

Renate Rasch

Zur Arbeit mit
problemhaltigen
Textaufgaben im
Mathematikunterricht
der Grundschule



Renate Rasch

**Zur Arbeit mit problemhaltigen
Textaufgaben im
Mathematikunterricht
der Grundschule**

Eine Studie zu Herangehensweisen von Grundschulkindern an anspruchsvolle Textaufgaben und Schlussfolgerungen für eine Unterrichtsgestaltung, die entsprechende Lösungsfähigkeiten fördert

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet
über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

Bibliographic information published by Die Deutsche Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek lists this publication in the Deutsche
Nationalbibliografie; detailed bibliographic data is available in the
Internet at <<http://dnb.ddb.de>>.

Renate Rasch

Zur Arbeit mit problemhaltigen
Textaufgaben im
Mathematikunterricht
der Grundschule

ISBN 978-3-88120-311-1

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere die der
Vervielfältigung und Übertragung auch einzelner Textabschnitte, Bilder oder
Zeichnungen vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Zustim-
mung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert werden (Ausnahmen
gem. 53, 54 URG). Das gilt sowohl für die Vervielfältigung durch Fotokopie
oder irgendein anderes Verfahren als auch für die Übertragung auf Filme,
Bänder, Platten, Transparente, Disketten und andere Medien.

© 2001 by Verlag Franzbecker, Hildesheim

Vorwort

Unter anderem trieb auch die Neugier die vorliegende Arbeit voran: Wie bearbeiten Grundschul Kinder in gemeinschaftlicher Lösungsarbeit problemhaltige Textaufgaben, wenn es ihnen keiner vormacht, wenn sie die Bearbeitung der Aufgabe vor allem auf ihrem mathematischen und ihrem Alltagswissen aufbauen ohne gutgemeinte Ratschläge und Lösungshinweise der Lehrenden. Eigenständiges Lernen also gerade dort, wo sich die Lösungssuche erwiesenermaßen schwierig gestaltet?

Als ich Mitte der neunziger Jahre begann, dieser Frage nachzugehen, wusste ich noch nicht, dass mich die Antwort letztendlich doch eine Reihe von Jahren beschäftigen würde. Jahre, die zum einen viele Lernprozesse anregten und die zum anderen nicht immer von der Gewissheit begleitet waren, die vorliegende Arbeit, Voraussetzung für meine Habilitation, zu einem (guten) Abschluss zu bringen.

Wenn man mit anspruchsvollen Textaufgaben in die Schule geht und auf Kinder trifft, für die es spannend ist, nach den Lösungen zu suchen, erleichtert es den mitunter etwas holprigen Forschungsweg. Ohne die begeisterungsfähigen Textaufgabenlöser der Grundschule am Johannesplatz in Erfurt hätte die Arbeit nicht entstehen können. Mein Dank gilt Martin, Nina, Ludwig, Susi, Steffi, Anne-Kathrin, Tom, Katharina und allen anderen.

An der guten Atmosphäre waren ganz erheblich die Klassenlehrerinnen Frau Schilling und Frau Kasten beteiligt. Sie standen mir mit manchem Rat zur Seite und sorgten für die entsprechenden Rahmenbedingungen.

Gerade in der letzten Phase der Arbeit hatte ich Helfer nötig. Ich bedanke mich herzlich bei Frau Siegel und Frau Mädler, die die technische Fertigstellung der Arbeit unterstützten.

Besonderer Dank gilt meinem Mann, der mich bestärkte und mir den Rücken freihielt in den Jahren des Schreibens und Tuns für diese Arbeit.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass die theoretischen Teile der ursprünglichen Habilitationsschrift etwas gekürzt wurden, um die umfangreichen Schülerdokumente in die vorliegende Publikation einbinden zu können.

