die Schülerinnen und Schüler, die mir anvertraut wurden, ohne Schulbuch zu unterrichten. Schulbücher verbreiten oft unnötigen Druck und entsprechen selten den individuellen Bedürfnissen der Kinder. Selbstverständlich müssen die Kinder die geforderten Inhalte jeder Schulstufe erfüllen. Diese Ziele finden sich jedoch durchaus im Lehrplan - ein Buch ist dafür nicht notwendig.

Durch das Wegschließen der Schulbücher gewann und gewinne ich wesentlich mehr Zeit. Ich habe Zeit, auf die Unterschiedlichkeiten der Kinder einzugehen und kann somit auch viel leichter Schwerpunkte im Unterricht setzen. In einigen Bereichen müssen manche Kinder mehr gefördert werden als in anderen. Das ist von Kind zu Kind und von Klasse zu Klasse unterschiedlich. Meine Hilfsmittel sind beispielsweise Bücher und Artikel aus der Fachdidaktik, gut durchdachtes und verständliches Material und Erklärungen, die an das Vorwissen und an die Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler an-docken. Lernen ist ein lebenslanger Prozess, der auch in der Schule nicht „unterbrochen“ werden darf.

Voraussetzung für ein solches Arbeiten ist selbstverständlich ein roter Faden im Konzept. Jede Lehrerin und jeder Lehrer muss genau wissen, welches Ziel sie/er erreichen will, warum sie/er es erreichen will und wie sie/er es erreichen kann.

Mit diesem Projekt möchte ich die Kommunikation im Mathematikunterricht erhöhen und gezielt verbessern. Ich konnte im Laufe meiner Lehrerinnentätigkeit feststellen, dass es den Kindern zu Beginn kaum gelingt, einfachste Gedankengänge zu erklären. Die Sprache muss endlich Einzug in den Mathematikunterricht erhalten. Sie muss als unumgängliches Medium angesehen werden, mathematische Inhalte und Strukturen verständlich zu vermitteln. Weder die Kinder noch die Lehrerinnen und Lehrer sind einen solchen Unterricht gewöhnt. Lässt man sich jedoch darauf ein, ist es erstaunlich, zu welchen Überlegungen und Einfällen die Schülerinnen und Schüler fähig sind.

Um sich in Mathematik verständlich zu machen, muss man die Sprache der Mathematik aber erst erlernen. Genauso wie beim Erlernen einer Fremdsprache muss man dafür die Bedeutung der einzelnen Wörter kennen und diese richtig anwenden können.

Ich wollte mit diesem Projekt eine Möglichkeit schaffen, den Kindern einen geschützten Raum zu geben, in dem sie sich entfalten und verbessern können.

### 2.1 Ausgangssituation

Ich unterrichte gemeinsam mit einer Integrationslehrerin in diesem Schuljahr die dritte Ganztagesintegrationsklasse an der VS Feldkirchen. In meiner Klasse befinden sich neun Mädchen und zwölf Knaben. Von den 21 Schülerinnen und Schülern benötigen derzeit sechs unterstützend einen Sonderpädagogischen Förderbedarf, fünf davon werden in Mathematik nach dem Lehrplan der Allgemeinen Sonderschule unterrichtet. Drei Kinder sprechen muttersprachlich Kroatisch, Spanisch und Lettisch. Fünf der 21 Kinder sind erst seit dem heurigen Schuljahr in meiner Klasse. Die sozialen Besonderheiten und familiären Gegebenheiten der einzelnen Schülerinnen und Schüler sind sehr unterschiedlich. Ein Vorgängerprojekt in diesem Bereich hat es an unserer Schule noch nicht

gegeben. Daher ist es mir auch nicht möglich, auf bereits vorhandene Ideen und Umsetzungsmöglichkeiten zurückzugreifen.

Viele Lehrerinnen und Lehrer unserer Schule arbeiten reformpädagogisch. Die meisten Pädagoginnen und Pädagogen sind sehr wissbegierig und neuen Inhalten und Erkenntnissen gegenüber aufgeschlossen. Von Seiten der Schulleitung werden neue Ideen und ein offener Unterricht nicht nur unterstützt, sondern dezidiert gewünscht. Ein solcher Rahmen ist bei der Umsetzung von neuen Einfällen natürlich sehr hilfreich und förderlich.

Besonders interessant war und ist für mich der Umstand, dass im heurigen Schuljahr sechs neue Schülerinnen und Schüler in meine Klasse eingetreten sind. Bereits zu Beginn des Jahres wurde ersichtlich, dass sie nicht in der Lage waren, Fragen nach ihren Vorgehensweisen, auch schon bei einfachsten Aufgaben, zu beantworten. Ihnen fehlten die Wörter. Fragen nach ihren Rechenwegen und ihren Meinungen hatten sie bis zu diesem Zeitpunkt noch nie erhalten. Der erste Schritt war daher, sie überhaupt einmal zum Sprechen über mathematische Inhalte zu animieren. Dabei erhielten sie auch viel Unterstützung und Hilfestellung durch ihre Mitschülerinnen und Mitschüler.

Ungefähr zwei Drittel der Klasse kannten bereits den Umgang mit dem Lerntagebuch. Am Ende der ersten Schulstufe haben wir damit begonnen. Die Aufgabenstellungen waren jedoch stark vereinfacht, dem Entwicklungsstand der Kinder angepasst und fanden noch nicht regelmäßig statt. Auch das Arbeiten mit einem Partner, das Einhalten von Regeln und einem passenden Ordnungsrahmen musste erst erlernt werden. Für einige Schülerinnen und Schüler ist der Umgang mit dem Lerntagebuch jedoch völlig neu und das erste Ziel wird es sein, sie zum Sprechen über mathematische Inhalte anzuregen.

Im heurigen Schuljahr soll gezielt daran gearbeitet werden, durch ein kontinuierliches Arbeiten mit dem Lerntagebuch die Kommunikationsfähigkeit und den Wortschatz im Fachbereich Mathematik zu erweitern und zu verbessern.

## 2.2 Literatur

Je länger ich mich mit der „neuen“ Mathematik, der Umsetzung im Unterricht und der Einzelförderung bei rechenschwachen Kindern beschäftigte, desto ersichtlicher wurde es mir, dass die Sprache entscheidend für meinen Erfolg sein würde. Wenn ich den Kindern mathematische Erkenntnisse und Strukturen verständlich erklären möchte, dann sind meine Wortwahl und meine Formulierungen dabei die entscheidende Grundlage. Mit meinem Umdenken im Unterricht bemerkte ich jedoch sehr rasch, dass ich in einen aktiveren Austausch mit den Kindern treten musste. Um ihre Umsetzungen verstehen zu können, mussten auch sie ihre Rechenstrategien in Worte fassen. Dabei konnte ich feststellen, dass kaum ein Kind über einen ausreichenden mathematischen Wortschatz verfügt. Das Sprechen über Mathematik muss genauso erlernt werden, wie das Sprechen einer neuen Sprache.

Ich suchte nach einer Möglichkeit, die sprachlichen Fähigkeiten der Kinder bewusst zu verbessern. Dabei entdeckte ich eine Grundschulzeitschrift zum Thema: Lerntagebücher- Lernwege in Mathematik dokumentieren.

Der darin beschriebene Einsatz des Lerntagebuches im Unterricht schien mir eine gute Möglichkeit, die Kommunikationsfähigkeit meiner Schülerinnen und Schüler zu verbessern.

Vorteile des Lerntagebuches:

- Lerntagebücher ermöglichen den Kindern ein Arbeiten auf ihrem individuellen Leistungsniveau
- Es kann sowohl für Einzel-, Partner- und Gruppenarbeiten eingesetzt werden
- Der Schwierigkeitsgrad und die Komplexität der einzelnen Aufgaben kann leicht verändert und an jedes Kind angepasst werden

- Ein persönlicher Bezug zu den Aufgaben wird hergestellt
- Die Schülerinnen und Schüler können an ihre Vorerfahrungen und ihr Vorwissen anknüpfen
- Die Schülerinnen und Schüler kommen miteinander besser in Kontakt und verbessern beim Lösen von mathematischen Problemen gleichzeitig ihre mathematische Sprache
- Der Austausch untereinander bringt neue Erkenntnisse
- Bereits gelernte mathematische Inhalte können in realen Problemstellungen eingesetzt, gefestigt und überprüft werden
- Die Anwendung des Lerntagebuches ist einfach und auch mit einer größeren Klasse leicht umsetzbar

Für einen zeitgemäßen Unterricht schien mir das Lerntagebuch ein gutes Unterrichtsmedium. Es ermöglichte mir eine bewusste Schwerpunktsetzung im Bereich Kommunikation.<sup>6</sup> Auch bei meinen Ausbildungen, Seminaren, beim Lesen von Fachliteratur und bei Gesprächen mit Fachleuten wurde mir die Wichtigkeit dieses Themas immer bewusster. Gespräche über Mathematik entstehen nicht von alleine. Die Kinder sollen lernen sich mitzuteilen, etwas zu erörtern und zu argumentieren. Auch der Umgang miteinander, das Einhalten von Gesprächsregeln, das Zuhören, das Rückmelden und Hinterfragen, muss erlernt und geübt werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen sprach- und geschäftskompetent werden.

## 2.3 Maßnahmen

Zu Beginn meines Projektes stellte ich mir die Frage, welche Bereiche meines Unterrichtes verbessert werden sollten. Dafür musste ich eine Iststandsanalyse durchführen und stellte Folgendes fest:

Ausgangssituation: Beim Sprechen über mathematische Berechnungen, Rechenstrategien und Möglichkeiten arbeiten die leistungsstarken Schülerinnen und Schüler aktiv mit. Schülerinnen und Schüler, die bei der Erarbeitung und im Verständnis mathematischer Zusammenhänge Schwierigkeiten haben, beteiligten sich nur zaghaft am Unterricht.

Ziel: Alle Schülerinnen und Schüler sollen aktiv mitarbeiten und ihre Entdeckungen und Erklärungen vortragen.

Mögliche Maßnahmen:

- Partnerarbeiten mit homogenen Gruppen, damit sich die Schülerinnen und Schüler stressfrei, auf gleichem Niveau, austauschen können
- Individuelle Aufgabenstellungen, damit jedes Kind individuell gefordert und gefördert werden kann
- Offene Aufgabenstellungen anbieten, damit die Schülerinnen und Schüler auf ihrem Leistungsniveau, aber am selben Thema, arbeiten können

Ausgangssituation: Den Schülerinnen und Schülern fällt es schwer, sich mathematisch fachlich richtig auszudrücken und ihre Ideen und Vorstellungen in solche Worte zu kleiden, die für ihr Gegenüber verständlich und nachvollziehbar sind.

---

<sup>6</sup> Fabricius-Schmidt, Sandra, (2011). Lerntagebuch: einfach und praktisch. Die Grundschulzeitschrift, 2011 (244), S.30-35.

Ziel: Die Schülerinnen und Schüler können sich fachlich möglichst korrekt ausdrücken und ihre Strategien und Rechenwege verständlich und nachvollziehbar erklären.

Mögliche Maßnahmen:

- Situationen schaffen, in denen die Schülerinnen und Schüler ihre Ideen und Umsetzungen vorstellen und damit ihre Ausdrucksmöglichkeiten verbessern können
- Einführen von konstruktiven Rückmeldungen durch die anderen Kinder und das Lehrerinnenteam, um die Erklärungen und Präsentationen zu verbessern
- Schaffen eines wertschätzenden und geschützten Umfeldes
- Mündliche und schriftliche Hilfestellungen bei den Formulierungen

## 2.4 Projektablaufplan

Der Zeitplan unseres Projektes:

Zeitraum	Maßnahmen
08.09.-31.09.2014	Das Projekt wird den Kindern in einer Kinderkonferenz vorgestellt und erklärt. Bei einem Kindersprechtag wurden die Kinder, mithilfe eines Selbsteinschätzungsbogens, über ihre Fähigkeiten zum Unterrichtsgegenstand Mathematik befragt.
15.09.2014	Den Eltern wird das Projekt im Rahmen eines Elternabends vorgestellt.
01.10.2014-31.01.2015	Die Kinder erhalten ihre Lerntagebücher in Form eines Geschenkes. Jedes Kind darf sich den Einband seines Buches selbst wählen. Die Regeln für den Umgang mit dem Lerntagebuch werden erklärt und schriftlich ausgegeben.  Im zweiwöchigen Rhythmus erhalten die Kinder schriftliche Aufgabenstellungen, die sie über jeweils zwei Stunden, in sogenannten Rechenkonferenzen bearbeiten können. Die Aufgabenstellungen werden zum besseren Verständnis auch mündlich erklärt.  Die individuellen Ideen und Notizen werden im Lerntagebuch bestmöglich von jedem Kind dokumentiert. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten in leistungshomogenen Zweier- oder Dreiergruppen. Anschließend werden die Ergebnisse der restlichen Klasse kurz mündlich präsentiert.  Zum Erlernen eines verständlichen Präsentationsablaufes erhalten die Kinder ein vorbereitetes Arbeitsblatt. Dieses wird in das Lerntagebuch eingeklebt und von jeder Gruppe ausgefüllt bzw. bearbeitet. Durch das Ausfüllen des Blattes entsteht eine kurze Präsentationsvorlage, die den Kindern das mündliche Vorstellen erleichtert. Die Schülerinnen und Schüler können angefangene Satzanfänge beenden und diese für die Präsentation verwenden. Im Laufe der Wochen sollen die schriftlichen Hilfestellungen immer weiter minimiert werden.
07.01. – Ende des Projektes	Die Schülerinnen und Schüler sollen bei ihren Präsentationen auch kurze schriftliche Erklärungen, Zeichnungen und Daten auf die Tafel schreiben und/oder darstellen. Jedes Kind soll während der Präsentation sprechen. Der Sprechanteil ist jedoch individuell unterschiedlich. Die Verteilung der Aufgaben erfolgt durch die Gruppe. Die Lehrerinnen unterstützen die Kinder hierbei nur bei unüberwindbaren Differenzen.
01.02.- Ende des	Die Kinder erhalten kein Arbeitsblatt mehr, das ihnen den roten Faden der

<p>Projektes</p>	<p>Präsentation vorgibt. Der Arbeitsauftrag wird weiterhin schriftlich ausgegeben, aber trotzdem, zum besseren Verständnis, am Anfang jeder Einheit kurz besprochen. Auch in diesem Semester können die Aufgabenstellungen in einem Zeitrahmen von zwei bis drei Stunden bearbeitet und vorgestellt werden. Diese Rechenkonferenzen finden im zweiwöchigen Rhythmus statt.</p> <p>Die Kinder erhalten eine gewisse Anzahl an Fragestellungen, die ihnen bei der Durchführung der Präsentationen helfen sollen. Die gestellten Fragen dienen zur Orientierung. Die einzelnen Arbeitsschritte werden von den Kindern selbst aufgeteilt und besprochen. Nach jeder Vorstellung gibt es verbale Rückmeldungen von den Mitschülerinnen, Mitschülern und dem Lehrerinnenteam.</p> <p>Das freie Sprechen und Anwenden von mathematischen Fachbegriffen soll verstärkt forciert werden. Ein Vokabelheft wird angelegt.</p>
<p>27.02.2015</p>	<p>Die Kinder sollen ihre erworbenen Fähigkeiten mit einem vorbereiteten Selbsteinschätzungsbogen bewerten. Eine erneute Einschätzung soll zum Ende des Projektes stattfinden.</p>
<p>Juni 2015</p>	<p>Es erfolgt eine erneute Selbstevaluierung der erworbenen Leistungsfortschritte durch die Schülerinnen und Schüler (siehe Halbjahr). Eine Präsentation wird vorbereitet und die Lerntagebucheinträge liegen zur Einsicht in der Schule auf.</p>
<p>Ende des Schuljahres</p>	<p>Die Ergebnisse werden dem Kollegium in einer Konferenz vorgestellt und präsentiert.</p>

## **3 DURCHFÜHRUNG**

### **3.1 Ablauf des Projektes**

Das Endergebnis des Projektes sollte sein, dass die SchülerInnen und Schüler erkennbare Fortschritte beim Erlernen der mathematischen Fachsprache erzielen. Es wurde daher ein Rahmen geschaffen, in dem dies bestmöglich umsetzbar war. Die dafür benötigten Situationen mussten daher einen auffordernden, lustbetonten und entspannten Charakter aufweisen. Wer Freude an seiner Arbeit hat, erzielt meist bessere Ergebnisse. Es war sehr wichtig, dass die Kinder keine Angst davor haben durften, mathematische Fremdwörter anzuwenden, unterschiedliche Meinungen zu vertreten, Irrwege bei den Lösungen zu akzeptieren und als Bestandteil eines Problemlöseprozesses anzuerkennen.

