

Text 14:

Sachrechengeschichten schreiben und Fachtexte lesen - Sprachförderung im und durch heterogenitätsorientierten Unterricht! Zum Beispiel im Fach Mathematik!

[Stand: 30.6.2010]

Dr. Michael Wildt, Münster
(Kontakt: miwildt@freenet.de)

[Teile des Texts sind abschnittsweise in den Heften 65/2008, 67/2009 und 69-70/2009 der Zeitschrift LERNCHANCEN (Friedrich-Verlag) veröffentlicht worden]

Selbstgesteuertes Arbeiten in kooperativen Lernformen verlangt von Schülern¹ vor allem eines: in schriftlicher Form kommunizieren können. Kooperative Lernprozesse sind ‚ungleichzeitig‘. Sie werden nicht durch das Dirigieren der Lehrkraft ‚synchronisiert‘. Beim kooperativen Arbeiten müssen eigene Gedanken festgehalten werden, müssen früher entstandene Ideen anderer Personen aufgenommen werden. Das geht nur mit schriftlichen Kommunikationsformen.

„Weil unsere Schüler das nicht können, können wir nicht kooperativ arbeiten“, beklagen die Kollegen. Mit der Begründung verfallen sie wieder in lehrerzentrierte Unterrichtsformen: „Alle hören auf mein Kommando!“ Es stimmt - bei dieser Unterrichtsform reicht Sprechen und Hören; Lesen und Schreiben ist nicht erforderlich. Das ist Pädagogik von vor der Erfindung der Buchdruckerkunst.

Die Kollegen, die so denken, irren. Sie verkehren Ursache und Wirkung. Die Umkehrung trifft zu: Weil im Unterricht nicht kooperativ gearbeitet wird, können die Lernenden nicht schriftlich kommunizieren!

Kooperative Lernformen in heterogenen Lerngruppen schaffen ja gerade die ‚reiche Lernumgebung‘, in der schriftliche Kommunikation sinnvoll und nützlich ist. Wer Mitschülern, die in ihrem eigenen Zeitrhythmus arbeiten, eigene wichtige Gedanken mitteilen will muss es schriftlich machen. Wer wichtige Gedanken seiner Mitlernenden, die in ihrem eigene Zeitrhythmus arbeiten, aufnehmen will, muss lesen können. Sonst besteht keine Chance, dass Botschaften überkommt. So lernt man schreiben und lesen - wie es in unserer Gesellschaft eben wichtig ist.

Der Text gibt eine kurze Einführung in die Bedeutung sprachlicher Kompetenzen im Mathematikunterricht und beleuchtet dann zunächst die sachbezogenen Sprachkompetenzen (Entwicklung in Klasse 5), dann die fachbezogenen Sprachkompetenzen (Entwicklung in Klasse 6) und abschließend die individuelle Sprachförderung für Schüler, bei denen aus Klasse 5 und 6 noch spezifischer Förderbedarf besteht (Entwicklung in Klasse 7 bis 10).

¹ Bei geschlechtsgebundenen Begriffen wird zwecks Straffung des Textes im Folgenden die einfachere Form gewählt. Das andere Geschlecht ist stets auch gemeint.

Teil I: Sprachkompetenz und Mathematiklernen in der Sekundarstufe I

Im Mathematik verschärft sich das Kommunikationsproblem, weil es dort zwei Sprachen gibt: Die allgemeine Sprache, in der Sachsituationen und zu lösende Problemstellungen formuliert sind, und die ‚formale Sprache der Mathematik‘, deren Fluch und Segen Universalität und Abstraktheit ist. Im Mathematikunterricht bewältigt schriftliche Kommunikation zusätzlich das Problem der ‚Bilingualität‘: Es bedarf Regelungen, wie die beiden Sprachformen miteinander zu verbinden sind. Deswegen ist Mathematik ein exemplarisch wichtiges Fach für Sprachförderung!

Aufgabe 1: Mathematik bei einem Bauunternehmer (30 % Punktwertung)

Frau Simon ist Mitarbeiterin im Baubetrieb Krusekamp. Sie plant die Leistungen der Firma für einen Kunden. Die Firma hat den Auftrag, einen Neubau zu errichten. Hier geht es erst einmal um die Baugrube und um den Boden des Kellers.

- a) Die Baugrube muss ausgehoben werden. Sie hat die Form eines Quaders und soll 14,8 Meter lang, 9 Meter breit und 3,50 Meter tief werden. Frau Simon zeichnet das Schrägbild des Quaders im Maßstab 1:100 und trägt die Maße dort ein.
- b) Nun rechnet Frau Simon aus, wie viel m^3 Boden beim Ausheben der Baugrube anfällt.
- c) Der Bagger der Firma Krusekamp schafft 14 m^3 je Stunde. Frau Simon rechnet aus, wie lange das Ausheben der Baugrube dauert (in Stunden und in 8-Stunden-Arbeitstagen). [Wenn Du b) nicht gelöst hast, nimm an, dass die Baugrube ein Volumen von 466 m^3 hat].
- d) Die LKW der Firma haben ein Ladevolumen von 16 m^3 . Frau Simon rechnet aus, wie viele LKW-Fahrten für den Abtransport des Bodens benötigt werden.
- e) Die Sole der Baugrube soll 50 cm dick mit Schotter bedeckt werden. Frau Simon rechnet aus, wie viel m^3 Schotter benötigt werden. Dabei beachtet sie, dass beim Rütteln und Verdichten der Schotter zusammengepresst wird. Man benötigt daher etwa 25% mehr losen Schotter für die feste Schotterschicht.

Wenn ich Kollegen meine Klassenarbeit Nr. 1 für Klasse 8 mit dieser ersten Aufgabe zeige, kommt oft der Einwand: „Meine Schüler lesen so viel Text gar nicht“. Darauf pflege ich zu antworten: „Ob Ihre Schüler solche Texte lesen, hängt mit Ihrem Unterricht zusammen. Wenn es in Ihrem Unterricht wichtig und interessant ist, so etwas zu lesen, dann lernen sie das auch. Wichtig ist, dass Ihr Unterricht das Lesen als sinnvolle Kompetenz erscheinen lässt.“

Oft kommt dann der Einwand: „In einem Mathematikunterricht, der von Schülern so viel ‚Text lesen‘ verlangt, sind diejenigen im Nachteil, die nicht gut lesen können. Das ist ungerecht - in Mathe haben halt die ‚Nicht-Sprachler‘ ihre Chance.“ Doch auch das Argument sticht nicht: Wer nicht gut lesen kann, ist stets im Nachteil. Schule hat nicht die Aufgabe, den Nachteil zu kompensieren. Sie hat die Aufgabe dafür zu sorgen, dass der Nachteil nicht entsteht. Lesen und Schreiben kann man lernen. Wer es nicht gut kann, kann lernen, es besser zu können. ‚Leseschwache‘ Schüler brauchen die Gelegenheit, durch Erfolgserlebnisse einen positiven Zugang zur Lesekompetenz zu erwerben. Jede ‚Kompensation‘ von Lese-Unwilligkeit ist dabei kontraproduktiv. Sie verstärkt funktionalen Analphabetismus.

Schriftsprache im Mathematikunterricht sinnvoll erscheinen lassen!

Kinder, die glauben, Mathematik lernen habe nichts mit Lesen-und-Schreiben-Können zu tun, sitzen einem Irrtum auf: Sie verwechseln individuelles Denken (im ‚Innern‘ des eigenen Kopfes) mit fachlichem Denken - dem Denken innerhalb einer Struktur, die wesentlich durch die Handlungsmuster der in ihr interagierenden Fach-Personen bestimmt ist.

‚Mathematik machen‘ bedeutet die Einordnung des eigenen Denkens in einem ‚Denkraum‘, der durch die dort schon tätigen Personen - die Mathematiker - bestimmt wird. Was ‚richtig‘ ist, bestimmen Mathematiker, orientiert an bestimmten, in diesem Kreis als gültig vereinbarten Kommunikationsmustern. ‚Anfänger‘ müssen sich auf die dort gültigen Regeln erst einmal einlassen. Mit zunehmendem Erfolg können sie dann die Regeln mitbestimmen.

Die Schriftlichkeit der Kommunikation gehört zu den fachspezifisch-mathematischen Regeln. Ohne Schriftlichkeit gibt es keine interindividuelle Überprüfbarkeit der Überlegungen. Das ist Kern mathematischer Fachstruktur, den Unterricht abbilden sollte.

Die Frage ist also: Wie gestalten Lehrkräfte den Prozess des ‚gedeihlichen Hineinwachsens‘ in die schriftliche Kommunikation im Fach Mathematik? Die Antwort: Indem sie Lernende immer wieder in schriftgestützte Kommunikationssituationen verwickeln. Geduldig und Hartnäckig.

An meiner Gesamtschule hat sich die Fachkonferenz verständigt: Alle Schüler sollen am Ende der Klasse 6 so gut schriftlich kommunizieren können, dass sie über längere Zeit selbstständig mit dem Mathematikbuch arbeiten und lernen können. Dieses Ziel wird angestrebt, in zwei Teilziele aufgegliedert:

- Bis zum Ende der Klasse 5 sollen die Schüler ‚Sachtexte‘ schreiben, lesen und bearbeiten können.
- Bis zum Ende der Klasse 6 sollen die Schüler angemessen und selbstständig mit ‚Fachtexten‘ - mit Texten, die von mathematischen Überlegungen handeln - umgehen können.
- Diejenigen, die ein mittleren Sprachkompetenzniveau in diesen Bereichen noch nicht erreicht haben, soll ab der Klasse 7 im Unterricht individuelle Förderung erhalten, so dass zum Ende der Sekundarstufe I alle Schüler mindestens die Mindeststandards erfüllen und die zentralen Abschlussprüfung in fachsprachlicher Hinsicht bewältigen können.

Teil II: In Klasse 5 erfolgt der erste Schritt: Die Unterrichtseinheit ‚Sachrechengeschichten erfinden‘

Der erste Schritt auf diesem Weg in Klasse 5 ist das Aufgreifen und Weiterentwickeln der bei den Schülern durch die Grundschulen in aller Regel bereits gut entwickelten Kompetenzen im Zusammenhang mit dem Sachrechnen: Die Stabilisierung der Fähigkeit, sich über mögliche Lösungswege für Sachaufgaben durch ‚kommentiertes Entwickeln von Zahlensätzen‘ nicht nur mündlich, sondern auch schriftlich zu verständigen. Dazu dient die Unterrichtseinheit ‚Sachrechengeschichten erfinden‘.

Die Unterrichtseinheit ‚Sachrechengeschichten erfinden‘ führt das Fach Mathematik fächerverbindend mit dem Fach Deutsch und einem weiteren Fach durch. Die Kernidee ist das Selbst-Erfinden von Rechengeschichten durch Schüler. Adressat sind andere Schüler der gleichen Klasse und des gleichen Jahrgangs. Das ‚weitere Fach‘ liefert die Thematik - bewährt hat sich beispielsweise ‚Tierhaltung‘ (NW). Deutsch bearbeitet die Geschichten in sprachlicher und Mathematik in argumentativer und rechnerischer Hinsicht.

Eine ‚Sachrechengeschichte‘ ist (im weiteren Sinne) ein Text. Sie handelt davon, dass jemand Mathematik nutzt, um eine Fragestellung zu klären, die ihn interessiert. Sie skizziert eine Sachsituation und einen ‚Handlungsträger‘. Durch seine Entscheidung, in die Rolle des Handlungsträgers zu schlüpfen und sich dessen Anliegen zu eigen zu machen, kann ein Schüler sie in eine ‚Mathematikaufgabe‘ verwandeln.

