

© Georgios Gonas

Sprachforscherkurs Mathematik - Schreiben im Mathematikunterricht

Gesamtschule Walsum 2013 – Klasse 5

1. Einleitung:

Grundlage des Sprachforscherkurses Mathematik ist die Studie „*Professionskompetenzen von Mathematiklehrkräften in der Mehrsprachigkeit - Zu Analyse und Diagnose mathematisch-sprachlicher Anforderungen und Schülerkompetenzen in der Sekundarstufe I*“ (© Magnus Frank / Erkan Gürsoy 2013 und 2014). Anhand von Arbeitsblättern, Schülertexten und Schülertests einer 5. Klasse einer Duisburger Gesamtschule werden die einzelnen Bearbeitungsprozesse verschiedener Textaufgaben rekonstruiert und sowohl mathematisch als auch sprachlich analysiert. Der Bearbeitungsprozess erfolgt in drei Schritten:

Schritt 1: Aufbau einer Textaufgabe

Schritt 2: Verstehen und Bearbeiten von Textaufgaben (nach einer Verfahrensnorm)

Schritt 3: Eigene Textproduktion

Die heterogene Lerngruppe bestand aus 14 Schülerinnen und Schülern, fünf Mädchen und neun Jungen. Acht Schüler sind mehrsprachig aufgewachsen. Nachfolgend wird der mit ihnen durchgeführte Sprachforscherkurs mit Hilfe von Arbeitsblättern und Auszügen aus Stundenprotokollen vorgestellt.

2. Mathematikdidaktische und sprachdidaktische Grundlagen

Kinder lernen bereits in der Grundschule Textaufgaben bzw. Sachaufgaben selbst zu schreiben. Der eigene kreative Schreibprozess ist ein einführender Vorgang zum eigentlichen Schreiben. Hierbei können sich die Schülerinnen und Schüler kreative Fantasiegeschichten ausdenken oder sich an ihrer kindlichen Lebenswirklichkeit orientieren. (vgl. Marianne Franke/ Silke Ruwisch 2010). Jedoch fällt dies nicht allen Kindern leicht, denn der Aufgabentyp „Textaufgaben/Sachaufgaben“ ist ein komplizierter mathematischer Bereich, auch aus der sprachlichen Perspektive. Beispielsweise ist vielen Schülerinnen und Schülern die Textstruktur von Text- bzw. Sachaufgaben nicht bewusst.

Damit sich das Auseinandersetzen mit mathematischen Problemstellungen positiv auf das mathematische Verständnis auswirkt und der kreative Schreibprozess (mathematische Modellierung) im Mathematikunterricht nicht nur erfolgreich, sachangemessen und sprachbewusst gelingt, sondern den Schülerinnen und Schüler auch Freude bereitet, müssen hierfür im Vorfeld einige Überlegungen zu den sprachlichen und mathematischen Anforderungen und den notwendigen Hilfestellungen angestellt werden.

Wichtige Grundlage für die weitere Arbeit bildet die anfängliche Thematisierung des Aufbaus einer Textaufgabe. Schülerinnen und Schüler erhalten in diesem Kontext diverse Hinweise und Hilfen.

*„Zum Einstieg gibt es eine **Rechengeschichte**. Dann folgt das **mathematische Problem**.*

*Zum Schluss stellt man eine **Rechenfrage**.“*

Die Rechengeschichte leitet zunächst eine allgemeine Information in die Sachsituation ein bzw. stellt den Kontext her. Das mathematische Problem ist der zentrale Strukturpunkt einer jeden Textaufgabe, da sich hierin zugleich der Algorithmus zur Lösung des Problems verbirgt. Eine Textaufgabe endet schließlich mit einer Rechenfrage, in der die konkrete Aufgabe erfolgt. Schülerinnen und Schüler erkennen das sprachlich daran, dass die Rechenfrage mit einem/r W-Wort/Frage (z.B. Wie viel, Was usw.) beginnt und mit einem Fragezeichen aufhört. Selbstverständlich können die Rechenfrage und das mathematische Problem in einem Satz realisiert sein. Entscheidend hierbei ist aber, dass nichtsdestotrotz in der Tiefenstruktur der Textaufgabe nach wie vor diese Dreiteilung (Rechengeschichte – mathematisches Problem –

Rechenfrage) vorkommt. Charakteristisch für das mathematische Problem bzw. die Rechenfrage ist die Einführung von Zahlen und Zahlwörtern bzw. Einheiten, die besonders wichtig für die Berechnung der Textaufgabe sind. Des Weiteren treten in diesem Strukturpunkt Schlüsselwörter auf, die auf eine bestimmte Rechenoperation (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) hinweisen können.

Sprache bzw. Sprachverstehen spielt in den Textaufgaben eine signifikante Rolle zur Modellierung. Für Schülerinnen und Schüler (mit oder ohne Migrationshintergrund) können diese sprachlichen Anforderungen beim Verstehen, Bearbeiten oder Lösen von Textaufgaben eine zusätzliche Hürde darstellen. Beispielsweise können Schülerinnen und Schüler Schwierigkeiten haben, die Textstruktur in eine mathematische Struktur zu übertragen, was dazu führt, dass das Anwenden mathematischer Beziehungen (Rechenoperationen) häufig nicht richtig gelingt.

3. Sprachliche Hürden in Textaufgaben

Sprachliche Hürden sind z.B.:

- a) Hürden auf der Textebene
- b) Hürden auf der Wortebene
- c) Hürden auf der Satzebene

a) Textebene:

Pronomen	er, sie, es, sein, ...	Erkennen von Bezügen zwischen sprachlichen Einheiten, bei der Ersetzung dieser durch einen anderen sprachlichen Ausdruck.
Präpositionen	auf, über, unter, in, ...	Präpositionen treten in verschiedenster Weise auf. Erkennen der verschiedenen Verwendungszwecke und ihre Bedeutungen.
Satzadverbien	davon, dabei, dazu, damit, ...	Verwendung und Interpretation von Satzadverbien.
Relationen	und, aber, oder, weil, wenn, deshalb, danach, ...	Erkennen von Relationen in aufeinanderfolgenden Sätzen.

b) Wortebene:

Bildungssprachliche Begriffe	insgesamt, minimal, maximal, viel, wenig, ...	Bildungssprachliche Begriffe sind Begriffe, die in der Alltagssprache gar nicht, seltener oder in anderer Bedeutung vorkommen. Sie treten in verschiedenen fachlichen Kontexten auf.
Genitiv	meines Onkels, meiner Freundin, des Kindes, des Schülers, ...	Genitiv = 2. Fall, Frage nach „Wessen?“. Verdeutlichung einer Zugehörigkeit bzw. gibt den Besitzer an. Der Genitiv steht häufig nach Verben, Adjektiven oder Pronomen.
Komposita	Das Futter - Die Menge → Die Futtermenge Der Fuß – Der Ball → Der Fußball	Bildung von neuen Substantiven. Zusammensetzung von mindestens zwei oder mehreren verschiedenen Wörtern, die ein neues Wort ergeben.
Konjunktiv	sei, habe, könne, müsse, dürfe, solle, ...	Der Konjunktiv wird z.B. für die indirekte Rede benutzt.
mathematische Fach- bzw. Fremdwörter	mindestens, durchschnittlich, addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren, die Hälfte, das Doppelte, drei Mal, ...	Mathematische Fachbegriffe sind Wörter, die beispielsweise auf eine Rechenoperation oder auf das mathematische Problem hindeuten.
Passivformen	<u>Passivhilfsverben:</u> werden, sein, bekommen, haben, ... <u>Im Infinitiv:</u> (ge)- Formen	Die Passivform wird benutzt, um eine bestimmte Situation/Handlung zu bekräftigen und nicht direkt auszudrücken. Dabei werden Passivhilfsverben benutzt. Die Passivformen stehen den Aktivformen gegenüber.

Anhand von zwei Beispieltextaufgaben (Abb.1. und Abb.2.), die in dem Sprachforscherkurs benutzt worden sind, wird verdeutlicht, welchen sprachlichen Herausforderungen sich die Schülerinnen und Schüler stellen mussten. Teilweise findet man mehrere Faktoren aus beiden Ebenen (Text- und Wortebene) in nur einer Sach- bzw. Textaufgabe.

Abb.1.

Jeder Zoo hat ganz viele verschiedene Tiere. Deshalb benötigt er täglich riesige Futtermengen. Ein Beispiel: In Duisburg gibt es vier Löwen, die morgens und abends gefüttert werden. Insgesamt werden täglich 368204g Futter ausgegeben. Davon werden morgens 175389g an die Tiere verfüttert (Fleisch).

Wie viel Gramm Fleisch erhalten die Löwen abends?

Protokoll: 28.02.2013

Relationen

Passivform

Pronomen

Pro Adverbien

Präposition

Bildungssprachlicher

Kompositum

Begriff

Abb.2.

Sevgi ist begeisterte Fußballerin, Torwartin. In jedem Training soll sie besonders viel halten, mindestens 164 Schüsse. Sie geht vier Mal die Woche trainieren.

Wie viele Schüsse über 600 muss sie halten?

Protokoll: 07.03.2013

Präposition

Bildungssprachlicher

Pronomen

Begriff

Komposita

math. Fachwort

c) Satzebene:

Unvollständige Sätze	Elliptische Sätze sind Sätze, in denen eine sprachliche Einheit fehlt.
----------------------	--

Dieser Faktor ist eine allgemeine Hürde auf der Satzebene. Bewusst wurden Sach- bzw. Textaufgaben dieser Art ausgelassen, da Kinder in der Jahrgangsstufe 5 (unabhängig davon, ob mehrsprachig oder nicht) schwer Sätze mit unvollständigen bzw. ausgelassenen sprachlichen Einheiten erkennen und somit auch bearbeiten können. Sobald die Schülerinnen und Schüler ein höheres Verständnis für Sachaufgaben besitzen und ihr sprachliches Niveau gestiegen ist, können auch solche Textaufgaben involviert werden.

Besonders wichtig: Die Lehrperson muss sich stets vergewissern, ob alle Schülerinnen und Schüler die Begrifflichkeiten der Sach- bzw. Textaufgabe verstanden oder die Hürden auf allen drei Ebenen überwunden haben. Falls nicht, sollte sie diese in Zusammenarbeit mit den Schülerinnen und Schülern richtig erläutern, so dass der gesamte Bearbeitungsprozess (inkl. Rechnung) erfolgreich gelingen kann.

4. Praxisbeispiele

Im folgenden Kapitel werden anhand mehrerer Fallbeispiele aufgezeigt, welchen Herausforderungen sich Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf die Textstruktur (Rechengeschichte – mathematisches Problem – Rechenfrage) stellen müssen.

Notwendige Bearbeitungsschritte bei Sach- und Textaufgaben sind die Rechnung und der Antwortsatz. Der Rechenweg muss schriftlich dargestellt werden, d.h. das Notieren der richtigen Rechnung bzw. des gesamten Lösungswegs und das Ausrechnen der korrekten Lösung mit ihren Einheiten.

Die Lösung bzw. das Ergebnis aus der schriftlichen Rechnung muss in einem Antwortsatz, sprachlich und grammatikalisch richtig, niedergeschrieben werden. Schüler müssen dabei beachten, dass der Antwortsatz zur Frage passen muss.

Im Sprachforscherkurs Mathe Klasse 5 wurde dieser Aufbau thematisiert, eingeführt und eingeübt. Folgende Bilder (Abb. 3, 4 und 5.) dienen zur Veranschaulichung.