Zu Beginn des Projektes wurde schnell klar, dass die neu hinzugekommenen Schülerinnen und Schüler die größte Hürde des Projektes überwinden mussten. Ihnen fehlte nicht nur die Sprache in der Mathematik, ihnen fehlte jedes Wort. So war es diesen Kindern am Anfang nicht möglich, auch nur kleinste mathematische Aufgaben zu erklären. Meiner Meinung nach lag dies daran, dass sie in ihrem vorherigen Unterricht vermutlich kaum oder nie dazu aufgefordert worden waren, einfachste Ideen, Rechenstrategien und Vorgänge in Worte zu fassen. Sie hatten große Schwierigkeiten damit, Fehler als Bestandteil eines Prozesses zu akzeptieren. Es verwunderte diese Schülerinnen und Schüler enorm, dass das Ziel nicht ein korrektes Ergebnis sein sollte und Fehler erlaubt, wenn nicht sogar erwünscht waren.

Offene Aufgabestellungen waren ihnen unbekannt. Ihr „Mathematikunterricht“ bestand bis zu diesem Zeitpunkt hauptsächlich aus dem Ausfüllen von unzähligen Seiten in Mathematikbüchern und Arbeitsblättern. Sätze wie: „Soll ich das jetzt abschreiben? Was soll ich denn nun damit machen? Ich verstehe das nicht! Das haben wir noch nie gemacht. Was ist das?“, bestärkten mich in meiner Meinung. Das Wichtigste war es daher, die Kinder so zu motivieren und zu bestärken, dass sie überhaupt mit dem Bearbeiten der Aufgabenstellungen begannen. Hierbei gilt es zu erwähnen, dass sie von ihren Mitschülerinnen und Mitschülern stark unterstützt wurden. Ich achtete daher zu Beginn besonders intensiv darauf, ihnen selbstbewusste und sehr soziale Gruppenpartnerinnen und Gruppenpartner zuzuordnen.

Im Laufe der ersten Monate verbesserten sich ihre Leistungen zunehmend. Am Ende des Projektjahres sind nun alle neuen Schülerinnen und Schüler in der Lage, ihre Ideen zu erklären. Vielleicht noch nicht so umfassend wie ihre Mitschülerinnen und Mitschüler, aber sie werden ständig besser.

Außerdem lag die zweite Herausforderung darin, ein passendes Angebot für alle Schülerinnen und Schüler zu finden. Die Klasse weist ein sehr inhomogenes Leistungsniveau auf, da sich manche Kinder bereits in sehr hohen Zahlenräumen und andere erst im Zahlenraum 10 bewegen. Meine Aufgabe bestand nun darin, sowohl offene Aufgabenstellungen als auch Problemlöseaufgaben zu finden, die allen Anforderungen der Klasse gerecht werden konnten.

#### **3.1.1 Zeitliche Strukturierung und Gruppenzusammensetzung**

Die Arbeit mit dem Lerntagebuch erfolgte im regelmäßigen zweiwöchigen Abstand und zog sich meist über zwei bis drei Unterrichtseinheiten. Zuerst wurde die Aufgabenstellung erklärt und anschließend wurden die Gruppen eingeteilt.

Bei Problemlöseaufgaben, die individuell abgeändert wurden, musste darauf geachtet werden, dass homogene Gruppen entstanden. Ansonsten war zu befürchten, dass die/der leistungsstarke Partnerin/Partner die Arbeit zu stark beeinflussen und die/der leistungsschwächere Schülerin/Schüler zur Mitläuferin/zum Mitläufer degradiert werden würde. Bei homogenen Gruppen

hatten die Kinder die Möglichkeit, sich auf demselben Leistungsniveau zu besprechen und auszutauschen.

Bei offenen Aufgabenstellungen war es hingegen möglich, auch heterogene Gruppen zu bilden. So konnten beispielsweise leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler über ihr bereits erworbenes Wissen hinausblicken und leistungsstarke Schülerinnen und Schüler ihr Wissen festigen, da sie es erneut erklären und damit wiederholen konnten.

### **3.1.2 Vorbereitung**

Schon bei der Planung meines Projektes war es mir wichtig, dass dieses schnell und ohne großen Aufwand durchführbar sein würde. Ich wollte hiermit beweisen, dass auch andere Lehrerinnen und Lehrer die Kommunikationsfähigkeit ihrer Schülerinnen und Schüler rasch und ohne großen finanziellen Aufwand verbessern können.

#### Material für das Projekt:

- glattes Heft, A4
- Einband
- Stifte

#### Sonstiges:

- Einfallsreichtum
- mindestens 2 Unterrichtsstunden Zeit
- Freude am Entdecken und Erforschen
- Mut, den Kindern einen geschützten Raum zu bieten, in dem sie ihre Ideen ausprobieren können
- Eine wertschätzende Umgebung, bei dem „Fehler“ durchaus erwünscht sind, weil sie die Grundlage für neue Erkenntnisse und Einblicke bieten können

### 3.1.3 Regeln beim Arbeiten mit dem Lerntagebuch

Zu Beginn des Schuljahres erhielten die Kinder ihr leeres Lerntagebuch, es wurde erklärt und das Projekt wurde den Kindern vorgestellt. Beim Verteilen der Lerntagebücher wurden auch Lerntagebuchregeln ausgegeben. Diese wurden vorne ins Heft geklebt und konnten somit jederzeit nachgeschlagen werden.

Regeln für das Lerntagebuch:

#### Regeln für das Lerntagebuch

- **Beginne eine neue Aufgabe immer auf der nächsten freien Seite!**
- **Schreibe das passende Datum an den oberen Rand!**
- **Klebe nun den Auftrag ein oder schreibe eine passende Überschrift zu deiner Aufgabe!**
- **Halte Ordnung in deinem Lerntagebuch!**
- **Gestalte dein Lerntagebuch so gut du kannst.  
Gib dir wirklich Mühe!**
- **Verwende keine Filzstifte!**
- **Denk daran, wie du deine guten Ideen zeigen kannst  
(malen, zeichnen, schreiben,...)!**

Lerntagebücher geben den Schülerinnen und Schülern Raum für eigene Beobachtungen, tragen zur Klärung von Gedanken und Gefühlen bei, die mit dem Lernen verbunden sind und fördern die Selbstkontrolle der Arbeit sowie des Lernerfolgs. Die Kinder befassen sich mit ihren eigenen Denkstrategien und somit bilden sich besondere mathematische Fähigkeiten heraus.

Das Lerntagebuch ist ein Heft, das von der Schülerin und dem Schüler individuell geführt und gestaltet wird.

Eigenverantwortliches Lernen steht im Mittelpunkt. Die Kinder lernen die Verantwortung für ihr Lernen zu übernehmen und das eigenständige Lernen zu organisieren.

Fehler werden im Lerntagebuch weder von der Lehrerin noch von den Eltern korrigiert, denn sie enthalten wichtige Hinweise auf die Denkprozesse und die jeweilige Entwicklungsstufe eines Kindes!

7

---

<sup>7</sup> Fabricius-Schmidt, Sandra, (2011). Lerntagebuch: einfach und praktisch. Die Grundschulzeitschrift, 2011 (244), S.30-35.

Beim Arbeiten mit dem Lerntagebuch wurde von Seiten der Lehrpersonen nur darauf geachtet, dass die Gespräche innerhalb der Gruppen nicht zu laut wurden und die übrigen Kinder sich nicht durch den Lärm gestört fühlten. Hilfestellungen wurden nur im Bedarfsfall angeboten, ansonsten rückte in dieser Phase die Beteiligung der Erwachsenen stark in den Hintergrund.

#### Regeln beim Arbeiten mit dem Lerntagebuch:

- Arbeitet im Team
- Besprecht eure Ideen und Vorstellungen
- Versucht, auch neue Ideen auszuprobieren
- Findet einen gemeinsamen Lösungsweg
- Alle Teammitglieder sind gleichberechtigt
- Helft euch gegenseitig
- Achtet beim Arbeiten darauf, dass ihr die anderen Gruppen nicht stört
- Achtet auf die Zeit
- Fehler sind erwünscht 😊

### 3.1.4 Durchführung

Die Arbeit mit dem Lerntagebuch fand immer dienstags in der dritten und vierten Unterrichtsstunde statt. Zu Beginn bekamen die Kinder den Arbeitsauftrag, Fragen und Begriffe wurden geklärt und sie wurden in Gruppen von zwei oder drei Personen eingeteilt.

So sah ein möglicher offener Arbeitsauftrag (Schulbeginn) aus:

## Aufgaben mit dem Ergebnis 1

Findet möglichst viele Minusaufgaben mit dem Ergebnis 1.  
Zeichnet euch dafür die Zahlen auf einer Linie auf -  
soweit ihr sie schon könnt.

Anschließend erhielten sie, je nach Aufgabenstellung, 1 - 1½ Stunden Zeit, die Aufgaben in Gruppen zu beantworten, Lösungswege zu suchen, sich zu beraten und ihre Ideen und Vorschläge im Lerntagebuch schriftlich festzuhalten.



Die Gruppenarbeiten fanden teilweise in der Klasse, manchmal im Freiarbeitsraum, im Gang oder – je nach Aufgabenstellung - im und um das Schulgebäude statt.

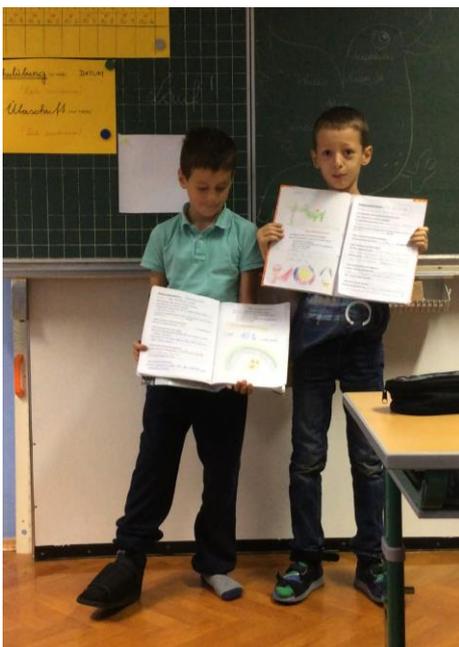


*Für die Bearbeitung der Aufträge benötigen die Kinder keine besonderen räumlichen Gegebenheiten. Es ist gut möglich, die Lerntagebucharbeit im Klassenraum durchzuführen.*

Es hat sich recht schnell gezeigt, dass es für die Zeiteinteilung sehr hilfreich war, einen Time-Timer aufzustellen, bei der die noch vorhandene Zeit für die Kinder stets sichtbar blieb.

Außerdem hat es sich bewährt, den Kindern nach der Beendigung des Auftrages zusätzlich 15 Minuten Zeit zu geben, ihre Präsentationen zu üben. Die Präsentationen fielen ihnen dann wesentlich leichter und sie fühlten sich dabei sicherer.

Ein wichtiger Bestandteil des Projektes war die Vorstellung der Entdeckungen, Ideen und Erkenntnisse der Kinder am Ende jeder Lerntagebucheinheit. In kurzen Sequenzen wurden die Ergebnisse von der Gruppe präsentiert. Anschließend gab es konstruktive Rückmeldungen der Mitschülerinnen und Mitschüler.



Bei den Rückmeldungen wurden schnell deutliche Verbesserungen erkennbar. Im Laufe des Schuljahres traten meine Rückmeldungen und die der Integrationslehrerin immer deutlicher in den Hintergrund. Viele Ideen und Verbesserungsvorschläge kamen immer häufiger von den Kindern selbst. Sie wurden ständig differenzierter, genauer und durchdachter.

#### Rückmeldungen zu Beginn des Projektes:

*„War alles super!“*

*„Ich habe nicht alles verstanden, aber es hat mir gefallen.“*

*„Irgendwie bin ich nicht ganz mitgekommen, aber sonst war es nett.“*

#### Rückmeldungen am Ende des Projektes:

*„Zuerst einmal... mir hat es sehr gut gefallen, dass ihr laut und deutlich gesprochen habt. Ihr habt euch beim Sprechen abgewechselt, das fand ich sehr gut. Beim Aufschreiben eurer Pyramide hättet ihr noch darauf achten können, dass nur derjenige der Klasse den Rücken zudreht, der schreibt. Der andere hätte zur Klasse schauen können. Das hätte mir noch besser gefallen. Ansonsten habt ihr das aber gut gemacht.“*

*„Ich habe es toll gefunden, dass Ani diesmal so viel gesprochen hat. Ihr habt eure Pyramide gut erklärt, aber ich möchte euch nur mitteilen, dass der mittlere Stein in der Pyramide nicht Mitteleckstein, sondern nur Mittelstein genannt wird. Am Ende hättet ihr noch sagen können. Das Endprodukt im Deckstein lautet... Aber sonst fand ich es schon sehr gut.“*

*„Mir hat das gut gefallen, wir ihr eure Malrechnung mit dem Malkreuz erklärt habt. Toll war, dass einer von euch die Aufgabe aufgeschrieben hat und der andere gesprochen hat. So musste man nicht zu lange warten. Raul, du solltest noch darauf achten, dass du dein Heft gerade hältst. Es wackelt ansonsten so stark und das stört irgendwie. Der Rest war aber gut. Ich habe alles verstanden.“*

Schon aus dem Umfang der Rückmeldungen ist ersichtlich, dass die Schülerinnen und Schüler nicht nur ihre verbale Ausdrucksfähigkeit verbessert haben, sondern sie wurden auch konstruktiver und spezieller in ihren Äußerungen. Mittlerweile können wir feststellen, dass wir Lehrpersonen am Ende jeder Präsentation kaum noch Hilfestellungen für die Verbesserung der kommenden Lerntagebuchpräsentationen geben müssen. Fast alle positiven und zu verbessernden Handlungen, Herangehensweisen und Umsetzungsmöglichkeiten werden von den Schülerinnen und Schülern selbst erkannt und rückgemeldet. Eine wertschätzende und konstruktive Rückmeldekultur ist nicht nur im Mathematikunterricht von großem Nutzen, sondern lässt sich auch in allen anderen Stunden gewinnbringend einsetzen.

### 3.1.5 Aufbau der Aufgabenstellungen

Da es für einige Kinder noch völlig neu war, überhaupt über mathematische Vorgehensweisen und Ideen zu sprechen und auch die anderen Schülerinnen und Schüler noch große Schwierigkeiten hatten ihre Ergebnisse so zu präsentieren, dass diese von der restlichen Klasse verstanden werden konnten, gab es bei den Aufgabenstellungen im ersten Semester einen schriftlichen roten Faden in Form eines Arbeitsblattes. Dieses Arbeitsblatt sollte es den Kindern ermöglichen, ihre Präsentationen inhaltlich in einer verständlichen und strukturierten Form vorzutragen.

Beispiel eines solchen Arbeitsblattes:

Füllt die Fragen sorgfältig aus und überlegt euch gut, wie ihr euer Ergebnis präsentieren wollt!

Thema: \_\_\_\_\_

In meinem Team waren: \_\_\_\_\_

Wie habt ihr die Zahlen aufgezeichnet. Stellt eure Lösung vor.

Wir haben die Zahlen \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Wie viele Aufgaben habt ihr gefunden?

Wir haben \_\_\_\_\_

Glaubt ihr, dass ihr alle Aufgaben gefunden habt oder denkt ihr, dass es noch mehrere gibt?

Wir denken, dass wir \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Wo hattet ihr Schwierigkeiten?

Schwierigkeiten hatten wir mit \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Was ist euch besonders gut gelungen?

Besonders gut ist uns \_\_\_\_\_

Im zweiten Semester des Projektjahres war es für die Kinder schon wesentlich einfacher, eine verständliche Präsentation auch ohne Vorlage durchzuführen. Die Schülerinnen und Schüler waren nun in der Lage, selbstständig einen Präsentationsverlauf zu erstellen und diesen vorzutragen. Einige der zuvor erlernten Formulierungshilfen behielten sie bei, andere ersetzten sie durch eigene Ideen und kreative Einfälle. Durch den Wegfall des vorgegebenen Präsentationsrasters konnten neue Inhalte mitaufgenommen werden. Die Kinder wurden nun auch dazu aufgefordert, Skizzen, Zeichnungen und Erklärungen beim Vorstellen der Ergebnisse einzubauen. Vorgegebene Fragen führten sie weiterhin durch die Aufgabenstellungen.

## 3.2 Beschreibung einer kompetenzorientierten Unterrichtseinheit

Aus der Vielzahl der unterschiedlichsten Aufgabenstellungen möchte ich exemplarisch den Unterrichtsverlauf einer Lerntagebucheinheit vorstellen. Weil Maße im Mathematikunterricht sehr oft ein besonderer Stolperstein sind, habe ich mich entschieden, eine Lerntagebucheinheit zu diesem Thema konkret darzustellen. Der Erklärungsphase, der Lerntagebucheintrag und die Präsentationen umfassten bei dieser Aufgabe ca. zwei Unterrichtsstunden.

### 3.2.1 Der Arbeitsauftrag

Bei diesem Arbeitsauftrag handelte es sich um eine offene Aufgabenstellung, die für die Integrationskinder der Klasse etwas abgewandelt wurde. Alle Kinder arbeiten an den Längenmaßen, aber in unterschiedlicher Art und Weise.

Arbeitsauftrag:

#### Wir messen mit unterschiedlichen Maßen

Sucht euch unterschiedliche Gegenstände und messt sie mit unterschiedlichen Maßen.

Zeichnet die Gegenstände auf und schreibt die Längen und Breiten in den unterschiedlichen Maßen auf.

