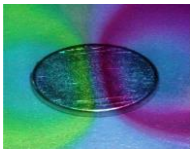
**IMST – Innovationen machen Schulen Top**

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht



# DAS MATHE – NETZ 1 PLUS

# WEITERENTWICKLUNG DER LERNUMGEBUNGEN IM HINBLICK AUF MATHEMATISCHE KOMPETENZENTWICKLUNG IM SCHULEINGANGSBEREICH

**ID 1532**


**Edith Schwarze**

**Gerlinde Steinmann**

**Bernhard Zacherl**

**Volksschule 1 Kirchdorf/Krems**


Kirchdorf/Krems, im Juni 2015

# INHALTSVERZEICHNIS

**INHALTSVERZEICHNIS** ..... **2**

**ABSTRACT** ..... **3**

**1 ZIEL** ..... **4**

1.1 Zielsetzung ..... 4

1.2 Kompetenzorientierung ..... 5

**2 PLANUNG** ..... **6**

2.1 Ausgangssituation ..... 6

2.2 Literatur ..... 6

2.3 Fragestellungen ..... 8

2.4 Maßnahmen ..... 8

2.5 Projektablaufplan ..... 9

**3 DURCHFÜHRUNG** ..... **11**

3.1 Gemeinsam auf dem Weg – im KollegInnenteam ..... 11

3.2 Heterogenität ist normal – die Arbeit mit den Schülerinnen und Schülern ..... 13

3.3 Beschreibung einer kompetenzorierten Unterrichtseinheit ..... 14

3.4 Verbreitung und Vernetzung ..... 15

**4 GENDER & DIVERSITÄT** ..... **17**

**5 EVALUATION** ..... **19**

5.1 LehrerInnenebene ..... 19

5.2 Interpretation der Ergebnisse ..... 20

5.3 SchülerInnenebene: ..... 21

5.4 Interpretation der Ergebnisse ..... 24

**6 RESÜMEE UND AUSBLICK** ..... **26**

**7 LITERATUR** ..... **27**

**8 ANHANG** ..... **29**

**ERKLÄRUNG** ..... **33**

# ABSTRACT

*Dieses Projekt wurde als Weiterführung und Weiterentwicklung des Vorgängerprojekts „Das Mathe-Netz 1- mathematische Förderung und Fähigkeitsentwicklung auf der Grundstufe 1“ geplant.*

*Bei den Überlegungen zur Zielsetzung und den Maßnahmen wurden bei diesem Projekt einerseits die Ergebnisse der Bildungsstandards Mathematik miteinbezogen. Auf der anderen Seite beeinflusste meine neue Rolle als Schulleiterin den Fokus des Projekts. Der Schwerpunkt lag auf der Arbeit mit dem LehrerInnenkollegium. Die Teamdiskussionen, der kontinuierliche pädagogische Austausch und die Weiterentwicklung des Wissens über die mathematischen Vorläuferkompetenzen standen gleichwertig den Diskussionen über Umsetzungsmöglichkeiten im Unterricht und deren Grenzen und Schwierigkeiten gegenüber.*

*Die Einstellung der Lehrerinnen zur Wirksamkeit der Arbeit in offenen Lernumgebungen mit Angeboten zu den Vorläuferkompetenzen veränderte sich im Verlauf des Projektjahres nicht wesentlich. Da wir in diesem Bereich bereits seit mehreren Jahren gezielt arbeiten, wird eine dahingehende Veränderung offensichtlich nicht mehr so deutlich wahrgenommen. Das Bauen, Legen, Konstruieren,… mit verschiedenen Materialien sind bei uns im Offenen Morgen für alle Schülerinnen und Schüler selbstverständlich. Das gute Abschneiden bei den Bildungsstandards im Bereich „Ebene und Raum“ kann als eine Folge daraus interpretiert werden.*

*Wesentlicher ist jedoch für mich die veränderte Einstellung der Lehrerinnen und Lehrer hinsichtlich der Bedeutung um das eigene Wissen über die Faktoren, die die spätere Rechenleistung der Kinder beeinflussen. Die Bedeutung des Zahl- und Mengenwissens und das Wissen über die Stufenentwicklung des Zählens wurden dabei besonders hervorgehoben. Da das Ergebnis der Bildungsstandardtestung im Bereich „Operieren“ unter der Erwartung ausfiel, wird die Bedeutung der Projektzielsetzung in diesem Bereich unterstrichen.*

## Impressum

| | | |
|---|---|---|
| *Schulstufe:* | 1. Schulstufe, 2. Schulstufe bzw. schulstufenübergreifend | |
| *Fächer:* | Mathematik, Werkerziehung | |
| *Kontaktperson:* | Schwarze Edith | |
| *Kontaktadresse:* | VS 1 Kirchdorf/Krems, Parkstraße 9, 4560 Kirchdorf/Krems<br>s409081@lsr.eduhi.at | |

# 1 ZIEL

Ziel ist die Weiterführung des Vorgängerprojekts „Das Mathe-Netz 1“. Schwerpunkt und vorrangiges Ziel ist die Erweiterung, Vertiefung und Konkretisierung der Professionalität der Lehrerinnen und Lehrer im Hinblick auf die Beobachtung und Förderung grundlegender Fähigkeiten und Fertigkeiten im Mathematikunterricht der Grundstufe 1. Vorhandene Lernumgebungen sollen mit dem Blick auf die Förderung der Vorläuferkompetenzen im pränumerischen und numerischen Bereich vorwiegend in den Bereichen Zahlen und Formen weiterentwickelt werden. Als Erweiterung sollen die Einflussfaktoren für die spätere Rechenleistung der Kinder und deren Umsetzungsmöglichkeiten im Unterricht im Mittelpunkt stehen. Die Ausführungen dazu sind vor allem auf die LehrerInnenebene bezogen.

Die Zielsetzungen auf der SchülerInnenebene werden ebenfalls angeführt, damit das Projekt im Zusammenhang mit der Unterrichtsumsetzung gesehen werden kann.

Als weiteres Ziel sollen die Ergebnisse der Bildungsstandardtestung besonders reflektiert und in den Maßnahmen eingebunden werden. Davon betroffen sind die Bereiche „Operieren“ mit einem nur mittelmäßigen Abschneiden und „Ebene und Raum“ mit einem Ergebnis „weit über dem Durchschnitt“.

## 1.1 Zielsetzung

Im ersten Zeitabschnitt (Schulbeginn bis Weihnachten) soll der Schwerpunkt vorwiegend auf der Auseinandersetzung mit dem Stufenmodell der Vorläuferkompetenzen (vgl. Schwarze 2013)) und der Sachdiskussion über mathematische Kompetenzen, die einen Einfluss auf die spätere Rechenleistung der Kinder haben, gelegt werden.

Weiters sollen in diesem Zeitraum die bei den Vorgängerprojekten (vgl. Schwarze 2010, 2011, 2012) erstellten Lernumgebungen unter diesen Gesichtspunkten analysiert, adaptiert und ergänzt werden.

Im zweiten Zeitabschnitt (Weihnachten bis Semester) sollen gemeinsam ausgearbeitete Aufgabenrituale und Formulierungen im Unterricht der GST 1 eingesetzt werden. Die verwendeten Arbeitsmaterialien sollen dabei auf deren Berücksichtigung bzw. Aufbereitung prozessorientierter und inhaltlicher Kompetenzen diskutiert und analysiert werden.

Ab dem dritten Zeitabschnitt (ab Semester) sollen in folgenden Bereichen Schwerpunkte gesetzt und überprüft werden: „Arbeiten mit Zahlen“, „Arbeiten mit Operationen“ und „Arbeiten mit Ebene und Raum“.

Im vierten Zeitabschnitt (nach Ostern) sollen die Erfahrungen mit dem Stufenmodell (vgl. Schwarze, 2013) bzw. mit den Aufgabenritualen diskutiert und mit dem Fragebogen für die Lehrerinnen und Lehrer zur Evaluierung erfasst werden.

Was wollen wir für die Schülerinnen und Schüler erreichen?

Der Bereich „Operieren“ sollte von Schulbeginn an besonders gefördert und unterstützt werden.

Anhand von konkreten Objekten, Handlungen und Darstellungen sollen die Kinder tragfähige Vorstellungen aufbauen, um sie später in abstrakten, formalen Aufgaben meistern zu können. Damit wurden folgende Ziele angestrebt:

- gelingender Prozess von der enaktiven über die ikonische zur symbolischen Phase
- Muster und Strukturen bei Rechenoperationen erkennen und anwenden können

- Zahldarstellungen und Zahlbeziehungen verstehen können
- Lösungswege präsentieren, vergleichen und begründen können

## 1.2 Kompetenzorientierung

In den Bildungsstandards wird als ein wichtiges Bildungsziel des heutigen Mathematikunterrichts das sichere und schnelle Rechnenkönnen angeführt. „Der allgemeine mathematische Kompetenzbereich „Operieren“ ist jedoch umfassender als „Rechnen“ und enthält neben dem Arbeiten mit Zahlen und Operationen auch das Arbeiten mit Größen, sowie das Arbeiten mit Ebene und Raum. Operieren bedeutet, mathematische Verfahren zielführend, flexibel und korrekt einzusetzen. Operieren bezieht sich nicht nur auf Kopfrechnen und das Beherrschen von algorithmischen Verfahren, sondern auch auf Zählen, Schätzen und Runden von Zahlen und Größen, Vergleichen und Umwandeln von Größen, Strukturieren und Zeichnen von geometrischen Figuren sowie Lesen und Gestalten von Tabellen und Grafiken.“ (vgl. BIST-Handbuch Themenheft Operieren, S. 5)
Die Kompetenz „Operieren“ „ist charakterisiert durch ein verfügbares Handlungsvermögen, welches das Kind situativ einsetzen kann. Operieren heißt unter anderem Zusammenhänge, zu entdecken, zu untersuchen und nach Verallgemeinerung zu streben.“ (ebendort)

Zur Veranschaulichung dient das Kompetenzmodell des Modell des Lehr – Lern – Prozesses nach Leisen.