Sprachlichen Ansprüche an eine Sachrechengeschichte sind die Raffinesse des Inhalts, die Güte der Verständlichkeit und die Qualität der Ausführung (Schrift, Rechtschriftlichkeit, Lesbarkeit von Skizzen usw.). Der mathematische Anspruch resultiert aus der Forderung, dass jeder, der eine Sachrechengeschichte für seine Mitschüler schreiben will, das mathematische Problem selbst lösen können muss - das Niveau bestimmt der Schreiber gemäß eigenem Kompetenzstand selbst. Vereinbart wird, dass auf der Rückseite der Karte, die in die Sammlung der Klasse aufgenommen werden soll, eine ‚überzeugend formulierte Musterlösung‘ steht. Die Karten gehen dann in den Fundus der Eigenarbeitsmaterialien des Jahrgangs ein. ‚Schöne Geschichten‘ werden darüber hinaus von Klasse zu Klasse weiter gegeben.

Jeder, der eine Sachrechengeschichte in den Fundus des Jahrgangs einbringt, haftet für ‚seine Geschichte‘ mit seinem Namen. Wenn der Text voller Fehler oder kaum verständlich ist, wenn die Musterlösung nicht nachvollziehbar oder rechnerisch falsch ist, so wäre das peinlich für den Autor.

Eine ‚gute‘ Arbeitskarte mit einer Sachrechengeschichte zu entwickeln, ist gar nicht so einfach! Daher gibt es Regeln für die Gestaltung der beiden Kartenseiten und ein ‚Qualitätsmanagement‘. Zunächst wird auf Konzeptpapier geschrieben. Für die ‚Entwurfassung der Karte‘ existiert ein Formblatt. Es gibt Anregungen, was sinnvoller Weise auf der Vorder- und der Rückseite der Karte wo stehen kann. Doch besteht grundsätzlich ‚Gestaltungsfreiheit‘, sofern die vereinbarten Gütekriterien eingehalten werden. Wer seine Entwurfassung in Schreibkonferenzen und im Mathematikteam überprüft hat, erstellt eine Reinschrift auf einer Karteikarte.

Zu den mathematikspezifischen Vereinbarungen gehört, dass alle Daten, die der Handlungsträger zur Lösung seines Problems benötigt, im Text der Sachrechengeschichte findbar sein müssen. Ansonsten wäre es ja nicht möglich, eine ‚Musterlösung‘ auf der Rückseite zu geben. Die Geschichte darf aber auch Daten enthalten, die zur Lösung des Problems nicht erforderlich sind.

Streng sind die Vorgaben für die Musterlösung. Sie muss zwischen der kommentierten Entwicklung der Lösungswegidee einerseits und der Durchführung der Rechnung auf der anderen Seite unterscheiden. Grundregel ist: Der Leser der Musterlösung soll nachvollziehen können, wie der Verfasser der Rechengeschichte seine Aufgabe selbst löst. ‚Gut‘ ist eine Musterlösung, wenn sie ‚nachvollziehbar aufgeschrieben‘ ist. Selbstverständlich sollte sie dann auch rechnerisch richtig sein und eine vernünftige Sachantwort enthalten.

Gelenkt durch praktische Beispiele - Karten ‚von früher‘ - und die Vorgaben des Formblattes konvergieren die Schülerlösungen hinsichtlich der Darstellungsform recht stark. Die folgende Karte zeigt eine Sachrechengeschichte mit hohem Niveau - viele Sachrechengeschichten sind erheblich einfacher aufgebaut.

Vorderseite:

Sachrechengeschichte von Erika: Ein Kaninchen?

Nummer 24

Paul will ein Kaninchen halten. Er hat im Zoogeschäft gefragt: Ein junges Kaninchen kostet 15 €. Der Vater sagt: „Du darfst es haben, wenn du es selbst fütterst und pflegst. Rechne mal mit 45 Minuten je Tag. Ich baue Dir den Auslauf und das Haus, aber das Futter musst du von Deinem Taschengeld selbst bezahlen.“ Paul geht noch mal in das Zoogeschäft. Ein Paket mit 600 g Futter kostet 1,99 €. Die Verkäuferin sagt: „Das Kaninchen benötigt 25 g am Tag. Außerdem musst Du Grünzeug für das Tier pflücken. Eine Stunde pro Woche musst du dafür einplanen“

Jetzt überlegt Paul, ob ihm der Aufwand nicht zu hoch ist (er bekommt 20 € Taschengeld im Monat).

Rückseite:

Ein Kaninchen?

Nummer 24

Lösungsweg Geld: $600 : 25$
 $2,00 : (600 : 25)$
 $[2,00 : (600 : 25)] * 30$

so viele Tage reicht ein Paket Futter
 so viel kostet das Futter am Tag
 und so viel im Monat

Lösungsweg Zeit: $(45 * 30) : 60$
 $4 * 1$
 $(45 * 30) : 60 - (4 * 1)$

so viele Stunden für die Pflege im Monat
 und so viele Stunden für das Grünzeug
 so viel Zeit insgesamt

Rechnung:

$600 : 25 = 24$	$200 : 24 = 8 + 8:24$	$\frac{8 * 30}{240}$, also 2,40 €	$\frac{45 * 30}{1350}$	$1350 : 60 = 22 + 30:60$
$\frac{50}{100}$	$\frac{192}{8}$		$\frac{120}{1350}$	$\frac{120}{150}$
$\frac{120}{0}$				$22 + 4 = 26$
				$\frac{120}{30}$

Antwort: Das Futter kostet 2,40 € im Monat, das ginge wohl. Der Zeitaufwand beträgt 26 Stunden, also mehr als einen ganzen Tag. Das ist ganz schön viel!

Die Musterlösung zeigt exemplarisch, wie der Zusammenhang zwischen den mathematischen Termen („Zahlsätzen“) und den Aspekten der Sachsituation entsteht: Die Textzeile zeigt die Bedeutung des Ergebnisses, das herauskommen wird, wenn man - erst später - den Term berechnet. So bleibt der Zusammenhang

zwischen Rechenweg und Sachsituation stets erhalten; die Schüler lernen, sich über die Bedeutung von Zahlentermen kontextbezogen zu verständigen.

Bemerkenswert ist die spezifische Sichtweise auf Mathematik: Der Rechenweg, nicht das (zahlenmäßige Rechenergebnis) steht im Zentrum der Überlegungen. Relevant ist die Debatte darüber, wie man seine Rechnung aufbaut, um zu aussagefähigen Ergebnissen zu kommen - es gibt ja viele verschiedene Wege, die zu einem ‚guten Ergebnis‘ führen. Die Rechnungen selbst weisen - für Klasse 5 unvermeidlich - einige ‚Ungereimtheiten‘ auf, aber das macht nichts, weil ja nur die Größenordnung des Ergebnisses ‚stimmen‘ muss, um die gewünschte Beurteilung vornehmen zu können. Auch die Klammern als mathematische Symbolik bekommt eine ‚funktionale Bedeutung‘: In Klammern steht das ‚Rechenergebnis‘ des vorangegangenen Rechenschritts - wer mag, kann stattdessen auch mit Buchstaben (Parametern) arbeiten. Warum nicht?

Sachrechengeschichten werden nicht nur geschrieben, sondern auch bearbeitet. Jeder Schüler entscheidet selbst, ob er neue Geschichten produzieren oder die Geschichten von Mitschülern lösen will². Die individuellen Bearbeitungsformen sind äußerst verschieden: einige Schüler arbeiten lange an ‚fremden‘ Geschichten und lassen sich nur zögerlich darauf ein, selbst Texte zu schreiben. Andere Schüler versuchen sich an sehr komplizierten Geschichten, scheitern aber zunächst kläglich beim Versuch, dazu die zugehörige Musterlösung zu entwerfen. Manche Schüler produzieren Geschichten, zu denen die Musterlösung keinesfalls passt, und werden erst durch das ‚Qualitätsmanagement‘ darauf aufmerksam gemacht, dass da etwas nicht passt. Einzelne Schüler schreiben höchst triviale Geschichten und glauben, damit eine ideale Form der Füllung der Unterrichtszeit gefunden zu haben; erst hämische Kommentare der Mitschüler provozieren ein Umdenken. Manche Schüler schreiben zwar gern interessante Texte, sträuben sich aber gegenüber der Anforderung, die Texte sprachlich ansprechend auf Karteikarten zu bringen; doch wenn schludrige Vorlagen vom ‚Qualitätsmanagement‘ zurückgewiesen werden, so droht der Verlust der ‚öffentlichen Anerkennung ihrer Leistung‘ - das bringt so manchen dann doch noch dazu, seinen Text neu zu gestalten.

Der eigentliche Lernertrag ist jedoch das völlige Schwinden der Scheu vor Textaufgaben. Jeder kann schreiben und jeder kann lesen - das zeigt sich bei der Arbeit an den Sachrechengeschichten. Wer nicht liest, dem droht das ‚Nichtkennen‘ von witzigen Ideen der Mitschüler. Wer nicht schreibt, wird seine Ideen nicht los. Der Nachweis der ‚Güte‘ der eigenen Geschichte erfordert, einen möglichen Lösungsweg detailliert zu erklären. Das übt die Identifikation von Zahlensatz und erklärendem Text. Nicht jeder kann jede Aufgabe lösen und dann auch noch das richtige Ergebnis ausrechnen, aber versuchen kann es jeder!

Nebenbei entsteht ein sehr produktives Verständnis von Mathematik: Sie ist nützlich! Jeder, der ein Anliegen hat, kann sich ihrer bedienen - wenn er es kann! Wer das Rechenanliegen nicht teilt, der rechnet eben nicht - er kann ja eine

2 Gemeinsames Strukturelement des Arbeitens ist die Zielvereinbarung, dass am Ende der Lerneinheit jeder Schüler selbst Geschichten schreiben und fremde Geschichten rechnerisch auswerten kann. Das wird in den Lernzielkontrollen überprüft, vgl. ‚Text 11: Zielorientiertes Arbeiten im Unterricht - eine wichtige Voraussetzung für individuelles und kooperatives Lernen‘ und ‚Text 6: ‚Nachhaltige Klassenarbeiten‘ - Förderung individuellen Lernens in heterogenen Lerngruppen durch geeignete Gestaltung der schriftlichen Lernzielkontrollen‘.

‚bessere‘ Geschichte erfinden. Also macht es Sinn, Mathematik zu lernen, denn Mathematik ist wichtig!

Das weitere Stabilisieren der Schriftlichkeit

Wenn eine Klasse fünf Wochen lang Sachrechengeschichten geschrieben und gelöst hat, ist die Abscheu vor Sachaufgaben bei den Schülern in der Regel abgebaut. Nebenbei hat ein intensives Rechentraining stattgefunden. Schüler mit Interesse an Strukturanalyse beginnen, über die Gleichwertigkeit von Zahlensätzen zu diskutieren - das ist Algebra-Propädeutik. Die von selbst aufkochende Frage, wo Klammern stehen müssen, und wo sie wegfallen können, beschäftigt abstrakte Denker. Pfiffikusse entwickeln anhand von Sachsituationen - beispielsweise die Pferdehaltung - Fragestellungen, bei denen es um geometrische Aspekte geht.