Bei der Präsentation soll ein Gegenstand vorgestellt und auf der Tafel aufgezeichnet werden.

Abgewandelter Arbeitsauftrag:

#### Wir messen mit unterschiedlichen Körpermaßen

Sucht euch unterschiedliche Gegenstände und messt sie mit unterschiedlichen Körpermaßen.

Zeichnet die Gegenstände auf und schreibt die Längen und Breiten dazu.

Bei der Präsentation soll ein Gegenstand vorgestellt und auf der Tafel aufgezeichnet werden.

Es handelte sich dabei um eine offene Aufgabenstellung mit homogenen Gruppen, daher haben hierbei Kinder mit gleichem Leistungsniveau zusammengearbeitet. Die Kinder erhielten die Arbeitsaufträge und ein vorgefertigtes Lückenarbeitsblatt, das ihnen bei der späteren Präsentation helfen sollte.

Lückenarbeitsblatt:

Füllt die Fragen sorgfältig aus und überlegt euch gut, wie ihr euer Ergebnis präsentieren wollt!

**Thema:** \_\_\_\_\_

**In meinem Team waren:** \_\_\_\_\_

Welche Gegenstände habt ihr gemessen?

**Wir** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Welche Gegenstände wollt ihr vorstellen?

**Wir wollen** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Bevor ihr den anderen Kindern verratet, wie lang oder breit die Gegenstände sind, sollt ihr sie raten lassen, wie lange oder breit die Gegenstände sind!**

Fragt die Kinder!

**Wie lange/ breit ist** \_\_\_\_\_?

Was ist euch beim Messen aufgefallen?

**Je größer das Maß, desto** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Wo hattet ihr Schwierigkeiten?

**Schwierigkeiten** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Was ist euch besonders gut gelungen?

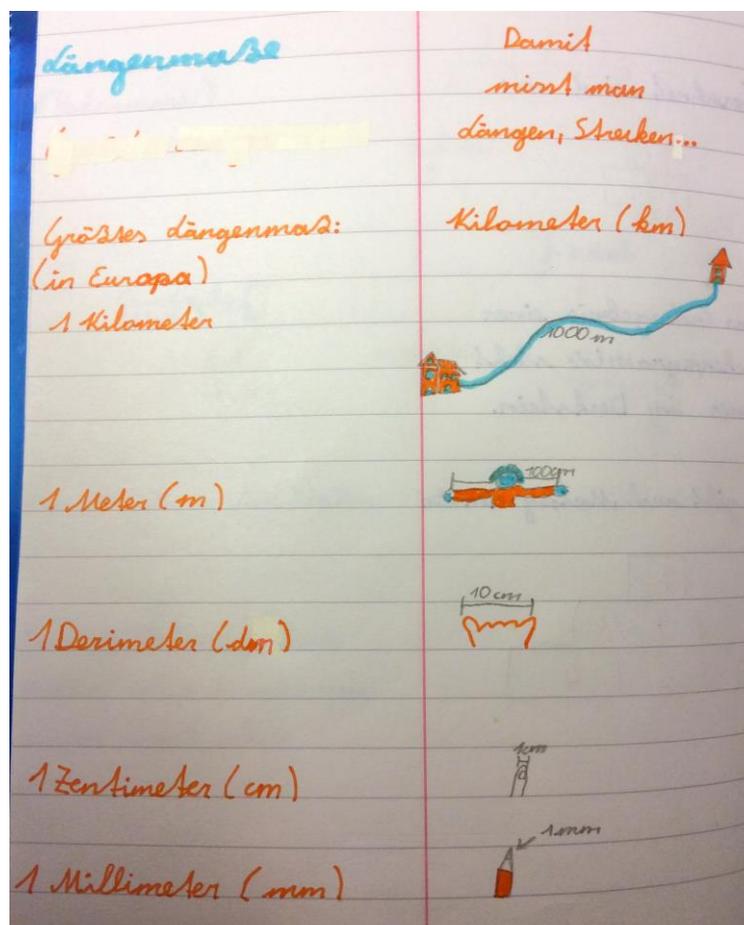
**Besonders gut** \_\_\_\_\_

### 3.2.2 Das Vokabelheft

Damit alle Schülerinnen und Schüler über die zu verwendenden Fachausdrücke und Maßangaben bescheid wussten, wurden diese vor dem Beginn der Gruppenarbeiten im Vokabelheft festgehalten.

Die Begeisterung und die Ernsthaftigkeit für das Fach Mathematik zeigte sich bei den Kindern schon beim Aufschreiben der Längenmaße im Vokabelheft. Die Wörter für das Vokabelheft werden, wenn irgendwie möglich, nicht von mir, sondern von den Kindern vorgegeben. Als Lehrperson greife ich in diesen Prozess nur unterstützend und im Bedarfsfall leitend ein. Ziel soll es sein, die Schülerinnen und Schüler dazu anzuleiten selbstständig zu agieren, nachzudenken, abzuwägen und anschließend zu entscheiden, welche Informationen sie notieren möchten und später gegebenenfalls brauchen könnten. Beim Aufschreiben der verschiedenen Längenmaße fanden sie es beispielsweise wichtig, natürliche Repräsentanten von Längenmaßen (Armspanne, Finger,...) dazuzuzeichnen, um sofort einen Realbezug herstellen zu können. Ihre Formulierungen bezüglich des größten und des kleinsten Längenmaßes waren sehr genau. Als es darum ging, das größte Längenmaß zu notieren, entbrach eine heftige Diskussion darüber, ob der Kilometer nun – weltweit betrachtet- tatsächlich das größte Maß sei. Die Kinder einigten sich, nach einem regen Meinungsaustausch und dem Finden und wieder Verwerfen von verschiedensten Ideen darauf, den Kilometer als größtes Längenmaß Europas zu bezeichnen. Die gleiche Schwierigkeit hatten sie beim Aufschreiben des Millimeters. Einige Kinder der Klasse waren sich sicher, dass sie bereits gehört hatten, dass es wesentlich kleinere Maße geben würde. Hierbei zogen die Schülerinnen und Schüler das Internet zur Rate. Die Kinder entschieden in der Gruppe, dass sie die dort gefundenen kleineren Maße ebenfalls notieren möchten, da sie diese in ihrer weiteren Schullaufbahn oder im späteren Berufsleben benötigen könnten. Keiner dieser Vorschläge kam von Seiten der Lehrerinnen. Alle notierten Besonderheiten wurden von den Kindern selbst gesucht, besprochen und aufgeschrieben. Auch bei dieser Arbeit zeigt sich, dass ein neuer, auf Verständnis beruhender Mathematikunterricht sich positiv auf die Selbstständigkeit, das eigene individuelle Können und die Fähigkeit, die Mathematik für sich zu nützen und als nutzbringend anzusehen,

auswirkt.



Es gibt noch kleinere Längenmaße.  
(Diese kann man mit freiem Auge aber nicht sehen!)

- Mikrometer ( $\frac{1}{1000}$ )
- Nanometer ( $\frac{1}{1000000}$ )
- Pikometer ( $\frac{1}{1000000000}$ )
- Femtometer ( $\frac{1}{1000000000000}$ )

### 3.2.3 Die Gruppenarbeitsphase

Da es sich um eine offene Aufgabenstellung handelte, konnte jede Gruppe selbst wählen, welche Gegenstände sie mit unterschiedlichen Maßen messen wollte. Die Kinder hatten Maßbänder, Zollstäbe und Lineale im Einsatz. Für das Messen mit Körpermaßen waren keine zusätzlichen Utensilien vonnöten.



Nach dem Messen wurden die Ergebnisse im Lerntagebuch dokumentiert. Dabei gilt es zu erwähnen, dass keines der Kinder im Unterricht je gehört hatte, dass man Maße verwandeln könnte. Die Kommaschreibweise kannten sie ausschließlich von den Streckenangaben im Geometrieunterricht. Angewendet hatten sie diese bis zu diesem Zeitpunkt aber allenfalls bei Angaben von Zentimetern und Millimetern. Die Erarbeitung der Längenmaße im Unterricht erfolgte über Körperrepräsentanten, das Schätzen und Vergleichen von unterschiedlichen Längen und dem Aufbau eines inneren Bildes der verschiedenen Längenmaße. Die Kinder hatten und haben bis heute nur gelernt, dass man gleiche Gegenstände mit unterschiedlichen Maßen messen kann. Arbeitsblätter mit unzähligen Maßverwandlungen sind ihnen unbekannt.

Wie man einen Meter in Kilometern mit der Kommaschreibweise angibt, war die einzige Frage, die mir während dieser Unterrichtseinheit von einem Kind gestellt wurde.

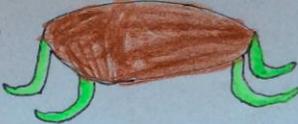
Lerntagebucheintrag mit genormten Maßen:

### Wir messen mit unterschiedlichen Maßen

Sucht euch unterschiedliche Gegenstände und messt sie mit unterschiedlichen Maßen.  
 Zeichnet die Gegenstände auf und schreibt die Längen und Breiten in den unterschiedlichen Maßen auf.  
 Bei der Präsentation soll jeder einen Gegenstand vorstellen und die Maße auf der Tafel aufschreiben.

---

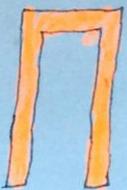
R Tisch: Breite: 155 cm  
 1550 mm  
 1,55 m  
 15,5 dm



R Tisch: Länge: 250 cm  
 2500 mm  
 ca. 2,50 m  
 20,5 dm

---

Türschwelle: Breite: 91,5 cm  
 915 mm  
 9 dm 1,5 cm

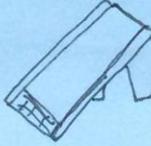



---

Türschwelle: Länge: 210 cm  
 2100 mm  
 2,10 m  
 21 dm

---

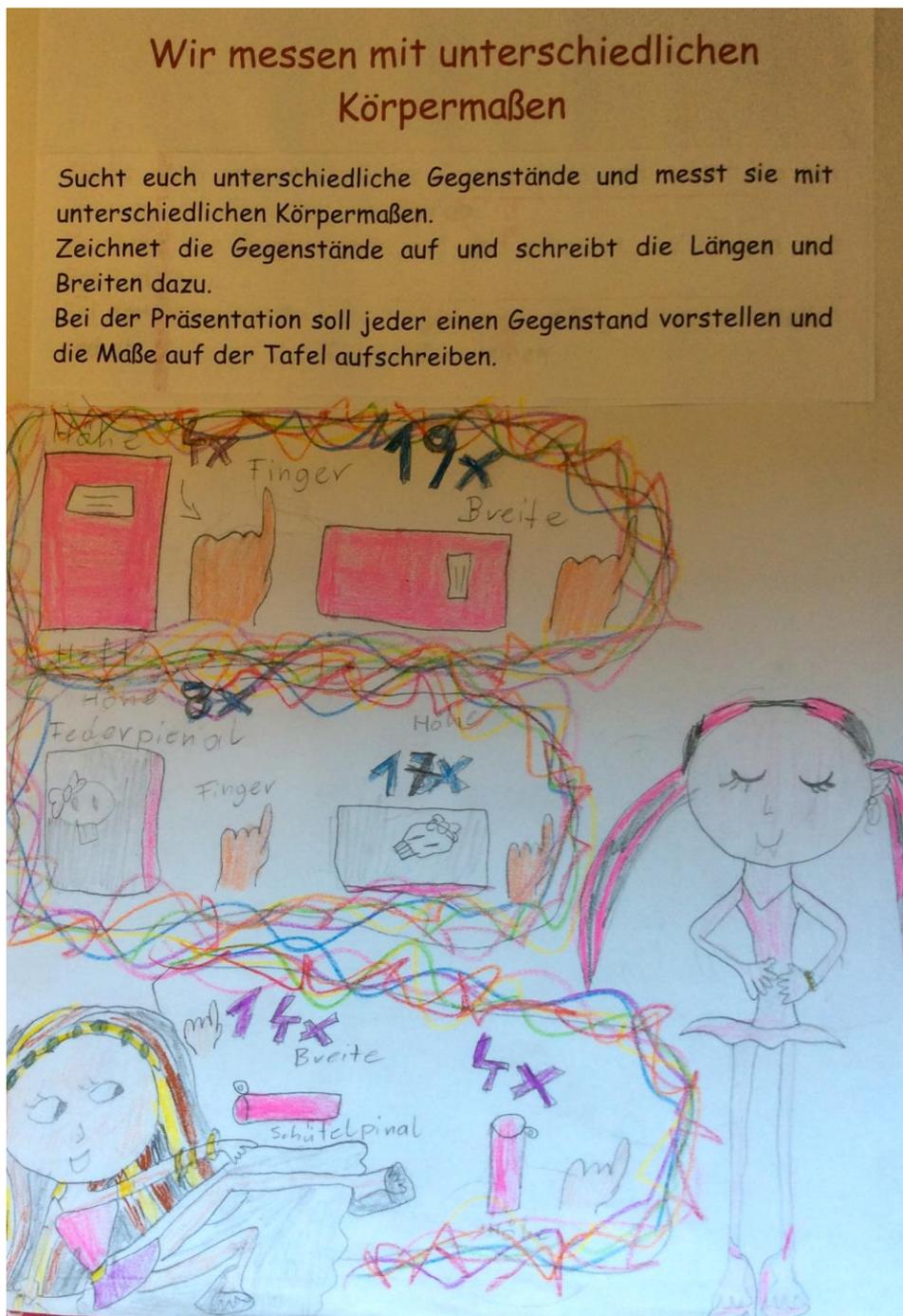
Rampe: Breite: 123 cm  
 1230 mm  
 1,23 m  
 12 dm 3 cm




---

Rampe: Länge: 914 cm  
 9140 mm  
 9,14 m  
 914 dm

## Lerntagebucheintrag mit Körpermaßen:



Jedes Kind war mit seiner Arbeit individuell erfolgreich. Die Begeisterung für die Längenmaße, der natürliche Umgang mit ihnen und die gute innere Vorstellung für die verschiedenen Maßeinheiten sind das Resultat eines auf Verständnis aufbauenden Unterrichts. Wichtig ist es, auftretende Fehler als Chance zu betrachten um auf mögliche Missinterpretationen von vorgetragenen Inhalten, auftretende Schwierigkeiten oder unterschiedliche Sichtweisen besser eingehen zu können und diese, mit den Schülerinnen und Schülern, erneut zu diskutieren.

### 3.2.4 Präsentation

Nach dem Eintragen und schriftlichen Festhalten der Arbeitsaufträge im Lerntagebuch, erhielten die Kinder nochmals 15 Minuten Zeit, ihre Präsentationen vorab in der Gruppe zu üben. Mittlerweile teilen sich die Schülerinnen und Schüler völlig selbstständig ein, wer welche Bereiche und Fragen beantworten wird. Meist ziehen sie sich in dieser Übungsphase in kleine Ecken im Klassenzimmer zurück, um nochmals ihre Sätze und Ideen durchzugehen und vorzubereiten.

Anschließend werden die Präsentationen der Reihe nach vorgestellt. Jede Gruppe hat dabei das Recht, die vollständige Aufmerksamkeit der übrigen Klasse einzufordern. Für die Projektdokumentation wurden diese Präsentationen gefilmt. Tatsächlich wirkt sich das Filmen dieser Vorstellungen sehr positiv auf das Verhalten der Schülerinnen und Schüler aus. Es verleiht den Präsentationen noch mehr Bedeutung und ihre Arbeit gewinnt an Wichtigkeit. Die Kinder sind besonders stolz darauf, dass ihre Vorstellungen bildlich festgehalten werden.



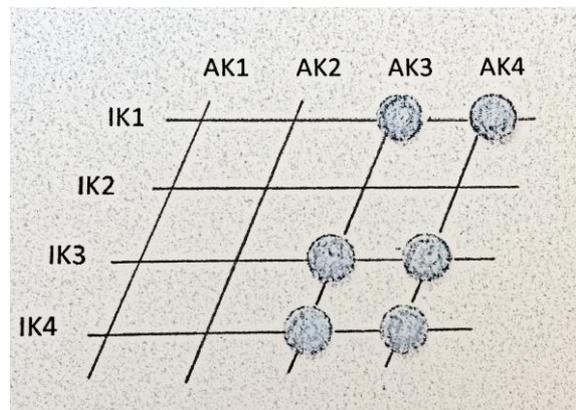


Auf den Videos ist zu erkennen, dass jede Gruppe, auf ihrem individuellen Leistungsstand, den Arbeitsauftrag erfolgreich bewältigen konnte. Das Vorstellen innerhalb einer Gruppe gibt unsicheren Kindern ebenfalls die Möglichkeit, ihre oder seine Präsentations- und Vortragsfähigkeiten Schritt für Schritt zu verbessern. Die Kinder verwenden verständliche und mathematisch korrekte Wörter, erklären, was sie getan haben, formulieren Fragen und beantworten diese. Sie gehen auf die übrigen Klassenkameradinnen und Kameraden ein und steigern ganz nebenbei auch noch ihr Selbstvertrauen. Wie bereits vorab schon erwähnt, sind kleine Fehler oder Irrwege erlaubt und wirken sich nicht negativ auf die Arbeit mit dem Lerntagebuch aus.