Abb.3. (Unterrichtsstunde vom 28.02.2013)

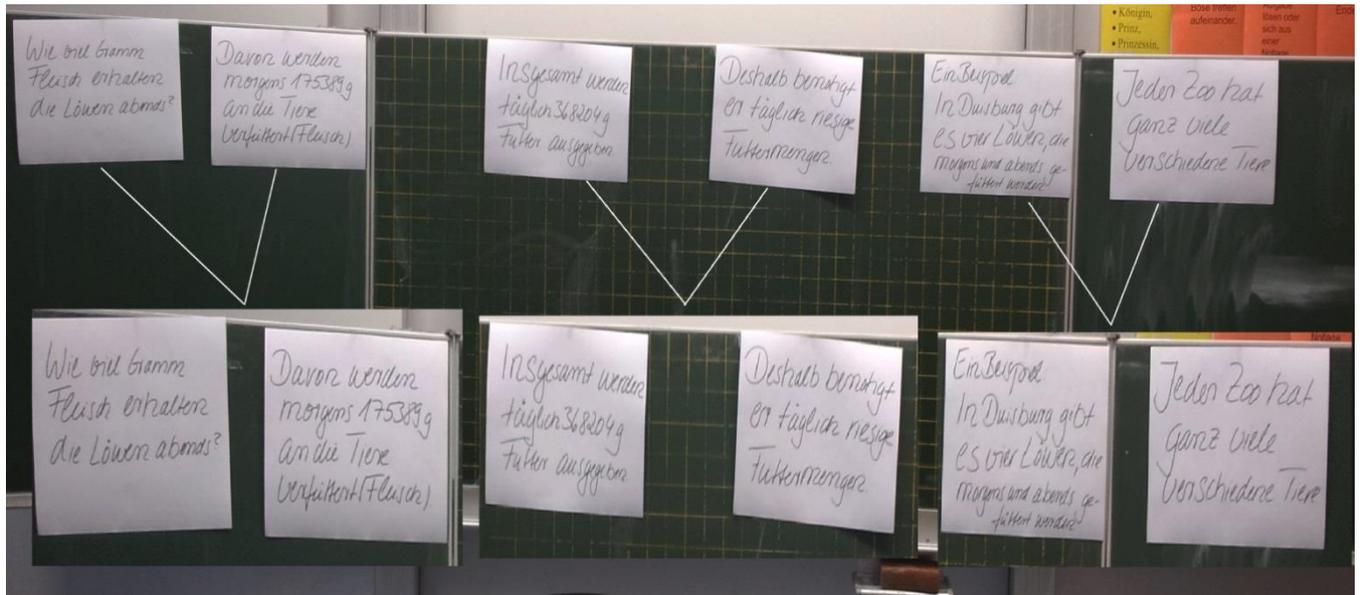


Abb.4. (Unterrichtsstunde vom 28.02.2013)