Nach der Unterrichtsreihe ist es eigentlich nur noch wichtig, die entwickelten Kompetenzen nicht wieder verschütten zu lassen. Selbstverständlich müssen im Unterricht immer wieder Sachrechengeschichten vorkommen. Es kann allerdings passieren, dass die Schüler traditionelles Sachrechnen dann zurückweisen, bei denen Aufgaben gestellt werden, ohne dass deutlich wird, für wen die Lösung aus welchem Grund wichtig wäre.

Mehr als bisher müssen die Inhalte des Mathematikunterrichts an das Sinnempfinden der Schüler anknüpfen. Sonst sagen sie lapidar: „Wir sehen nicht wozu das nützlich ist“, und verlangen bessere Aufgaben. Das mag zwar für die Lehrkraft anstrengend sein, denn die meisten Lehrbücher machen in dieser Hinsicht nur klägliche Angebote. Doch eigentlich ist das eine vernünftige Entwicklung von Schule.

Wichtig ist auch die Stabilisierung der Kompetenz, Lösungswegideen durch Zahlensätze und Erklärungen zu verschriftlichen. Selbstverständlich ist das schriftliche Sichern mühsam und umständlich. Eigene Überlegungen argumentativ begründet aufzuschreiben ist harte Arbeit. Wer in einer ‚ergebnisorientierten‘ Kultur von Mathematik aufgewachsen ist, ist stets der Verführung ausgesetzt, auf die Begründungen seiner Überlegungen zu verzichten, um Mühe zu sparen.

Gütekriterium für die Lösung von Sachaufgaben ist und bleibt die Überzeugungskraft. Frau Simon, die Handlungsträgerin in der oben gezeigten Klassenarbeits-Aufgabe, hat einen Auftrag, den sie gut erfüllen will. Sonst kommt es zu Problemen am Bau. Möchte sie sich absichern, so legt sie ihre Berechnungen einem Kollegen vor. Er muss die Überlegungen prüfen können. Sagt er „o.k.“, dann ist er mit in der Haftung. Also prüft er hinreichend gründlich. Das kann er nur, wenn die Lösung gut dokumentiert ist. Ohne überzeugende Verschriftlichung der Überlegung kann es kein ‚gutes Ergebnis‘ geben - wenn man Mathematik von der Seite ihrer sozial-kooperativen Konstitution her sieht.

Schüler lernen das, wenn sie wechselseitig ihre Aufgabenbearbeitungen lesen. Sie nehmen einen Bleistift in die Hand, stehen auf, suchen sich einen freien Platz eines Mitschülers, lesen dessen Bearbeitung der Aufgabe und übernehmen die Rolle des ‚kontrollierenden Kollegen‘. Sie geben zu der Bearbeitung ihre Rückmeldung in schriftlicher Form. Die Bleistiftspuren kann der Heftbesitzer später wieder ausradieren, wenn sie ihn stören.

Mindestkommentar ist ‚ich bin einverstanden‘ oder ‚ich bin nicht einverstanden‘. Erklärungen dazu sind erwünscht; Korrekturen mit Bleistift dürfen auch ausgeführt werden. Bei uns heißt das ‚Hoppen‘, genau wie im Fach Deutsch, wo die Schüler wechselweise ihre selbst geschriebenen Texte lesen und begutachten.

Unvermeidlich kommt es dabei zu Streitigkeiten. Sie sind Anlässe für Unterrichtsgespräche. Die Beteiligten tragen der Klasse ihre Argumente vor; die Klasse berät, wer die überzeugendere Lösung gefunden hat. Durch die Personalisierung der mathematischen Betrachtung wird das, anders als die ‚üblichen‘ Aufgaben-Besprechungen, zu keinem Zeitpunkt langweilig - denn wenn es langweilig wäre, so würde das Problem von den Beteiligten intern gelöst, ohne Anrufung der Klasse als Ganzes.

Auf diese Weise trägt das Sachrechnen zur Lebendigkeit des Lernens bei. In den Zahlensätzen, Erklärungen und Berechnungen steckt das ‚Herzblut‘ der Autoren. Kompetenzen werden personalisiert erlebbar, das schafft Orientierung, Anreiz, Skepsis, weckt Ängste und Lust. Wer gar nicht mitmacht, gilt nicht als cool, sondern als langweilig. Nebenbei lernen die Beteiligten nicht nur Schreiben und Lesen, sondern erfahren die soziale Bedeutung der Kompetenzen für das gemeinsame Arbeiten und Lernen.

Teil III: In Klasse 6 erfolgt der nächste Lernschritt: Die Unterrichtseinheit ‚Fachtexte schreiben und lesen‘

Gegen Ende der Klasse 5 hat sich auch der Teil der Schüler, die bisher um das Lesen lieben einen großen Bogen gemacht haben, so weit in das kooperative Geschäft des Lernens hineinziehen lassen, dass sie selbst zum Stift greifen, wenn sie den Mitlernenden etwas mitteilen wollen. Dann ist der Zeitpunkt gekommen, den geordneten Umgang mit Fachtexten auch an die Schüler heranzutragen, die nicht von selbst damit beginnen. Das Ziel ist ja, dass es am Ende der Klasse 6 alle Schüler der Lerngruppe beherrschen: Sich selbst Sachverhalte anhand des Buchs erarbeiten können.

‚Lesen durch Schreiben‘ klappt in diesem Falle nach meinen Erfahrungen nicht so gut. Schreiben ist ja nur motivierend, wenn man anderen etwas wichtiges mitteilen will. Wenn man aber zu den ‚nicht so guten‘ Schülern im Fach Mathematik gehört, hat man selten etwas ‚Wichtiges‘ mitzuteilen. Bahnbrechende Erkenntnisse über Rechenregeln, Strukturen, Verfahren, Zahlengesetze oder geometrische Auffälligkeiten muss man ja erst einmal selbst gefunden haben, damit man motiviert ist, mit anderen darüber schriftlich zu kommunizieren.

Der Umgang mit selbstgeschriebenen Fachtexten

Einige Schüler einer heterogenen Lerngruppe, die mathematische Sachverhalte entdecken oder finden, lassen sich nach den guten Erfahrungen mit den Sachrechengeschichten leicht motivieren, ihre Gedanken in Schriftform zu gießen. „Schreib es auf, ich habe leider im Moment keine Zeit Dir zuzuhören. Ich möchte aber gerne wissen, was du denkst. Ich lese es dann zuhause, und wenn die Idee interessant ist, kopiere ich Deinen Text für alle!“ Mit dieser Lehrer-Angebot betreibe ich schriftliche Sprachförderung für leistungswillige Schüler. Der eine oder andere beißt an. So entstehen selbst geschriebene Fachtexte zum Lesen.

Doch für den größeren Teil der Schüler beginnt die ‚Fachtext-Lesekompetenz‘ nicht mit dem Schreiben eigener, sondern mit dem Lesen fremder Texte. Sie lesen die ‚Fachtexte‘ ihrer Mitschüler, geschrieben von denen, die das gerne wollen. Das ist wahrhaft ein schwieriges Geschäft! Es endet meistens damit, dass der Verfasser des Textes wortreiche mündliche Erklärungen nachschieben muss, bis seine Idee für die Mitlernenden halbwegs nachvollziehbar wird. Aufregend ist dann die Frage, ob die Klasse seiner Entdeckung zustimmt! Es gibt kaum spannendere Situationen im Unterricht - für mich als Lehrer und Beobachter. Mehr Mathematikhaltigkeit, als in solchen Gesprächen freigesetzt wird, kann man wohl kaum im Unterricht aktivieren³.

Fachtexte schreiben ist tatsächlich höllisch schwierig! Mathematikbezogene Überlegungen schriftlich so zu artikulieren, dass jemand anders sie nachvollziehen kann, ist eine hohe Kunst. Die Probleme in der Kommunikation, die durch von Schülern selbst geschriebenen Fachtexten ausgelöst werden, zeigen das.

Die Kommunikationsprobleme resultieren aus der Schwierigkeit des Gegenstandes, nicht aus mangelnder Schreibkompetenz der Verfasser. Wer die ‚Schuld‘ dafür dem Textschreiber zuordnen wollte, würde sofort zum ‚Selbst-Schreiben‘ und ‚Besser-Machen‘ verdonnert. Da muss ich gar nicht eingreifen, das regelt die Gruppendynamik der Klasse schon selbst - in Klasse 6, in Klasse 8 vielleicht nicht mehr, aber in Klasse 10 wieder. Nein, das schriftliche Artikulieren mathematischer Gedanken ist wirklich eine Übung für Fortgeschrittene im Rahmen der Selbstdifferenzierung!

Die Mühen und Quälereien der dialogischen Auseinandersetzung mit von Schülern selbst geschriebenen Fachtexten haben aber auch ihr Gutes: Sie wecken Toleranz gegenüber den Texten im Lehrbuch! Wer versucht hat, die schriftlich gefassten mathematikspezifischen Gedanken der Mitschüler zu verstehen, der freut sich über die Klarheit und Verständlichkeit von Lehrbuchtexten. Zwar wimmelt es von Fachbegriffen - aber die lassen sich ja relativ leicht klären. So erscheinen Lehrbuchtexte auch für nicht so lernstarke Schüler als nützlichen Quellen für Informationen!

Fachtexte lesen ist also ein wichtiges Element des Mathematikunterrichts. Jeder von Schülern selbst geschriebene Fachtext bietet dazu einen Lernanlass - je nach Inhaltlichkeit bzw. Schwierigkeitsgrad für die gesamte Klasse oder als Wahlangebot. Wenn einzelne Lernende bei diesem Prozessen das Buch zu Rate ziehen wollen, so dürfen sie das. Sie müssen es aber nicht.

Expertenschulung - Fachtextlesen im Wahlangebot

Die Lektüre von Fachtexten im Lehrbuch gehört von Anfang an zu den Elementen eines heterogenitätsorientierten Unterrichts - schließlich sind Bücher wichtige Bausteine einer ‚reichen Lernumgebung‘. Vor der Unterrichtseinheit zur

3 Zu beachten ist, dass auch an solchen Unterrichtsgesprächen kein Schüler teilnehmen muss, der das nicht sinnvoll findet. Wer lieber an seinem eigenen Arbeitsvorhaben weiter machen will, kann das tun. Nur Gruppenarbeit ist nicht möglich, wenn ein Unterrichtsgespräch auf Klassenebene läuft. Vgl. dazu auch Text 2: Fördern von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I innerhalb des Lerngruppenverbandes - Überlegungen zur Gestaltung schulischer Lernräume.

systematischen Einführung des Verfahrens zur Texterschließung in Klasse 6 erfolgt das aber stets auf freiwilliger Basis. ‚Pflicht‘ wird es erst später, in Klasse 6.

Wenn es in Klasse 5 um die Einführung eines neuen Themenbereichs geht, so kläre ich mit der ganzen Klasse die Zielsetzung der folgenden Arbeit. Dann biete ich den Schülern ein Wahlangebot an: „Zur Erreichung des Ziels gibt es zwei Möglichkeiten. Ihr könnt Euch den Sachverhalt selbst anhand des Buchs erarbeiten, oder ihr könnt ihn mit mir in einem Unterrichtsgespräch entwickeln. Wer selbstständig arbeiten will, bleibt am Tisch in seiner Tischgruppe sitzen - dort findet Stillarbeit statt, es darf höchstens mal geflüstert werden. Wer mit mir arbeiten will, kommt mit seinem Stuhl nach vorne. Er setzt sich im Halbkreis zu mir um die Tafel. Später gebe ich der ganzen Klasse einige Übungsaufgaben, die ihr dann wieder alle zusammen in Euren Tischgruppen bearbeitet. Entscheidet selbst, welche Arbeitsform für Euch besser ist.“⁴

Erfahrungsgemäß wählt stets ein Teil der Schüler das Selbstlernangebot. Oft sind es die ‚stärkeren‘ Schüler. Durch ihre autonome Entscheidung erhöhen sie für sich selbst den ‚Lernwiderstand‘. Machen sie sich so selbst das Lernen schwerer, als es wäre, wenn sie die lehrerzentrierte Lernform wählen würden? Vielleicht. Doch es ist ihre eigene Entscheidung - wenn sie nicht davon überzeugt wären, dass insgesamt die Vorteile überwiegen, so würden sie sich wohl anders entscheiden.