### 3.2.5 Angestrebte Kompetenzen (bei diesem Arbeitsauftrag)

Mit dem Lerntagebuch und den mathematischen Gruppengesprächen kann der Kompetenzbereich Kommunizieren (AK3) bei jedem Arbeitsauftrag abgedeckt werden. Von Seiten der Allgemeinen mathematischen Kompetenzen wird jedoch auch das Problemlösen (AK4) angesprochen. Die Schülerinnen und Schüler können geeignete Lösungsaktivitäten wie Vermuten, Probieren und das Erstellen von Skizzen üben und festigen. Auch bereits gelernte Analogien setzten sie bei diesem Forscherauftrag um. Sie übertrugen beispielsweise ihr Wissen über die Kommaschreibweise bei Zentimetern und Millimetern auch auf andere Maßangaben.

Bei den Inhaltlichen mathematischen Kompetenzen wurde sowohl das Arbeiten mit Zahlen (IK1), das Arbeiten mit Größen (IK3) und selbst ansatzweise das Arbeiten mit Ebene und Raum (IK4) angesprochen, da auch ein Zusammenhang zwischen Wirklichkeit und Plan herzustellen war.<sup>8</sup>



Am zweidimensionalen Raster ist hier gut ersichtlich, dass mit Lerntagebuchaufträgen viele verschiedene Kompetenzbereiche abgedeckt werden können. Besonders gilt es zu erwähnen, dass vor allem jene Bereiche, die im Unterricht immer noch häufig vernachlässigt werden - wie Kommunizieren und Problemlösen -, auf eine einfache und effektive Art und Weise in den Unterricht eingebaut werden können.

### 3.3 Verbreitung und Vernetzung

Schon bei der Umsetzung des Projektes stand für mich fest, dass man nur dann weitere Pädagoginnen und Pädagogen von der Wirksamkeit einer mathematischen Sprachförderung überzeugen könnte, wenn diese sich leicht, kostengünstig und effektiv im Unterricht umsetzen ließe. Das Lerntagebuch schien (und scheint) mir ein geeignetes Mittel dafür zu sein.

Um das Projekt auch anderen Lehrerinnen, Lehrern, Eltern und Interessierten vorzustellen, wurden folgende Schritte durchgeführt:

- Kurze Erklärung und Einführung des Themas bei einer Pädagogischen Konferenz zu Beginn des Schuljahres
- Am ersten Elternabend/Klassenforum wurde das Projekt den Eltern der Schülerinnen und Schüler vorgestellt und erklärt
- Die Lehrerinnen und Lehrer wurden eingeladen, sich die praktische Umsetzung in der Klasse anzusehen.

<sup>8</sup> Bifie. Online unter <https://www.bifie.at/node/1346> [Stand 2015-05-29]

Es freut mich sehr, dass bereits mehrere Pädagoginnen und Pädagogen bei einer Unterrichtseinheit mit dem Lerntagbuch hospitiert haben. Die Begeisterung und das sichtliche Erstaunen über die Erklärungen und Arbeitsweisen der Kinder wurden mir rückgemeldet.

- Ein Student aus dem sechsten Semester absolvierte sein Blockpraktikum in meiner Klasse. Er leitete selbst eine Lerntagebucheinheit und war besonders über die Rückmeldekultur der Kinder erstaunt. Der Student stellte Einheiten seines Praktikums seinen Kolleginnen und Kollegen an der Pädagogischen Hochschule vor.



- Aufgrund der Beschreibungen des Studenten besuchten weitere Studierende der Pädagogischen Hochschule meine Klasse und ließen sich das Projekt vor Ort vorstellen.
- Bei einer weiteren Pädagogischen Konferenz, an der auch die PSI Mag. Barbara Bergner teilnahm, wurden die Resultate des Projektes kurz vorgestellt.

- Es wird im Jahresbericht der Schule ein zweiseitiger Artikel über das Projekt erscheinen.

Beitrag im Jahresbericht der VS Feldkirchen:

IMST- Projekt der 3a  
Ganztagesklasse

## FREMDSPRACHE MATHEMATIK



**IMST** steht für Innovationen Machen Schulen Top! IMST ist eine Initiative des BMBWF zur Weiterentwicklung und Unterstützung des österreichischen Schulsystems. Es hat zum Ziel, Lehrerinnen und Lehrer dabei zu unterstützen, Innovationen im Unterricht (Mathematik-, Naturwissenschaften, Deutsch, Informatik, Technik) an österreichischen Schulen durchzuführen.

### Warum entstand dieses Projekt?

Bereits seit einigen Jahren beschäftige ich mich stark mit der "neuen", kompetenzorientierten Mathematik. Warum fällt einigen Kindern das Erlernen von mathematischen Inhalten so leicht und warum scheitern andere Kinder daran? Dieser Frage gehe ich seit langem auf den Grund. Nur das Verständnis für Mengen, Zahlen, mathematische Symbole, Formen und Zusammenhänge ermöglichen einem Kind den Blick in die Welt der Mathematik.

Forscher haben herausgefunden, dass das Verständnis von Mengen

und die Fähigkeit, mit Zahlen umzugehen, nicht angeboren, sondern an die Sprache gekoppelt sind. Einhergehend mit dem Erlernen der Sprache ist es jedoch auch weiterhin notwendig, den Kindern die Sprache der Mathematik näherzubringen. Wie drücke ich mich richtig aus, wie formuliere ich mathematische Entdeckungen und Erklärungen. Wörter aus dem alltäglichen Sprachgebrauch erhalten in der Mathematik eine vollkommen andere Bedeutung. Eine gerade Zahl hat beispielsweise eine andere Bedeutung als eine gerade Linie, der Vorgänger einer Zahl ist nicht der Vorgänger in einer Reihe von Personen,...

*Diese sprachlichen Geheimnisse gilt es zu entschlüsseln!*

Das mathematische Begründen, Argumentieren und Erklären muss jedoch erlernt und geübt werden. Gerade die Fähigkeit, seine Gedanken in Worte zu fassen, seine Überlegungen und Ideen zu erklären und seine Meinungen adäquat vertreten zu können ist heute gefragter als je zuvor. Sowohl die weiteren Schulen als auch die spätere Arbeitswelt fordert dies von den Kindern.



### Der Projektablauf:



Bei diesem Projekt wird den Kindern die Möglichkeit geboten, in Gruppen an offenen Aufgabestellungen und mathematischen Problemstellungen zu arbeiten. Gruppenarbeiten sind deshalb so wichtig, weil man sich alleine nicht über Probleme austauschen kann. In einer Gruppe muss man sich sprachlich äußern, um seine Meinungen und Ideen erklären zu können. Und wie bei jeder Sprache- ICH LERNE EINE NEUE SPRACHE DANN AM SCHNELLSTEN, WENN ICH SIE HÄUFIG SPRECHE!

Die Kinder notieren sich ihre Ergebnisse und Entdeckungen in einem sogenannten Lerntagebuch. Am Ende jeder Gruppenarbeit stellen die Kinder ihre Ideen und Erkenntnisse der restlichen Gruppe vor. Sie präsentieren ihre Entdeckungen, üben dabei das mathematisch korrekte Erklären und verbessern ebenso ihre Teamfähigkeit.

Das Projekt soll aber auch die Freude der SchülerInnen an der Mathematik fördern. Eine positive Einstellung ist jedoch nur dann möglich, wenn ich verstehe: „WAS tue ich? WOZU tue ich es? WOFÜR

kann ich es brauchen?“ Die SchülerInnen sollen sich ausprobieren dürfen und keine Angst vor eigenen Ideen und eigenständigem Denken haben. Sie sollen selbstständig Arbeiten, die mathematische Inhalte verbalisieren und mit Nachhaltigkeit und Spaß an den unterschiedlichsten Bereichen arbeiten.

### Ergebnis des Projektes:

Im Laufe des Jahres konnten wir feststellen, dass sich die SchülerInnen in ihrer mathematischen Ausdrucksfähigkeit wesentlich verbessert haben. Sie gehen offen an noch unbekannte Aufgabestellungen und Probleme heran, probieren Ideen und Lösungswege aus und ganz nebenbei, steigern die Gruppenarbeiten und Präsentationen das Selbstbewusstsein der Kinder.

Das Projekt war daher ein voller Erfolg! Ein großer Dank gilt der tollen Mitarbeit der Kinder aus der 3a Klasse- IHR SEID SUPER!



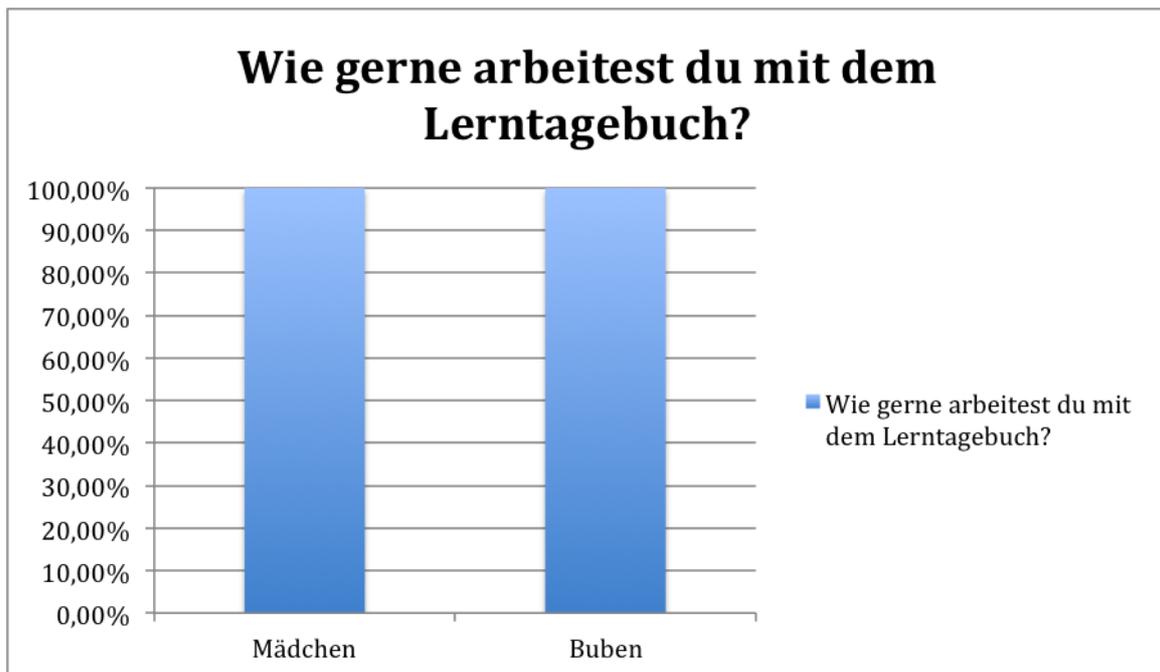
Besonders freut es mich, dass bereits einige der Kolleginnen und Kollegen meiner Schule ebenfalls das Lerntagebuch in ihren Unterricht integrieren wollen.

## 4 GENDER & DIVERSITÄT

Die individuelle Anpassung der gestellten Arbeitsaufträge bezieht sich auf jeden persönlichen Leistungsstand und die unterschiedlichen Fähigkeiten jeder Schülerin und jeden Schülers. Durch die offenen Aufgabenstellungen ist es möglich, allen Kindern gerecht zu werden. Unabhängig davon, ob es sich um Mädchen, Buben, Kindern die nach dem Lehrplan der Allgemeinen Sonderschule oder Kindern die nach dem Lehrplan der Volksschule unterrichtet werden, handelt. Die mathematische Themenwahl spielt bei der Unterscheidung von geschlechterspezifischen Neigungen in dieser Altersstufe noch keine große Rolle. Durch die persönlichen Gestaltungsmöglichkeiten im Lerntagebuch, kann jedes Kind seine bevorzugte Umsetzung der gestellten Aufträge selbst planen und durchführen.

Um jedoch festzustellen, ob es erkennbare Unterschiede bei den persönlichen Einschätzungen der Kinder gibt, habe ich sowohl Mädchen- als auch Bubensichtweisen und die möglichen Unterschiede zwischen Integrationsschülerinnen und Integrationsschülern, statistisch ausgewertet.

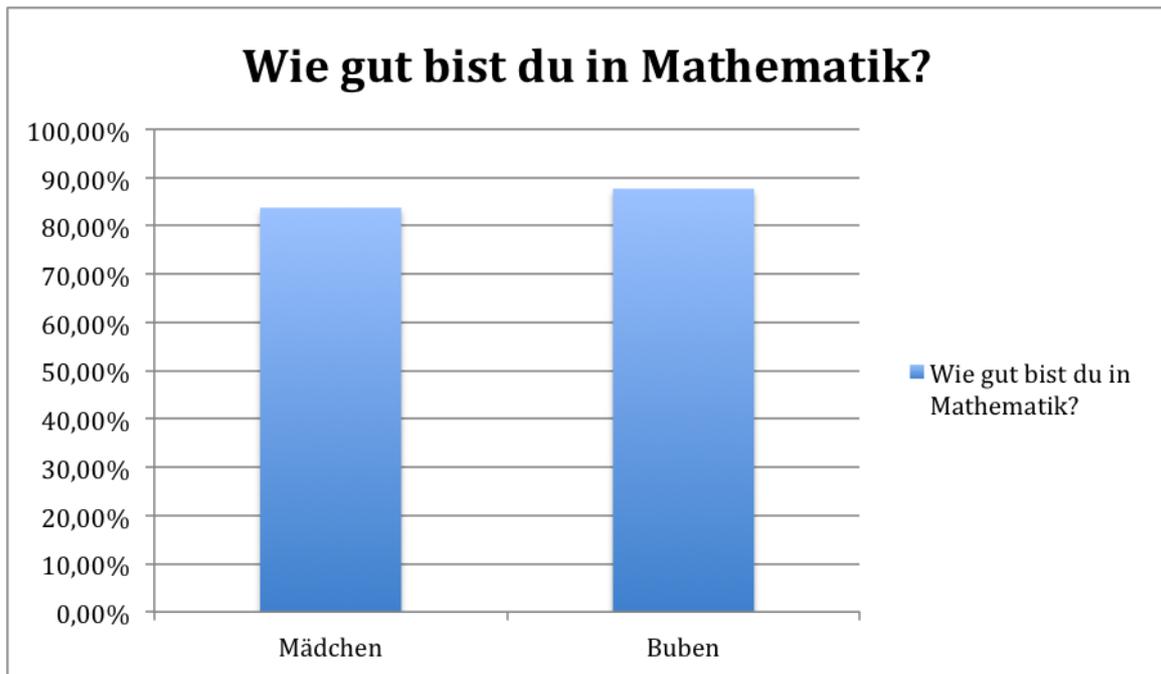
Die Kinder wurden am Ende des Projektes befragt, wie gerne sie mit dem Lerntagebuch arbeiten würden. Auch bei dieser Frage konnten sie wieder zehn bis null Punkte vergeben, wobei wiederum zehn die beste Bewertung ist.



Tatsächlich war diese Frage die einzige, die von allen Kindern mit zehn Punkten bewertet worden ist. Auch gibt es hierbei keinen Unterschied zwischen Mädchen und Buben. Alle Kinder arbeiten sehr gerne und mit großer Begeisterung mit dem Lerntagebuch. Dieses Resultat hat mich persönlich und aus beruflicher Sicht besonders gefreut. Es bestärkt mich, meinen Unterricht auf diese Art und Weise fortzuführen.

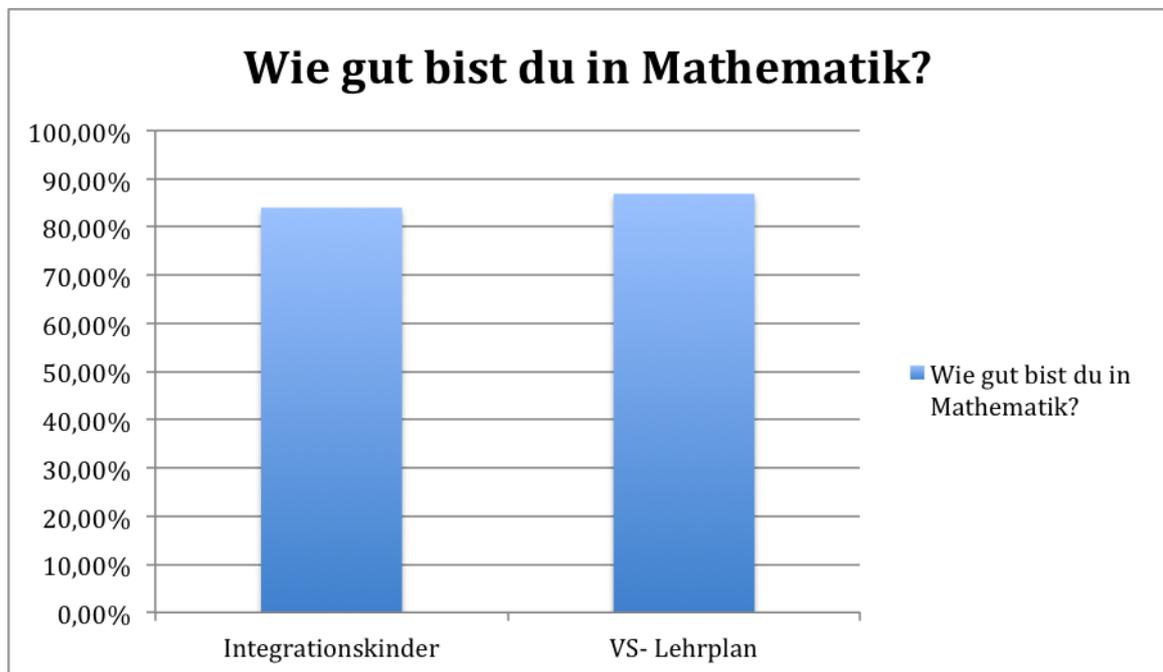
Eine Auswertung, ob Integrationsschülerinnen und Integrationsschüler anders über die Arbeit mit dem Lerntagebuch denken, ist hier nicht notwendig, da bei der vorherigen Frage diese Kinder bereits inkludiert waren. Es würde daher bei einer erneuten Auswertung keine Änderung der Prozenträge geben.