Renate Rasch

Inhaltsverzeichnis

<i>1.</i>	<i>Einordnung der Untersuchung</i>	8
1.1	Anlass des Projekts	8
1.2	Anregungen und Hintergrund	10
1.2.1	Sachrechnen vom operierenden Kind aus	10
1.2.2	Vom Singulären zum Regulären.....	12
1.2.3	Eine veränderte Sicht auf den Mathematikunterricht der Grundschule	14
1.3	Grundannahmen für die empirische Untersuchung	16
<i>2.</i>	<i>Der Forschungsansatz: Erwerbs- und Entwicklungsforschung</i>	18
2.1.	Methodologische Aspekte	20
2.1.1	Längsschnittbetrachtungen und Einzelfallanalysen	20
2.1.2	Interpretative Forschung.....	20
2.1.3	Gütekriterien.....	21
2.2	Bezug zu anderen Untersuchungen	24
2.2.1	Empirische Untersuchungen zu Textaufgaben aus dem Bereich der Kognitionspsychologie	24
2.2.2	Forschungen zum Schriftspracherwerb	25
<i>3.</i>	<i>Problemhaltige Textaufgaben</i>	26
3.1	Zum Begriff "Problemaufgaben"	26
3.2	Einteilung von Problemaufgaben	28
<i>4.</i>	<i>Problemlöseprozesse</i>	41
4.1	Der Prozesscharakter des Problemlösens	41
4.2	Phänomene, die das Problemlösen begleiten	45
4.3	Die Repräsentation des Problems	47
4.4	Problemlösungsmethoden	50
4.4.1	Zur Bedeutung und Entstehung von Heuristiken.....	50
4.4.2	Heuristische Methoden des Problemlösens	51

5.	<i>Lehr- und Lernumgebungen für problemlösende Aktivitäten</i>	55
5.1	Überlegungen zur Lehrbarkeit heuristischer Strategien	55
5.2	Der Erwerb strategischen Lösungswissens	59
5.3	Die Einbettung problemlösender Aktivitäten in die Konzeption des entdeckenden Lernens	65
5.3.1	Entdeckendes Lernen durch eine lernerkontrollierte Kommunikation	65
5.3.2	Lehr- und Lernkonzeptionen	66
5.4	Die Rolle kooperativer Arbeitsformen	72
5.4.1	Lernen unter Gleichaltrigen.....	72
5.4.2	Die Vorteile des AufgabenlöSENS im Rahmen einer Lerngruppe.....	73
6.	<i>Qualitative und quantitative Darstellung von Untersuchungsergebnissen</i>	76
6.1	Studie 1 (Hauptstudie 1994 – 1997)	76
6.1.1	Überlegungen zum Versuchsaufbau.....	76
6.1.2	Auswahl und Zusammenstellung der Textaufgaben	78
6.1.3	Unterrichtsdesign.....	79
6.1.4	Interpretation ausgewählter Textaufgaben	82
6.1.4.1	Klassenstufe 2.....	82
6.1.4.2	Klassenstufe 3.....	90
6.1.4.3	Klassenstufe 4.....	98
6.1.5	Aussagen zu den Leistungen der Schüler	106
6.1.5.1	Einteilung in Leistungsgruppen.....	106
6.1.5.2	Entwicklung der Leistungsgruppe 1	107
6.1.5.3	Entwicklung der Leistungsgruppe 2	109
6.1.5.4	Entwicklung der Leistungsgruppe 3	110
6.1.5.5	Schüleraussagen zum eigenen Lösungsverhalten.....	111
6.1.5.6	Kooperative und kommunikative Beziehungen beim AufgabenlöSEN	119
6.1.5.7	Unterschiede in der Lösungsfähigkeit der einzelnen Leistungsgruppen	125
6.2	Lösungsbeispiele aus der Studie 1	137
6.2.1	Klassenstufe 2.....	137
6.2.2	Klassenstufe 3.....	159
6.2.3	Klassenstufe 4.....	178
6.3	Studie 2 (evaluative Studie 1997 – 1999)	214
6.3.1	Zielstellung und Anlage	214
6.3.2	Klassenstufe 1	215
6.3.2.1	Interpretation der Textaufgaben	215

6.3.2.2	Besonderheiten der Lösungsprozesse im ersten Schuljahr.....	227
6.3.3	Klassenstufe 2.....	232
6.3.3.1	Interpretation der Textaufgaben.....	232
6.3.3.2	Entwicklung der Lösungsprozesse im zweiten Schuljahr.....	241
6.3.4	Klassenstufe 3.....	245
6.3.4.1	Interpretation ausgewählter Textaufgaben.....	245
6.3.4.2	Entwicklung der Lösungsprozesse im dritten Schuljahr.....	255
6.4	Lösungsbeispiele aus der Studie 2.....	259
6.4.1	Klassenstufe 1.....	259
6.4.2	Klassenstufe 2.....	268
6.4.3	Klassenstufe 3.....	276
7.	<i>Zur Arbeit mit problemhaltigen Textaufgaben in der Grundschule.....</i>	296
7.1	Offenheit für anspruchsvolle Textaufgaben in den ersten Schuljahren.....	296
7.2	Der Zugang der Grundschul Kinder zu problemhaltigen Textaufgaben.....	302
7.3	Lösungsstrategien von Grundschulkindern.....	306
7.4	Texte, die Kinder ansprechen.....	311
	<i>Literaturverzeichnis.....</i>	322