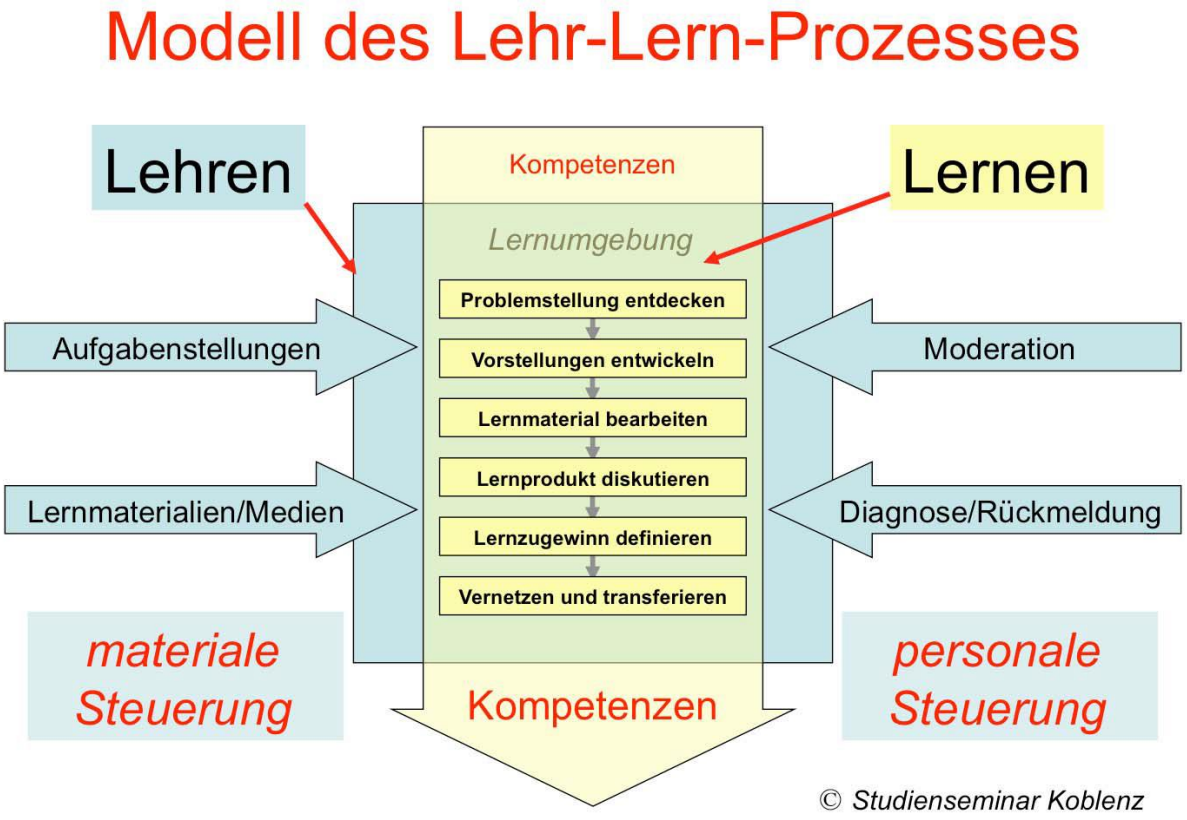



**Abbildung 1** aus:http://www.studienseminar-koblenz.de/bildungswissenschaften/lehr-lern-modell.htm

# 2 PLANUNG

## 2.1 Ausgangssituation

Das Projekt wird an der Volksschule 1 Kirchdorf/Krems durchgeführt. Dies ist eine achtklassige Schule mit Integrationsklassen. Unser Lehrkörper besteht aus insgesamt 16 StammlehrerInnen, weiteren LehrerInnen für bestimmte Teilbereiche, Betreuungslehrer, Schulassistentinnen und aktive Personen, die den Schulalltag unterstützen (LernhelferInnen, Leseomas, Leseopas). Unsere Schule ist gekennzeichnet durch eine große sozio-ökonomische Heterogenität, die eine umfassende pädagogische Kompetenz, hohe Flexibilität und ein großes Ausmaß an Teamarbeit erfordert. In unserem „Offenen Morgen“ (vgl. Schwarze, 2011) versuchen wir mit einem vielfältigen Angebot an Materialien und Aufgaben für die Schülerinnen und Schüler täglich eine anregende, jahrgangsübergreifende Lernumgebung anzubieten.

Durch meine Übernahme der Schulleitung im vergangenen Jahr arbeitete ich bei diesem Projekt an der Weiterentwicklung der Professionalisierung des LehrerInnenteams im Bereich des kompetenzorientierten Anfangsmathematikunterrichts. Bei den Vorgängerprojekten entwickelte ich die Maßnahmen vorwiegend aus der eigenen Unterrichtserfahrung zusammen mit einigen KollegInnen. Aus der Schulleiterinnenperspektive konnte ich nun auch die Vielfalt und das starke Potential unseres gesamten Kollegiums neu wahrnehmen. Die gute Bereitschaft zur Zusammenarbeit im Team ermöglicht, das IMST-Projekt immer wieder weiterzuentwickeln, wenngleich auch die Rahmenbedingungen (Zeitressourcen, Anteil an Kindern mit sonderpädagogischem Förderbedarf und Verhaltensbesonderheiten,…) schwieriger wurden. Eine weitere Folge der Auseinandersetzung mit diesem Thema war auch der gemeinsame Beschluss, die Intensivierung der Arbeit mit den mathematischen Vorläuferkompetenzen (vgl. Schwarze, 2010, 2011, 2012) an unserer Schule als SQA – Thema zu wählen.

Im LehrerInnenteam beteiligten sich alle StammlehrerInnen an der inhaltlichen Auseinandersetzung und Weiterentwicklung. Die konkrete Umsetzung fand einerseits jahrgangsgemischt im „Offenen Morgen“ durch die Begleitung aller KollegInnen statt, andererseits in den Klassen der Grundstufe 1 durch den Unterricht der KlassenlehrerInnen.

SchülerInnenzahlen:

| Klasse | SuS - gesamt | Mädchen | Knaben | davon SuS mit Förderbedarf |
|---|---|---|---|---|
| 1a | 20 | 11 | 9 | 3 |
| 1b | 18 | 11 | 7 | 2 |
| 2a | 16 | 8 | 8 | 4 |
| 2b | 20 | 11 | 9 | 5 |
| **SUMME** | **74** | **41** | **33** | **14** |

**Tabelle 1**

## 2.2 Literatur

Neben der in den bisherigen Projekten angeführten Literatur erweiterte sich mein Literaturstudium auf Fachartikel in den Zeitschriften „Fördermagazin für die Grundschule“ (4/2013), „Mathematik differenziert“ (4/2014) und „Grundschulunterricht Mathematik“ (01/2014).

Eine Zusammenfassung aus den drei oben angeführten Zeitschriften möchte ich hier unter dem Thema „Fokus Meilensteine im arithmetischen Lernprozess“ wiedergeben.

Wenn Kinder vom Kindergarten in die Schule kommen, verändern sich sowohl Methoden als auch Inhalte des mathematischen Lehr-Lern-Prozesses. Schulanfängerinnen und Schulanfänger haben bereits zahlreiche mathematische Kompetenzen erworben, jedoch stellen sich diese sehr unterschiedlich dar. Diese Heterogenität stellt die Lehrkräfte vor eine große Herausforderung. So ist es notwendig, sich mit den mathematischen Kompetenzen, die einen Einfluss auf die spätere Rechenleistung der Kinder haben, auseinanderzusetzen. Mathematisch orientierte Spielumgebungen aus der Kindergartenzeit sollen behutsam in Lernumgebungen mit fachlich fundierten mathematischen Inhalten übergeleitet werden. Die Kinder sollen anhand konkreter Objekte und Handlungen tragfähige mathematische Vorstellungen aufbauen. Dabei ist es bedeutsam den Übergang zwischen den einzelnen Darstellungen (enaktiv, ikonisch, symbolisch) mit den Kindern zu thematisieren. Die mathematische Fachsprache (plus, minus, gleich…) und mathematische Symbole (+, -, =,…) müssen immer wieder mit den konkreten Handlungen verknüpft werden.

Die Förderung der kompetenten Zählfähigkeit, der Aufbau der Zahl- und Mengenvorstellungen, das Erfassen von Mengen auf einen Blick und das Verständnis über die Teil-Ganze-Beziehung sind wesentliche Faktoren für den Aufbau der mathematischen Grundkompetenzen im Schuleingseingangsbereich.

Daneben sind in weiterer Folge das Verständnis für das Dezimalsystem, das Zählen in Schritten und der Umgang mit Sachaufgaben eine wesentliche Grundlage für mathematisches Lernen. Hier fehlen den Kindern oftmals die oben erwähnten Modellvorstellungen und das flexibel Hin- und Herübersetzen zwischen verschiedenen Repräsentationsformen. Diese Fähigkeit gilt jedoch als weiteres bedeutsames Fundament für mathematisches Lernen.

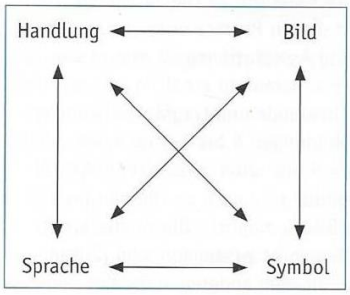



**Abbildung 2** aus Grundschulunterricht Mathematik 1 – 2014/ S. 8

Der Wechsel von der konkreten Ebene der Handlungen mit Repräsentanten zur abstrakten Ebene mathematischer Begriffe und Zeichen bedeutet den eigentlichen mathematischen Lernprozess. Mentale Vorstellungen müssen aufgebaut und verinnerlicht werden. Untersuchungen haben ergeben, dass dabei erhebliche Unterschiede zwischen leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern auftreten. Beispielsweise „sehen“ leistungsschwache Kinder bei der Nennung der Zahl 5 vorwiegend eine Ansammlung von konkreten Objekten, während die leistungsstarken Kinder Zahleigenschaften und –beziehungen „sehen“ (z.B.: 2 und 2 und 1 bzw. 3 und 2,…).

Die Verinnerlichung von Handlungen zu mentalen Vorstellungen, von materialgestützem Lösen von Aufgaben zum Rechnen „im Kopf“ braucht Unterstützung und Übung mit geeigneten Übungsformaten. Dieser Aufbau muss Ziel des Unterrichts sein.

Als weitere Literatur dazu gaben die Themenhefte des Bifies für die Bildungsstandards „Operieren“, „Modellieren, „Kommunizieren“ und „Problemlösen“ wertvolle Anregungen.

## 2.3 Fragestellungen

Auf der LehrerInnenebene:

- Unterstützt die Auseinandersetzung mit den Vorläuferkompetenzen im Team die persönliche Professionalität im Mathematikunterricht?
- Beeinflusst das Wissen um die mathematischen Kompetenzen, die einen Einfluss auf die spätere Rechenleistung des Kindes haben, den eigenen Mathematikunterricht?
- Wird durch das Arbeiten mit Lernumgebungen das Verbalisieren und Begründen von mathematischen Inhalten gefördert? In welchen Bereichen besonders?
- Fördern Aufgabenrituale und Sprachmuster den aktiven Wortschatz für das Argumentieren und Problemlösen im Mathematikunterricht in der Klasse?