Auch stellte ich mir die Frage, ob Mädchen und Buben sowie Integrationskinder ihre mathematischen Leistungen unterschiedlich einschätzen würden.



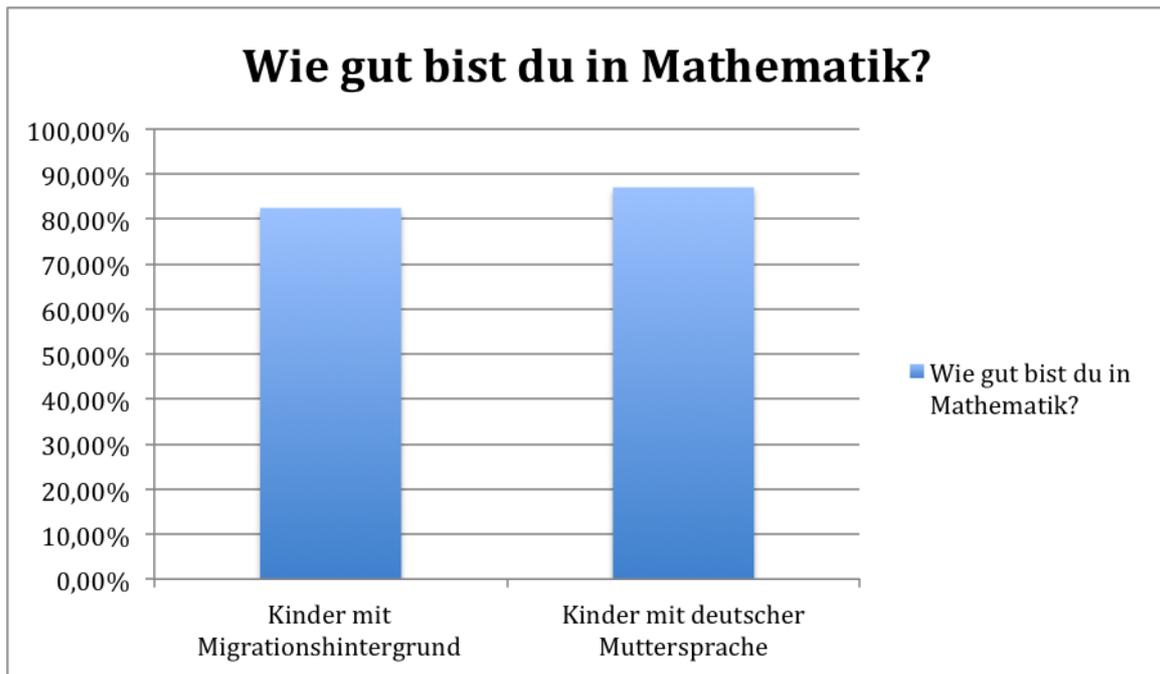
Sowohl Mädchen als auch Buben schätzten ihre mathematischen Leistungen sehr hoch ein. Das lässt vermuten, dass sie die erlernten mathematischen Inhalte tatsächlich verstanden haben. Prozentuell schätzten die Buben ihre Leistungen um ca. 4% besser ein als die Mädchen.

Bei den Schülerinnen und Schülern, die im Mathematikunterricht nach dem Lehrplan der Allgemeinen Sonderschule und den Schülerinnen und Schülern, die nach dem Lehrplan der Volksschule unterrichtet werden, ergab sich folgendes Bild.:



Die Einschätzungen, bezüglich ihrer mathematischen Fähigkeiten, unterscheiden sich nur um ca. 3%. Es sind daher auch keine nennenswerten Unterschiede, bei der individuellen Arbeit mit dem Lerntagebuch, aus Sicht der Kinder festzustellen.

Die Sprache ist beim Erlernen der Mathematik unumgänglich. Eine weitere Frage stellte sich daher nach dem Migrationshintergrund der Kinder.



Kinder, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, haben, wenn sie die Sprache noch unzureichend sprechen, erheblich größere Schwierigkeiten, mathematische Zusammenhänge zu verstehen und zu erlernen. Da es sich bei dieser Projektklasse jedoch um eine Ganztagesintegrationsklasse handelt, haben die Schülerinnen und Schüler verhältnismäßig rasch die deutsche Sprache erlernt. Der Unterschied zwischen Kindern mit deutscher und nichtdeutscher Muttersprache ist daher nicht sehr groß.

Es kann daher festgehalten werden, dass der Einsatz des Lerntagebuches für alle Kinder gewinnbringend ist. Mit den offenen und angepassten Arbeitsaufträgen ist es möglich, allen Kindern auf ihrem Leistungsniveau zu begegnen. Jedes Kind erzielt mit dieser Art des Unterrichts persönlichen Erfolg. Damit wäre auch zu erklären, warum die Kinder flächendeckend gerne mit dem Lerntagebuch arbeiten.

# 5 EVALUATION

## 5.1 Konzept

Für dieses Projekt wurden vier unterschiedliche Ziele gesetzt:

- 1) **Im Laufe eines Schuljahres verbessern die Schülerinnen und Schüler ihre individuelle Ausdrucksfähigkeit und erweitern ihren persönlichen Wortschatz im Bereich Mathematik.**

Zu Beginn des Projektes stellte ich mir die Frage, auf welche Weise man den Wortschatz der Schülerinnen und Schüler sowie deren Kommunikationsfähigkeit erweitern und verbessern könnte. Die Idee, die Kinder an offenen Aufgaben arbeiten zu lassen und diese schriftlich festzuhalten, schien eine geeignete Möglichkeit, ihre mathematischen Sprachfähigkeiten zu steigern. Eine Fremdsprache erlernt man am besten durch ein aktives Anwenden der gelernten Wörter und Begriffe. In den zwei- bzw. dreistündigen, in Kleingruppen durchgeführten und kontinuierlich abgehaltenen Rechenkonferenzen, erhalten die Kinder die Chance, ihre sprachlichen Fähigkeiten anzuwenden und zu verbessern. Einen wesentlichen Bereich stellen jedoch auch die Präsentationen über die erworbenen Erkenntnisse, Erfahrungen und Entdeckungen dar. Hierbei müssen die erlernten Begriffe, Fachvokabeln und mathematischen Zusammenhänge, wirklich verstanden worden sein. Ein korrektes Anwenden der Wörter wäre den Kindern ansonsten nicht möglich.

Mit Hilfe von Videoaufnahmen der einzelnen Präsentationen sollen die sprachlichen Fortschritte dokumentiert und festgehalten werden. Dabei werden folgende Punkte genau beobachtet:

- Ist es möglich, alle Kinder im Laufe des Jahres zum aktiven Sprechen bei den Präsentationen zu animieren?
  - Schaffen es die Schülerinnen und Schüler, sich von vorgegebenen Sätzen oder Satzteilen zu lösen und mit eigenen Worten ihre Ideen und Erkenntnisse zu verbalisieren?
  - Können die Kinder am Ende des Projektes frei sprechen oder müssen sie ihre vorbereiteten Kurztexzte weiterhin ablesen?
  - Verbessern sich die Erklärungen, werden sie genauer und umfangreicher?
  - Wenden die Kinder vermehrt Fachvokabeln an?
- 2) **Die Schülerinnen und Schüler finden bei vorgegebenen Aufgabestellungen, in einem vorgegebenen Zeitfenster, selbstständig Lösungsmöglichkeiten und dokumentieren diese im Lerntagebuch.**

Weiters gilt es zu untersuchen, ob sich neben der Kommunikationsfähigkeit und der Erweiterung des mathematischen Wortschatzes auch die Problemlösekompetenz der Kinder verbessern lässt. Mit Hilfe des Lerntagebuches sollen folgende Fragen evaluiert werden:

- Finden die Schülerinnen und Schüler Lösungswege für die vorgegebenen Aufgabenstellungen?
- Finden die Kinder unterschiedliche Rechen- und Lösungswege?
- Können die Schülerinnen und Schüler auch offene Aufgabenstellungen (Fermiaufgaben) zielführend bearbeiten?
- Können die Kinder bereits erlernte Inhalte auf neue Probleme übertragen und diese Aufgaben mit ihren individuellen mathematischen Fähigkeiten lösen?

3) **Die Schülerinnen und Schüler akzeptieren die unterschiedlichen Meinungen der Teampartnerinnen und Teampartner und einigen sich auf einen gemeinsamen Lösungsprozess.**

Das Arbeiten mit einer Teampartnerin oder einem Teampartner erfordert von den Kindern viel Engagement, Kooperationsfähigkeit und Einfühlungsvermögen. Entwicklungsbedingt fällt es den Schülerinnen und Schülern in diesem Alter teilweise noch schwer, die Ideen und Vorstellungen der anderen Kinder den eigenen Bedürfnissen anzupassen. Es ist eine Sache, sich die Meinungen und Vorstellungen der anderen Kinder anzuhören, aber es ist sehr schwer, diese in den eigenen Lösungsweg zu integrieren und somit manchmal von seinem persönlichen Lösungsweg abzuweichen. Für einige Kinder ist das Arbeiten mit einem Partner zu Beginn der dritten Klasse noch nicht möglich. Bei diesem Projekt soll auch untersucht werden, ob sich ein kontinuierliches Durchführen von Teamarbeiten positiv auf diesen Entwicklungsschritt auswirkt.

- Können alle Kinder am Ende des Jahres mit anderen Kindern (eventuell nur mit einigen ausgewählten) erfolgreich zusammenarbeiten?
- Können sich die Schülerinnen und Schüler in den Gruppen auf eine gemeinsame Vorgehensweise einigen?

4) **Das Selbstvertrauen der Kinder, bezüglich ihrer mathematisch- kommunikativen Fähigkeit, wird im Laufe des Jahres gesteigert.**

Das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten ist für einen glücklichen und erfolgreichen Lebensweg unerlässlich. Es gibt kaum Berufe, in denen es nicht wichtig ist, sich vor anderen Personen zu präsentieren, ihnen etwas vorzutragen, vorzustellen oder zu erklären. Bei einer fundierten und guten Ausbildung darf dieser Bereich nicht fehlen. Das Sprechen vor Publikum muss, ebenso wie der benötigte Wortschatz, erlernt, geübt und verbessert werden. Positive Erfolge stärken das Selbstvertrauen. Hierbei sollen folgende Bereiche überprüft werden:

- Steigt die Selbstsicherheit und somit das Selbstbewusstsein der Kinder bei den Präsentationen? (Selbsteinschätzungsbogen)

Alle Kinder sollen an den Forschungsfragen teilnehmen und sind in der Auswertung zu berücksichtigen. Neben der Förderung der Integrationsschülerinnen und -schüler möchte ich aber auch einen genauen Blick auf jene Schülerinnen und Schüler richten, die die Grundstufe I in einer „klassischen“ Schule absolviert haben. Diese fünf Kinder wurden in ihrer vorherigen Schule noch nicht mit einem auf Verständnis aufbauendem Mathematikunterricht konfrontiert.

Die über das gesamte Schuljahr aufgenommenen Videosequenzen bei den einzelnen Präsentationen sollen die individuellen Leistungsfortschritte sichtbar machen. Mit Hilfe des Lerntagebuches werden die Lösungswege und Entdeckungen der Kinder nachweisbar. Parallel dazu wird ein mathematisches Vokabelheft angelegt, das erstens den Schülerinnen und Schülern den Umgang und die Verwendung der Fachbegriffe erleichtert und zweitens die Wortschatzerarbeitung dokumentiert.

Zur Überprüfung, ob sich ein kontinuierliches Arbeiten mit dem Lerntagebuch und Präsentieren der eigenen Ideen, Erkenntnisse und Lösungsstrategien positiv auf das mathematische Selbstbewusstsein

auswirkt, erhalten die Kinder einen Selbsteinschätzungsbogen. Hierbei können die Schülerinnen und Schüler ihre einzelnen Fähigkeiten und Fortschritte selbst einschätzen und bewerten. Anzumerken wäre, dass die Schülerinnen und Schüler diese Form der Selbsteinschätzung bereits vorher schon kennengelernt haben.

Die Auswertung des Projektes erfolgt also mittels Videodokumentationen, der individuellen Aufzeichnungen in den Lerntagebüchern, der Selbsteinschätzungsbögen und der mathematischen Vokabelhefte.

## 5.2 Ergebnisse

### 5.2.1 Ergebnisse zur Forscherfrage 1

**Ziel:** Im Laufe eines Schuljahres verbessern die Schülerinnen und Schüler ihre individuelle Ausdrucksfähigkeit und erweitern ihren persönlichen Wortschatz im Bereich Mathematik.

Das Ziel dieses Projektes sollte es sein, dass die Schülerinnen und Schüler ihre individuelle Ausdrucksfähigkeit im Fachbereich Mathematik erweitern und verbessern. Um den möglichen Fortschritt sichtbar zu machen, wurden die Präsentationen auf Video aufgenommen. Da die individuellen sprachlichen Zuwächse in der gesamten Klasse schwer auswertbar waren, wurden je zwei Kinder exemplarisch ausgewählt.

Ryan und Florian:



Den Aufnahmen der Vorstellungen der Kinder ist zu entnehmen, dass sich die sprachlichen Leistungen, der Wortschatz –insbesondere das mathematische Fachvokabular- und die Selbstsicherheit der Kinder, wesentlich gesteigert haben.

Zu Beginn war es den Kindern kaum möglich, frei und ungehemmt ihre Erkenntnisse und Entdeckungen den übrigen Klassenkameradinnen und Kameraden vorzustellen. Fast alle Inhalte wurden vorgelesen und klangen unsicher. Im Laufe des Projektes konnten die Kinder ihre Leistungen jedoch verbessern, wurden genauer und gewannen Vertrauen in ihre eigenen Fähigkeiten.

Um tatsächlich festzustellen, ob sich der Wortschatz der Kinder erweitert hatte, wurden die mathematischen Begriffe bzw. mathematisch relevanten Wörter zu Beginn und gegen Ende des Projektes gezählt und schriftlich festgehalten. Eine mehrmalige Nennung von Wörtern wurde dabei nicht berücksichtigt. Jedes verwendete Wort wurde nur einmal gezählt, auch wenn es öfters genannt wurde.

Resultat:

	Beginn des Projektes	Ende des Projektes
1	einkaufen	Thema
2	günstig	Malpyramide
3	Team	zeichnen
4	gemeinsam	Malrechnungen
5	kaufen	ausrechnen
6	gut gelungen	Team
7	bezahlen	gefunden
8	sparen	Unterschied
9	Euro	Rechenpyramide
10	Schwierigkeiten	größer
11		Ergebnisse
12		Lieblingspyramide
13		lauten
14		2er Pyramide
15		ausgesucht
16		links
17		Eckstein
18		rechts
19		Deckstein
20		Produkt
21		ausgewählt
22		Zehner

23		Hunderter
24		fünfhundert
25		Schwierigkeiten
26		Zusammenarbeit
27		gut gelungen

Lisa und Clemens:



Um auch hierbei feststellen zu können, ob sich der Wortschatz dieser zwei Kinder erweitert hatte, wurden die mathematisch relevanten Wörter ebenfalls einmalig gezählt und konnten so verglichen werden. Mehrfachnennungen kamen bei den Präsentationen zwar vor, wurden bei der Auswertung aber nicht berücksichtigt.

Resultat:

	Beginn des Projektes	Ende des Projektes
1	Thema	Thema
2	Team	Malpyramide
3	günstig	Team
4	einkaufen	3er Pyramide
5	überlegen	Lieblingspyramide
6	teuer	leicht
7	sparen	gewählt
8	bezahlen	Faktor
9	Euro	links
10	Schwierigkeiten	Eckstein
11	ausfüllen	mittlerer Stein
12	Zeichnung	rechts
13		gefunden
14		Pluspyramide
15		herauskommen
16		Schwierigkeiten
17		Zeiteinteilung
18		zeichnen
19		Malkreuz
20		

Bei der genaueren Untersuchung der Videos konnte also festgestellt werden, dass die Kinder ihren aktiven Wortschatz bei den Präsentationen erhöht, teilweise sogar wesentlich erhöht haben. Womit festzuhalten ist, dass ein kontinuierlicher Einsatz des Lerntagebuches die Sprachentwicklung und Kommunikationsfähigkeit im Fachbereich Mathematik steigern kann.