Beim der Teilgruppe, die ‚Selbstlernen‘ wählt, wächst die Fach-Lesekompetenz. Bei der Teilgruppe, die mit mir arbeitet, wächst sie nicht. Die ‚Schere‘ geht also im Kompetenzbereich ‚fachliche Lesekompetenz‘ weiter auseinander. Das macht mir keine Sorgen - im Gegenteil! In der Selbstlerngruppe schulen sich meine künftigen Experten im selbstständigen Erschließen von Fachtexten! Der Moment wird kommen, zu dem ihre Kompetenzen gefragt sein werden, um den übrigen Schülern in der Tischgruppe ihr Wissen weiter zu geben.

Pflichtaufgabe: Fachtexte lesen für alle!

Im Laufe der Klasse 6 wird das selbstständige Entschlüsseln von Fachtexten zur Obligatorik. Ich begründe das den Schülern gegenüber mit den prozessbezogenen Notwendigkeiten des selbstgesteuerten Arbeitens: Gemeinsames Lernen in heterogenen Lerngruppen in selbstgesteuerten Arbeitsformen ist ohne die Fähigkeit jedes einzelnen Beteiligten zur schriftlichen Fachkommunikation nicht möglich - siehe oben. Die Entwicklung der Lesekompetenz ist der ‚Preis der Freiheit‘ des selbstständigen Arbeitens. Wer sich darauf nicht einlassen will, wäre im individualisiert und kooperativ arbeitenden Unterricht auf Dauer rettungslos verloren.

Ich habe in meiner Lehrerkarriere an der Gesamtschule noch keinen Schüler getroffen, der letztlich dieser Logik widersprochen hätte. Zwar glauben manche Schüler - vor allem Schüler, die von anderen Schulformen zu uns kommen - nicht, dass die ‚Verheißung des selbstständigen Arbeitens‘ ernst gemeint ist. Dann wollen sie sich nicht darauf einlassen, für ihr eigenes Lernen Verantwortung zu übernehmen. Übernahme von Autonomie beim eigenen Lernen erfordert ja Vertrauen gegenüber der Schule, vor allem gegenüber den unvermeidlichen

4 Vielfältige Anregungen für die Gestaltung von selbstdifferenzierendem Unterricht gibt WILDT, M.: Vom Unterrichten in heterogenen Lerngruppen - am Beispiel der Mathematik der Sek. I; Köln (Aulis) 2007.

Leistungssituationen! Voraussetzung dafür, dass Schüler die Lernnotwendigkeit der schriftlichen Fachtextkommunikation bejahen, ist, dass sie hinreichende positive Erfahrungen mit der Fruchtbarkeit selbstständiger Lernformen sammeln konnten.

So ziemlich alle Schüler akzeptieren zu Beginn der Klasse 6 die auszuhandelnde Zielbeschreibung: „Bis zum Ende der Klasse 6 soll jeder Schüler dazu in der Lage sein, aus einem beliebigen Lehrbuchtext die darin enthaltenen mathematischen Informationen heraus zu ziehen.“ Die prozessbezogene Logik, die hinter dem Ziel steht, bejahen sie. Sie verspricht ‚gute‘ Arbeitsformen des gemeinsamen Lernens.

Nicht jeder Schüler allerdings, der die Logik hinter dem Ziel akzeptiert, setzt das Ziel dann auch um. Das ist genauso wie im ‚wirklichen Leben‘: Ein ‚gutes Ziel‘ ist eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für ein ‚gutes Gelingen‘. An der Umsetzung des Ziels muss hart gearbeitet werden. Jetzt zahlt sich aus, dass sich schon Experten für das Erschließen von Fachtexten herangebildet haben. Deren Stunde kommt in der Unterrichtsreihe ‚Fachtexte lesen‘.

In fachlicher Hinsicht verbinde ich die Unterrichtsreihe ‚Fachtexte lesen‘ mit einem Unterrichtsthema, so dem das Vorwissen der Klasse relativ gleich ist, und das gute Möglichkeiten zum handlungsbezogenen Umsetzen von Textinformationen besitzt. In Klasse 6 ist das beispielsweise der Einstieg in die Konstruktion von Figuren mit Zirkel und Geodreieck als Teilaspekt der Geometrie. Nach der Arithmetikhaltigkeit der Sachrechengeschichten aus Klasse 5 und der Erweiterung des Zahlenraumes von den natürlichen auf die gebrochenen Zahlen sind bei diesem Kapitel oft auch die mitgebrachten ‚Vorkompetenzen‘ in der Lerngruppe neu verteilt. Die Lernsituation ist also auch in leistungs-sozialer Hinsicht relativ offen.

Die fachliche Zielsetzung für die Lernsequenz ist leicht zu beschreiben: Die Konstruktionen, die im Buch auf Seite ... erklärt sind, selbst durchführen und erklären können. Diesmal gibt es aber keinen Lehrerunterricht als Wahlangebot! Diesmal soll der Text nach dem Grundmuster des kooperativen Erarbeitens selbstständig erschlossen werden: Zuerst arbeitet jeder Schüler 10 Minuten in Stillarbeit alleine daran, dann tauscht er seine Erkenntnisse mit seinem neben ihm sitzenden Tischpartner aus. Erst nach der Eigenarbeit erörtern die Partnerpaare ihre Befunde in der ganzen Tischgruppe.

Bevor es losgeht, kommen die Experten zu Wort: Sie erhalten die Gelegenheit, der Klasse Anregungen für die Vorgehensweise zu geben. Wahrscheinlich wird dabei schon alles gesagt, was wichtig ist: Erst einmal den Text von vorne bis hinten lesen. Dann die unbekanntesten Begriffe markieren und klären. Im Buch gibt es hinten ein Register, das weiter hilft! Oder man listet diese Begriffe als ‚nachzufragen‘ auf. Dann versucht man, die im Buch gegebenen Beispiele selbst zu bearbeiten. Man überlegt sich die Aufgabe, fragt sich, wie man sie lösen würde, versucht es und vergleicht mit der Vorgehensweise im Buch. Oder man setzt die Lösung im Buch haarklein selbst um und versucht dabei die Vorgehensweise zu verstehen. Dann nimmt man - wichtig! - die ersten Übungsaufgaben unter dem Erklärtext und versucht sie mit den Mitteln des Texts zu lösen. Wahrscheinlich versteht man erst dabei, worum es im Text geht - also sollte man sich nicht durcheinander bringen lassen, wenn man bei der ersten Texterschließung nichts kapiert! Erst durch die ersten Übungsaufgaben, wenn man von diesen her wieder in den Text guckt, lichtet sich erfahrungsgemäß der Nebel. Plötzlich denkt man: Ist ja alles ganz einfach! Und dann hat man gewonnen!

Ich fasse die Anregungen der Experten noch einmal in einem ‚Ablaufplan‘ auf OHP-Folie zusammen, während die Stillarbeit beginnt. Die Folie wird noch häufiger zum Einsatz kommen! Sollte etwas fehlen, ergänze ich aus Lehrersicht.

Wenn die Klasse nach dem Verfahren soweit gearbeitet hat, dass die Gruppen diskutieren, unterbreche ich kurz und biete an: „Wer über seine Schwierigkeiten mit dem Erschließen des Texts lieber mit mir sprechen will, der kann jetzt leise nach vorne kommen und sich zu mir ans Pult setzen. Ich müsst mir nur genau sagen, an welcher Stelle des Textes ihr nicht weiter kommt.“

Das Angebot wird meistens von einigen Schülern angenommen. Jeden, der zu der Gruppe stößt, frage ich: „Wo steckt Dein Problem?“ Auf das Problem bekommt er eine individuelle Antwort, im Kreise der Kleingruppe, die zur Beratung bei mir sitzt. Wer einen Begriff nicht kennt, den frage ich: „Gab es keinen in Eurer Gruppe, der den Begriff kennt? Dann müssten ja alle hier sitzen!“ Manchmal lautet die Antwort: „Ich habe nicht gefragt.“ Dann antworte ich: „Dann geht bitte in die Gruppe und mache das. Wenn Du gar nicht weiter kommst, kannst Du ja wiederkommen.“

Oft ist die Antwort aber: „Die haben es erklärt, aber ich habe es nicht verstanden“. Ich sage: „Erkläre das mal genauer. Wo liegt Das Problem?“ und wir klären den Sachverhalt.⁵ Eine Frage nach der anderen wird abgearbeitet. Das geht so lange, bis alle Schüler wieder in ihrer Tischgruppe sitzen.

Merkmal der Lernsequenz ist, dass es keine ‚zentrale‘ Lehrer-Instruktionsstunde gibt. Ob die Texterschließung erfolgreich verlaufen ist, zeigt sich in der geometrischen Diskussion und der weiteren Arbeit an den geometrischen Fragestellungen. Kommen Fragen zum mathematischen Hintergrund, so verweise ich - gemäß unserer methodischen Zielvereinbarung - stur auf das Lehrbuch: „Das kannst Du da nachlesen. Bitte mach das selbst.“

Wie geht es weiter?

Die Lernsequenz zur Geometrie ist nicht die einzige Einheit, die diesem Arbeitmuster folgt. Weitere Themen folgen und werden mit der gleichen Methode erarbeitet.

Interessant ist zu beobachten, wie die Lernenden bei Lernsequenzen vorgehen, die in vieler Hinsicht auf frühere Lerninhalte zugreifen. Über kurz oder lang kommt der Zeitpunkt, an dem die Experten keine Lust mehr haben, immer wieder gebetsmühlenartig ihr Vorwissen abzuspulen. „Das hatten wir doch schon! Kannst Du Dir das vielleicht mal merken?“ kommt dann als Botschaft vom Lernpartner der Tischgruppe - viel ‚wirksamer‘ als jeder moralisierende Appell der Lehrkraft.

Dann entwickelt sich nicht nur die Lese- und Schreibkompetenz weiter, sondern der qualifizierte Umgang mit Texten. In Lehrbüchern finden sich plötzlich Register, in denen sich unbekannte Begriffe nachschlagen lassen. Im Vorteil beim Lernen ist, wer ein vernünftiges ‚Muster- und Regelheft‘ führt, in dem er wichtige Lernerfahrungen geordnet sichert. Systematisches Arbeiten zeigt sich als sinnvoll. Wer immer nur von der Ordnung der Mitschüler profitieren will, macht im Laufe der

5 Die Lehrerroutrinen, denen die Beratungsstrategie folgt, werden erläutert im ‚Text 12: Instruktion und kooperative Lernformen - Instruktion ohne Auftrag der Lernenden ist nicht erfolgreich‘.

Zeit die Erfahrung, dass man mit dieser Strategie zwar Zeit sparen mag, sich aber zusehends in Konflikte mit seiner Bezugsgruppe verwickelt.

Teil IV: Individuelle Sprachkompetenzförderung ab Klasse 7

Für den Erwerb eines stabilen ‚positiven Verhältnisses‘ zum Lesen und Schreiben von Sach- und Fachtexten sind die beiden ersten Klassen der weiterführenden Schule wohl ein gutes Zeitfenster. Wer es bis dahin nicht bis zum Zustand der ‚Geläufigkeit‘ gebracht hat, ist ein Fall für individuelle Förderung ab Klasse 7.