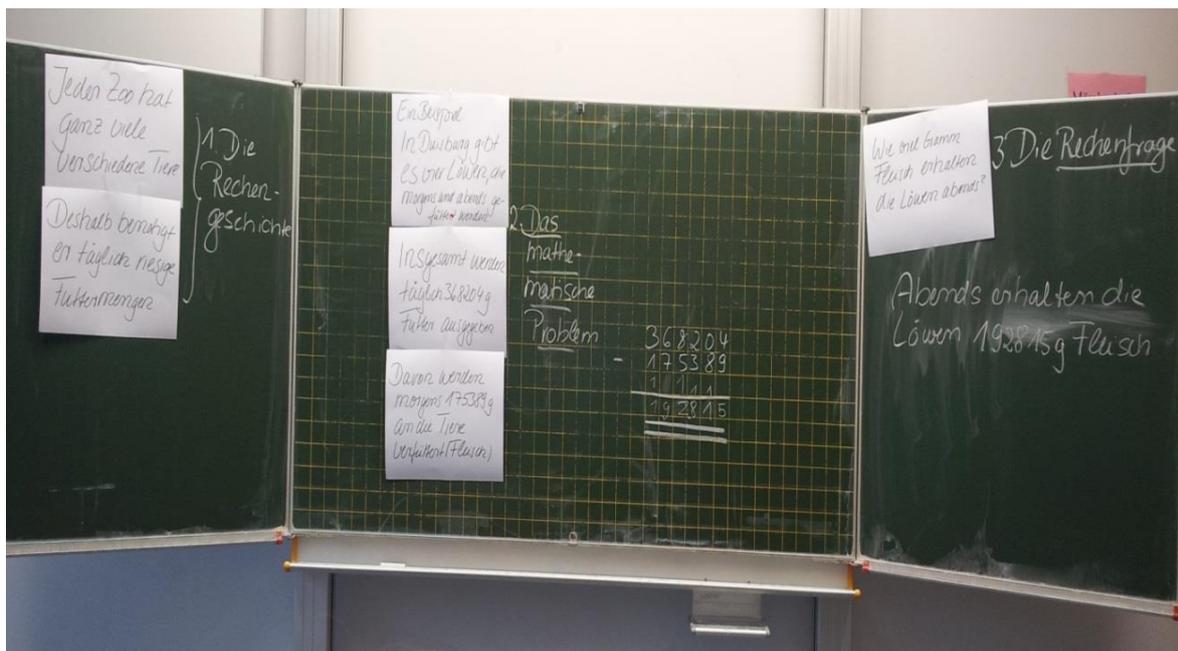
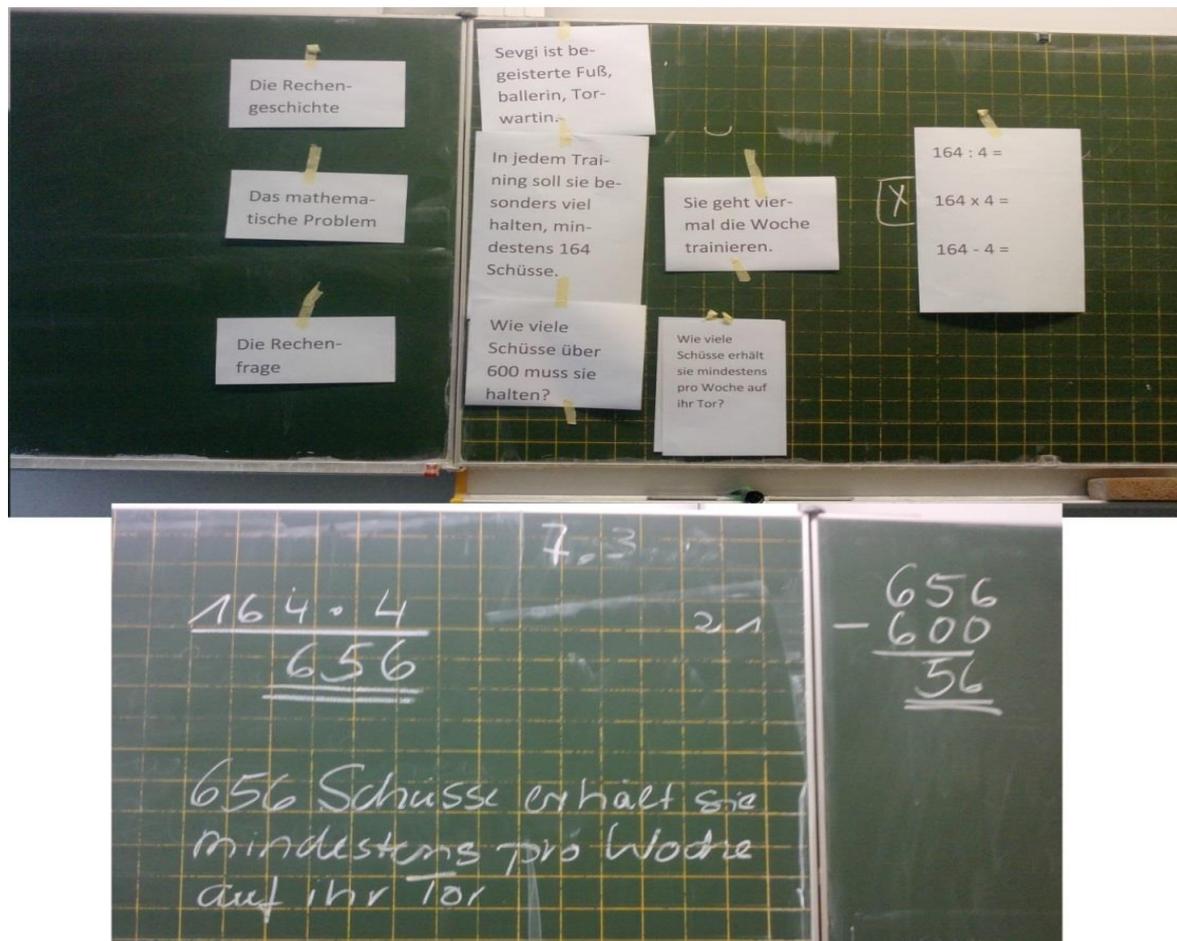
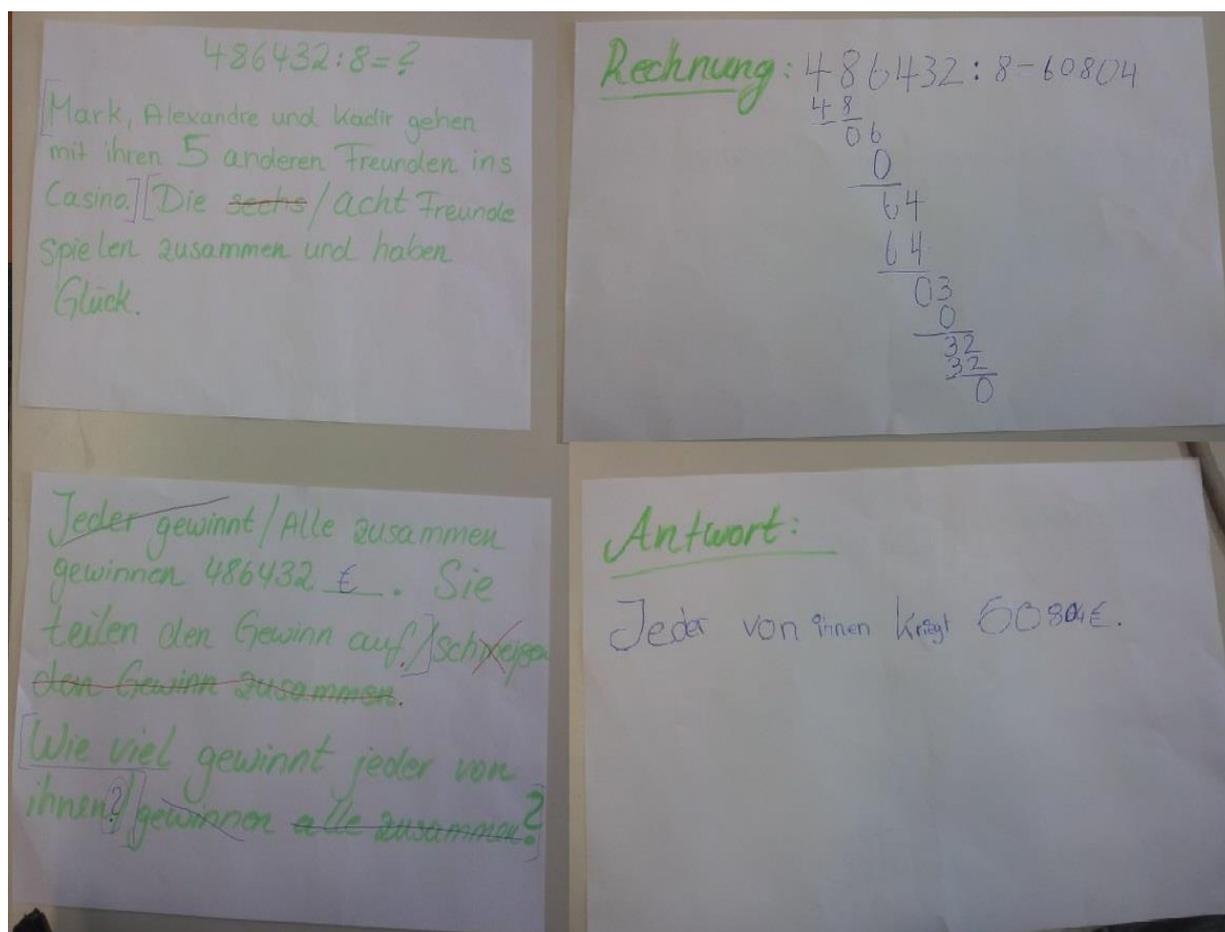


Abb.5. (Unterrichtsstunde vom 07.03.2013)



Sobald das Prinzip in Sach- und Textaufgaben mehrmals eingeübt worden ist und die Schülerinnen und Schüler keine gravierenden Schwierigkeiten aufweisen, kann man bewusst sprachliche Herausforderungen einbauen (Steigerung des Kompetenzniveaus), um das sprachliche Verständnis und Wissen zu trainieren und somit positiv zu fördern. Das Bild (Abb. 6.) dient zur Veranschaulichung.