Fragestellungen, die sich dadurch auf der SchülerInnenebene ergaben:

- Welche Muster und Strukturen erkennen die Schülerinnen und Schüler bei einem vorgegebenen Punktebild. Wie werden diese begründet?
- Welche Aufgaben nennen Schülerinnen und Schüler an Hand eines „Aufgabengenerators“? (vgl. Christiani, 2005; Seite 149) Welche Aufgaben werden „schwierig“, welche „leicht“ eingestuft. Wie wird die Einstufung begründet?
- Welche Kriterien nennen die Schülerinnen und Schüler für ein „normiertes“ Messinstrument (Lineal) als wichtig? Wie begründen sie dies?
- Inwieweit können Schülerinnen und Schüler eigene Muster (Bandornamente) zeichnen, ihre Vorgangsweise begründen und serial fortsetzen?

## 2.4 Maßnahmen

Zu Schulbeginn wurden an unserer Schule regelmäßige Teambesprechungen terminisiert und folgende Inhaltsschwerpunkte festgelegt:

- Bildung von „Kompetenzgruppen“ im KollegInnenteam
- Sichten bzw. Anschaffung von Lehr- und Lernmittel und deren Bereitstellung in Lernumgebungen
- Intensive Auseinandersetzung mit den mathematischen Kompetenzen, die einen Einfluss auf die spätere Rechenleistung des Kindes haben
- Erstellen von Beobachtungsschwerpunkten für die Kompetenzbereiche
- Auseinandersetzung mit den in der Schule verwendeten Mathematikbüchern und Anschauungsmaterialien
- Auseinandersetzung mit dem Thema „Kompetenzorientiertes Unterrichten in der Grundstufe 1“
- Überlegen von Maßnahmen, die die Sprache in der Mathematik unterstützen und fördern

## 2.5 Projektablaufplan

Aus den positiven Erfahrungen der Vorgängerprojekte heraus, wurde auch dieses Mal der Projektverlauf in 4 Zeitabschnitte gegliedert. Dabei wurden die Schwerpunkte und Maßnahmen auf der LehrerInnenebene, aber auch die Umsetzungsschritte auf der SchülerInnenebene festgelegt:

| Zeitabschnitt | LehrerInnenebene | SchülerInnenebene |
|---|---|---|
| **1**<br>**Schulbeginn bis**<br>**Weihnachten** | **Schwerpunkte:**<br>**Feststellen der LehrerInnenmeinung**<br>**Feststellen der Lernausgangslage**<br>**Arbeit an den Vorläuferkompetenzen**<br>**Maßnahmen:**<br>Fragebogen LehrerInnen<br>Screeningverfahren in den 1. Klassen<br>in offenen und gebundenen Lernsituationen Einführung und Bereitstellung von Materialien vorwiegend für:<br>Serialität<br>Seriation<br>Kategorisierung<br>Farben und Formen<br>Arbeiten mit Bilderbüchern | Muster legen, weiterführen – frei und nach Vorlage<br>Bauwerke herstellen – frei und nach Vorlage<br>Parkettierungen<br>nachstellen bzw. erweitern von Situationen mit Bilderbüchern |
| **2**<br>**Weihnachten bis Semester** | **Schwerpunkte**:<br>**Diskussion über verwendete Mathematikbücher**<br>**gemeinsame Festlegung von „mathematischen –Ritualen“**<br>**Überlegungen, welche mathematischen Kompetenzen die spätere Rechenleistung der Kinder beeinflusst**<br>**Maßnahmen:**<br>Angebote zur Schulung der Zählfertigkeit<br>Angebote zur Schulung des Zahlenwissens<br>Angebote zur Schulung des Mengenwissens<br>Fokus auf Mathematik im Alltag<br>Einbeziehen der Eltern | Dinge der Umgebung zählen<br>mit verschiedenen Materialien Mengen legen, bündeln, schätzen<br>Mengen vergleichen<br>Mengen der Mächtigkeit nach ordnen<br>Begründungen formulieren<br>argumentieren (Verdoppelungen, Halbieren, Verliebte Zahlen (Ergänzungen auf 10), Neunertrick,).<br>Zahlen in der Umgebung beobachten, zeichnerisch darstellen, fotografieren<br>Zahlen in ihren verschiedenen Aufgaben wahrnehmen (als Rechnung, als Anzahl, als Hausnummer, als Uhrzeit, als Jahreszahl, als Platzierung beim Wettrennen,…)<br>Situationen aus Bilderbüchern nachstellen und Rechnungen, erfinden“, erzählen |

| | | |
|---|---|---|
| **3**<br><br>**Semester bis Ostern** | **Schwerpunkte**:<br><br>**Automatisierung**<br><br>**Anwenden von „strategischen Werkzeugen“** vgl. BIST - Themenheft Mathematik „Operieren“ VS GST I + II, S. 21)<br><br>**Maßnahmen:**<br><br>Arbeit mit der 1+ und der 1-Tafel<br><br>Arbeit mit Nachbaraufgaben<br><br>Arbeit mit Verdoppelungen<br><br>Arbeit mit Bündelungen<br><br>Durchführung an der Zahl des Tages | tägliche Zahlzerlegungen bis 10<br><br>Handlungen werden Zeichnungen<br><br>Zeichnungen werden Rechnungen<br><br>Rechnungen werden Handlungen<br><br>Rechnungen werden Zeichnungen<br><br>(=Verständnis für Operationsstrukturen auf der enaktiven, ikonischen und möglichst auch auf der symbolischen Ebene) |
| **4**<br><br>**Ostern bis**<br><br>**Juni** | **Schwerpunkt**:<br><br>**Evaluierung**<br><br>**Vorschau auf kommendes Schuljahr**<br><br>**Durchführung**<br><br>Fragebogen LehrerInnen<br><br>Überlegungen für Themen in jahrgangsgemischten Klassen | sicherer Umgang mit der Zahlenreihe (bzw. Vorläuferkompetenz Seriation)<br><br>Sicherheit im Erkennen von Muster- und Zahlenfolgen (bzw. Vorläuferkompetenz Serialität)<br><br>Sicherheit der Anzahlerfassung mit Begründung (freie Form der Darstellung) in einem individuellen Zahlenraum und<br><br>Evaluierung durch<br><br>Bearbeitung eines Aufgabenblattes<br><br>Aufzeichnung von Kommentaren und Argumenten bei der Bearbeitung |

**Tabelle 2**

# 3 DURCHFÜHRUNG

## 3.1 Gemeinsam auf dem Weg – im KollegInnenteam

Das Konzept des gesamten Projektes besteht in der Professionalisierung des kompetenzorientieren Mathematik – Unterrichts vom Schuleintritt an. Da es auch als SQA-Thema an unserer Schule gewählt wurde, arbeiteten alle Kolleginnen und Kollegen mit.

Die unter Punkt 2.4 angeführten Maßnahmen werden hier nun näher erläutert.

- **Das Bilden von Kompetenzgruppen**

Bereits Ende des Schuljahres 2013/14 kristallisierten sich in den Teambesprechungen die Schwerpunkte und besonderen Fähigkeiten der LehrerInnen immer mehr heraus. Unter dem Mottto „Die Menschen stärken, die Sachen klären“ (Zit. nach Hartmut von Hentig) wurde Gemeinsames gesucht und daraus Kompetenzgruppen gebildet.

Ziel ist, sich einerseits stärkenorientiert einzubringen, dahingehend auch weiterzubilden, aber auch das gesamte Team von diesen Stärken profitieren zu lassen

- **Sichten der Lehr- und Lernmittel**

Die Vielzahl der unterschiedlichen Lehr- und Lernmittel an unserer Schule waren nicht allen KollegInnen bekannt. Immer wieder tauchten Fragen auf, wo das eine oder andere Unterrichtsmaterial zu finden sei, ob es nicht zu dem einen oder anderem Thema etwas gäbe, oder sogar, was unter manchen Begriffen zu verstehen sei. Diese Unsicherheiten und die Notwendigkeit für das Erweitern unserer Lernumgebungen einmal alle Materialien zu sichten lag also nahe. Neben der Bestandsaufnahme konnte gleichzeitig die Einsatzmöglichkeit und die damit verbundenen Zielsetzungen diskutiert werden.

Ziel ist das Erfassen von Vorhandenem bzw. Definieren von Neuanschaffungen und das Festhalten in einer Datenbank, die allen zugänglich sein wird.

- **Überlegungen zu den Anforderungen in der GST 1 und den mathematischen Kompetenzen, die einen Einfluss auf die spätere Rechenleistung des Kindes haben**

Mit dem Lesen von Fachartikeln und anschließender Diskussion darüber konnten die wichtigsten Faktoren herausgearbeitet werden. Dazu zählen die Schulung der Zählfertigkeit, des Zahlenwissens und des Mengenwissens. Mit der Diskussion zu den Themen „Üben als wesentlicher Bestandteil des M-Unterrichts“; der Umgang mit Fehlern; Strategien, die hilfreich sein können (Verdoppelungen, Halbieren, Verliebte Zahlen, Neunertrick,) als Rituale einführen (Zahl des Tages), Einsatz des Bilderbuchs als Sprech- und Handlungsanlass, Mathematik im Alltag (vgl. Schwarze, 2012) wurden methodische Ansätze besprochen.

Beispiel „Zahl des Tages“:

Diese wurde in jeder Klasse dem entsprechenden Zahlenraum angepasst und beliebig ermittelt. (gewürfelt, Datum, Lieblingszahl des Geburtstagskindes,…). Die Aufgabenformate dafür waren jedoch in jeder Klasse gleich. Dazu gab es Auftragskarten, die jeweils von den SchülerInnen gelöst und diskutiert wurden:

- zeige die Zahl auf der Stellenwerttafel
- schreibe die Zahl als Wort
- zeichne die Zahl als Bild

- nenne die Nachfolgerzahl
- nenne die Vorgängerzahl
- ergänze auf den nächsten Zehner
- verdopple die Zahl
- halbiere die Zahl
- nenne den Vorgänger-/Nachfolgehunderter
- nenne den Vorgänger-/Nachfolgetausender
- weißt du etwas Besonderes über diese Zahl?