1. Einordnung der Untersuchung

1.1 Anlass des Projekts

Die vorliegende Arbeit basiert auf einer mehrjährigen Untersuchung (1994 bis 1999) zu problemhaltigen Textaufgaben¹ im Mathematikunterricht der Grundschule.

Mein Ziel war, herauszufinden, inwieweit Grundschul Kinder beim Bearbeiten anspruchsvoller Textaufgaben im Rahmen des "normalen" Mathematikunterrichts Fähigkeiten im Lösen solcher Aufgaben erwerben können. Der entscheidende Anlass, eine solche Untersuchung in Angriff zu nehmen, war die folgende Beobachtung von Kindern einer 4. Klasse während einer Übung zum Lösen von Textaufgaben: Die Kinder beschäftigten sich selbständig mit mehreren Aufgaben, die Einkaufssituationen auf einem Gemüsemarkt darstellten. Fleißig arbeiteten sie die zunächst relativ einfachen Aufgaben ab, vervielfachten die Preise entsprechend der Anzahl der zu kaufenden Produkte, addierten Geldbeträge, berechneten Differenzen und kamen entsprechend ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten mit mehr oder weniger Lösungserfolg voran. Besonderheiten im Lösungsverhalten waren dann bei folgender Aufgabe zu beobachten:

Florian hat 5,55 DM. Er soll 10 Eier, Möhren und Radieschen kaufen. Rechne aus, wie viel Möhren und Radieschen er kaufen kann.

(Die Preise sollten einer Preisliste entnommen werden. Folgende Stückpreise waren angegeben: Eier 24 Pf, Radieschen 55 Pf, Möhren 75 Pf.)

Mit den fest vorgegebenen Anteilen der Aufgabe kamen die Aufgabenlöser² noch gut zurecht (den Preis für die Eier berechnen und den dann verbleibenden Restbetrag vom zur Verfügung stehenden Geld ermitteln). Aber der Teil der Aufgabe, bei dem man mit offenen Angaben fertig werden musste, brachte sozusagen die gesamte Grundschulklasse zum Scheitern. Ich denke, in der Realität hätten die Kinder die Situation irgendwie gemeistert, aber auf dem Arbeitsblatt, nur ausgerüstet mit den eigenen Denkwerkzeugen und dem Ziel, eine passende Rechenaufgabe zu notieren, gelang es nicht.

Das Problem war offensichtlich: Wie sollte man die beiden Angaben (Anzahl der Bündel Möhren und Radieschen) in den Restbetrag gleichzeitig optimal einpassen? Das gedankliche Durchspielen funktionaler Zusammenhänge wurde notwendig, das unterstützende Notieren ebenso. Ein Großteil der Schüler stellte sich diesem probierenden Vorgehen gar nicht erst, ein anderer gab nach wenigen Versuchen auf, nur ein kleiner Teil probierte beharrlicher als die anderen.

Ich gewann als Beobachterin den Eindruck, dass den Viertklässlern letztendlich Handwerkszeug fehlt, der beschriebenen Art von Anforderungen bei Textaufgaben zu begegnen. Mangelndes mathematisches Wissen war sicherlich eine Ursache des Scheiterns. Aber bedeutender schien der Ursachenkomplex, der mit Problemlöse-

¹ In der Grundschule ist eher der Begriff "Sachaufgaben" üblich.

² Die maskuline Form bei Personenbezeichnungen bezieht die feminine Form ein.

fähigkeiten in Zusammenhang steht: Wie geht man an das Lösen von Textaufgaben heran, bei denen nicht "nur" eine Übersetzungsleistung verlangt wird (das Übersetzen eines Kontextes in eine mathematische Gleichung), sondern Anforderungen darüber hinaus, wie das oben beschriebene gedankliche Entwickeln funktionaler Zusammenhänge. Auch zu solchen Fragen – wie notiere ich während des Überlegens Gedanken; wie kann ich mir die im Text geschilderte Situation deutlicher machen; wie kann ich sie darstellen – schien es kaum Erfahrungen zu geben. Fähigkeiten zum gedanklichen Arbeiten in Zusammenhang mit der Bearbeitung von Textaufgaben waren wenig entwickelt. Scheinbar unterlag das Herangehen an Textaufgaben in der vergangenen Grundschulzeit zu ausschließlich dem Übersetzungsmechanismus "Text – Rechenaufgabe", so dass ein Misserfolg dort, wo dieser Mechanismus nicht so ohne weiteres funktionierte, vorprogrammiert war.