Abb.6. (Unterrichtsstunde vom 02.05.2013)

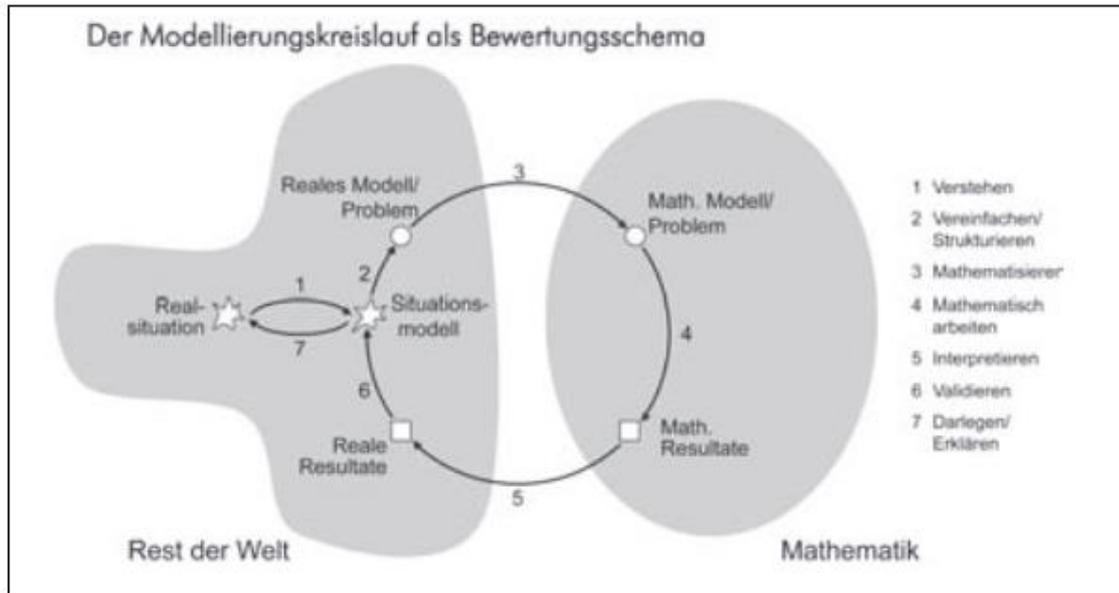


5. Eigene Textproduktion

In der letzten Phase des Sprachforscherkurses Mathematik mussten die Schülerinnen und Schüler eigene Textaufgaben verfassen. Das selbstständige Verfassen von Rechengeschichten wird explizit im Lehrplan erwähnt, da es eine Verbindung zwischen dem kreativen Schreiben und dem mathematischen Schreiben darstellt. Somit ist diese Phase besonders wichtig, da dieser Prozess besonders wesentlich für das eigene verständige Lernen von Mathematik ist (vgl. Gallin/Ruf 1991; Selter 1999, S. 206; Maier 2004, S. 164).

Laut KMK-Bildungsstandards (2003) sollen Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, das Problem einer Textaufgabe über ihr Textverständnis in die mathematische Sachsituation zu übertragen, d.h. die Problemstellung sollte mit Hilfe der Mathematik und der allgemeinen mathematischen Kompetenz „Modellieren“ zur realen Problemlösung führen. Demnach erfolgt die Bearbeitung einer solchen Aufgabe in mehreren einzelnen Schritten. In der Mathematik spricht man von einem mathematischen Zyklus oder einem mathematischen Modellierungskreislauf. Die Abbildung 7. stellt diese einzelnen Schritte des Modellierungskreislaufs dar, die auch zur Bewertung genutzt werden können.

Abb.7. (Modellierungskreislauf - Blum/Leiss, 2005)



Die Sachaufgaben in den Mathematikschulbüchern haben oft einen komplexen Satzbau und der Kontext ist manchmal eher realitätsfern, während die selbst verfassten Sachaufgaben der Schülerinnen und Schüler auf die eigene Sprache zurückgreifen und der Kontext an der kindlichen Lebenssituation anknüpft.

Zu Beginn fühlten sich die Schüler unsicher, da kreatives Schreiben nie richtig oder selten im Mathematikunterricht durchgeführt worden ist. Sie hatten Schwierigkeiten passende Textaufgaben zu den Rechnungen oder zu den Bildern zu formulieren. Trotzdem bemühten sich die Schüler intensiv gute Geschichten zu erfinden.

Anhand eines selbst konzipierten Kriterienkatalogs für Textaufgaben können die Leistungen der Schülerinnen und Schüler festgehalten und beurteilt werden. Dieser Kriterienkatalog wurde unter Berücksichtigung des Kriterienkatalogs von Becker-Mrotzek und Böttcher (2012) angefertigt.

Abb.8. (Kriterienkatalog für Textaufgaben)

Dimension	Kriterium	Grad		
		(1)	(0,5)	(0)
<u>Sprache</u>				
Rechtschreibung	Ist die Rechtschreibung richtig?			
Zeichensetzung	Ist die Zeichensetzung richtig?			
Grammatik	Sind die Wörter in ihrer Form korrekt und sind die Sätze grammatikalisch richtig?			
<u>Inhalt</u>				
Gesamtidee	Lässt die Textaufgabe eine angemessene Gesamtidee erkennen? (z.B. zur vorgegebenen Rechnung oder zum vorgegebenen Bild)			
Umfang/ Relevanz	Sind Umfang und Inhalt der Textaufgabe angemessen und sinnvoll? Genügt der gegebene Inhalt für ein genaues Verständnis der Textaufgabe?			
<u>Struktur/ Aufbau</u>				
Textaufbau	<u>Ist die geübte Gliederung erkennbar?</u>			
	Rechengeschichte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	mathematisches Problem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rechenfrage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fazit des Textaufbaus	Ist die Textaufgabe sinnvoll aufgebaut?			
<u>Mathematisch arbeiten</u>		(1) 	(0,5) 	(0) 
Mathematisieren	Wurde das reale Problem der Textaufgabe richtig in ein mathematisches Problem umgesetzt?			
Rechnung	Wurde die Rechnung korrekt aufgestellt und ausgerechnet?			
Schlüsselwörter	Enthält die Textaufgabe Schlüsselwörter? Weisen die Schlüsselwörter auf eine Rechenoperation hin?			
<u>Mathematisches Resultat</u>		(1) 	(0,5) 	(0) 
Ergebnis/Lösung	Ist das Ergebnis der gerechneten Aufgabe richtig?			
Antwortsatz	Ist ein Antwortsatz geschrieben worden? Passt der Antwortsatz zur gestellten Rechenfrage?			
<u>Allgemeines</u>		(1) 	(0,5) 	(0) 
Kreativität	Ist die Textaufgabe auf eine besondere Art und Weise kreativ?			