Weiters wurde über die Situation der Kinder diskutiert, mit wie vielen „Fachbegriffen“ der Mathematikunterricht gespickt ist. In einem Brainstorming wurden diese aufgelistet, sortiert und mit der Aufstellung in der Ausgabe Bildungsstandards „Kommunizieren“ S. 42 ff verglichen. Die Probleme der Kinder in diesem Bereich wurden auch von der Lehrerin für Sprachförderung bestätigt. Als Unterlage zur weiteren Beachtung dieses Themas wurde die Broschüre „Sprachsensibler Unterricht Fokus Mathematik“ vorgestellt.(http://oesz.at/download/publikationen/Praxisreihe_22_FINAL_WEB.pdf)

- **Auseinandersetzung mit dem Thema „Kompetenzorientiertes Unterrichten in der Grundstufe 1“**

Dies wurde in Kleinteams besprochen, formuliert, im Plenum eingebracht und mit den Ausführungen der Kompetenzen der Bifie-Bildungsstandards verglichen.

vgl. Bildungsstandards Themenheft „Operieren“ S. 19, 20

- **Beobachtungsschwerpunkte**

Einige KollegInnen setzten sich mit dem standardisierten diagnostischen Verfahren ERT 0+ Screening (Schaupp, 2014) besonders auseinander und stellten diese im KollegInnenkreis vor. Für die freie Beobachtung wurden die Bereiche des „Mathe – Netzes“ herangezogen, die bereits aus den vergangenen Projekten (vgl. Schwarze 2013) bekannt waren.

- **Auseinandersetzung mit den in der Schule verwendeten Mathematikbüchern**

Dazu wurden Überlegungen zu folgenden Kriterien angestellt:

allgemeine Kriterien (Gestaltung und Grafik, verständliche Sprache, mehrere Lösungsmodelle, Angebote zur Differenzierung, Bezug zur Umwelt des Kindes,…)

Berücksichtigung prozessorientierter Kompetenzen (Modellieren, Argumentieren, Kommunizieren und Problemlösen)

Aufbereitung inhaltlicher Kompetenzen (spiralige angelegte Inhalte, ergiebige Aufgabenformate, Fehler gehören zum Lernen,…)

Diese Kriterien wurden im Kleinteam mittels Sterndiagramm festgehalten und anschließend im Plenum vorgestellt und diskutiert

vgl. Anhang 1 (Sterndiagramm)

- **Überlegungen von Maßnahmen, die die Sprache in der Mathematik unterstützen und fördern**

Da diese Überlegungen bereits aus den Vorgängerprojekten bekannt waren, wurden sie zwar nochmals angesprochen, die Bedeutung der Sprache in der Mathematik wieder hervorgehoben, jedoch zu diesem Zeitpunkt nicht weiter dokumentiert.

- **Elternarbeit und Nahtstellenarbeit**

Für die Eltern wurden in Elternabenden die Möglichkeiten der „unkomplizierten Förderung“ mathematischer Vorläuferkompetenzen besprochen. Die Bedeutung des Einbeziehens bei Alltagshandlungen (Tisch decken, Zimmer aufräumen, kochen, einkaufen,…) aber auch die Bedeutung des Spiels und der Bewegung im Freien wurde an Hand von vielen Beispielen und Bildern anschaulich näher gebracht. Dabei wurde auch die Wichtigkeit des Vorlesens und der Bilderbücher auch für den Erwerb mathematischer Kompetenzen diskutiert und mit Beispielen verdeutlicht.
In der Zusammenarbeit mit dem Kindergarten legen wir auch besonderen Schwerpunkt darauf, nach Möglichkeiten im Sinne der Vernetzung des Lernaufbaus und der Lernerweiterung für die Kinder zu suchen.

## 3.2 Heterogenität ist normal – die Arbeit mit den Schülerinnen und Schülern

Selbstverständlich muss bei diesem Projekt auch auf die Umsetzung im Unterricht kurz eingegangen werden. Denn nur auf diese Weise wird die „theoretische“ Arbeit lebendig
Die Kinder treten mit immer unterschiedlicheren Voraussetzungen in die Schule ein. So ist für die Lehrerinnen und Lehrer vor allem in der Schuleingangsphase das Wissen um folgende Fragen von großer Bedeutung:

Was können die Kinder in meiner Klasse (bzw. Lerngruppe) bereits?

Wann besteht für mich als LernbegleiterIn bereits frühzeitig Handlungsbedarf?

Wie verläuft die Entwicklung der mathematischen Fähigkeiten bei Kindern dieser Altersstufe?

Wie sieht eine geeignete Herangehensweise und angemessene Förderung aus?

Um diesen Fragen begegnen zu können, wurden von den LehrerInnen folgende Maßnahmen gesetzt:

- Durchführung des ERT 0+ Screenings bei allen Kindern der ersten Klassen
- Umlenken der Spielumgebung zur Lernumgebung mit tragfähigen mathematischen Inhalten (Vorläuferfertigkeiten) – Angebote vorwiegend im Offenen Morgen
- Anbahnen des Übergangs von der konkreten Handlung und Darstellung zur Vorstellung im Kopf
- Zahlenraumausbau – aber auch Angebote für den „großen Zahlenraum“ von Anfang an
- strukturierter Aufbau von Zahlen- und Mengenvorstellungen
- Übergang von zählenden zu nicht-zählenden Strategien („Handeln im Kopf“)
- einbeziehen der Alltagsumgebung und Bilderbücher als Handlungs- und Sprechanlässe

## 3.3 Beschreibung einer kompetenzorierten Unterrichtseinheit

**Vorüberlegungen**: Durch die Einsicht in Muster und Strukturen wird das Verständnis für Zahlen stark geprägt. Das positive Gefühl am Erforschen, Beschreiben und Weiterentwickeln der entstandenen Muster trägt zum Weiterlernen bei. Im Offenen Morgen finden die Kinder unserer Schule vielfältige Angebote zum Legen und Entwerfen von Mustern und Reihen. Dabei können sie Muster frei entwickeln, Ordnungen überlegen und im Gespräch ihre Sichtweisen argumentieren. Dies wird im Unterricht genutzt und bei dem beschriebenen Thema methodisch aufbereitet.

**Anmerkung**: Die Kinder kennen den Umgang mit den Wendeplättchen

**Thema**: Vom schnellen Sehen einer Menge zu Dreiecks- und Viereckszahlen

**Material**: Wendeplättchen klein für Schülerinnen und Schüler; Wendeplättchen groß, magnetisch für die Tafel

**Kompetenz**: Problemstellung entdecken - Zahlzerlegungen

**Durchführung**: Eine den Kindern bekannte Anzahl von Wendeplättchen (in diesem Falle 7) werden in den hohlen Händen geschüttelt. Mit dem Sprüchlein „Ich rüttle, ich schüttle, ich werfe, ich schaue“ werden mit einem Wurf alle Plättchen gleichzeitig auf den Tisch gelegt, kurz beobachtet und mit der Hand wieder abgedeckt. Die Schülerinnen und Schüler nennen im Anschluss ihre Beobachtungen, z. B: 3 rote, 4 blaue. „Wie hast du das so schnell gesehen?“ „Ich sehe 2 und 1, das sind 3“ oder „Ich sehe 2 und 2, das sind 4“, lauten die Antworten. Anschließend wird das Wurfbild aufgedeckt und auf einem Blatt zeichnerisch bzw. als Zahlendarstellung erfasst.

**Kompetenz**: Vorstellung entwickeln – Teil-Ganz-Beziehung

**Durchführung:** Diese oben angeführte Übung wird in Partnerarbeit weitergeführt. Die Kinder sollen dabei ihre Ergebnisse notieren. Anschließend werden diese Ergebnisse an der Tafel gesammelt und mit den eigenen verglichen. Diese können dabei ergänzt werden.
Im Anschluss nennt ein(e) Partner (in) eine Zahl, die (der) andere legt alle möglichen Kombinationen für diese Menge. Auch diese Ergebnisse (Zerlegungen) werden von den Kindern auf einem Blatt festgehalten.

**Kompetenz**: Lernmaterial bearbeiten – Muster erkennen und weiterentwickeln

**Durchführung:** Den Kindern wird eine regelmäßige Anordnung von Plättchen gezeigt („Schöne Päckchen (vgl. Wittmann, 2004)
Beispiele:
2 rote Plättchen, 1 blaues Plättchen, 2 rote Plättchen, 1 blaues Plättchen,…

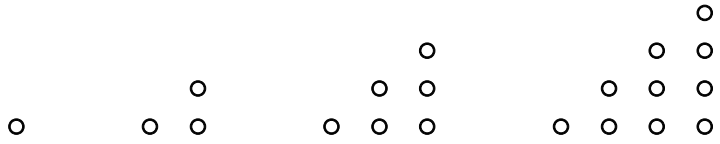
1 rotes Plättchen, 2 blaue Plättchen, 1 rotes Plättchen, 3 blaue Plättchen, 1 rotes Plättchen, 4 blaue Plättchen,…

Die Kinder stellen Vermutungen über die Regelmäßigkeit an. Danach versuchen sie die Reihen fortzusetzen und bekommen dadurch ihre Vermutungen bestätigt oder diskutieren Änderungen. Danach werden diese zeichnerisch dargestellt und auch als Zahlenfolge mit entsprechenden Farbstiften aufgeschrieben.

Auch diese Übung kann im Anschluss als Partnerübung durchgeführt werden.

**Kompetenz**: Lernzugewinn-Transfer – Dreieckszahlen, Viereckszahlen

**Durchführung:** An der Tafel sind mit dem Magnetmaterial verschiedene Beispiele angeordnet:



oder

bzw.

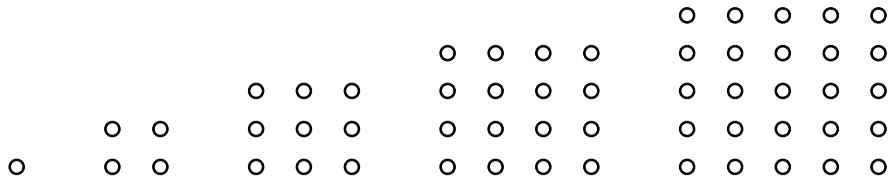


**Abbildung 3**

Die Außenlinien der Punktemuster werden mit einem Stift nachgezogen, die Schülerinnen und Schüler zeichnen diese Anordnungen nach. Im Anschluss sollen wiederum Ideen entwickelt werden, wie die Anzahl der Plättchen, die in einer Figur vorkommen, rasch herausgefunden werden kann. Wie die Reihen fortgesetzt werden, als Zahlen oder sogar als Rechnungen dargestellt werden können, stellt eine erhöhte Aufgabenanforderung dar.

Leistungsstarke Kinder können zu vorgegebenen Zahlenreihen selbst geometrische Darstellungen mit Punktemustern zeichnerisch gestalten.

## 3.4 Verbreitung und Vernetzung

Die Zusammenarbeit mit der Nahtstelle Kindergarten – Eltern begann im Herbst wie schon in den vergangenen Jahren mit der Einladung des Kindergartens zum Elternabend für die künftigen SchulanfängerInnen.

Hierbei referierte ich über die Bedeutung der mathematischen Vorläuferfertigkeiten für das schulische Lernen.