Schüler, die bis zur Klasse 6 keine textbezogenen Grundfertigkeiten erworben haben, dürften, so systemisch-konstruktivistische Blickweise, wohl wichtige Gründe dafür haben, wieso sie auf den allgemeinen ‚Zug der Kompetenzentwicklung im Bereich Lesen/Schreiben‘ nicht aufspringen wollen. Wahrscheinlich betreiben sie mehr oder weniger aktive Lernvermeidung.

Ohne Diagnostik der Gründe, wozu sie die Kompetenz des Lesens und Schreibens ablehnen und welche wichtigen Ziele sie so erreichen wollen, kommt die Lehrkraft dann nicht mehr weiter. Das ist der dritte Abschnitt der Sprachförderung im Mathematikunterricht, für die Klasse 7 bis 10, in unserer Gesamtschule.

Sprachschwierigkeiten erkennen - passende Maßnahmen ergreifen

Schwierigkeiten von Schülern, die die schriftsprachliche Kommunikation betreffen, beeinflussen den Mathematikunterricht an den unterschiedlichsten Stellen. Der Umgang mit ihnen folgt im Grunde einem einheitlichen und ziemlich simplen Muster:

Die Lehrkraft hält an den Stellen des Lernprozesses, an denen sich Diskunktionalitäten potentiell auf Probleme der schriftsprachlichen Kommunikation zurückführen lassen, die Augen und Ohren auf. Diagnostische Mittel setzt sie dann und nur dann ein, wenn sie eine mögliche Sprachproblematik beobachtet. Diagnostik dient hier einer genaueren Klärung der Hintergründe der sich zeigenden Diskunktionalität. Die Mittel nutzt die Lehrkraft, wenn sie für ihr Handeln verschiedene einander ausschließende Handlungsoptionen sieht, um sich für die am ehesten Erfolg versprechendste Handlungsweise zu entscheiden.

Die im Teil I gezeigte Sachaufgabe aus der ersten Klassenarbeit einer Klasse 8 der Gesamtschule zeigt das Anspruchsniveau, mit dem alle Lernenden in einem anwendungsbezogenen Mathematikunterricht konfrontiert werden. Das ‚klassische Problem‘ eines unzureichenden Verständnisses von Aufgabenstellungen ist nur die ‚üblichste‘ der vielfältigen Problemzonen der Sprachförderung. Eine eingeschränkte Sprachkompetenz kann sich auch an andern, durchaus unterwarteten Stellen auf den individuellen Lernverlauf auswirken. Ich skizziere anhand der Sachaufgabe mehrere Problemfelder, Diagnosemöglichkeiten und resultierende Anregungen mit erkannten Schwierigkeiten konstruktiv umzugehen.

a) Die Mühen des Sachtextlesens stemmen

Selbstverständlich ist es eine Herausforderung für viele Schüler der Klasse 8 den Text sinnerfassend zu lesen. Oft kommt es vor, dass Schüler die Spracharbeit beim Sachrechnen nicht bewältigen und daher die Aufgabe nicht oder fehlerhaft

bearbeiten. Doch den Sachverhalt auf die Unfähigkeit der Schüler zurückzuführen den Text zu lesen, wäre voreilig.

Wenn Schüler den Text wirklich gar nicht lesen, zeigt das zunächst nur, dass ihre Bilanz bei der Abwägung zwischen der Mühe der Texterschließung auf der Grundlage ihrer jeweiligen Lesekompetenz und dem erwarteten Nutzen aus der Lesebemühung zur Entscheidung des Nicht-Lesens führt. Doch vielleicht lesen sie ihn ja auch, aber es gelingt ihnen nicht, die Sachsituation so zu erfassen, dass sie eine passende mathematische Modellierung finden können? Weitergehende Aussagen über die Ursachen des Leseproblems erfordern also weitergehende Diagnostik. Je nach deren Ausgang sind dann die unterrichtsbezogenen Konsequenzen ganz unterschiedlich.

Angenommen, ein Schüler bearbeite die Aufgabe 1 der Arbeit gar nicht. Oder der Schüler bearbeitet die Aufgabe so seltsam, dass die Lehrkraft bei der Korrektur der Arbeit zur Vermutung kommt, das sei auf mangelnde Fähigkeit in der lesebezogenen Texterschließung zurückzuführen. Wenn sie diesen Schüler fördern will, benötigt sie weitere Informationen vom Schüler über die Hintergründe der mangelnden Leistungserbringung. Das ist ein Fall für Diagnostik in Form eines Selbsteinschätzungsbogens für den Schüler. Er könnte z.B. folgende Aufträge enthalten:

Selbsteinschätzungsbogen für eine längere Sachaufgabe: Name:.....

Hier geht es um Deine Lesefähigkeit, die Du brauchst, um die Aufgabe zu bewältigen!

Einschätzung zu folgender Aufgabe:.....

a) Schätze ein, wie gut es Dir gelungen ist, die Aufgabe zu lösen:

- Ich habe die Aufgabe erfolgreich gelöst.
- Ich habe die Aufgabe teilweise gelöst
- Ich denke, die Aufgabe zu lösen ist mir nicht gelungen

b) Schätze Dein Lesen beim Lösen der Aufgabe ein

- Ich habe die Aufgabe gar nicht gelesen
- Ich habe die Aufgabe teilweise gelesen, aber nicht verstanden
- Ich habe die Aufgabe ganz gelesen, aber nur teilweise verstanden
- Ich habe die Aufgabe ganz gelesen und ganz verstanden

c) Schätze Deine eigene Lesefähigkeit ein:

- Sachaufgaben lesen und verstehen kann ich gut
- Sachaufgaben lesen und verstehen muss ich noch üben, aber dafür Sorge ich selbst.
- Beim Lesen von Texten brauche ich noch Hilfe oder Unterstützung.

Die Vorlage für einen solchen Selbsteinschätzungsbogen kann jede Lehrkraft in ihrer ‚privaten Dateisammlung‘ im PC vorhalten - er ist universell einsetzbar. Bei der Korrektur der Arbeit merkt sie, dass sie die Angaben des Schülers benötigt, um ihm im Unterricht ein passendes Förderangebot zu machen und/oder über die Lernergiebigkeit ihres bisherigen Unterrichts zu reflektieren. Also druckt sie den Bogen aus und legt ihn in das Klassenarbeitsheft des Schülers. Nach der Auswertung der Arbeit reicht der Schüler den ausgefüllten Bogen an die Lehrkraft zurück.

Je nach Ausgang dieser Diagnostik ist die unterrichtsbezogene Konsequenz unterschiedlich⁶:

- Wer angibt, die Aufgaben erfolgreich gelöst zu haben, aber sie nicht gelesen hat, der hat die Diagnostikfragen nicht richtig gelesen. Seine Lesekompetenz ist offensichtlich schwach. Je nach Antwort zu c) ist ihm das bewusst oder nicht bewusst. Für diesen Schüler liegt der Ansatzpunkt für die individuelle Förderung darin, an seiner Sinnsicht auf das Lesen als generelle Kompetenz zu arbeiten, bevor er in die ‚eigentliche Leseförderung‘ eingebunden wird.
- Wer die Aufgabe teilweise gelöst hat und teilweise gelesen hat, für den lohnt es sich, an seiner Lesekompetenz zu arbeiten. Die Problematik, wie er vom Text zum Verständnis der Sachsituation findet, kann im Mittelpunkt der Förderung stehen. Die Selbsteinschätzung zu c) gibt in diesem Fall den Schlüssel zur Zugang zur weiteren Kompetenzsteigerung; es ist sinnvoll, an der eigenen Sinnsicht des Lernenden anzusetzen und ihm ein entsprechendes Angebot zu machen.
- Wer die Aufgabe gut löst und nach eigener Einschätzung sinnerschließend gelesen hat, hat keine Leseproblem. Die Antwort zu c) drückt also sein lesebezogenes Selbstkonzept aus. Wichtig ist, dass es sich positiv entwickelt; bei Selbstunterschätzung benötigt der Schüler vor allem positive Bestärkung.
- Wer die Aufgabe nicht gelesen hat, aber seine Lesekompetenz für gut hält, schätzt sich unzutreffend ein oder findet das Lesen der Aufgabe nicht lohnend. Dieser Schüler hat kein Lese- sondern ein Lernproblem: Ihm ist der Zusammenhang zwischen Lesefähigkeit, Eigenaktivität und Lernerfolg nicht bewusst.

Es liegt auf der Hand, dass die jeweilige Konsequenz, die die Lehrkraft zieht, je nach Diagnose unterschiedlich ist:

Wenn der Lernende eine realistische Problemsicht hat, macht es Sinn, dessen eigenen Vorstellungen zu folgen. Er benötigt Material, wenn er selbst die Verantwortung für sein Lernen übernehmen will. Vielleicht hilft ihm die Zuordnung eines kompetenteren Mitschülers als Lernpartner, sofern er es wünscht. Wahrscheinlich ist die Lehrkraft in diesem Falle nicht der geeignete Lernpartner. Innerhalb der heterogenen Lerngruppe wird sich schon ein passender Partner finden lassen. Ideal wäre ein Schüler, der dazu neigt, seine eigene Lesekompetenz zu unterschätzen. Denn die kooperative Arbeit würde dem Helfer erleichtern seine Kompetenz positiv zu sehen.

6 Ich gehe davon aus, dass der Schüler den Sinn der Selbsteinschätzung kennt und deren Nutzen im Unterricht erleben kann, vgl. Text 4: Selbsteinschätzungsbögen, kommentierte Lösungen, Dialoghefte und mehr - Strategien für schriftliche Kommunikation über Lernprozesse im Unterricht.

Anders ist die Lage, wenn der Schüler eine lesebezogene ‚Sinnkrise‘ aufweist: Ihm erscheint die Mühe, sich der Texterschließung in zur Lösung der Aufgabe hinreichenden Form zu widmen, subjektiv nicht nicht lohnend. Das kommt durchaus auch bei mathematisch starken Lernenden vor: Sie könnten die Aufgabe lösen, wenn jemand ihnen den Text vorliest, doch sie kapitulieren vor der Schwierigkeit des Selber-Lesens.

Für einen derartigen Schüler ist die Textaufgabe in der vorliegenden Form zu schwer. Er benötigt zunächst einmal einfachere Texte; damit er bei seiner Texterschließungsbemühung auf eine einfachere Stufe zurückgehen und dort Erfolgserlebnisse sammeln kann. Das kann in der Form geschehen, dass er sich aus einem Angebot von Textaufgaben diejenige Aufgabe auswählt, die er gerade noch zu bewältigen können glaubt.

Oder der Schüler schreibt zunächst Textaufgaben selbst, die er Mitschülern zu lesen und lösen gibt. Das Ziel ist, dass er seine Lesekompetenz trainiert, so dass der Lesewiderstand abnimmt. Dafür eine passende Lösung zu finden und anzubieten, gehört zu den Aufgaben der Lehrkraft innerhalb der individuellen Lernberatung.

Wenn dann die Zielsetzung im Beratungsgespräch mit der Lehrkraft geklärt und die möglichen Schritte zur Erreichung des Zieles durchgesprochen sind, kann der Schüler wieder selbstgesteuert weiter arbeiten. Die eigentliche Lernaktivität kann der Schüler dann innerhalb des Unterrichts in Phasen der Eigenarbeit vollziehen; dabei kann er auch mit Lernpartnern zusammen arbeiten.