Erläuterungen zum Kriterienkatalog:

<u>Dimension</u>	<u>Erläuterung</u>
<u>Sprache</u>	Anwendung der im Schulunterricht behandelten Rechtschreibregeln und die ordnungsgemäße Zeichensetzung. Hinzu kommen die korrekte Auswahl und Darstellung grammatikalischer Aspekte auf Wort- und Satzebene.
<u>Inhalt</u>	Verwendung einer Schüleridee, die mit dem Inhalt der erfundenen Textaufgabe übereinstimmt. Hierbei spielt beispielsweise die Verknüpfung zwischen dem vorgegebenen Bild und den erfundenen Sätzen eine wichtige Rolle. Auch der Umfang (minimal vs. maximal) ist besonders wichtig, denn die erfundene Geschichte sollte notwendige Informationen zum Thema oder zur Bearbeitung der Aufgabe enthalten.
<u>Struktur/Aufbau</u>	Struktur/Aufbau einer Textaufgabe der im Schulunterricht eingeübt und sinnvollen dreiteiligen Gliederung (Rechengeschichte – mathematisches Problem – Rechenfrage). Die einzelnen Gliederungspunkte müssen deutlich erkennbar und dem Thema und der Idee angemessen sein.
<u>Mathematisch arbeiten</u>	Das reale Problem der Textaufgabe sollte richtig und in ein mathematisches Problem umgesetzt werden. Hierbei sollte die Textaufgabe des Schreibers Schlüsselwörter / Zahlwörter enthalten, die auf eine Rechenoperation hinweisen. Außerdem sollte die Rechnung korrekt aufgestellt und auch ausgerechnet worden sein.

<u>Mathematisches Resultat</u>	Das zuvor ausgerechnete Ergebnis sollte mathematisch richtig und in einem Antwortsatz geschrieben worden sein. Selbstverständlich dürfen auch hierbei die Einheiten nicht fehlen. Besonders wichtig ist, dass der Antwortsatz zur gestellten Rechenfrage passt.
<u>Allgemeines</u>	Der kreative Sprach- und Schreibstil des Schreibers bzw. der Schreiberin imponieren und stechen in einer gewissen Art und Weise heraus. Beispielsweise der Ausdruck des Sachverhalts oder die fantasievolle anregende Idee der Textaufgabe.

Folgende erfolgreiche Schülertexte (Abb.9. bis Abb.14.) dienen zur Veranschaulichung.

Abb.9. (S_14_130620_2)

Erfinde eine eigene Rechengeschichte zu der **Mal-Aufgabe** $7 \cdot 6 = 42$.

Rechengeschichte	Lilly ladet ihre Freunde zu ihr ein.
Mathematisches Problem	Sie packt 7 Überraschungen für ihre Freunde ein. In jede Überraschung sind 6 Dinge drin.
Frage	Wie viele Überraschungen verpackt sie insgesamt ein?
Mal-Aufgabe	$7 \cdot 6 = 42$
Antwort	Sie packt 42 Überraschungen ein.

Abb.10. (S_11_130620_2)

Erfinde eine eigene Rechengeschichte zu der Mal-Aufgabe $7 \cdot 6 = 42$.

Rechengeschichte	Ich geh nach Lecker Lecker!
Mathematisches Problem	Ich kaufe mir 7 Hüter wo jedesmal 6 Bomben sind
Frage	Wie viele bombons habe ich...?
Mal-Aufgabe	$7 \cdot 6 = 42$
Antwort	Ich habe 42 Bombons

Abb.11. (S_04_130620_02)

Erfinde eine eigene Rechengeschichte zu der Mal-Aufgabe $7 \cdot 6 = 42$.

Rechengeschichte	Serkan feiert Bayram mit seiner Familie.
Mathematisches Problem	Er bekommt, 7 € von 6 personen.
Frage	wie viel euro hat er insgesamt.
Mal-Aufgabe	$7 \cdot 6$
Antwort	42 € Er hat insgesamt 42 €

Abb.12. (S_14_130620_1)

Erfinde eine eigene Rechengeschichte zu der **Geteilt-Aufgabe 48 : 6.**

Rechengeschichte	Michaela hat Geburtstag. Sie bekommt viele Bücher geschenkt.
Mathematisches Problem	Sie bekommt 48 Bücher geschenkt und werden an 6 Regale gestellt.
Frage	Wie viele Bücher sind an jeden Regal ²
Geteil-Aufgabe	$48 : 6 = 8$
Antwort	8 Bücher sind an jeden Regal.

Abb. 13 (S_04_130620_1)

Erfinde eine eigene Rechengeschichte zu der **Geteilt-Aufgabe 48 : 6.**

Rechengeschichte	Verhat hat. Geburtstag. Er bekommt 50€ von jeder. Einmal
Mathematisches Problem	Er bekommt 50€ ^{48€} von seiner Familie. Seine Familie besteht aus 6 Personen ^{Personen}
Frage	Wie viel Geld hat er insgesamt ^{von jeder bekommen}
Geteil-Aufgabe	50 : 6 $48 : 6 = 8 \text{ €}$
Antwort	Er bekommt insgesamt von seiner Familie Er bekommt pro person 8€, 40€

Abb.14. (S_07_130620_03)

Erfinde eine eigene Rechengeschichte zu der Geteilt-Aufgabe 12 : 3.

Rechengeschichte	Enes und seine Freunde mögen Äpfel.
Mathematisches Problem	Enes bringt für 3 Freunde 12 Äpfel mit.
Frage	Wie viele Äpfel bekommt jedes Kind?
Geteil-Aufgabe	$12 : 3 = 4$
Antwort	jedes Kind bekommt 4 Äpfel.