Da es mir bei diesem Projekt nicht alleine darum ging, den mathematischen Wortschatz zu erweitern, sondern auch darum, die Selbstsicherheit bei der Entdeckung von eigenen Ideen zu steigern, Vertrauen in die persönlichen Fähigkeiten und das freie Sprechen über mathematische Entdeckungen zu fördern, habe ich noch weitere Bereiche untersucht.

Würde es den Kindern gelingen, selbstständig Sätze zu formulieren, bei ihren Erklärungen Skizzen, Aufzeichnungen usw. zu verwenden und ihre persönlichen Meinungen zu äußern, wenn man diese Fähigkeiten kontinuierlich üben würde? Obwohl mir mein subjektives Gefühl bei der Arbeit mit den

Kindern dies bereits vermittelt hatte, freue ich mich besonders, dass auch eine objektive Auswertung der Videos meine Vermutungen bestätigen konnte.

Bereiche	Beginn des Projektes	Ende des Projektes
Alle Schülerinnen und Schüler übernehmen bei den Präsentationen einen aktiven Sprecheteil		
Die Schülerinnen und Schüler sprechen frei		
Die Schülerinnen und Schüler sprechen in ganzen, vollständigen Sätzen		
Die Schülerinnen und Schüler formulieren ihre Sätze selbstständig		
Die Schülerinnen und Schüler verwenden bei den Präsentationen Skizzen, Zeichnungen, ec.		
Die Schülerinnen und Schüler haben oder erlangen ein selbstbewusst(er)es Auftreten (visuell erkennbar)		
Die Schülerinnen und Schüler äußern eigene Meinungen und begründen diese		
Die Schülerinnen und Schüler schaffen es, den Umfang der Präsentationen merkbar zu erhöhen		

wurde nicht erreicht

wurde teilweise erreicht

wurde von allen Kindern erreicht

Bei genauer Betrachtung kann also festgehalten werden, dass fast alle Teilbereiche verbessert und gesteigert werden konnten. Am Ende des Projektjahres sind nun alle Kinder in der Lage, sprachliche Teile bei den Präsentationen zu übernehmen. Selbstverständlich sprechen einige Schülerinnen und Schüler mehr als andere, drücken sich besser aus, können ihre Meinungen besser erklären und begründen und haben einen größeren passiven und aktiven Wortschatz als andere Kinder. Individuell betrachtet hat jedoch jede Schülerin und jeder Schüler Fortschritte erzielt.





Ebenfalls konnte festgestellt werden, dass die Schülerinnen und Schüler sehr unterschiedlich an Problemstellungen herangehen. Manche Kinder bewegen sich lieber in bekannten, quasi für sie sicheren, Zahlenräumen, andere hingegen suchen geradezu nach schwierigen und herausfordernden Lösungswegen.

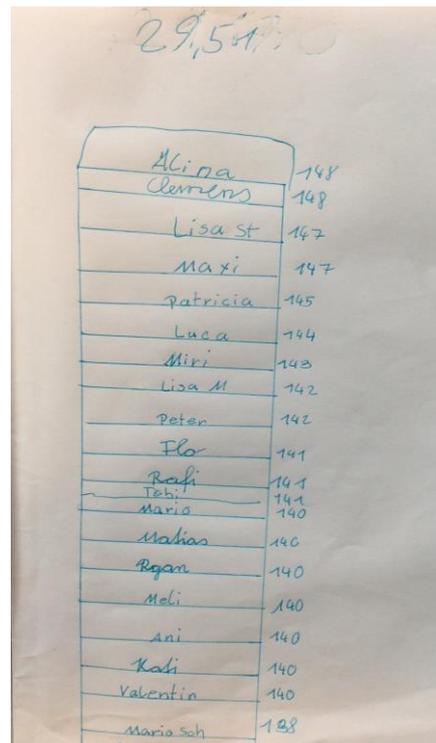
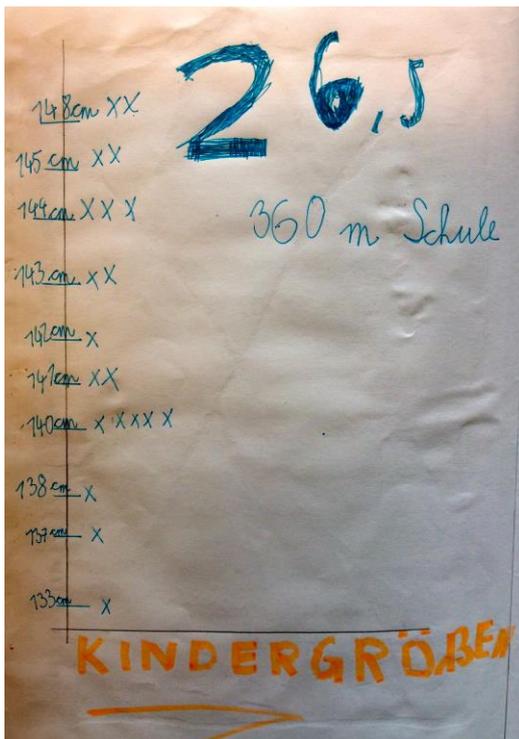
Bei offenen Aufgabenstellungen (Fermiaufgaben) konnte ebenfalls eine sehr unterschiedliche Herangehensweise beobachtet werden. Beispielsweise lautete eine der Fermiaufgaben folgendermaßen:

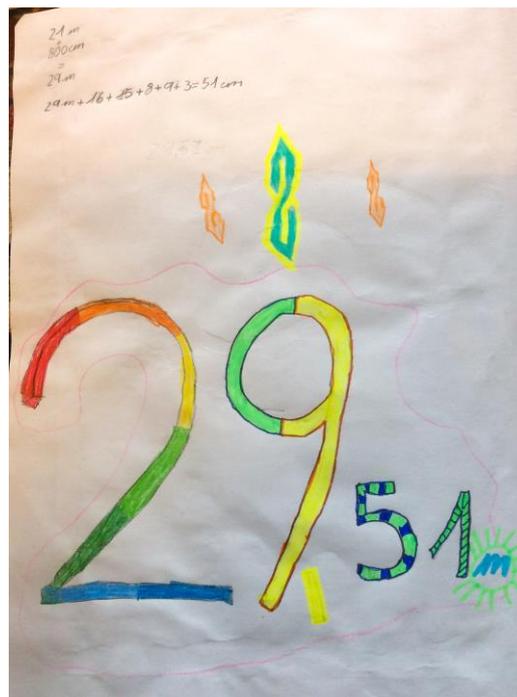
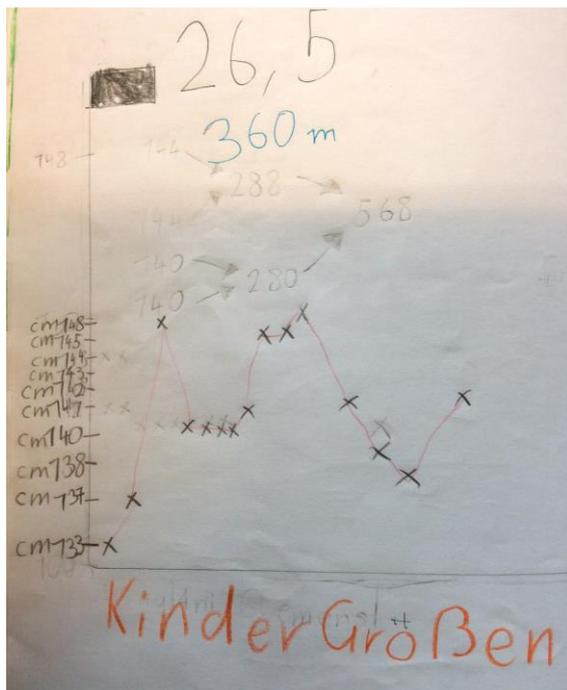
Wie groß sind wir?  
 Wenn wir mit allen Kindern der Klasse einen Turm bauen würden, wie hoch würde der sein?

Auch hier war eine differenzierte Bearbeitung des vorgegebenen Arbeitsauftrages zu beobachten. Einige Gruppen maßen alle einzelnen Schülerinnen und Schüler ab, andere maßen nur ein paar der mittelgroßen (Durchschnitt) Kinder der Klasse und multiplizierten das Ergebnis mit der Anzahl der Kinder, andere wiederum maßen ein paar der Mitschülerinnen und Mitschüler ab und schätzten die Größe der übrigen Kinder. Alle Gruppen erhielten jedoch ein ungefähres Ergebnis, das zwischen 26 und 30 Metern lag.

Umgesetzt wurden die Ideen mit Skizzen, in Diagrammform und mit unterschiedlichsten Notizen.

Beispiele für die unterschiedliche Umsetzung desselben Lerntagebucheintrages:





Bei allen Arbeitsaufträgen konnten wir beobachten, dass die Schülerinnen und Schüler sehr oft auf bereits gelernte Inhalte zurückgriffen. Beispielsweise wurden die Malpyramiden mit dem zuvor im Unterricht gelernten Malkreuz berechnet, da ansonsten das Lösen der dort entstandenen, mehrstelligen Multiplikationen für die Kinder noch nicht möglich gewesen wäre. Dies wiederum war und ist eine Bestätigung, dass die zuvor gelernten Inhalte tatsächlich verstanden worden waren. Es muss die Aufgabe der Schule sein, den Kindern "Werkzeuge", Wissen und Handlungsmechanismen zu vermitteln, die sie für ihr späteres Schul- und Berufsleben tatsächlich brauchen und anwenden können. Alle sinnlos auswendig gelernten und damit unanwendbaren Inhalte sind aus diesem Grund nutzlos und eine reine Ressourcen- und Zeitvergeudung.

### 5.2.3 Ergebnisse zur Forscherfrage 3

**Ziel: Die Schülerinnen und Schüler akzeptieren die unterschiedlichen Meinungen der Teampartnerinnen und Teampartner und einigen sich auf einen gemeinsamen Lösungsprozess.**

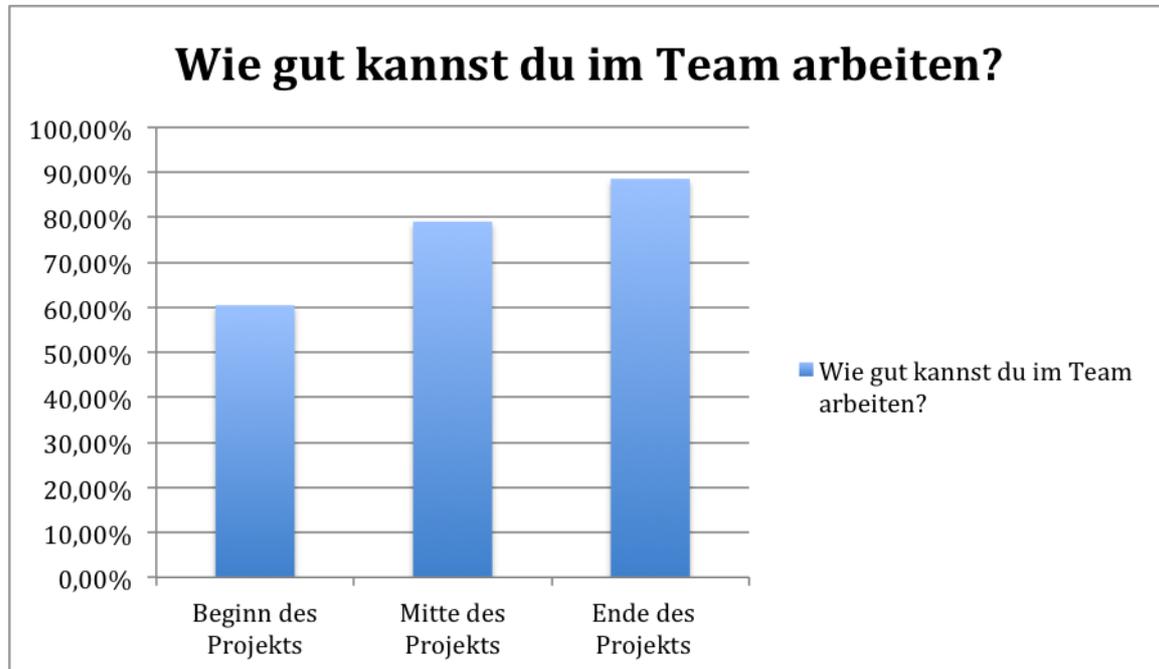
Um erfolgreich im Team zu arbeiten, benötigen die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeiten, anderen Kindern bewusst zuzuhören, deren Meinungen zu tolerieren und in ihre Vorstellungen zu integrieren. Diese Fähigkeiten werden von der Wirtschaft stark gewünscht, müssen jedoch mühevoll erlernt werden. Einigen Kindern gelingt dies leichter als anderen. Zu Beginn des Projektes musste, neben anderen Kriterien, auch darauf geachtet werden, dass Schülerinnen und Schüler mit sozialen Schwierigkeiten, Partnerinnen und Partner erhielten, denen eine Zusammenarbeit leichter fiel. Einige Konstellationen wären für den Beginn der Teamarbeit hinderlich gewesen.

Im Laufe des ersten Semesters konnte aber festgestellt werden, dass die Kinder sich untereinander immer besser verständigen und austauschen konnten. War es zu Beginn oft nur durch lange Diskussionen und Losbestimmung möglich, Entscheidungen zu treffen, schafften es die Kinder im Verlauf des Jahres immer öfter, auch die Ideen und Meinungen ihrer Teammitglieder zu akzeptieren und in ihre Arbeit einzubauen. Am Abschluss jeder Präsentation nennen die Schülerinnen und

Schüler jene Aspekte, die ihnen besonders gut gelungen sind und jene, bei denen sie Schwierigkeiten hatten. Schwierigkeiten in der Zusammenarbeit kamen zwar noch vor, nahmen aber ab.

Die subjektive Teamfähigkeit eines jeden Kindes wurde zu Beginn des Projektes, im Halbjahr und am Ende schriftlich evaluiert. Die Schülerinnen und Schüler gaben sich für ihre persönlichen Leistungen null bis zehn Punkte, wobei zehn Punkte die beste Bewertung war.

Es zeigte sich folgendes Ergebnis:



Die Schülerinnen und Schüler sollten ihre Teamfähigkeit mit einer zehn Punkteskala zu Beginn, im Halbjahr und am Ende des Projektes einschätzen. Es ist deutlich zu erkennen, dass sich die Teamfähigkeit der Kinder aus ihrer Sicht eindeutig erhöht hat. Diese Zahlen decken sich mit den Beobachtungen der Lehrkräfte. Zu Beginn lagen die Kinder bei 60,48%, im Halbjahr bei 79,05% und am Ende des Projektes bei 88,58%.

#### 5.2.4 Ergebnisse zur Forschungsfrage 4

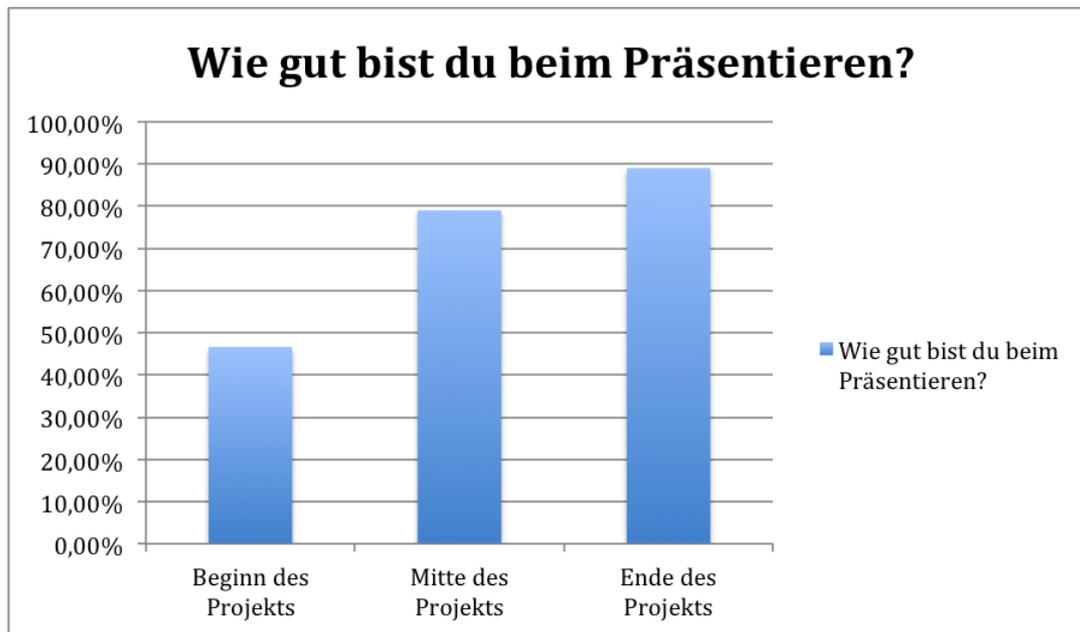
**Ziel: Das Selbstvertrauen der Kinder, bezüglich ihrer mathematisch- kommunikativen Fähigkeit, wird im Laufe des Jahres gesteigert.**

Erfolgreiche Menschen haben fast immer ein gutes Selbstvertrauen. Woran liegt das? Erfolg stärkt das Selbstbewusstsein, das Selbstbewusstsein führt meist zu noch besseren Leistungen und diese steigern abermals das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten und in die eigene Person. Eine Spirale nach oben setzt sich in Kraft!