An Hand einer Powerpointpräsentation und praktischen Beispielen mit Alltagssituationen wie Arbeit in der Küche, Spielsituationen im Kinderzimmer, Tisch decken, Erfahrungen im Garten, Spielplatz, Wald, Erleben beim Einkauf, …wurden gemeinsam mathematische Inhalte entdeckt und formuliert.

Das Ziel war, für die Eltern die Bedeutung des Spiels, der Bewegung und der Einbeziehung der Kinder in die elterliche Arbeit in einfachster alltäglicher Form zu veranschaulichen und zu zeigen, dass damit Mathematik geübt werden kann.

Im Spätherbst trafen die KollegInnen der Kindergärten und der Volksschulen wiederum zum Nahtstellencafè zusammen. Da einige neue Kolleginnen dabei waren, besprachen wir, wie bereits im vergangenen Jahr, die räumlichen, zeitlichen und inhaltlichen Möglichkeiten und Zielsetzungen für die Zusammenarbeit der beiden Bildungseinrichtungen.
Die Kindergartenpädagoginnen erläuterten ihre Herangehensweise der Förderung der mathematischen Vorläuferkompetenzen, die Pädagoginnen der Grundstufe 1 stellten die Anforderungen des Lehrplans der Schule vor.
So wurden Gemeinsamkeiten gesucht bzw. formuliert. Das Wissen, welche Lernzugänge Kinder im (verpflichtenden) Kindergartenjahr erfahren haben, ob sie offene, halboffene oder gebundene Arbeitsweisen kennen gelernt haben und wie ihre soziale Einbindung in der Gruppe war, ist für uns GrundschullehrerInnen sehr nützlich. An den drei Schnuppertagen für die SchulanfängerInnen wird bereits auf dieses Wissen aufgebaut.

Im zweiten Nahtstellentreffen konnten wir die Materialien und räumlichen Bedingungen des Kindergartens kennenlernen. Als Hauptthema stellten wir uns dieses Mal das Thema „Sprache“ und diskutierten gemeinsam über die Möglichkeiten, Schwierigkeiten und Herausforderungen, die sich daraus für beiden Bildungseinrichtungen ergeben. Als Resultat nahmen wir mit, dass das im Kindergarten begonnene Portfolio für uns in der Schule ein wesentlicher Anknüpfpunkt an der Lernbiografie der Kinder darstellen wird.

Dieser Erfahrungsaustausch war eine sehr konstruktive Fortführung des vor drei Jahren begonnenen Weges.

So versuchen wir Schritt für Schritt auf die Forderung der mathematischen Frühförderung einzugehen, „dass man Kinder nicht nur abholen muss, wo sie stehen, sondern auch hinführen muss, wo sie noch nicht waren, wo aber ihre Zukunft liegt.“ (Wittmann, Müller, 2009, S. 101)

# 4 GENDER & DIVERSITÄT

Seit vier Jahren haben an unserer Schule vor allem im „Offenen Morgen“ alle Kinder Zugang zu den Materialien für Versuchsreihen, Bewegung, Bauen, Forschen, sowie auch zu unseren frei zugänglichen Büchern. Diese Angebote nehmen sowohl die Knaben als auch die Mädchen gleichermaßen wahr, Unterschiede zu Vorlieben von Tätigkeiten bzw. Materialien können dabei nicht beobachtet werden. Zu beobachten ist vielmehr die Zusammenarbeit zwischen Buben und Mädchen bei „Forscheraufgaben“, dem Erstellen von Bauwerken, beim Messen von diversen Einrichtungen und Räumlichkeiten in der Schule,… Dies macht uns im KollegInnenkreis sehr zufrieden, wenngleich auch die Diskussionen über die Herangehensweisen bei den Kindern nicht immer reibungsfrei ablaufen. Manche Streitschlichterunterstützung muss dabei geleistet werden.

Für uns trotzdem überraschend gehen die Buben an Aufgaben zum Legen von Mustern und Parkettierungen sehr motiviert und konstruktiv heran. „Mit den echten Glasfliesen ist das cool. Die passen ja immer zusammen“ (Schüleraussage). Weiters geben unsere Magnet- und Holzbausteine bzw. Steckbausteine der Kreativität freien Raum. So erstellen die Kinder z. B. vom Pferdestall über das Wellnesshotel, von Raumraketenabschussrampen über Fitnessparcours, beinahe täglich andere Konstruktionen.

**Abbildung 4**

**Abbildung 5**

**Abbildung 6**

**Abbildung 7**

**Abbildung 8**

Da wir an unserer Schule mehrere Kinder mit körperlichen bzw. kognitiven Beeinträchtigungen haben, ist es für uns „normal verschieden zu sein“. Auch viele Kinder mit Defiziten im Sprachverständnis, sowie niedriger Aufmerksamkeits- und Konzentrationsspanne prägen unseren schulischen Alltag. Die Herausforderung dieser Unterschiedlichkeit, ihre Kreativität und Teilhabe am schulischen Leben fordern uns natürlich sehr stark heraus, doch mit dieser Herausforderung wächst auch unsere Professionalität und stärkt die Zusammenarbeit im Team.

# 5 EVALUATION

## 5.1 LehrerInnenebene

Die Einstellungen der Lehrer und Lehrerinnen wurde zu Beginn und am Ende des Projekts in einem Fragebogen erfasst. Dieser wurde an die 16 StammlehrerInnen ausgegeben.

Der Themenschwerpunkt war die Weiterentwicklung der Lernumgebungen im Hinblick auf mathematischer Kompetenzentwicklung im Schuleingangsbereich und die Auseinandersetzung mit den Forschungsergebnissen über die Einflussfaktoren für die spätere Rechenleistung der Kinder.

Die ersten beiden Fragen (Frage 1 und 2)erfassten die Einstellung zur eigenen Professionalität und zur Zusammenarbeit im Team in Bezug auf das eigene Wissen über mathematischen Vorläuferkompetenzen und die oben genannten Einflussfaktoren..

Die beiden weiteren Fragen 3 und 4 bezogen sich auf die eigene Arbeit in der Klasse bzw. bei den Lernumgebungen.

| **Frage 1:**<br>**Die Auseinandersetzung mit den mathematischen Vorläuferkompetenzen im Schulteam und dem Team der Nahtstelle unterstützt mich in meiner Professionalität im Mathematikunterricht** | | |
|---|---|---|
| **Auswirkung** | **Schulbeginn** | **Mitte Juni** |
| sehr stark | 0 | 5 |
| stark | 5 | 7 |
| ausreichend | 5 | 4 |
| wenig | 6 | 0 |
| gar nicht | 0 | 0 |
| **als hilfreich angeführt:** | gemeinsame Diskussionen, Lesen von Fachliteratur, | gemeinsame Diskussionen, Lesen von Fachliteratur, Anwenden von Screenings, Auseinandersetzung mit Nahtstelle Kindergarten |
| **Frage 2:**<br>**Das Wissen um die mathematischen Kompetenzen, die einen Einfluss auf die spätere Rechenleistung des Kindes haben, beeinflusst meinen Mathematikunterricht** | | |
| **Auswirkung** | **Schulbeginn** | **Mitte Juni** |
| sehr stark | 4 | 8 |
| stark | 4 | 6 |
| ausreichend | 6 | 2 |
| wenig | 2 | 0 |
| gar nicht | 0 | 0 |
| **als bedeutsam angeführt:** | Schulung der Zählfertigkeit, Schulung des Mengenwissens | Schulung der Zählfertigkeit und des Zahlenwissen (vw.-, rw.-zählen, versch. Stufen des Zählens |

| | | |
|---|---|---|
| | | Schulung des Mengenwissens |
| **Frage 3:**<br>**Das Arbeiten mit den Lernumgebungen fördert bei den Schülerinnen und Schülern das freie Verbalisieren und Begründen von mathematischen Sachverhalten** | | |
| **Auswirkung** | **Schulbeginn** | **Mitte Juni** |
| sehr stark | 8 | 6 |
| stark | 8 | 8 |
| ausreichend | 0 | 1 |
| wenig | 0 | 1 |
| gar nicht | 0 | 0 |
| **als hilfreiche Bereiche angeführt:** | Muster und Strukturen, Zahlen, Mengen Operationen, Formen und Körper | Muster und Strukturen, Zahlen, Mengen Operationen, Formen und Körper |
| **Frage 4:**<br>**Aufgabenrituale und Sprachmuster (z. B. Neunertrick, Verdoppelungen, Fünferbündel,…) fördern den aktiven Wortschatz für das Argumentieren und Problemlösen im Mathematikunterricht** | | |
| **Auswirkung** | **Schulbeginn** | **Mitte Juni** |
| sehr stark | 4 | 9 |
| stark | 6 | 7 |
| ausreichend | 3 | 0 |
| wenig | 3 | 0 |
| gar nicht | 0 | 0 |

**Tabelle 3**

## 5.2 Interpretation der Ergebnisse

Zu Schulbeginn bestand zwar bei keinem Kollegen/keiner Kollegin die Meinung, dass die Auseinandersetzung mit den mathematischen Vorläuferkompetenzen im Team die eigene Professionalität gar nicht unterstützt wird, jedoch hielten 6 KollegInnen die Unterstützung für wenig. Je 5 KollegInnen bezeichneten dieses Kriterium als ausreichend bzw. als stark. Keine Kollegin bzw. kein Kollege meinte, dass dies ihre/seine Professionalität dadurch stark unterstützen könnte. Als hilfreiche Unterstützung wurden die gemeinsamen Diskussionen und das Lesen von Fachliteratur genannt.

Nach der neuerlichen Befragung Mitte Juni stellte sich ein verändertes Bild dar. Nun fühlten sich 5 KollegInnen sehr stark und 7 KollegInnen stark davon unterstützt. 4 KollegInnen fühlten sich durch die Auseinandersetzung im Team ausreichend unterstützt. Keine Kollegin bzw. kein Kollege verspürte wenig bzw. keine Unterstützung in ihrer/seiner Professionalität. In der freien Zusatzformulierung wurden neben den bereits zu Schulbeginn erwähnten Maßnahmen nun auch das Anwenden von Screeningverfahren und die Auseinandersetzung mit der Nahtstelle Kindergarten angeführt.