Beobachtungen:

Alle Schülertexte sind auf einem niedrigen sprachlichen Niveau verfasst worden und es sind einige orthografische und grammatikalische Fehler zu finden. Die Schülerinnen und Schüler benutzen sehr häufig ihren eigenen Namen oder neigen zu einem großen Ich-Bezug. In dieser Veröffentlichung wurden alle Namen der Schülerinnen und Schüler anonymisiert. Damit die Textaufgaben kreativer und interessanter formuliert werden, knüpfen viele Kinder und Jugendliche an außermathematische Inhalte an, wie beispielsweise ihren eigenen Alltag.

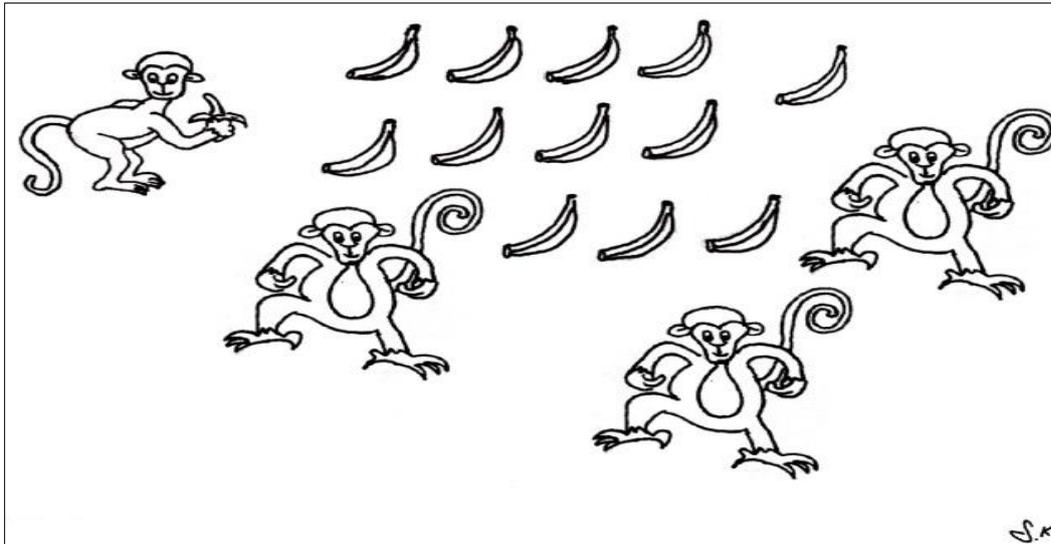
Hier einige Themen, die Schüler in ihren Sachtexten aufgreifen:

- Familie
- Freunde
- Geburtstag
- kulturelle oder religiöse Feiertage
- Situationen aus ihrem Schulalltag

7. Diagnoseverfahren:

Diagnoseverfahren: Anwendung des Kriterienkatalogs anhand dieses Beispiels:

Aufgabenstellung: Schreibe eine Textaufgabe.



** Frank, Magnus / Gürsoy, Erkan (im Dr.): Sprachbewusstheit im Mathematikunterricht in der Mehrsprachigkeit – Zur Rekonstruktion von Schülerstrategien im Umgang mit sprachlichen Anforderungen von Textaufgaben. In: Fachverband Deutsch als Fremdsprache (FaDaF) (Hrsg.): SprachBrückenBauen. Deutsch als Fremd- und Zweitsprache.*

Da der gesamte Bearbeitungsprozess von beiden Schülern nicht verlangt wurde, wird die Beurteilung für die Kategorie „Mathematisches Resultat“ und die Rechnung in der Kategorie „Mathematisch arbeiten“ nicht berücksichtigt. Je nach Aufgabenstellung und Unterrichtsschwerpunkt kann man das Diagnoseinstrument verändern, sodass einige Aspekte ausgelassen werden können.

Text 1:

Schüler G. schrieb: „Es gibt 4 Affen. Jeder affe muss das Gleiche wie jeder Affe. Wieviele Bananen krikt jeder Affe?“.

Dimension	Kriterium	Grad		
		(1)	(0,5)	(0)
<u>Sprache</u>				
Rechtschreibung	Ist die Rechtschreibung richtig?		0.5	
Zeichensetzung	Ist die Zeichensetzung richtig?	1		
Grammatik	Sind die Wörter in ihrer Form korrekt und sind die Sätze richtig?		0.5	
<u>Inhalt</u>				
Gesamtidee	Lässt die Textaufgabe eine angemessene Gesamtidee erkennen? (z.B. zur vorgegebenen Rechnung oder zum vorgegebenen Bild)	1		
Umfang/ Relevanz	Sind Umfang und Inhalt der Textaufgabe angemessen und sinnvoll? Genügt der gegebene Inhalt für ein genaues Verständnis der Textaufgabe?		0.5	
<u>Struktur/ Aufbau</u>				
Textaufbau	<u>Ist die geübte Gliederung erkennbar?</u>			
	Rechengeschichte			0
	mathematisches Problem	1		
	Rechenfrage	1		

Fazit des Textaufbaus	Ist die Textaufgabe sinnvoll aufgebaut?	1		
<u>Mathematisch arbeiten</u>		(1) 	(0,5) 	(0) 
Mathematisieren	Wurde das reale Problem der Textaufgabe richtig in ein mathematisches Problem umgesetzt?	1		
Rechnung	Wurde die Rechnung korrekt aufgestellt und ausgerechnet?	---	---	---
Schlüsselwörter	Enthält die Textaufgabe Schlüsselwörter? Weisen die Schlüsselwörter auf eine Rechenoperation hin?	1		
<u>Mathematisches Resultat</u>		(1) 	(0,5) 	(0) 
Ergebnis/Lösung	Ist das Ergebnis der gerechneten Aufgabe richtig?	---	---	---
Antwortsatz	Ist ein Antwortsatz geschrieben worden? Passt der Antwortsatz zur gestellten Rechenfrage?	---	---	---
<u>Allgemeines</u>		(1) 	(0,5) 	(0) 
Kreativität	Ist die Textaufgabe auf eine besondere Art und Weise kreativ?		0.5	

Die Textaufgabe von Schüler G. weist einige orthografische und grammatikalische Fehler auf und seine Ausdrucksweise hätte noch genauer sein müssen. Der Schüler sollte erneut in folgenden sprachlichen Bereichen gefördert werden:

- Wortschatz: fehlendes Verb im zweiten Satz
- Rechtschreibung: 1. „affe“ (Großschreibung: Affe)
2. „krikt“ (Morphologie: kiegen/kriegt)

Leider beginnt der Schreiber direkt mit dem mathematischen Problem und lässt somit die einleitende Rechengeschichte aus. Die Rechenfrage ist ebenfalls vorhanden. Der Inhalt der erfundenen Textaufgabe ist zwar vom Umfang her kurz, jedoch passend zum vorgegebenen Bild. Die Geschichte ist sinnvoll aufgebaut und beinhaltet angemessene und notwendige Informationen bzw. Schlüsselwörter, die auf eine Rechenoperation hinweisen und letztlich zur Bearbeitung der Aufgabe notwendig sind, d.h. die Problemstellung in der Abbildung wurde zutreffend in einem schülergerechten mathematischen Problem umgewandelt.