Noch anders sieht die Konsequenz aus, wenn die Lesekompetenz des Schülers ausreicht, die Aufgabe zu verstehen, aber er es nicht sinnvoll findet, sich die Mühe zu machen: Da dann ist die Inhaltlichkeit der Aufgabe nicht spannend genug. Der Sachkontext bietet dem Schüler nicht genügend Reize zur Auseinandersetzung: Die Aufgabe ist ihm zu langweilig.

Dann liegt die Lösung des Problems darin, dass die Lehrkraft die Qualität ihres Unterrichts verbessert: Sei es, dass sie interessantere Sachkontexte oder Aufgabenformate wählt, sei es, dass sie die Bedeutung der schriftsprachlichen Kommunikation innerhalb des mathematischen Kompetenzerwerb deutlicher herausstellt. Die Aufgabe, die gegebene Sachaufgabe in einen interessanteren Kontext zu überführen, kann auch dem Schüler übertragen werden: Wenn in der ‚Langweiligkeit‘ das Problem besteht, so wird er sie nun doch lesen, um den Auftrag ausführen zu können.

Vielleicht ist die Leseblockade des Schülers auch ein Ausdruck dessen, dass der Erwerb von Sachrechnenkompetenzen für den Schüler bedrohliche Aspekte hat, bedingt durch seine individuelle Lebenssituation. Sachrechnen ist stets ‚riskant‘, weil es in Verantwortlichkeiten für die Lebensumwelt einbindet⁷ Wenn in dem Gefühl des Bedroht-Werdens durch Realitätsbezug und der Abwehr mathematischen Kompetenzaufbaus in dem Moment, in dem es an ‚die Wirklichkeit‘ geht, die Ursache des Problems liegt, so löst sich das Leseproblem mit dem Finden einer ‚guten Lösung‘ für das Motiv, lieber ‚unwissend‘ zu bleiben.

Das einleitende Beispiel macht deutlich, dass sich aus dem Grad der ‚Erbringungen bestimmter geforderter Leistungen‘ keine ‚Automatismen‘ hinsichtlich bestimmter

7 Vgl. hierzu Text 15: Von Risiken und Nebenwirkungen des Nützlichkeitsarguments beim Lernen - eine Betrachtung nicht nur für Mathematiklehrkräfte.

Konsequenzen ableiten lassen. Um gezielt handlungsfähig zu werden, benötigt die Lehrkraft zusätzliche Informationen, da jede Konsequenz - je nach Qualität des Problems - positive oder negative Wirkung haben könnte.

Diagnostik ist hier wichtig für die Lehrkraft, um ein transparentes Bild der jeweiligen Lernsituation des Schülers zu gewinnen. So sichert sie ihre Handlungsfähigkeit. Diagnostik regt die Intuition der Lehrkraft an, aus der Analyse der Datenlage das unterrichtliche Angebot lerngruppenbezogen zu verändern. Wenn derartige Prozesse immer wieder - bedarfsgesteuert - stattfinden, so reichert sich Stück für Stück die Lernumgebung der Schüler an, und die Qualität des Lernens steigt.

b) Den Arbeitsplan lesen - wer das nicht tut, hat dafür seine Gründe

Ein guter Leseanlass ist der Arbeitsplan für die Unterrichtsstunde, den die Lehrkraft zu Beginn jeder Unterrichtsstunde an die Tafel schreibt. Er informiert die Schüler über die Planung der Lehrkraft. So ermöglicht der Plan Mitentscheidung und Mitverantwortung der Lernenden. Der Plan könnte an einem beliebigen Freitag in Klasse 9 beispielsweise so aussehen:

Arbeitsplan Mathe für Freitag, 6.2.09, 1./2. Stunde

- (1) [GA/alle] Rückmeldungen zur Wochenhausaufgabe, Gespräch dazu
- (2) → [GA] Korrektur, Weiterarbeit
→ [mit L an Tafel] nochmalige Besprechung von Aufgabe 7 der Arbeit
- (3) → [EA/PA/GA] Geometrieaufgaben aus der Werkstatt
→ [mit L] Klärung von Fragen zum Zinsrechnen

[In eckigen Klammern stehen Angaben zur Sozialform, die Pfeile unter einer Nummer bezeichnen Wahlangebote]

Nach der obligaten Begrüßung der Lerngruppe durch die Lehrkraft fordert die Schüler auf: „Bitte lest den Plan gründlich. Überprüft, ob Ihr den Plan versteht. Wenn es Fragen oder Vorschläge zum Ablauf der Stunde gibt, so äußert euch bitte jetzt. Ansonsten beginnt bitte mit dem Punkt (1).“ Sie legt die Musterlösungen zur WHA aus, so dass die ‚Materialholer‘ der Tischgruppen sie an die Tische bringen können.

Wichtig ist, dass der Arbeitsplan nicht vorgelesen wird. Jeder Schüler liest den Plan selbst. Der erfolgreiche Abschluss des Lesens zeigt sich daran, dass jemand aufzeigt und eine Debatte zum Arbeitsplan eröffnet. Doch meistens ist das nicht der Fall, und die Schüler beginnen mit der Arbeit.

Beginnen mit der Arbeit? Mit der Arbeit beginnen können nur die Schüler, die sich die Mühe gemacht haben, den Plan tatsächlich zu lesen. Das ist bei mir, wenn ich mit der Hand schreibe, wirklich eine Mühe. Wer sich die Mühe nicht macht, weiß nicht, was nun zu tun ist und kann nicht mit der Arbeit beginnen.

Ich gebe mich nicht der Illusion hin, dass alle Schüler in Klasse 9 den Plan wirklich lesen. Einige gucken nicht mal hin, andere tun wenigstens so, also würden sie lesen. Einige lesen tatsächlich und beginnen dann mit der Arbeit.

Hier zeigt sich glasklar, wer sich die Mühe des Lesens macht und wer nicht. Wer nicht mit der Arbeit beginnt, zu dem gehe ich hin, hocke mich an seinen Platz und spreche ihn an: „Weißt du, was anliegt?“ Nun kann der Schüler „Ja“ oder „nein“ sagen.

Wenn er „ja“ sagt, muss er damit rechnen, dass ich ihn auffordere, den Arbeitsschritt, mit dem er beginnen soll, mit eigenen Worten zu beschreiben. Die Unwahrheit zu sagen ist daher nicht tunlich, das könnte rasch auffallen.

Daher ist „ja“ in der Regel ehrlich. Ich erkundige mich nach dem bei diesem Schüler vorliegenden Grund aus der großen Menge möglicher Gründe dafür nicht mit der Arbeit zu beginnen. Meine Nachfrage verbinde ich stets mit dem Angebot von Unterstützung.

Sagt der Schüler „Ich will aber nicht arbeiten“, so bin ich weder empört noch beleidigt. Das ist seine Entscheidung, die ich achte. Er weiß ja, dass in Mathematik über kurz oder lang die Stunde des Selbsttests in Form einer Klassenarbeit folgt. Vielleicht hat er auch seine Wochenhausaufgabe nicht gemacht oder nicht mitgebracht - was soll er da mit den Lernpartnern erörtern? Ich erkläre es ihm, doch umsetzen muss er die Anregungen selbst.

Insofern ist der Rahmen, in dem er seine Autonomie ausübt, eingegrenzt und bekannt. Warum sollte ich seine Entscheidung nicht respektieren, auch wenn ich sie falsch finde? Er hat vielleicht das Pech, bei mir Unterricht zu haben. Wenn ich die Stunde lehrerzentriert beginnen würde, so würde seine Entscheidung zum Nichtstun wahrscheinlich gar nicht auffallen.

Doch es gibt viele andere Gründe für Schüler, nicht mit der Arbeit zu beginnen; die meisten davon kann ich - ich war ja auch mal Schüler - gut nachvollziehen. Nicht mitgebrachtes Material ist ein Dauerbrenner in den höheren Klassen der Gesamtschule. „Schade“, sage ich, „Du kannst ja wirklich nicht effektiv arbeiten, wenn Du Deine Kladde, Dein Buch und Deinen Taschenrechner nicht dabei hast. Wie willst Du Dir helfen?“ So wächst, langsam aber sicher, das Bewusstsein für den Zusammenhang von Ordnung und Lernerfolg.

Häufig ist die ehrliche Antwort aber auch „Nein“, wenn es um die Kenntnis des Arbeitsplans geht. Dieses „Nein“ kommt vom Nichtlesen. Das akzeptiere ich nicht. Die Beschäftigung mit den Zielen und den Plänen ist Element des gemeinsamen Arbeitens der Lerngruppe. Ich verlange von jedem Schüler, dass er sich damit auseinandersetzen, als Mitglied der Lerngruppe. Häufig gibt es ja Wahlangebote. Ob der Schüler dann die Angebote nutzt oder nicht, ist seine individuelle Entscheidung. Er sollte aber wissen, was er ablehnt, und die Möglichkeit gehabt haben, eine Alternative vorzuschlagen.

Doch bei konsequenter Handhabung des Arbeitsplansprinzips kommt ‚Vogel-Strauss-Verhalten‘ bei Schülern so gut wie nie vor. Meistens liegt das „Nein“ an der Schwierigkeit des Lesens. Das zeigt sich, wenn ich nach den Ursachen des Nichtlesens frage. „Es ist so mühsam, ihre Schrift zu entziffern,“ bekomme ich zu hören. Und das stimmt, trotz aller meiner Bemühungen.

„Komm mal mit nach vorne zur Tafel, ich helfe Dir beim Lesen,“ ist mein Angebot. Wir gehen zusammen zur Tafel. Die Bitte des Schülers, dass ich ihm den Arbeitsplan vorlese, lehne ich ab, mit der Begründung, ich müsse ja auch die Schülerschriften lesen, und Handschriften lesen können gehöre zu den Lehrzielen der Schule. „Lies

mal laut vor,“ bitte ich. Der Schüler beginnt, und an den Stellen, an denen er nicht weiter kommt, unterstütze ich ihn. Wenn es zu arg ist mit meiner Handschrift, schreibe ich das Wort noch mal, oder ich nenne ihm einzelne Buchstaben. Dann bitte ich ihn um eine um Beschreibungen des Sachverhalts mit eigenen Worten, bis er sagt: „Jetzt habe ich das verstanden und kann an die Arbeit gehen.“ Wenn er nun wirklich arbeiten kann, so hat die schriftsprachliche Kommunikation geklappt.

Ist noch ein Schüler nicht an der Arbeit, nach nun 5 Minuten laufender Unterrichtszeit, mit dem ich noch nicht gesprochen habe? Geduldig starte ich mit ihm die gleiche Prozedur. Lesenkönnen ist eben eine gegenüber allen mathematischen Kompetenzen der Sekundarstufe vorrangige Kompetenz, vor allem in einem Unterricht, der konsequent auf Selbststeuerung beim Lernen setzt. Dann erst, wenn jeder seinen Einstieg gefunden - oder eben abgelehnt - hat, beginnt das Klassengespräch über Probleme mit der Wochenhausaufgabe, und nur über Aspekte, die die Tischgruppen nicht klären können.

So findet ein kleines Stückchen der Schriftsprachförderung im Unterrichtsalltag statt. Möglich ist das, weil der Arbeitsplan allen Lernenden, die an die Arbeit gehen wollen, dazu die Möglichkeit gibt. Die auf Selbststeuerung hin angelegte Unterrichtsstruktur hält mir den Rücken frei, dort auf die Probleme einzugehen, wo sie sich zeigen. Die Diagnostik ist also in den Alltagsbetrieb integriert und schafft sich selbst die Spielräume zur individuellen Förderung.