So richtete sich meine Hauptüberlegung auf die Frage, was kann man tun, um die genannten Probleme gar nicht erst entstehen zu lassen? Auf diesem Hintergrund begann meine Arbeit mit anspruchsvollen Textaufgaben in der Grundschule³.

Der Bereich erschien mir zu komplex, um schnell fertige Lösungen anbieten zu können. Ein vorsichtiges Herantasten erschien ratsamer. Deshalb beschloss ich, Kinder zunächst beim Umgang mit problemhaltigen Textaufgaben zu beobachten, und zwar zu einem Zeitpunkt, zu dem in der Regel im Mathematikunterricht das Arbeiten mit Textaufgaben erst so richtig beginnt – in Klasse 2 (später bei der Studie 2 in Klassenstufe 1). Das Beobachten des naiven Herangehens der Lösungsanfänger sollte die Grundlage für das weitere Vorgehen sein.

³ Defizite bei problemlösenden Schüleraktivitäten im Mathematikunterricht bestätigte auch die TIMSS-Studie für die Sekundarstufe I (vgl. Baumert u.a. 1997, Moser u.a. 1997).

1.2 Anregungen und Hintergrund

1.2.1 Sachrechnen vom operierenden Kind aus

Gerade in der Zeit, als ich über die Legitimierung problemhaltiger Textaufgaben für die Grundschule nachdachte, stieß ich auf einen Aufsatz von Heinrich Winter (1992), in dem er drei Handlungstypen beschreibt, die für das Sachrechnen in der Grundschule relevant sind. Bei der Auseinandersetzung mit Textaufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule sollte der Schüler Gelegenheit erhalten, sowohl *Aufgaben zu bearbeiten* (Handlungstyp 1), als auch *Probleme zu lösen* (Handlungstyp 2) und *Kontexte zu erhellen* (Handlungstyp 3).

Der *Handlungstyp 1* gehört schon seit jeher zum Bereich Textaufgaben und bleibt wohl auch der dominante Handlungstyp. In der Regel werden in der Grundschule vor allem Textaufgaben verwendet, die auf ziemlich direktem Weg zu mathematischen Aufgaben führen, die sogenannten *Routineaufgaben*. Für die Arbeit mit dieser Aufgabengruppe wurde seit den achtziger Jahren vieles auf den Weg gebracht. Man beklagte, dass das Herauslösen der Rechenaufgabe aus einem mathematisch-strukturierten Kontext zu formal und zu kurzschrittig erfolgt und die Sache an sich in diesem Prozess des Mathematisierens kaum Bedeutung hat. Das hatte zur Folge, dass Schüler auch Aufgaben ohne Bezug zum mathematischen Kontext bildeten und lösten. Verschiedene Lehrerinnen und Lehrer, Didaktikerinnen und Didaktiker setzten sich dafür ein, dem Sachrechnen eine stärkere sinnstiftende Dimension zu geben (vgl. u.a. Erichson 1989; Bobrowski 1992; Dröge 1993, 1995).

Die Banalität der Texte wurde angemahnt, ihre Trivialität, die kaum sinnvolle Mathematisierungen zur Folge haben konnte und auch der Lesemotivation nicht gerade zuträglich war (vgl. Erichson 1991, 1993; Schütte 1997).