Noch stärkere Veränderung zwischen Schulbeginn und der Befragung Mitte Juni zeigte sich hinsichtlich des Wissens um die mathematischen Kompetenzen, die einen Einfluss auf die spätere Rechenleistung des Kindes haben. Waren zu Schulbeginn 4 KollegInnen sehr stark und 4 stark der Meinung, dass dieses Wissen ihren/ seinen Mathematikunterricht beeinflusse, antworteten 6 mit ausreichend

und 2 mit wenig. Keine(r) der Befragten meinte, dass der Mathematikunterricht dadurch gar nicht beeinflusst werde. Mitte Juni zeigte sich diese Einstellung folgendermaßen verändert: 8 fühlten eine sehr starke 6, eine starke und 2 eine ausreichende Beeinflussung. Niemand fühlte sich davon wenig oder gar nicht beeinflusst. Bei den freien Zusatzformulierungen wurden zu Schulbeginn nur die Schulung der Zählfertigkeit und die Schulung des Mengenwissens angeführt, während Mitte Juni die Ausführungen dazu differenzierter waren. So wurden nun auch Bedeutung der Stufen des Zählens (im entsprechenden Zahlenraum vorwärts, rückwärts, von einer bestimmten Zahl weg,…) und das Zahlenwissen erwähnt.

In die andere Richtung zeigte sich die Einstellungsveränderung bei den Fragen, die die Arbeit mit den Lernumgebungen betraf.
Zu Schulbeginn waren noch je 8 KollegInnen von einer sehr starken bzw. von einer starken Förderung des freien Verbalisierens und Begründen von mathematischen Sachverhalten durch das Arbeiten mit Lernumgebungen überzeugt. Niemand meinte, dass es sich gar nicht auswirke. Mitte Juni änderte sich das Bild. Nur noch 6 der Befragten meinten nun, dass es dabei sehr starke Auswirkungen habe. 8 Personen blieben bei ihrer Meinung über die starke Auswirkung, je eine befragte Person antwortete mit „ausreichend“ bzw. „wenig“. Wiederum niemand meinte, dass es sich „gar nicht“ auswirke.
Augenscheinlich war auch der Gleichklang der angeführten hilfreichen Bereiche. Zu beiden Befragungszeitpunkten wurden die Angebote für Muster und Strukturen, für Zahlen, Mengen, Operationen und für Formen und Körper angegeben.
Dieses Ergebnis spiegelt für mich wider, dass im Bereich Lernumgebungen bereits mehrere Jahre gearbeitet wird. Dadurch sind sowohl Schülerinnen und Schüler und Lehrerinnen und Lehrer diese Arbeitsweisen gewöhnt und haben damit Erfahrungen.

Bei der Frage zur Förderung des aktiven Wortschatzes für das Argumentieren und Problemlösen durch Aufgabenrituale sprachen 4 Befragte von einer sehr starken und 6 von einer starken Auswirkung. Je 3 meinten dazu, dass sich dies ausreichend bzw. wenig auswirke. Niemand meinte, dass es gar keine Auswirkungen zeige. Bei der Befragung Mitte Juni sprachen 9 Personen von einer sehr starken und 7 Personen von einer starken Auswirkung. Zu diesem Zeitpunkt meinte keine Person, dass sich die Auswirkung ausreichend, wenig oder gar nicht zeige.

Meiner Meinung nach ist dies darauf zurückzuführen, dass die Aufgabenrituale und Sprachmuster ab dem zweiten Semester regelmäßig durchgeführt wurden und mit der „Zahl des Tages“ gearbeitet wurde. (vgl. Seite 11, Punkt 3.1)

## 5.3 SchülerInnenebene:

Für uns war wichtig, die Auswirkungen der gesetzten Maßnahmen auch auf der SchülerInnenebene zu überprüfen. Dazu wurde zu Schulbeginn die Ausgangslage der Vorläuferkompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern der 1. Schulstufen mit dem ERT 0 Screening erfasst.

**Schulbeginn:**

| Klasse | Grundfähigkeiten | | Mengenwissen | | Zahlenwissen | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | unauffällig | auffällig | unauffällig | auffällig | unauffällig | auffällig |
| 1a | 13 | 7 | 12 | 8 | 11 | 9 |
| 1b | 12 | 6 | 10 | 8 | 11 | 7 |
| 2a | 9 | 7 | 7 | 9 | 11 | 5 |
| 2b | 13 | 7 | 14 | 6 | 15 | 5 |

**Tabelle 4**

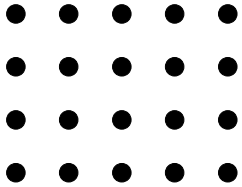
Mitte Juni erstellten wir für die Schülerinnen und Schüler informelle Evaluierungsaufgaben. Dazu wurden Aufgabenformate überlegt, die die Weiterentwicklung der Vorläuferfertigkeiten (vorwiegend Serialität, zahlen- und mengenbezogenes Wissen, Muster und Strukturen erkennen, fortsetzen) und die Bereiche Operieren und Argumentieren überprüfen sollte. (vgl. Anhang 2 und Anhang 3)

Die ausgewählten Aufgabenformate lauteten: Punktefeld, Aufgabengenerator, Linealbild, Bandornament (Ideen aus Rathgeb-Schnierer, 2010, Seite 64 ff und Nührenbörger, (2014) Seite 148 ff)

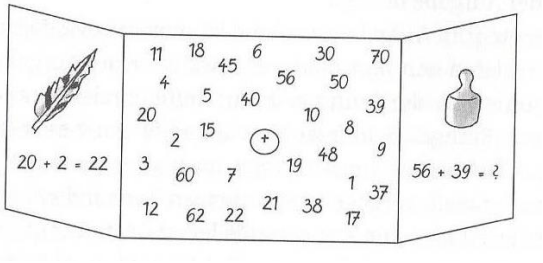
**Umsetzung in der Praxis**

Aufgabenstellungen

**Punktefeld**: aus der gegebenen Anordnung sollten verschiedene „Bündelungen“ zusammengefasst und als Rechnung dargestellt werden.



**Aufgabengenerator**: dabei sollten mit Zahlen aus dem mittleren Feld Additionen gebildet werden und entweder in die Spalte „leicht für mich“ (Feder) oder „schwierige für mich“ (Gewicht) geschrieben werden. Ausrechnen war nicht notwendig, es musste jedoch die Entscheidung begründet werden.




**Linealbild:** Dies soll ein Lineal werden. Zeichne ein, was noch fehlt, damit es aussieht wie ein richtiges Lineal.

Schreib auf, was für ein Lineal wichtig ist, damit man messen kann.

**Bandornament:** Denke dir ein Muster aus und zeichne es immer eine ganze Zeile lang in der gleichen Art weiter

Bei dieser Aufgabe konnten die Kinder zwischen unliniertem, liniertem und kariertem Blatt wählen

**Exemplarische Arbeiten von Schülerinnen und Schülern**

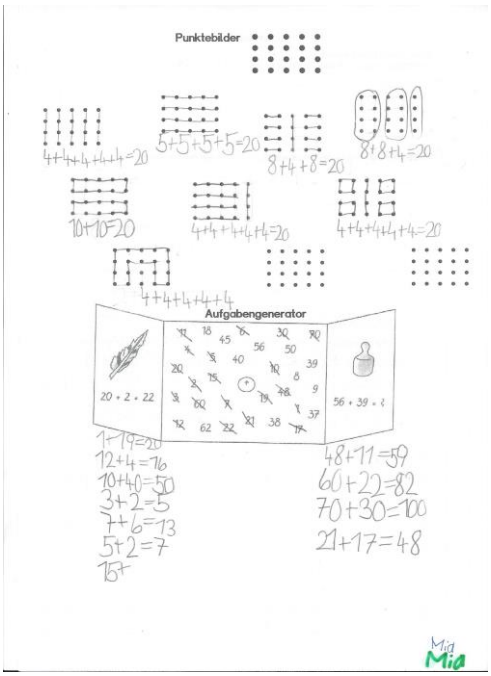



**Abbildung 9**

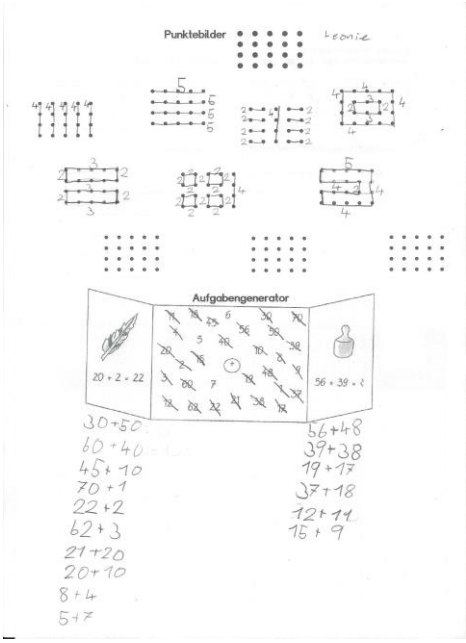



**Abbildung 10**

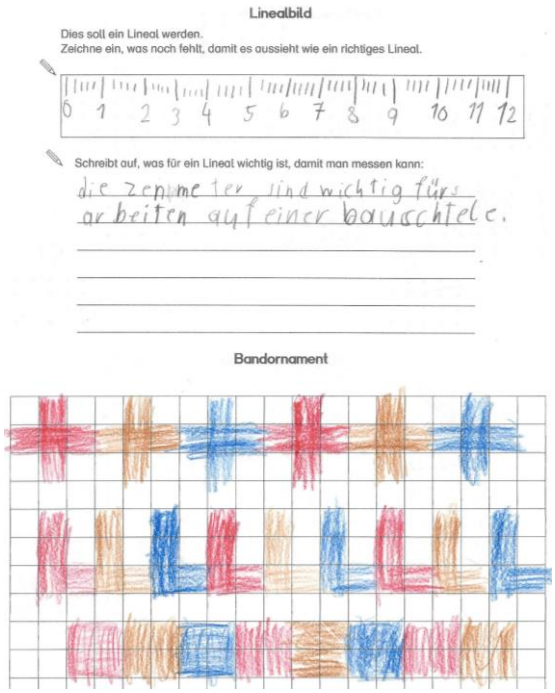



**Abbildung 11**

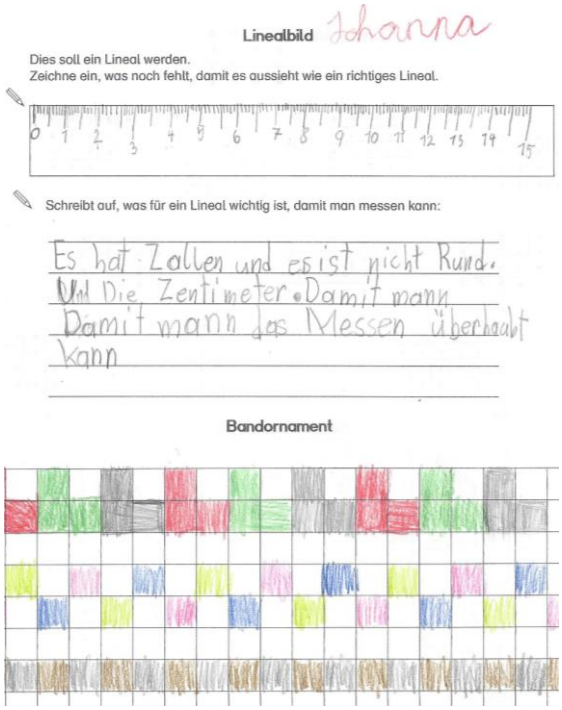



**Abbildung 12**

**Mitte Juni:**

| Klasse | Muster und Strukturen | | Mengen- und Zahlenwissen | | Operationen | | Argumentieren | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | unauffällig | auffällig | unauffällig | auffällig | unauffällig | auffällig | unauffällig | auffällig |
| 1a | 17 | 3 | 15 | 5 | 13 | 7 | 15 | 5 |
| 1b | 14 | 4 | 13 | 5 | 12 | 6 | 12 | 6 |
| 2a | 8 | 8 | 9 | 7 | 9 | 7 | 8 | 8 |
| 2b | 14 | 6 | 14 | 6 | 14 | 6 | 16 | 4 |