Auch jemand, der meinen Arbeitsplan nicht lesen kann, hat die Möglichkeit, sich die Informationen von den Lernpartnern zu holen. Ich fische also nicht alle ‚Nichtleser‘ heraus. Nicht bei dieser Gelegenheit, doch die Gelegenheit wird kommen.

c) Vom Kleingedruckten auf Arbeitsblättern - sind die Infos wirklich wichtig?

Ein weiterer Anlass, bei dem sich zeigt, ob und wie viel ein Schüler von den Texten, mit denen er konfrontiert wird, tatsächlich liest, ist das ‚Kleingedruckte‘ bei Aufgabenstellungen. Dazu drei Beispiele von Formulierungen, die in meinen Wochenplanhausaufgaben und dann auch bei den Klassenarbeiten in Klasse 8 oder 9 regelmäßig auftauchen:

Aufgabe 1: Gleichungen vereinfachen/ Bruchrechnen (18 Punkte)

Vereinfache folgende Gleichungen so weit, dass Du die richtige Einsetzung für x problemlos ablesen kannst: **ALLE Bruchrechnungen werden bitte ohne Taschenrechner schriftlich durchgeführt!**

...

Aufgabe 4: Zinsrechnen mit dem Schnellverfahren (10 Punkte)

Schreibe Deine Rechenschritte kurz und überzeugend auf!

...

Aufgabe 6: Mit Funktionen praktisch arbeiten (10 Punkte):

Das Ehepaar Schlömberg betreibt eine Kaffeebar. Jede Woche bestellen sie eine Lieferung Kaffee der Sorte ‚Espresso Grande‘ beim Großhändler. Den mögen die Kunden besonders gern. Schlömbergs bestellen immer so viel Kaffee nach, wie in der vergangenen Woche verbraucht worden ist. Der Verbrauch schwankt, je nach Jahreszeit und Wetter, zwischen 4 und 28 kg je Woche.

Der Kaffee wird von zwei verschiedenen Großhändlern angeboten. Großhändler Kruse verlangt je Lieferung 12 € Transportkosten und für das Kilo Kaffee 11,40 €. Großhändler Frost verlangt keine Transportkosten, aber pro Kilo Kaffee 12,65 €.

Bisher hat Herr Schlömberg jede Woche ausgerechnet, welches der beiden Angebote jeweils günstiger ist. Frau Schlömberg will nun ein für alle Mal ermitteln, für welche Kaffeemenge welcher Anbieter günstiger ist.

Löse das Problem von Frau Schlömberg so, dass Herr Schlömberg **die Überlegung nachvollziehen** kann.

Aus Sicht der Sprachförderung bedeutsam ist die Beobachtung, ob ein Schüler das ‚Kleingedruckte‘ beachtet. Es ist ja jeweils leicht zu erkennen, ob ein Lernender die Hinweise zur Lösungserstellung aufnimmt oder nicht. Beim Lösen von Gleichungen ist zu sehen, ob die auftretenden Rechenoperationen bei gebrochenen Zahlen tatsächlich in Bruchform bearbeitet oder ob sie mit dem Taschenrechner ausgeführt worden sind: Wer mit Brüchen rechnet, zeigt (hier) kein Sprachproblem. Wer aber mit dem Taschenrechner arbeitet, könnte - muss nicht - sich die Mühe, den Satz zu lesen, gespart haben.

Ob das ein Schriftsprachproblem ist oder nicht, ist nicht so ohne weiteres zu entscheiden. Daher ist meine Rückfrage erforderlich. Ich zeige auf den Satz des Arbeitsblatts, drehe das Blatt um und frage den Schüler: „Weißt Du, was da steht?“

Wenn er es weiß, so frage ich ihn, wieso er trotz dieses Wissens den Taschenrechner genutzt hat. Mit hoher Regelmäßigkeit führt das zu einer Diskussion über die Ziele des Mathematikunterrichts. Die Schüler beklagen sich: „Warum sollen wir den Taschenrechner denn nicht benutzen, wenn wir ihn haben?“ Auf diese Frage haben sie eine qualifizierte Antwort verdient, und die müssen sie haben - jenseits des ‚Vorratswissens-Arguments‘, dass man die Brüche zwingend braucht, wenn man später mal mit Parametern rechnet.

Für Nichtmathematiker sei, obwohl nicht zum Thema gehörig, die Erklärung hier skizziert: Wer bei nichtangewandten, eher ‚theoretischen‘ Problemen, die in der zur Algebra gehörenden Gleichungslehre vorherrschen, mit Brüchen rechnet, erspart sich erhebliche Probleme mit der unschönen Eigenschaft von Dezimalzahlen oft auftretender unendlicher Ziffernfolgen hinter dem Komma. Das zwingt zum Runden, und so leidet die Genauigkeit.

Es lohnt sich also auch in heutigen Zeiten der Rechenmaschinen, mit Brüchen, also nicht ausgerechneten Divisionsaufgaben, umgehen zu können, weil man sich ein aus mathematischer Sicht ziemlich schreckliches Problem von Leibe hält. Daher heißt die Regel eigentlich auch: ‚Brüche in der Algebra, Dezimalzahlen in den Anwendungen‘ - und genau diese aus fachlicher Sicht sinnvolle Präzisierung erzwingen die Schüler, die hier das Kleingedruckte lesen und verstehen, aber bewusst nicht umsetzen.

Es kann aber auch sein, dass dem Schüler die Setzung der Aufgabenstellung nicht bewusst ist bzw. er sie gar nicht kennt. Wenn das die Ursache für die Nichtbeachtung der Regelung ist, so hat das mit mangelnder Lesekompetenz zu tun.

Es kann auch sein, dass der Schüler die Regelung zwar gelesen, aber nicht verstanden hat. Er handelt mindestens ‚fahrlässig‘, indem er über das Nichtverstehen hinweggeht. Er benötigt Beratung, dass ihm klar wird, dass so ein Verhalten mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Problemen führt.

Das Beispiel macht deutlich, dass Sprachförderung nicht ohne Beachtung des Inhaltsbezuges betrieben werden kann. Das gleiche Phänomen kann auf die mangelnde Bereitschaft eines Schülers zur Lektüre eines Satzes in einem Text zurückgehen, auf Desinteresse gegenüber gegebenen Informationen oder auf die Ablehnung des Inhaltes. Je nachdem, welches die Ursache ist, sieht ein achtsamer Umgang der Lehrkraft mit der Beobachtung gänzlich unterschiedlich aus. Diagnostik ist also an diesen Stellen unverzichtbar, wenn sie die Wahrscheinlichkeit senken will, dass ihre Bemühungen ins Leere laufen.

Und was lässt sich mit dem Schüler machen, der den Inhalt des Kleingedruckten nicht weiß, also sich unzureichend aus dem Text erschlossen hat? Neben dem Hinweis, dass Nichtbeachtung des Kleingedruckten riskant ist, weil - beispielsweise bei der Arbeit - vermeidbare Fehler und/oder Punktabzug drohen, ist Unterstützung beim sinnerschließenden Lesen angezeigt. Das kann in einem Fördergespräch mit der Lehrkraft bestehen, aber vielleicht auch in einer Erörterung mit einem kompetenten Lernpartner, der Tipps und Anregungen gibt, wie man sich darauf vorbereiten kann, das ‚Kleingedruckte‘ immer gut im Blick zu behalten.

Ein Patentrezept gibt es nicht. Nützlich ist sicherlich ein Gespräch mit dem Deutsch-Kollegen mit dem Ziel, die allgemeine Lesemotivation des Schülers zu stärken. Im Mathematikunterricht ist vor allem Findigkeit von Lehrkraft und Mitlernenden gefragt. Versuch und Irrtum. Der Erfolg der Maßnahme zeigt sich darin, dass das problematische Verhalten im Umgang mit den Texten langsam abnimmt.

d) Ziele lesen - Ziele verstehen

Die Zielorientierung der Lerngruppen wird ebenfalls in hohem Maße von der Schriftsprachkompetenz der Lernenden beeinflusst. Ziele in höheren Klassen, die ‚gute Perspektiven auf die zu erwerbenden Kompetenzen‘ bieten sollen, sind in der Regel komplexe Sprachgebilde. Sie sollen die Funktion erfüllen, dass sich die Schüler bei ihrer selbstständigen Erarbeitung der Lerngegenstände daran orientieren können. Sie sind, bildlich gesprochen, die ‚Leuchttürme‘, Signale zum ‚guten Ergebnis der Lernreise‘. Wenn Lernende sie in sprachlicher Hinsicht nicht verstehen, so können sie ihre Funktion nicht ausüben. Sprachbezogene Arbeit an den Zielen, die das selbstgesteuerte Lernen leiten, ist daher unverzichtbar.

Beispielsweise bedarf das Ziel des Mathematikunterrichts in Klasse 7

→ So gut mit dem ‚Schnellverfahren‘ Prozentrechnungen ausführen können, dass man als Mitarbeiter in einem Baumarkt arbeiten und die während eines Kundengespräch ‚nebenbei‘ mit dem Taschenrechner alle auftretenden Prozentrechenaufgaben lösen könnte.

der szenischen Umsetzung, damit die Lernenden sich damit identifizieren können. Erst nach dem einen oder anderen kleinen Rollenspiel, das die Nützlichkeit der anzustrebenden Kompetenz deutlich macht, wirkt dieses Ziel so, wie es wirken soll: Die Lernenden können jederzeit überprüfen, ob ihr erreichter Fähigkeitsstand der Kompetenzbeschreibung bereits entspricht.

Wie diffizil ‚Spracharbeit‘ ist, wenn zielorientiertes Unterrichten in heterogenen Lerngruppen gelingen soll, zeigt das folgende Beispiel aus dem Unterricht in Mathematik der Klasse 8. Hier wird auch deutlich, wie sehr Sprachförderung und inhaltsbezogenes Lernen miteinander verwoben sind. Die ‚Diagnostik‘ lässt sich daher nicht aus dem Lernprozess herausverlagern - sozusagen als eigene Phase eines schülerzentrierten Lernprozesses. Sondern sie erfolgt - muss erfolgen - genau dann, wenn ein Problem auftritt, das - möglicherweise - seine Ursache in Schwierigkeiten der schriftsprachbezogenen Kommunikation hat.

Bevor ich das Ziel benenne, um dessen Verständnis durch Lernende es hier geht, muss ich ein paar fachdidaktische Bemerkungen vorwegschicken. Es geht hier keinesfalls darum, die konstruktive Freiheit von Lernenden im Umgang mit dem Gleichungsbegriff einzuschränken. Vorab hat es im Unterricht schon Lernphasen gegeben, bei dem die individuelle Kreativität und die unterschiedlichen Vorerfahrungen von Schülern im Bezug auf die mathematische Modellierung von Sachverhalten in vielfältigen Artikulationsideen und -formen freigesetzt worden ist.

Doch bei der vielen Vielfalt von Modellierungswegen wächst in einer heterogenen Lerngruppe ein dramatisches Lernproblem heran: Wenn jeder seine Gedanken anders modelliert, so verliert sich die Lerngruppe in endlosen Diskussionen über individuell mögliche Formen der Beschreibung von Sachverhalten, und zur eigentlichen Lösung der im Sachverhalt erforderlichen Problemlösung kommt die Lerngruppe gar nicht mehr.