Das Sachrechnen sollte außerdem einen anwendungsorientierten Mathematikunterricht stärken. Vor allem Heinrich Winter (1985, 1987, 1996), aber auch andere (vgl. etwa Müller/Wittmann 1984; Wittmann/Müller 1990, 1992; Radatz/Schipper 1983; Franke 1995, 1996; Ruwisch 1996; Möller 1996; Erichson 1992, 1997; Peter-Koop 1999) setzten sich für eine deutlichere Anwendungsorientierung beim Sachrechnen ein. Für Grundschul Kinder sollten bei der Bearbeitung von Textaufgaben Beziehungen zwischen dem Sachrechnen und sachkundlichem Wissen sichtbar werden. Es sollten sich Anlässe für eine Bereicherung des Alltagswissens ergeben, das Kinder beim Mathematisieren entsprechender Texte bzw. Aufträge einbringen und mit Hilfe von Übersichten bzw. tabellarischen Darstellungen strukturieren und damit auch vertiefen können sollten. In diesem Sinn wird der von Heinrich Winter beschriebene *Handlungstyp 3* (Kontexte erhellen) wirksam. Die Bereicherung des fachlichen und Alltagswissens durch mathematische Texte und Textaufgaben kann besonders umfassend und nachhaltig im Rahmen von Projekten geleistet werden (vgl. Winter 1985; Franke 1995, 1996). Zum Sachrechnen gehört verstärkt seit den neunziger Jahren nicht nur die kleine Textaufgabe, sondern auch die Sachsituation, deren Bearbeitung in offene Unterrichtsformen eingebettet sein sollte und die den Mathematisierungen der Schüler neue Perspektiven einräumt (vgl. Ruwisch 1995, 1996, 1996a). Aufklärungsarbeit im Sinne des *Handlungstyps*

3 sollte sicherlich auch beim täglichen Umgang mit Textaufgaben immer wieder bedacht werden. Also nicht nur ein Arbeiten mit Textaufgaben um des Lösens von Aufgaben willen, sondern auch zur Alltags- und Weltwissensbereicherung.

Heinrich Winter setzte sich in den neunziger Jahren auch für eine Problemorientierung des Sachrechnens ein. Er wies auf die Chancen für entdeckendes Lernen hin, die ein stärker problemorientiertes Sachrechnen bietet. So sollte seiner Meinung nach auch der *Handlungstyp 2* (Probleme lösen) zum Sachrechnen in der Grundschule gehören (vgl. Winter 1997).

Dieser Typ kommt zur Anwendung, wenn Textaufgaben bearbeitet werden, bei denen das Übersetzen des Textes in Rechenaufgaben bzw. in Gleichungen nicht so ohne weiteres möglich ist. Das Ableiten einer Gleichung kann erschwert sein durch die Offenheit der Daten (vgl. Beispiel in 1.1) oder durch die dem Kontext zugrunde liegenden Operationen. Diese führen in anspruchsvollen Textaufgaben nicht selten über die Modelle des Rechnens hinaus, in dessen Rahmen sich der Grundschüler in der Regel bewegt (Hinzunehmen, Wegnehmen, Vervielfachen, zu gleichen Teilen aufteilen und verteilen).

Problemhaltige Textaufgaben sind Aufgaben, zu deren Lösungsfindung z.B. ungleiche Teile gebildet werden müssen oder gegebene Daten verschieden kombiniert und möglichst alle Kombinationen gefunden werden müssen. Das sind Aufgaben, bei denen zeitlich-räumliche Zusammenhänge zum einen ganzheitlich zu sehen, zum anderen auch zu entflechten sind, um die Operationen, die zur Lösung führen, zu entdecken. Das sind Aufgaben, bei denen mehrere Prämissen gleichzeitig zu berücksichtigen sind, während man z. B. selbst bei komplexen Routineaufgaben die einzelnen Bedingungen nacheinander abarbeiten kann. In jedem Fall hat der Löser eine Entdeckungsleistung zu vollbringen, um zu Lösungsansätzen zu kommen. Die Operationen, die ausgeführt werden müssen, sind oft nicht sofort sichtbar.

Ob eine routinemäßige Bearbeitung einer Textaufgabe möglich ist oder für den Lösenden die Bearbeitung in den Bereich "Probleme lösen" reicht, hängt natürlich auch vom Wissensstand des Bearbeiters ab, lässt sich also nicht nur von der Struktur und dem Aufbau der Textaufgabe her beurteilen. So ist für einen Erstklässler eine Textaufgabe, die eine Aufforderung zum Teilen enthält, schon eine Problemstellung, die er mit mathematischer Findigkeit bewältigen muss, da er das Teilen als Operation im Mathematikunterricht noch nicht erlernt hat.