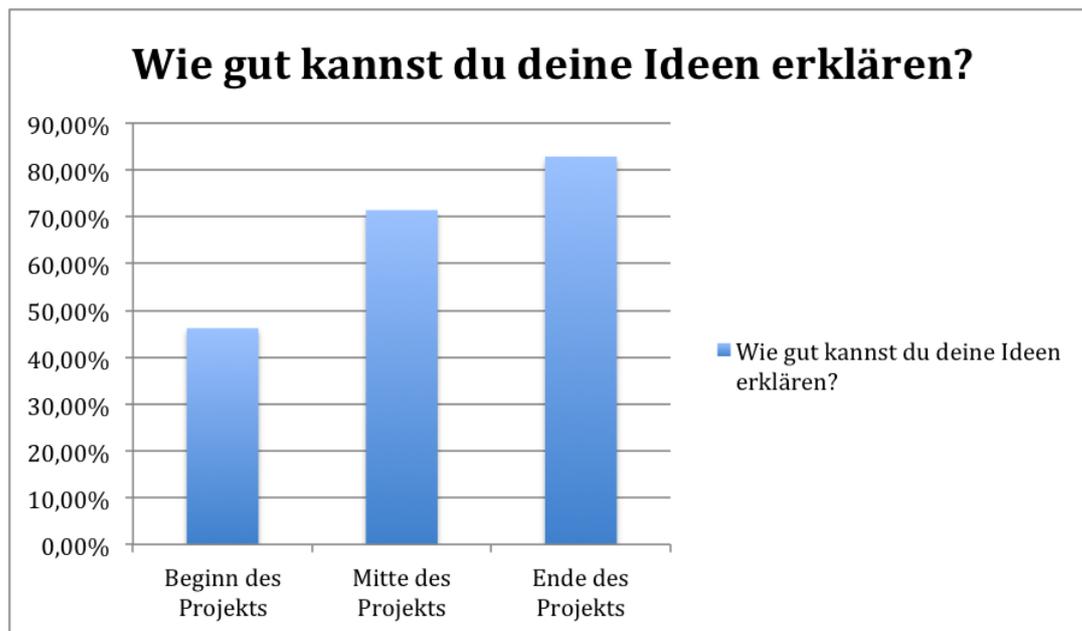
Es ist allgemein bekannt, dass positive Verstärkungen bessere Resultate und Leistungen hervorbringen. Die Kinder sind motivierter, trauen sich mehr zu und steigern ihre Fähigkeiten. In unserer Gesellschaft ist es fast unumgänglich, sich selbst zu präsentieren, vor anderen Personen zu sprechen und Vorgänge zu erklären oder vorzustellen. Selbstbewussten Menschen gelingt dies leichter und besser. Es ist daher sehr wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler in ihren individuellen Leistungen bestärkt und ihrem Können angepasst gefördert werden. Ein weiterer positiver Aspekt des Lerntagebuches ist die Möglichkeit, das Selbstvertrauen eines jeden einzelnen zu stärken.

Die persönlichen Einschätzungen der Schülerinnen und Schüler bestätigen die Vermutung, dass die Arbeit an offenen Aufgabestellungen, das selbstständige Lösen von Problemen und das Vortragen der eigenen Entdeckungen und Ergebnisse das Selbstbewusstsein eines jeden Kindes steigern konnte.

Verbesserte Leistungen steigern gleichzeitig auch das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten. Daher wurden die Kinder über ihre Fähigkeit, ihre Ideen und Ergebnisse zu präsentieren, befragt.

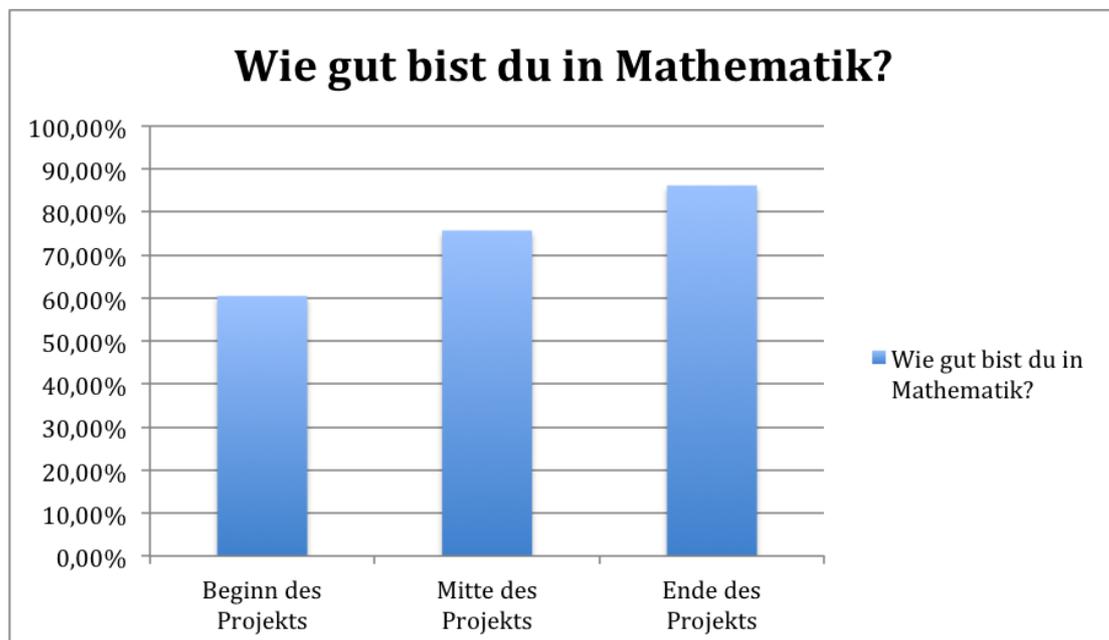


Die Kinder hatten bereits nach einem halben Jahr kontinuierlichen Arbeitens mit dem Lerntagebuch einen persönlich starken Zuwachs bei ihrer Präsentationsfähigkeit. Lagen sie zu Beginn bei 46,19%, konnten sie bis zum Halbjahr mit 79,05% ihre Leistungen fast verdoppeln. Im zweiten Semester hatten sie weiterhin das Gefühl, dass sie sich erneut gesteigert haben. Am Ende des Projektes lagen sie bei 89,05%.



Auch bei den Erklärungen ihrer Ideen hatten die Schülerinnen und Schüler den Eindruck, dass sie sich stark gesteigert haben. Die Einschätzung der Kinder ergab zu Beginn 46,19%, im Halbjahr 71,43% und am Ende 82,86%. Sowohl beim Präsentieren als auch beim Erklären ihrer Ideen haben die Kinder einen enormen Zuwachs erlangt. Diese Erkenntnis deckt sich mit unseren Beobachtungen.

Wir wollten ebenfalls feststellen, welche Meinungen die Kinder über ihre mathematischen Leistungen haben. Daher wurden sie nach ihrer diesbezüglichen Einschätzung befragt.



Da es mir in meinem Unterricht sehr wichtig ist, dass die Kinder eine positive Einstellung zum Fach Mathematik erlangen, freut es mich persönlich sehr, dass am Ende des Projektes 86,19% der Schülerinnen und Schüler das Gefühl haben, gut in Mathematik zu sein.

All diese Ergebnisse unterstützen unsere Annahme, dass Erfolg und bessere Leistungen sich ebenfalls positiv auf das Selbstvertrauen der Kinder auswirken.

## 5.3 Interpretation

Eine genaue Begutachtung der Ergebnisse zeigt, dass sie Forschungsfrage, ob das Arbeiten in homogenen, manchmal auch heterogenen Gruppen, das Schaffen von Sprechanschlüssen um sich über mathematische Inhalte auszutauschen, das Finden von Ideen, das Vertreten von Meinungen, das Lösen von Problemen im Team und das anschließende Vorstellen der Ergebnisse, sich positiv auf eine Wortschatzerweiterung auswirkt. Die Fremdsprache Mathematik wird nun besser gesprochen als zu Beginn des Projektes. Weitere Pluspunkte sind die Steigerung des Selbstbewusstseins, das gestärkte Vertrauen in die eigenen Kenntnisse, das persönliche Können und die Verbesserung der Teamfähigkeit.

Das positive Klima in der Klasse, die Freude beim Arbeiten mit dem Lerntagebuch und die stetig steigende Fähigkeit, sich mathematisch korrekt auszudrücken, bereichern jeden Tag meinen Unterricht. Es kann daher festgehalten werden, dass sich die Kompetenzbereiche Kommunizieren und Problemlösen auf diese Art und Weise gut üben und festigen lassen. Ich kann diese Unterrichtseinheiten auch allen anderen Lehrerinnen und Lehrern empfehlen. Das Lerntagebuch lässt sich leicht, kostengünstig und unabhängig vom Alter und vom Leistungsniveau der Kinder einsetzen.

Ein auf Verständnis aufbauender Mathematikunterricht fördert auch das Interesse an diesem Fach, nimmt ihm, wenn schon vorhanden, den Schrecken und steigert die Begeisterung für die Welt der Mathematik.

Ich möchte hier eine kleine Begebenheit aus einer Unterrichtsstunde erzählen. Diese bestärkt mich in meiner Annahme, dass Mathematik ein Fach ist, das Freude und Begeisterung wecken kann.

*Situation:*

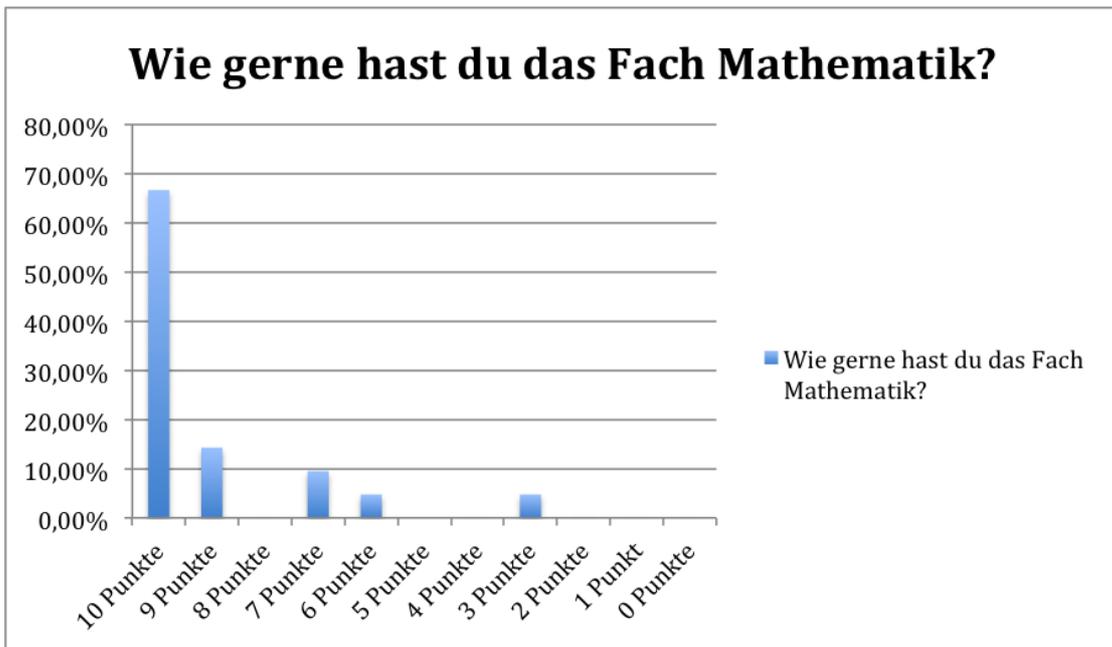
*Mathematikstunde: Das „Schriftliche Subtrahieren“ wurde gerade erarbeitet.*

*Luca zeigt auf und fragt: „Frau Lehrerin, gibt es heutzutage überhaupt noch Kinder, die Mathematik nicht mögen?“*

*Antwort der schmunzelnden Lehrerin: „Nein, ich denke, dass es sich dabei um eine aussterbende Rasse handelt.“*

*Luca nickt ernsthaft und meint: „Hab ich mir eh gedacht.“*

Das Ziel dieses Projektes war es, den mathematischen Wortschatz zu erweitern, die Problemlösefähigkeit zu steigern, die Teamfähigkeit und das Selbstbewusstsein der Schülerinnen und Schüler zu verbessern und zu stärken. Es ist jedoch auch sehr wichtig, dass man das Fach Mathematik gerne mag. Mathematik ist eines der gefürchtetsten Fächer im Schulalltag der Kinder. Ich denke, dass dies vor allem daran liegt, dass Kinder die Inhalte nicht verstehen und auswendig lernen, soweit dies überhaupt möglich ist. Kein anderes Fach ist so strukturiert und einem inhaltlich hierarchischen Aufbau unterworfen wie die Mathematik. Sollten daher Defizite in den Basisbereichen vorhanden sein, ist ein Verstehen der weiteren Inhalte kaum und/oder nur sehr schwer möglich. Daher war und ist es mir sehr wichtig, dass sich meine Begeisterung für dieses Fach auf die Schülerinnen und Schüler überträgt. Die Liebe zur Mathematik, die Freude an mathematischen Erkenntnissen und Entdeckungen und die Nützlichkeit des Faches sind ebenfalls sehr bedeutend.



Die Kinder konnten bei dieser Frage ebenfalls zehn bis null Punkte verteilen, wobei zehn Punkte die beste Bewertung war. Von den 21 befragten Kindern gaben 14 der Kinder zehn und drei Kinder neun Punkte. Das bedeutet, dass umgerechnet ca. 80% der Schülerinnen und Schüler das Fach Mathematik sehr gerne haben. Drei Kinder liegen im guten Mittelfeld und nur eines der Kinder mag das Fach eher nicht besonders. Auf mein Nachfragen gab es an, dass Mathematik manchmal sehr schwer sei, weil man die Inhalte nicht leicht verstehen kann. Es berichtete, dass es das Fach „eigentlich schon mag“, es aber nicht so leicht finden würde.

## 6 RESÜMEE UND AUSBLICK

Am Ende meines Projektes stelle ich begeistert fest, dass meine Annahme, das Lerntagebuch sei eine gute und einfache Möglichkeit die Kommunikationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler zu verbessern, bestätigt wurde. Zuvor nur subjektiv wahrgenommen, konnte ich nun tatsächlich feststellen, dass das Arbeiten in Gruppen und das Vorstellen und Präsentieren von eigenen Ideen, Erkenntnissen und Lösungsmöglichkeiten sich positiv auf die persönlichen Fähigkeiten und das Selbstvertrauen jeder Schülerin und jeden Schülers auswirkt.

Die Freude der Kinder, die Begeisterung, mit der sie sich jedes Mal auf die spannende mathematische Entdeckungsreise begeben, sind meine Motivation, weiterhin auf diese Art und Weise mit ihnen zu arbeiten. Ich möchte hiermit nochmals alle Lehrerinnen und Lehrer einladen, das Lerntagebuch auszuprobieren und in ihren Unterricht zu integrieren. Die Freude, die Fortschritte und die Leistungen der Kinder werden sie überzeugen. Wenn wir kreative, selbstständige und gestärkte Kinder und Persönlichkeiten aus der Schule entlassen wollen, dann müssen wir ihnen die Möglichkeit geben, sich zu entfalten und ihre Fähigkeiten in sinnvollen Situationen auszuprobieren, manchmal zu verwerfen, neue Ideen zu entwickeln und sich ständig zu verbessern.

Damit die Schülerinnen und Schüler ihren persönlichen Lernprozess verstehen und nachvollziehen können, muss stets darauf eingegangen werden, welche Inhalte sie bereits gelernt haben. Wenn man herausfinden will, über welches Vorwissen die Kinder verfügen, dann bieten sich besonders offene Aufgabenstellungen an. Diese ermöglichen den Lehrerinnen und Lehrern einen effektiven Einblick in das Vorwissen jedes einzelnen Kindes.

Eine der zentralen Entwicklungsaufgaben ist der kindliche Spracherwerb. Sprache spielt in allen Bildungsbereichen eine wesentliche Rolle. Bei der sozialen, emotionalen und kognitiven Entwicklung der Kinder hat die Sprache eine grundlegende Bedeutung.<sup>9</sup> Obwohl viele Lehrerinnen und Lehrer wissen, wie stark die Sprache die zukünftigen Leistungen der Schülerinnen und Schüler beeinflusst, nehmen immer noch zu wenige Pädagoginnen und Pädagogen darauf Rücksicht, dass auch die Fach- bzw. Fremdsprache Mathematik erlernt, gefördert und entwickelt werden muss. Je länger ich mich mit einem auf Verständnis aufbauenden Unterricht beschäftige, desto mehr stelle ich fest, dass meine Wortwahl, meine Erklärungen und verbalen Äußerungen entscheidend für den Wissenserwerb der Kinder sind.