Fazit:

Der Schüler schafft es mit wenig sprachlichem Wissen eine angemessene mathematische Fantasiegeschichte zu schreiben.

Text 2:

Eine andere Schülerin schrieb: *„Auf dem Bild sind 13 Bananen und 4 Affen. Siehe dir das Bild genau an.“*

Dimension	Kriterium	Grad		
		(1)	(0,5)	(0)
<u>Sprache</u>				
Rechtschreibung	Ist die Rechtschreibung richtig?	1		
Zeichensetzung	Ist die Zeichensetzung richtig?	1		
Grammatik	Sind die Wörter und die Sätze grammatikalisch korrekt ausgewählt und dargestellt?	1		
<u>Inhalt</u>				
Gesamtidee	Lässt die Textaufgabe eine angemessene Gesamtidee erkennen? (z.B. zur vorgegebenen Rechnung oder zum vorgegebenen Bild)			0
Umfang/ Relevanz	Sind Umfang und Inhalt der Textaufgabe angemessen und sinnvoll? Genügt der gegebene Inhalt für ein genaues Verständnis der Textaufgabe?			0
<u>Struktur/ Aufbau</u>				
Textaufbau	<u>Ist die geübte Gliederung erkennbar?</u>			
	Rechengeschichte			0
	mathematisches Problem		0.5	
	Rechenfrage			0

Fazit des Textaufbaus	Ist die Textaufgabe sinnvoll aufgebaut?			0
<u>Mathematisch arbeiten</u>		(1) 	(0,5) 	(0) 
Mathematisieren	Wurde das reale Problem der Textaufgabe richtig in ein mathematisches Problem umgesetzt?			0
Rechnung	Wurde die Rechnung korrekt aufgestellt und ausgerechnet?	---	---	---
Schlüsselwörter	Enthält die Textaufgabe Schlüsselwörter? Weisen die Schlüsselwörter auf eine Rechenoperation hin?			0
<u>Mathematisches Resultat</u>		(1) 	(0,5) 	(0) 
Ergebnis/Lösung	Ist das Ergebnis der gerechneten Aufgabe richtig?	---	---	---
Antwortsatz	Ist ein Antwortsatz geschrieben worden? Passt der Antwortsatz zur gestellten Rechenfrage?	---	---	---
<u>Allgemeines</u>		(1) 	(0,5) 	(0) 
Kreativität	Ist die Textaufgabe auf eine besondere Art und Weise kreativ?			0

Der verfasste Text dieser Schülerin weist keine orthografischen oder grammatikalischen Fehler auf. Genauer betrachtet ist der Text jedoch keine richtige Textaufgabe, da hierzu der komplette Textaufbau fehlt. Die Schreiberin beschreibt lediglich die Abbildung, statt Sätze für die geübte Gliederung (Rechengeschichte, mathematisches Problem und Rechenfrage) zu erfinden. Somit ist die geforderte Aufgabenstellung nicht erfüllt.

Fazit:

Einerseits wurde die Aufgabenstellung nicht erfüllt, da keine Text- bzw. Sachaufgabe geschrieben worden ist und andererseits wurde die Problemstellung in der Abbildung nicht erkannt und somit auch nicht in ein schülergerechtes mathematisches Problem umgewandelt.

8. Literatur:

Abbildung 7:

- Blum, W./Leiss, D. (2005): Modellieren im Unterricht mit der Tanken-Aufgabe. Mathematik lehren, Nr. 128.

Link:

- *Professionskompetenzen von Mathematiklehrkräften in der Mehrsprachigkeit -Zu Analyse und Diagnose mathematisch-sprachlicher Anforderungen und Schülerkompetenzen in der Sekundarstufe I*(© Magnus Frank / Erkan Gürsoy)

Bücher:

- Becker-Mrotzek/Böttcher: Schreibkompetenz entwickeln und beurteilen, Auflage 4., Cornelsen Scriptor, 2012.
- Belinghausen, Catherina : Kreatives Schreiben im Mathematikunterricht, Grin Verlag,10.2009.
- Frank, Magnus / Gürsoy, Erkan (im Dr.): Sprachbewusstheit im Mathematikunterricht in der Mehrsprachigkeit – Zur Rekonstruktion von Schülerstrategien im Umgang mit sprachlichen Anforderungen von Textaufgaben. In: Fachverband Deutsch als Fremdsprache (FaDaF) (Hrsg.): SprachBrückenBauen. Deutsch als Fremd- und Zweitsprache.
- Gallin, Peter; Ruf, Urs: Sprache und Mathematik in der Schule. Auf eigenen Wegen zur Fachkompetenz. Zürich: Verlag Lehrerinnen und Lehrer Schweiz 1991.
- Gilbert Greefrath: Didaktik des Sachrechnens in der Sekundarstufe, Spektrum Akademischer Verlag, 2010.
- Maier, Hermann: Zu fachsprachlicher Hyper- und Hypotrophie im Fach Mathematik oder Wie viel Fachsprache brauchen Schüler im Mathematikunterricht? In: Journal für Mathematikdidaktik, 25(2) 2004, S. 153-166.
- Marianne Franke/ Silke Ruwisch: Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule , Auflage 2., Spektrum Akademischer Verlag, 2010.
- Selter, Christoph: Allgemeine Lernziele für die Lehrerbildung. In: Selter, Christoph/ Walter, Gerd (Hrsg.): Mathematikdidaktik als design science. Leipzig, Stuttgart, Düsseldorf: Klett Grundschulverlag 1999, S. 206-216.