Es bedarf also einer ‚Vereinheitlichung‘ des mathematischen Sprachgebrauchs zur Sicherung der erfolgreichen gemeinsamen Arbeit in der Lerngruppe. Und dazu müssen die Schüler Verständnis entwickeln, ihre Zustimmung geben. Wenn sie den kommunikativen Nutzen der mathematischen Fachsprache nicht sehen, werden sie der damit verbundenen ‚Einschränkung der Freiheit‘ nicht folgen.

An dieser Stelle des mathematischen Lernprozesses - die individuelle konstruktive Freiheit und die kommunikative Notwendigkeit einer gemeinsamen Sprache aufeinander abzustimmen - steht meine Lerngruppe etwa in Klasse 8. Daher steht auf der OHP-Folie zu Beginn der Doppelstunde:⁸

8 Den Stellenwert der Zielklärung in einem auf selbstgesteuertes Lernen hin angelegten Unterricht klärt Text 11: Zielorientiertes Arbeiten im Unterricht - eine wichtige Voraussetzung für individuelles und kooperatives Lernen.

Ziele:

- **Verstehen:** Es *gibt eine immer gleiche Abfolge* von Schritten, mit denen man eine Gleichung lösen kann.
- **Können:** Am Ende der Stunde soll jeder die Abfolge der Schritte so weit verstanden haben, dass er alleine üben kann!

In machen Stunden kommt es bei der Präsentation des Zielangebotes zu langen Debatten über Sinn und Zweck des Lernens. Hier nicht. Wir klären, angeregt durch zwei Schülerfragen, worum es geht: Nun ein ‚vereinheitlichtes‘ Verfahren für das Lösen von Gleichungen kennen zu lernen. Wer will, kann seine Gleichungen anders lösen - es sollte nur das richtige Ergebnis herauskommen. Doch für die Schüler, die sich Orientierung bei der Arbeit wünschen, gibt es nun ein passendes Angebot. Und: In Zukunft werden wir im Unterricht dann, wenn verschiedene Wege zur Lösung einer Gleichung möglich sind, zuerst das ‚Standardverfahren‘ benutzen. Wenn dann noch Zeit ist, können wir auch andere Wege untersuchen. Aber nur, wenn Zeit ist. Wer es anders macht und Fragen hat, wird ‚nachrangig‘ bedient.

Diese Information beeindruckt die Schüler zunächst wenig. Ich zeige die ‚immer gleiche Abfolge von Schritten‘, die Schüler arbeiten sich ein. Sie unterscheidet sich, aufgrund von fachdidaktischen Überlegungen, deutlich davon, wie andere Menschen Gleichungen lösen - doch das wissen die Schüler im Moment noch nicht.

Am Ende der Doppelstunde, als ich die OHP-Folie zur Zielreflexion noch einmal auflege, erklären die Schüler, sie seien nun so weit, dass sie alleine üben könnten. Also bekommen sie eine Wochenhausaufgabe, die passende Übungsaufgaben enthält.

Spannend wird es in der folgenden Woche, als wir die Wochenhausaufgabe besprechen. Frieder meldet sich und sagt: „Herr Wildt! Was Sie uns da beigebracht haben, ist ja großer Blödsinn. Man kann das ja auch ganz anders machen!“ Ich antworte: „Interessant! Erzähl doch mal genauer!“ Frieder erklärt: „Ich habe meinen Vater gefragt. Und der macht das ganz anders. Der kann die Gleichungen auch lösen! Aber auf einen anderen Weg!“

Die Klasse hört gespannt zu, das ist interessant. Ich lege die Zielfolie wieder auf und bitte Frieder: „Lies noch mal. Verstehst du das?“ Frieder liest und sagt: „Ja, das verstehe ich. Aber es gibt sogar zwei!“ „Ja, das stimmt“ sage ich. „Es gibt unsere Abfolge von Schritten und die von Deinem Vater. Es gibt sogar noch viel mehr Abfolgen, von anderen Menschen. Wenn ein Mathematiker sagt ‚es gibt eine‘, dann meint er, es gibt ‚mindestens eine‘.“

„Also“, stellt Frieder fest, „hat mein Vater eine andere?“ „Ja“, sage ich, „und es ist wichtig, dass Du das weißt. Die von Deinem Vater ist sicher auch gut. Ich freue mich zu hören, dass Du mit Deinem Vater über Mathe sprichst. Aber wenn Du die Schrittfolge von Deinem Vater lernst und nicht die von uns, dann bekommst Du hier im Unterricht Schwierigkeiten. Verstehst Du das?“ „Ja, klar. Ich lerne dann das besser so, wie wir das machen.“

Damit ist für Frieder das Thema erledigt. Ab jetzt lernt er die Gleichungsumformung so, wie wir es im Unterricht absprechen. Er hat nicht den Ehrgeiz, seinen eigenen Kopf durchzusetzen. Er wünscht sich Orientierung beim Lernen, damit er mit wenig Aufwand die erwünschte Leistung erbringt. Das ist ein

ehrenwerter Schülerstandpunkt. Nun hat er für sich geklärt, dass er in dieser Frage nicht seinem Vater, sondern seinem Lehrer folgt.

In der nächsten Woche sind wieder Gleichungsaufgaben in der Wochenhausaufgabe. Auch diese Wochenhausaufgaben werden, wie stets, im Unterricht durchgesprochen - die Klärung mit Frieder liegt schon eine Woche zurück. Sigur meldet sich und erklärt: „Herr Wildt! Was Sie uns da beigebracht haben, ist ja großer Blödsinn! Man kann das ja auch ganz anders machen.“ Ich antworte: „Interessant! Erzähl doch mal genauer.“ Sigur lacht und berichtet: „Ich habe meinen älteren Bruder gefragt. Der macht das ganz anders. Der kann auch Gleichungen lösen, und der macht das viel schneller.“

Die Klasse hört gebannt zu, das ist interessant. Sigurs Beiträge sind stets lustig. Er trägt das Etikett des ‚ADHS-Kindes‘, schon von der Grundschule in Verbindung mit einem eifrigen Kinderpsychologen und jahrelanger Retalin-Behandlung verliehen, mit hohem Engagement vor sich her. Etwas ‚schneller‘ zu machen ist für ihn ein hoher Ansporn. Gründlichkeit bleibt dabei in der Regel auf der Strecke, das kann ich als sein Mathelehrer bestätigen, nicht nur beim Lesen im Mathematikunterricht.

Also krame ich die Zielfolie wieder vor und bitte Sigur: „Lies das erste Ziel noch mal. Verstehst du das?“ Er liest - es dauert ein bisschen, jetzt liest er wirklich - dann sagt er: „Herr Wildt, das weiß ich doch, dass es eine Schrittfolge für das Lösen von Gleichungen gibt.“ Ich antworte: „Na, guck noch mal, bitte“, nehme ein Blatt Papier und decke den zweiten Teilsatz (‚mit dem man eine Gleichung lösen kann‘) ab. Die Klasse guckt gespannt, Sigur liest: „Es gibt eine immer gleiche Abfolge von Schritten,“ und ergänzt: „Ja, das weiß ich doch“. Nun decke ich den ersten Teilsatz zu, und er liest: „mit dem man eine Gleichung lösen kann. Ja, das weiß ich doch auch!“ Ich erwidere: „Beide Teilsätze zusammen sind die Botschaft!“

Sigurs Gesicht hellt sich auf: „Man kann jede Gleichung mit unserem Weg lösen, egal welche? Das ist ja super“. „Genau“, erkläre ich. „Darum geht es. Das Verfahren ist gelingsicher und folgt ganz bestimmten Regeln. Frag doch mal Deinen Bruder, ob er einen Plan beim Gleichungslösen hat, und ob er ihn Dir erklären kann.“ Das ist ein Vorschlag, der Jannik Freude macht. „Klar, Herr Wildt, mache ich.“

In der nächsten Woche werden wieder die Wochenhausaufgaben besprochen. Keiner behauptet, das Gleichungslöse-Standardverfahren sei ‚großer Blödsinn‘. Ich spreche Sigur an: „Hast Du Deinen Bruder gefragt?“ „Klar,“ antwortet er. „Mein Bruder, das ist vielleicht ein Haiopai! Beim Gleichungslösen hat der gar keinen Plan. Der macht zwar ‚zipp, zipp‘, aber was rauskommt, ist oft gar nicht richtig! Und erklären, was er macht, das kann mein Bruder schon gar nicht.“

Damit ist das Thema erledigt, weitere Nachfragen von Schülern kommen nicht. Jetzt ist das Verfahren unser Standardverfahren; das zeigt sich daran, dass es wirklich von jedem Mitglied der Lerngruppe angewandt wird, zwar noch nicht immer richtig. Aber das Ziel des Lernens bei der Gleichungslehre ist gesteckt und wird nun gemeinsam verfolgt.

Teil IV: Sprachförderung im Mathematikunterricht - ein Dauerbrenner

So läuft das mit den Sprachproblemen im Mathematikunterricht. Wenn sie auftreten, dann müssen sie geklärt werden. Frieder und Sigur agieren nur aus, womit andere ebenfalls Probleme haben. Sie sorgen dafür, dass geklärt wird, was geklärt werden muss. Ihre Intervention ist keine Störung, sondern eine Bereicherung. Sie haben ein Lob für ihren Dienst an der Gemeinschaft verdient - und das bekommen sie auch.

Hilfreich ist, wenn man seine Lernenden als Lehrer gut kennt. Die Probleme sind so individuell wie die Schüler. Wenn man sich die Zeit nimmt, die Probleme zu klären, so kostet das Zeit. Doch es kostet erheblich weniger Zeit, als wenn man sie nicht klärt. Wenn die Verwirrung in den Köpfen fortbesteht, dann bremst sie das Lernen der Subjekte, nicht nur von Frieder und Sigur, sondern auch bei den anderen, die an diesen beiden Modellen lernen.

Ein paar Kenntnisse an diagnostischen Techniken sind dabei hilfreich. Wichtig ist aber vor allem, dass sich die Befunde dann auch im Unterricht förderlich für die Lernenden auswirken. Wenn das gemeinsame Lernen in Achtsamkeit im Umgang mit der Individualität der Subjekte nach deren Einsatz besser läuft als vorher, so ist die Sprachförderung in der Verbindung von ‚Diagnostik‘ und ‚heterogenitätsgerechtem Unterricht‘ erfolgreich.

Bedingungen zur Nutzung der Texte der Textsammlung!

Die Texte der Textsammlung gelten als online publiziert. Die Rechte liegen bei den Autoren bzw. bei den benannten Institutionen. Jeder einzelne Text ist unter Angabe der URL mit Datum zitationsfähig. Er darf für wissenschaftliche Zwecke sowie zum Zwecke der Lehre unter Angabe von Verfasser, Quelle und Publikationsbedingungen als Ganzes oder auszugsweise vervielfältigt oder weiter gegeben werden (in Papierform oder als pdf-Datei).

Auch Online-Publikationen sind mit Aufwand verbunden. **Das Institut für pädagogische Beratung in Münster (IfpB) freut sich daher über einen kleinen Kostenbeitrag Publikationsarbeit (Bankverbindung: Konto 509257 bei der Sparkasse Münsterland-Ost, BLZ 400 605 60, IBAN DE46 4005 0150 0000 509257; BIC: WELADED1MST).**

Wie viel könnte das sein? Einfach nur lesen, kostet nichts - denke ich. Wenn Sie aber einen Text nutzen, ihn ausdrucken und damit arbeiten - z.B. in ihrer Schule - und er also für Ihre Berufsarbeit wichtig ist, freut sich das IfpB über eine Beitrag von 5 €!