Nicht nur meine Erkenntnisse und Entdeckungen bezüglich des Lerntagebuches sind für das Projekt relevant, sondern auch die Einsichten und Feststellungen der Schülerinnen und Schüler. Daher habe ich sie nach ihren persönlichen Meinungen befragt.

---

<sup>9</sup> Kucharz, Diemut, Mackowiak, Katja, (2011). Sprachförderung als Aufgabe der Grundschule. Die Grundschulzeitschrift, 2011 (242.243), S.26.

## **Findest du es wichtig, mit dem Lerntagebuch zu arbeiten. Was hast du davon gelernt?**

Folgende Lernerfolge haben sie für sich festgestellt:

Peter: *„Da weiß man dann ein bisschen über die Welt. Ich weiß viel über Mathematik und Rechnungen.“*

Melanie: *„Ich finde es wichtig mit dem Lerntagebuch zu arbeiten, weil man kann etwas von Mathematik lernen. Ich habe davon vieles gelernt, mit Pyramiden zu arbeiten und mit Rechnungen zu arbeiten.“*

Mario: *„Das Teamarbeit wichtig ist.“*

Tobias: *„Zusammenarbeiten habe ich daraus gelernt.“*

Raul: *„Ich habe gelernt, dass man vor dem Präsentieren keine Angst haben muss.“*

Florian und Matthias: *„Ich habe gelernt, in einem Team zu arbeiten.“*

Luca: *„Ich finde es wichtig mit dem Lerntagebuch zu arbeiten, weil es die Mathematik einfacher lösen lässt. Man kann sie so gut erlernen.“*

Valentin: *„Man lernt, sich besser auszudrücken.“*

Clemens: *„Weil man wie auf einer Bühne steht und dann kann man immer besser sprechen.“*

Katerina: *„Ich finde es so wichtig, weil man damit immer etwas Neues lernen kann und ich habe davon gelernt, dass ich keine Angst vor der Tafel haben soll.“*

Lisa: *„Weil es dann im Leben bei Dingen helfen kann.“*

Mario: *„Ich finde es wichtig, weil man lernen kann selbst zu sprechen.“*

Lisa und Maxi: *„Ich habe gelernt, dass ich jetzt vor dem Präsentieren keine Angst mehr haben muss.“*

Miriam: *„Ich finde, dass das Lerntagebuch deshalb so wichtig ist, weil man daraus viele wichtige mathematische Sachen lernen kann.“*

Rafael: *„Man kann auch mit anderen Kindern arbeiten.“*

Alina: *„Ich finde es wichtig, weil wir dann besser in Mathematik werden.“*

Anastasija: *„Ich finde es wichtig mit dem Lerntagebuch zu arbeiten, weil man von der Mathematik lernen kann.“*

Patricia: *„Ich kann ins Lerntagebuch malen und schreiben.“*

Ryan: *„Ich kann mit meinen Freunden präsentieren oder Ideen sammeln.“*

Rückblickend halte ich fest, dass das Lerntagebuch zukünftig ein ständiger Begleiter in meinem Unterricht bleiben wird. Es wäre interessant auszuprobieren, ob es sich auch in anderen Gegenständen und Bereichen zielführend einsetzen ließe. Das könnte ein zukünftiges Projekt meines Unterrichts werden.

## 7 LITERATUR

3sat. Online unter <http://www.3sat.de/page/?source=/nano/tipps/116223/index.html> (17.02.2015)

Bifie. Online unter <https://www.bifie.at/node/49> (20.02.2015)

Bifie. Online unter <https://www.bifie.at/node/1346> (29.05.2015)

FABRICIUS-SCHMIDT, Sandra, (2011). *Lerntagebuch: einfach und praktisch*. Die Grundschulzeitschrift, 2011 (244), S.30-35.

FAST, Maria, GERBER, Andrea, HABERFELLNER Christina, KOTH, Maria, LANGER, Rudolf, NÖSTERER, Franz, PLATZGUMMER, Franz, SPIEL, Katharina (2013). Themenheft Mathematik „Problemlösen“ Volksschule Grundstufe I + II. Graz: Leykam (21.02.2015)

FAST, Maria, KOTH, Maria, LAIMER, Gudrun, LANGER, Rudolf, NÖSTERER, Franz, PLATZGUMMER, Franz, & REPOLSUK, Elisabeth (2010). Themenheft Mathematik „Kommunizieren“ Volksschule Grundstufe I + II. Graz: Leykam (21.02.2015)

Galilei, Galileo (1623). Online unter [http://www.michael-giesecke.de/visualisierung/dokumente/darstellungstheorie/exzerpt/exc\\_das\\_glasscheibenideal.htm](http://www.michael-giesecke.de/visualisierung/dokumente/darstellungstheorie/exzerpt/exc_das_glasscheibenideal.htm) (17.01.2015)

KUCHARZ, Diemut, MACKOWIAK, Katja, (2011). *Sprachförderung als Aufgabe der Grundschule*. Die Grundschulzeitschrift, 2011 (242.243), S.26.

## 8 ANHANG

Arbeitsaufträge:

Manche Arbeitsaufträge lauteten für alle Kinder gleich, andere Arbeitsaufträge mussten an die individuellen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler angepasst werden.

### Mein Tagesablauf

Denkt gut nach und zeichnet alle wichtigen Ereignisse eures Tagesablaufes auf. Schreibt oder zeichnet die Uhrzeiten dazu.

- Stellt euren Tagesablauf vor
- Habt ihr in der Gruppe Gemeinsamkeiten bei eurem Tagesablauf entdeckt? Wenn ja, welche?
- Wo unterscheidet sich euer Tagesablauf?
- Wo hattet ihr Schwierigkeiten?
- Was ist euch gut gelungen?

### Wie oft kommt sie vor?

Überlegt gut, denkt nach und löst die Aufgabe.

Wie oft kommt die **4** vor, wenn du bis hundert zählst?

- Wie könntet ihr vorgehen?
- Zeichnet und/ oder schreibt euren Lösungsweg auf
- Beantwortet die Frage
- Stellt eure Lösung vor

### Wie oft kommt sie vor?

Überlegt gut, denkt nach und löst die Aufgabe.

Wie oft kommt die **1** vor, wenn du bis zwanzig zählst?

- Wie könntet ihr vorgehen?
- Zeichnet und/ oder schreibt euren Lösungsweg auf
- Beantwortet die Frage
- Stellt eure Lösung vor

## Kaufe günstig ein!

Tom geht mit seiner Mutter einkaufen. Er liest im Schaufenster:

**„Kaufe 3, zahle 2-  
das günstigste Teil  
ist kostenlos!**

Tom bekommt:

- einen Pullover für 19 Euro
- Hosenträger für 11 Euro
- eine Hose für 25 Euro
- ein Paar Schuhe für 24 Euro

- Zeichnet die Kleidungsstücke in euer Heft und beschriftet sie mit dem passenden Preisschild.
- Überlegt gut: Welche drei Teile kaufen sie am besten zusammen?
- Wie sparen sie am meisten Geld?
- Wie viel müssen sie tatsächlich bezahlen?
- Füllt den Fragebogen aus und präsentiert uns euer Ergebnis!

## Kaufe günstig ein!

Tom geht mit seiner Mutter einkaufen. Er liest im Schaufenster:

**„Kaufe 3, zahle 2-  
das günstigste Teil  
ist kostenlos!**

Tom bekommt:

- einen Pullover für 5 Euro
- Hosenträger für 2 Euro
- eine Hose für 10 Euro
- ein Paar Schuhe für 3 Euro

- Zeichnet die Kleidungsstücke in euer Heft und beschriftet sie mit dem passenden Preisschild.
- Überlegt gut: Welche drei Teile kaufen sie am besten zusammen?
- Wie sparen sie am meisten Geld?
- Wie viel müssen sie tatsächlich bezahlen?
- Füllt den Fragebogen aus und präsentiert uns euer Ergebnis!

## Aufgaben mit Nachbarzahlen

Findet möglichst viele Minusaufgaben mit Nachbarzahlen. Zeichnet euch dafür die Zahlen bis hundert auf einer Linie auf und sucht dann möglichst viele Aufgaben und schreibt sie auf.

Findet ihr auch Aufgaben in höheren Zahlenräumen?

## Aufgaben mit dem Ergebnis 1

Findet möglichst viele Minusaufgaben mit dem Ergebnis 1. Zeichnet euch dafür die Zahlen auf einer Linie auf soweit ihr sie schon könnt.

## Viele Aufgaben- ein Ergebnis

Sucht euch eine Zahl aus und schreibt sie in die Mitte eurer Lerntagebuchseite. Nun sollt ihr so viele Aufgaben wie möglich finden, bei der das Ergebnis eure ausgesuchte Zahl ist. Schreibt die Aufgaben auf.

## Rechenpyramiden

Findet möglichst viele Rechenpyramiden und zeichnet diese in euer Heft. Rechnet sie aus und arbeitet genau!

Stellt eure Lieblingspyramide vor!

## Rechenmauern

Findet möglichst viele Rechenpyramiden und zeichnet diese in euer Heft. Rechnet sie aus und arbeitet genau!

Stellt eure Lieblingspyramide vor!

## Wir messen mit unterschiedlichen Maßen

Sucht euch unterschiedliche *Gegenstände* und messt sie mit unterschiedlichen *Maßen*.

Zeichnet die *Gegenstände* auf und schreibt die *Längen* und *Breiten* in den unterschiedlichen *Maßen* auf.

Bei der Präsentation sollt ihr einen *Gegenstand* vorstellen und die *Maße* auf der *Tafel* aufschreiben.

## Wir messen mit unterschiedlichen Körpermaßen

Sucht euch unterschiedliche *Gegenstände* und messt sie mit unterschiedlichen *Körpermaßen*.

Zeichnet die *Gegenstände* auf und schreibt die *Längen* und *Breiten* dazu.

Bei der Präsentation sollt ihr einen *Gegenstand* vorstellen und die *Maße* auf der *Tafel* aufschreiben.

## Zauberdreiecke

Erfindet möglichst viele und einfallsreiche *Zauberdreiecke*.

Sucht euch euer *Lieblingszauberdreieck* aus und schreibt es an die *Tafel*.

Erklärt, warum euch dieses *Zauberdreieck* am besten gefällt.

TIPPS:

Nehmt euch zum *Üben* der Präsentation genug *Zeit*.

Achtet darauf in ganzen *Sätzen* zu sprechen!

Viel Spaß!

## Wie groß sind wir?

Wenn wir mit allen Kindern der Klasse einen Turm bauen würden, wie hoch würde der sein?

Denkt gut nach, beratschlagt euch, zeichnet eure Skizzen und Ideen auf und stellt uns euer Ergebnis vor.

Folgende Fragen und Angaben solltet ihr bei der Präsentation beantworten:

- Stellt die Aufgabenstellung und euer Team vor!
- Wie seid ihr das Problem angegangen? (Erklärt die einzelnen Schritte!)
- Stellt uns eure Skizzen und Ideen vor- vielleicht könnt ihr wichtige Daten an der Tafel aufschreiben?
- Wie hoch denkt ihr wird der Turm werden?
- *Wenn ihr mit allen Kindern der Schule einen Turm bauen würden, wie hoch würde dieser Turm werden?*
- Wie fandet ihr eure gemeinsame Arbeit? Wo hattet ihr noch Schwierigkeiten und was ist euch gut gelungen?

## Wie groß sind wir?

Wenn wir mit allen Kindern der Klasse einen Turm bauen würden, wie hoch würde der sein?

Denkt gut nach, beratschlagt euch, zeichnet eure Skizzen und Ideen auf und stellt uns euer Ergebnis vor.

Folgende Fragen und Angaben solltet ihr bei der Präsentation beantworten:

- Stellt die Aufgabenstellung und euer Team vor!
- Wie seid ihr das Problem angegangen? (Erklärt die einzelnen Schritte!)
- Stellt uns eure Skizzen und Ideen vor- vielleicht könnt ihr wichtige Daten an der Tafel aufschreiben?
- Wie hoch denkt ihr wird der Turm werden?
- Wie fandet ihr eure gemeinsame Arbeit? Wo hattet ihr noch Schwierigkeiten und was ist euch gut gelungen?

## Gleiche Ziffern, aber verschiedene Zahlen

Benutzt diese Ziffernkarten: 7, 4, 1, 3.

Findet dazu verschiedene Plus- und Minusaufgaben.

Überlegt, bei welcher Minusaufgabe ist der Unterschied am größten?

Warum ist das so? Begründe!

Überlegt, bei welcher Plusaufgabe ist das Ergebnis am größten?

Warum ist das so? Begründe!

Folgende Fragen und Angaben solltet ihr bei der Präsentation beantworten:

- Stellt die Aufgabenstellung und euer Team vor!
- Wie viele Aufgaben habt ihr gefunden?
- Bei welcher Minusaufgabe ist der Unterschied am größten? Warum ist das so? Stellt die Aufgabe vor.
- Bei welcher Plusaufgabe ist das Ergebnis am größten? Warum ist das so? Stellt die Aufgabe vor.
- Wie fandet ihr eure gemeinsame Arbeit? Wo hattet ihr noch Schwierigkeiten und was ist euch gut gelungen?

## Gleiche Ziffern, aber verschiedene Zahlen

Benutzt diese Ziffernkarten: 4 und 1

Findet mit diesen Ziffern verschiedene Plus- und Minusaufgaben.

*Könnt ihr aus den Ziffern auch zweistellige Zahlen bilden?*

Überlegt, bei welcher Minusaufgabe ist der Unterschied am größten?

Warum ist das so? Begründe!

Überlegt, bei welcher Plusaufgabe ist das Ergebnis am größten?

Warum ist das so? Begründe!

Folgende Fragen und Angaben solltet ihr bei der Präsentation beantworten:

- Stellt die Aufgabenstellung und euer Team vor!
- Wie viele Aufgaben habt ihr gefunden?
- Bei welcher Minusaufgabe ist der Unterschied am größten? Warum ist das so? Stellt die Aufgabe vor.
- Bei welcher Plusaufgabe ist das Ergebnis am größten? Warum ist das so? Stellt die Aufgabe vor.
- Wie fandet ihr eure gemeinsame Arbeit? Wo hattet ihr noch Schwierigkeiten und was ist euch gut gelungen?

## Wer findet die Lieblingsfarbe?

Jede Gruppe bekommt eine Klasse zugewiesen. Geht nun in die Klasse, bittet die Lehrerin um Erlaubnis, den Kindern Fragen zu stellen. Fragt nun die Kinder nach ihren Lieblingsfarben.

Zeichnet nun ein Diagramm und stellt eure Ergebnisse vor.

Folgende Fragen und Angaben solltet ihr bei der Präsentation beachten, beantworten und vorstellen:

- Erklärt die Aufgabe
- Stellt euer Team vor
- Zeigt euren Klassenkameradinnen und Klassenkameraden eure Ergebnisse
- Wie habt ihr das Diagramm gezeichnet?
- Welche Klasse habt ihr befragt und wie viele Kinder sind in dieser Klasse?
- Waren alle Kinder an diesem Tag da, konntet ihr alle befragen?
- Welche Farben wurden von den Kindern genannt?
- Welche Farbe ist die absolute Lieblingsfarbe dieser Klasse?
- Wurde eine Farbe überhaupt nicht genannt?
- Wie fandet ihr eure gemeinsame Arbeit? Wo hattet ihr noch Schwierigkeiten und was ist euch gut gelungen?

## Malpyramiden

Zeichnet und erfindet eigene Malpyramiden.

### LIEBLINGSMALPYRAMIDE

- Sucht euch anschließend eure Lieblingspyramide aus und stellt sie bei eurer Präsentation vor. Achtet darauf, dass ihr beim Vorstellen Fachausdrücke verwendet. (Nehmt dafür euer Vokabelheft!)

**TIPP:** Wenn ihr sehr hohe Malaufgaben habt, dann könnt ihr gerne eine Nebenrechnung machen!

- Wie viele Pyramiden habt ihr überhaupt gefunden?
- Glaubt ihr, dass ihr bereits alle Malpyramiden entdeckt habt?
- Wenn ihr die Malpyramiden mit den Pluspyramiden vergleicht, was fällt euch dabei auf?
- Bei welchen Bereichen hattet ihr Schwierigkeiten?
- Was ist euch besonders gut gelungen?

## Rechenpyramiden

Zeichnet und erfindet eigene Rechenpyramiden.

### LIEBLINGSPYRAMIDE

- Sucht euch anschließend eure Lieblingspyramide aus und stellt sie bei eurer Präsentation vor. Achtet darauf, dass ihr beim Vorstellen Fachausdrücke verwendet. (Nehmt dafür euer Vokabelheft!)

**TIPP:** Wenn ihr sehr hohe Plusaufgaben habt, dann könnt ihr gerne das Dienesmaterial verwenden!

- Wie viele Pyramiden habt ihr überhaupt gefunden?
- Glaubt ihr, dass ihr bereits alle Pyramiden entdeckt habt?
- Bei welchen Bereichen hattet ihr Schwierigkeiten?
- Was ist euch besonders gut gelungen?

## ERKLÄRUNG

"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."