Bei den erwähnten Textaufgaben des Handlungstyps 2 ist ein schnelles Lösen über das Zuordnen einer Rechenaufgabe kaum möglich. Es ist eine Barriere zu überwinden und die Mittel zur Überwindung müssen gefunden, entdeckt, konstruiert werden. Das Überlegen, das gedankliche Arbeiten erhält dadurch einen hohen Stellenwert (vgl. Bauersfeld 1991; Winter 1992). Den Mathematikunterricht auch als Forum der Denkschulung zu nutzen, hat eine lange Tradition (vgl. Radatz/Schipper 1983, 26ff.). Auch in Abhängigkeit von den Positionen, die die Gesellschaft setzt, wurde diese Forderung in der Vergangenheit nachdrücklicher oder weniger nachdrücklich erhoben. Ich denke, dass man nicht darüber diskutieren muss, dass, sondern eher, *wie* man beim Mathematiklernen das Nachdenken über bzw. das Weiterdenken mathematischer Zusammenhänge zu alltäglicher, unterrichtlicher Arbeit werden lassen kann (nicht nur beim Umgang mit Textaufgaben). Man sollte dies-

bezügliche Ressourcen aufspüren und die jungen Mathematiklerner zu überlegtem Handeln anregen und ermutigen.

In Zeiten, in denen man das schnell anwachsende Wissen in den verschiedensten Lebensbereichen als Individuum nicht mehr "einholen" kann, ist es generell notwendig zu lernen, sich zu behelfen, zu lernen, mit dem Wissen, das man hat, in den verschiedensten Situationen so optimal wie möglich auszukommen. Schule sollte heute wohl auch dafür da sein, Gelegenheiten zu bieten, bei denen man solchen Anforderungen begegnet. Ein Beitrag zu dieser oder den oben genannten Überlegungen könnte durch das Bearbeiten problemhaltiger Textaufgaben beigesteuert werden.

1.2.2 Vom Singulären zum Regulären

Anfang der neunziger Jahre verfolgte ich mit großem Interesse den Ansatz der beiden Schweizer Hochschullehrer und Deutsch- bzw. Mathematikdidaktiker Peter Gallin und Urs Ruf zum eigenständigen Lernen. Unter dem Thema "Sprache und Mathematik in der Schule" (Gallin/Ruf 1991) stellten sie ihre Praxisberichte über Mathematikunterricht verschiedener Schulstufen vor. Ihr Ansatz geht von der Notwendigkeit aus, Kinder beim Mathematiklernen mit ihren singulären Möglichkeiten beginnen zu lassen und auf der Basis dessen, was jeder Einzelne zu leisten imstande ist, mit Geduld und Einfühlungsvermögen seitens des Lehrenden, die notwendigen regulären Wissensbestandteile aufzubauen. Dieses Vorgehen trägt den individuellen Möglichkeiten der Lernenden sehr stark Rechnung, was m. E. für eine langfristig, erfolgreiche Lernkultur unbedingt notwendig ist. In traditionellen Unterrichtskonzepten ist die Individualität eigentlich eher ein Hindernis, etwas, was beim gemeinsamen, gleichschrittigen Voranschreiten im Lehrstoff im Wege steht.

Noch aus einer etwas anderen Sicht heraus sollte man neues Wissen sich stärker am Vorwissen des Kindes anschließen lassen. Alle einschlägigen, kognitionspsychologischen Untersuchungen belegen, wie entscheidend für den Erwerb von Wissen spezifisches Vorwissen ist. Es beeinflusst in starkem Maße die Art, wie wir uns Neues aneignen und es beeinflusst das Endprodukt, das erweiterte bzw. vertiefte Wissen. Allein schon deshalb müsste man im Lehr- und Lernprozess die Chance einräumen, Neues auf der eigenen spezifischen Wissensbasis aufbauen zu können. Das Problem dabei ist aber, dass das "Produkt" am Ende dieses eigenständigen Prozesses nicht in jedem Fall den regulären Anforderungen entspricht. Es kommt zu Fehlinterpretationen, Irrwegen, Unvollkommenheit, Unfertigem. Und die Zeit, die man im Unterricht für eigenständiges Lernen einräumt, verrinnt sowohl für die eindrucksvollen, perfekten Lösungswege, die Kinder entdecken können, als auch für das Unvollkommene, Unfertige, Fehlerhafte, was andere nur zu leisten imstande sind. Besieht man sich allerdings die individuellen Lernprodukte der Grundschüler, scheinen die Argumente gegen ein solches singuläres Lernen kaum zu zählen. Man ist in der Regel beeindruckt vom vollkommenen und vom unvollkommenen Lernprodukt. Man sieht den einzelnen Schüler und ist erstaunt über das Maß an