**Tabelle 5**

## 5.4 Interpretation der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Evaluierungsaufgaben lassen eine leichte Verbesserung bei den Grundfähigkeiten erkennen, wenngleich diese für uns enttäuschend gering ausfällt. Die Maßnahmen, die wir setzten und die Materialien und Angebote waren für die Kinder zwar durchwegs interessant, sie wurden auch sehr gerne angenommen. Auffallend war jedoch, dass es den Kindern zunehmend schwer fällt, sich an Regeln zu halten (Muster weiterführen), Vorgegebenes fortzusetzen (Reihen bilden) bzw. den Fokus auf zwei oder drei Kriterien gleichzeitig zu legen. Auch die persönliche Einschätzung der Kinder über ihre Zählfähigkeit deckte sich häufig nicht mit der Realität. „Ich kann schon bis 100 zählen“ scheint ein bloßes Sprachmuster zu sein, die Kinder waren häufig noch lange in der ersten Klasse auf der Entwicklungsstufe des mechanischen Aufsagens. Dabei fielen ihnen Fehler beim Zehnerübergang, bzw. Wiederholungsschleifen nicht auf. Eine Durchdringung der Rechenoperationen war als Folge davon ebenfalls erschwert.

Umso wesentlicher ist für uns in der Zukunft, dass wir den Fokus unserer Arbeit auf die Handlung und zeichnerische Darstellung von Aufgaben legen, sowie das Arbeiten mit der Zahl des Tages ritualisieren und konsequent fortsetzen.

Es scheint, als ob bei manchen Kindern das vielfache Angebot die bestehenden Defizite in den Vorläuferfertigkeiten nicht oder nur in einem sehr geringen Ausmaß auszugleichen vermag. Ich sehe es als dringende Notwendigkeit und Bestärkung darin, dies in intensiver Elternarbeit und Zusammenarbeit mit der Nahtstelle Kindergarten zu thematisieren. Ebenso wesentlich ist für mich der Weg im Bereich der Teamarbeit im LehrerInnenkollegium an dieser Herausforderung weiter vertieft und konstruktiv zu arbeiten. Im Sinne des zu Beginn angeführten Zitats, dass man „Kinder nicht nur abholen muss, wo sie stehen, sondern auch hinführen muss, wo sie noch nicht waren, wo aber ihre Zukunft liegt“ (Wittmann, & Müller, 2009, S. 101), setzen wir unsere Arbeit fort.

Erfreulich dagegen ist die Entwicklung im Bereich „Argumentieren“. Einer großen Anzahl von Kindern (auch mit Förderbedarf bzw. sprachlichen Schwierigkeiten oder Migrationshintergrund) gelingt es bereits, ihre Herangehensweisen zu verbalisieren und ihre Lösungswege zu beschreiben.

Einige Aussagen der Schülerinnen und Schüler bei der Entscheidung „leichte“ oder „schwierige“ Aufgabe aus den Klassen 1 und 2. Sie sollen die unterschiedlichen Lernstufen dokumentieren, die sich bei diesen freien Aufgabenstellungen zeigen.

„Wenn man die kleinen Zahlen zusammennimmt, ist es immer leicht“

„Wenn am Schluss ein Achter oder ein Neuner steht, ist es immer schwierig“

„Eigentlich sind ja alle Zahlen leicht“

„Die (Rechnungen) mit den Zehnerzahlen sind ganz einfach, da denke ich die Einerrechnung“

„Wieso kann ich solche schwierigen Aufgaben eigentlich lösen, die sind ja leicht“

„Darf ich auch drei Zahlen zusammentun? Sonst ist es ja ganz leicht“

„Mir fallen keine Rechnungen ein“

„Wie geht denn das?“

Festzustellen war, dass sich die Kinder einerseits schwer taten, selbstständig Aufgaben zu finden, vorformulierte Rechnungen aber in ihren Mathematikbüchern lösen konnten. Andererseits schrieben Kinder viel schwierigere Aufgaben auf, die in ihren Büchern noch nie vorgekommen waren.

Während zum Beispiel ein Kind aus der ersten Klasse bereits wusste, was für ein Lineal bedeutsam ist, war für ein Kind aus der zweiten Klasse wichtig, dass die bosnische Fahne drauf zu sehen war.

# 6 RESÜMEE UND AUSBLICK

Dieses Projekt ist ein Fortsetzungsprojekt aus den vergangenen Jahren. Die größte Veränderung bzw. Herausforderung für mich war, dass es für mich das erste Projekt als Schulleiterin war. Nicht mehr an der direkten Umsetzung in der Klasse zu arbeiten, sondern die Inhalte auf der Metaebene mit den KollegInnen zu diskutieren, war eine große Herausforderung. Einerseits mussten die Ergebnisse der Bildungsstandards reflektiert werden, andererseits war unser SQA-Thema „Kompetenzorientierter Mathematikunterricht von Schulbeginn an“ die Grundlage für die vertiefte Auseinandersetzung.

So wurden Zielsetzungen überlegt und Maßnahmen dafür Schritt für Schritt ausgearbeitet. Es eröffneten sich für uns alle in der Diskussion immer wieder neue Gesichtspunkte, Ideen zur Umsetzung, doch auch Grenzen und Schwierigkeiten. Zeitmangel, hohe Anforderungen in der Begleitung der Kinder durch Verhaltens- und Konzentrationsschwierigkeiten, vielfältige andere Aufgabenbereiche, die zu bewältigen waren und intensive Elternarbeit brachten uns teilweise an die Belastungsgrenze.

Auch wenn es teilweise nur kleine Schritte waren, in denen Fortschritte und Veränderungen sichtbar wurden, ist meine Motivation diesen Weg fortzusetzen sehr hoch. An der gemeinsamen Arbeit im LehrerInnenteam, an der konstruktiv-kritischen Auseinandersetzung mit den verschiedenen Sichtweisen stärken wir unsere pädagogische Professionalität.

Die besondere Aufgabe und Verantwortung, die das Führen einer Schule mit sich bringt, sehe ich auch im gemeinsamen Gestalten von Unterrichtsschwerpunkten und in der Schulentwicklung. So ist unser IMST-Projekt Inhalt der SQA-Arbeit, an dem das gesamte KollegInnenteam mitwirkt, wenngleich das Projekt nur auf der Grundstufe 1 durchgeführt wurde.

Sich mit den mathematischen Kompetenzen, die zu Schulbeginn einen Einfluss auf die spätere Rechenleistung des Kindes haben, auseinanderzusetzen und Angebote zu schaffen, die sowohl die sprachlichen als auch die mathematischen Kompetenzen unserer Kinder erweitern, hilft uns bei der Lernbegleitung und –beobachtung unserer Schülerinnen und Schüler.

Die große Herausforderung ist, mit einer klaren inhaltlichen Zielsetzung ein den unterschiedlichen Entwicklungsschritten angemessenes Lernangebot zu schaffen. Dazu werden wir im kommenden Schuljahr jahrgangsgemischte Mathematikstunden im Stundenplan verankern. Es soll dies die Grundlage für die spätere Einführung der jahrgangsgemischten Grundstufe 1 sein.

Diese Überlegung führte zur Ausarbeitung und Einreichung eines Folgeprojekts für das Schuljahr 2015/16.

# 7 LITERATUR


BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FRAUEN (2010). Bildungsstandards Themenheft Mathematik zum allgemeinen Kompetenzbereich „Kommunizieren“. Volksschule Grundstufe I + II. BIFIE (Hrsg.), Graz: Leykam

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FRAUEN (2012). Bildungsstandards Themenheft Mathematik „Modellieren“. Volksschule Grundstufe I + II. BIFIE (Hrsg.), Graz: Leykam

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FRAUEN (2015). Bildungsstandards Themenheft Mathematik „Operieren“. Volksschule Grundstufe I + II. BIFIE (Hrsg.), Graz: Leykam

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FRAUEN (2013). Bildungsstandards Themenheft Mathematik „Problemlösen“. Volksschule Grundstufe I + II. BIFIE (Hrsg.), Graz: Leykam

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FRAUEN (2014). Praxisreihe 22. Sprachsensibler Unterricht Fokus Mathematik http://oesz.at/download/publikationen/Praxisreihe_22_FINAL_WEB.pdf [21.6.2015]

CHRISTIANI, Reinhold (Hrsg.) (2005). *Jahrgangsübergreifend unterrichten.* Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co KG

FREESEMANN, Okka,& BREUCKER Thomas. Förderung flexibler Übersetzungsprozesse. *Grundschulunterricht Mathematik*. 01, 2014 Seite 8 – Seite 12.

GASTEIGER, Hedwig. Womit muss man rechnen. *Fördermagazin Grundschule*, Heft 4,2013, Seite 7 – Seite 9

GRÜßING, Meike,& PETER-KOOP, Andrea (2006). *Die Entwicklung mathematischen Denkens in Kindergarten und Grundschule: Beobachten-Fördern-Dokumentieren*. Offenburg: Mildenberger Verlag.

HENTIG, Hartmut von.
https://de.wikipedia.org/wiki/Die_Menschen_st%C3%A4rken,_die_Sachen_kl%C3%A4ren [21.6.2015]

LEISEN, Josef (2013) http://www.studienseminar-koblenz.de/bildungswissenschaften/lehr-lern-modell.htm[20.6.2015]

LORENZ, Jens Holger (2012). *Kinder begreifen Mathematik. Frühe mathematische Bildung und Förderung.* Stuttgart: Kohlhammer GmbH.

NÜHRENBÖRGER Marcus,& PUST Sylke. (2014). *Mit Unterschieden rechnen. Lernumgebungen für einen differenzierten Anfangsunterricht Mathematik*. Seelze: 2006 Kallmeyer Verlag in Verbindung mit Klett. Friedrich Verlag GmbH

PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE OÖ (2009). *Kompetenzbereiche Mathematik* (Fortbildungsunterlagen)

PETER-KOOP, Andrea, GRÜßING, Meike (2011*). EMBI. ElementarMathematischesBasisInterview. KiGa.* Offenburg: Mildenberger Verlag.

PETER-KOOP, Andrea, LILITAKIS, Georg,& SPINDELER, Brigitte (2009). *Lernumgebungen. Ein Weg zum kompetenzorientierten Mathematikunterricht in der Grundschule.* Offenburg: Mildenberger Verlag.

RATHGEB-SCHNIERER, Elisabeth,& RECHTSTEINER-MERZ, Charlotte (2010). *Mathematiklernen in der jahrgangsübergreifenden Eingangsstufe. Gemeinsam, aber nicht im Gleichschritt*. München: Oldenbourg Verlag GmbH

SCHAUP, Hubert,. HOLZER, Norbert,& LENART Friederike (2014). *Eggenberger Rechentest Screening ERT0+,*Göttingen: Hogrefe Verlag GmbH & Co.KG

SCHIPPER, Wilhelm. Bilder im Kopf. *Mathematik differenziert*, Heft 4, Dezember 2014, Seite 6 – Seite 9

SCHWARZE, Edith (2011). http://imst3plus.aau.at/imst-wiki/index.php/Bewegt_und_mutig_ins_Land_der_Zahlen_und_Formen [21.6.2015]

SCHWARZE, Edith (2012). https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/Vom_Purzelbaum_zum_Zahlenraum_-_%C3%9Cber_die_Raum-und_Zeiterfahrung_durch_Bewegung_zum_mathematischen_Denken [21.6.2015]

SCHWARZE, Edith (2013). https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/Mathematik_f%C3%A4ngt_vorher_an_-Vom_Schauen,_Staunen_und_Sprechen_im_Mathematikunterricht [21.6.2015]

SCHWARZE, Edith (2014) https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/Das_Mathe-Netz._Mathematische_F%C3%B6rderung_und_F%C3%A4higkeitsentwicklung_auf_der_Grundstufe_1

SUNDERMANN, Beate & SELTER, Christoph. (2006). *Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht*. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG.

VRIES, Carin de (2008). *DIFMaB. Diagnostisches Inventar zur Förderung mathematischer Basiskompetenzen.* Dortmund: Verlag modernes lernen.

WITTMANN, Erich Ch.& MÜLLER, Gerhard, N., (2004). *Das Zahlenbuch 1. Lehrerband*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag GmbH.

WITTMANN, Erich Ch.& MÜLLER, Gerhard, N., (2009). *Das Zahlenbuch. Handbuch zum Frühförderprogramm. Mathe 2000.* Stuttgart: Ernst Klett Verlag GmbH.

# 8 ANHANG

Anhang 1: Sterndiagramm

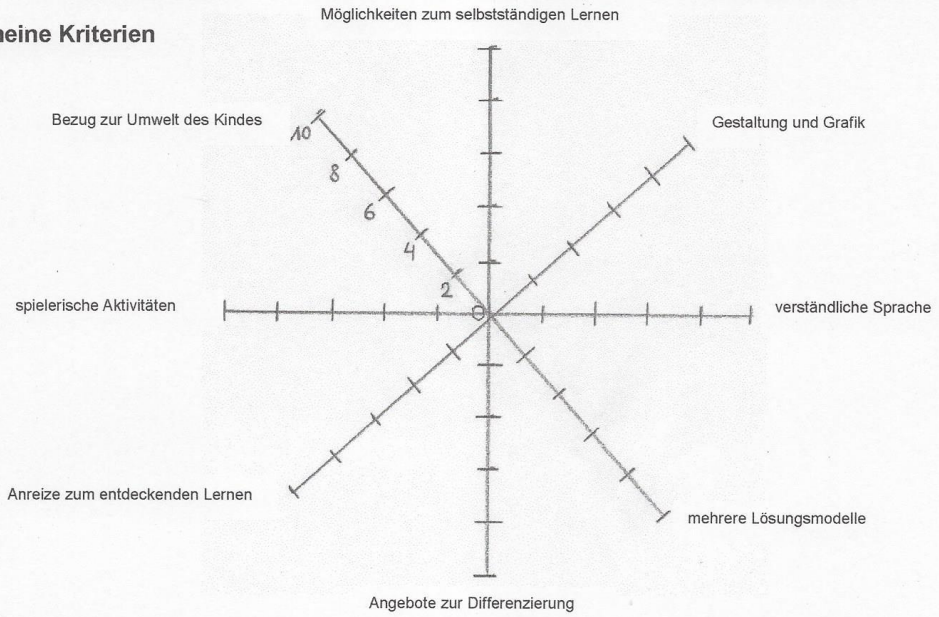
Anhang 2: Punktebild und Aufgabengenerator

Anhang 3: Linealbild und Bandornament

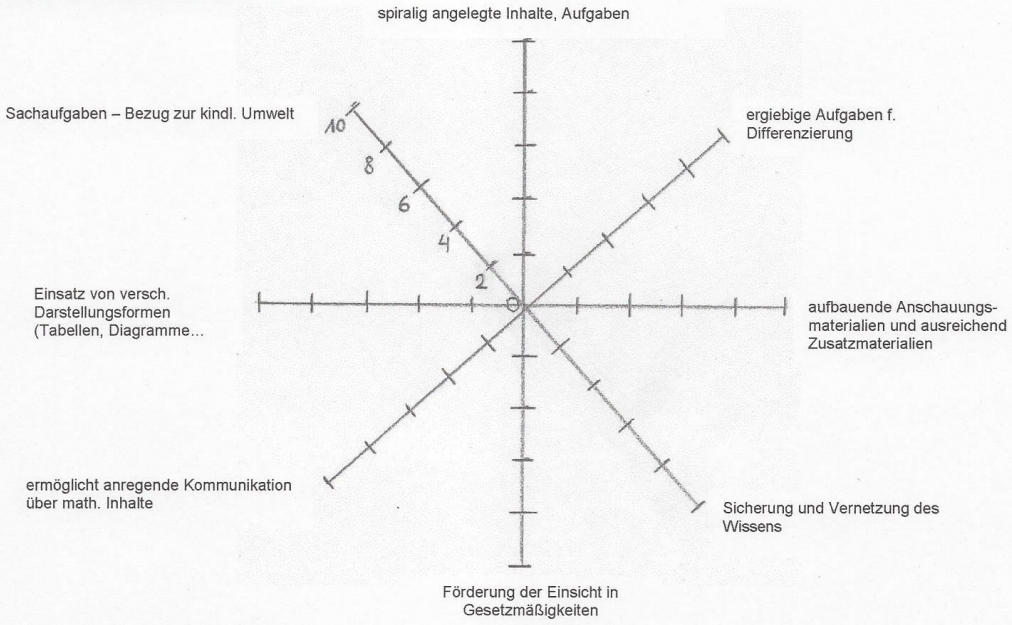
Anhang 1

Sterndiagramm – M-Bücher **(0 trifft nicht zu…….5 trifft oft zu…..10 trifft immer zu)**

## Allgemeine Kriterien



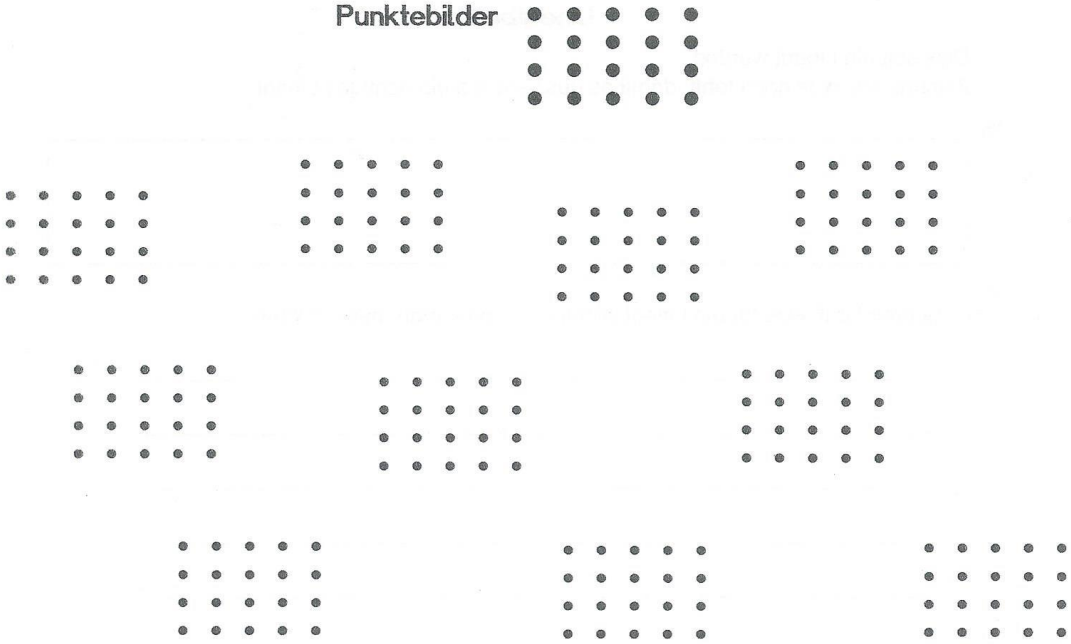

## Aufbereitung der Lehrplaninhalte



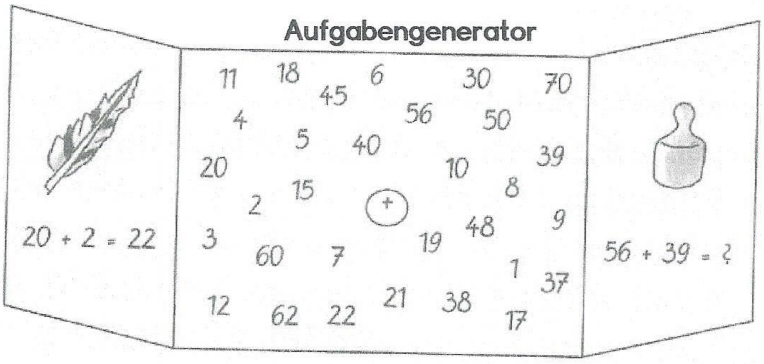

Sonstiges:

Anhang 2

## Punktebilder



## Aufgabengenerator



Anhang 3

## Linealbild

Dies soll ein Lineal werden.
Zeichne ein, was noch fehlt, damit es aussieht wie ein richtiges Lineal.

Schreibt auf, was für ein Lineal wichtig ist, damit man messen kann:

## Bandornament

# 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."