**Mathe im Dunkeln**

Eine Methode der Förderung schwacher Schüler

„Mathe im Dunkeln“ soll Schüler fördern, die sich im Unterricht schlecht konzentrieren können oder nicht motiviert sind. Es sind Schüler, deren Begabung noch nicht erkannt wurde.

Die Methode haben mein Kollege Bernd Mentjes und ich mit einigen Gruppen von Schülerinnen und Schülern der sechsten Klasse (Quinta) erfolgreich ausprobiert.

Jeweils 5 bis 10 Schüler haben wir in einem völlig abgedunkelten Raum in Mathematik unterrichtet. Neben dem Lehrer konnte eine Stehlampe jederzeit angeknipst werden. Durch die Dunkelheit wurden alle optischen Reize ausgeschaltet, was die Konzentration deutlich erhöhte. Die Schüler leisteten in allen relevanten mathematischen Gebieten wesentlich mehr, als im üblichen Klassenverband. Sogar die räumliche Vorstellungskraft ist bei dieser Methode erhöht. Seltsamerweise lindert die Dunkelheit die Angst, Fehler zu machen.

Jeder Schüler hatte ein Korkbrett als Tafel vor sich. Auf dem Korkbrett wurden DINA4 Blätter fixiert. Stecknadeln markierten Zeilen zum Schreiben oder auch Punkte zum Zeichnen, so dass in völliger Dunkelheit gerechnet, geschrieben und gezeichnet werden konnte. So lässt sich z.B. eine Gleichung mit einer Variablen im Dunkeln leichter lösen, weil die ganze Gleichung im Kopf gespeichert ist und nicht immer wieder an der Tafel angeschaut werden kann. Manchmal diktierten wir im Dunkeln sogar drei verschiedene Gleichungen, die dann aufgeschrieben und gelöst wurden.

Als schönes geometrisches Beispiel sei hier die Konstruktion des Mittelpunktes eines Kreises genannt. Die Schüler mussten selbst eine Strategie entwickeln. Jeder hatte neben dem Korkbrett vor sich ein Wasserglas, drei Stecknadeln und einen Stift. Das Licht wurde gelöscht und jeder sollte im Dunkeln mit Hilfe des Glases einen Kreis zeichnen und sich mit den Stecknadeln drei Punkte auf dem Kreis markieren. Dann wurde das Glas weggenommen. Die Aufgabe war nun, den Mittelpunkt des Kreises so genau wie möglich zu finden und mit dem Stift zu markieren. Danach wurde das Licht angeknipst. Bei mehreren Durchführungen gelang das immer besser. Schließlich sollten die Schüler, wieder im Dunkeln, beschreiben, mit welcher Strategie sie das Ergebnis verbessert hatten. Sie fanden intuitiv die Mittelsenkrechten, auch ohne das Wort zu kennen.

Der WDR hat eine Stunde mit Infrarotkameras aufgenommen und in der „Lokalzeit“ Aachen gesendet.

Zur weiteren Beschreibung von „Mathe im Dunkeln“ gebe ich einen Artikel wieder, den Herr Mentjes für die Zeitschrift PM geschrieben hat. Vorher noch ein Hinweis zur Durchführung des Projektes:

Ein ganz verdunkelter Raum steht nicht überall zur Verfügung. Kollegen haben daher vorgeschlagen, geschwärzte Schwimmbrillen als Alternative zu verwenden. Das hat Vor- und Nachteile. Es lohnt sich, das auszuprobieren. Im verdunkelten Raum sind Schüler und Lehrer gleichzeitig sehend oder nicht sehend. Die Situation ist spannend. Die dunklen Brillen wären dann günstiger, wenn einer oder einige sehen sollen, die anderen aber nicht. Dazu das Beispiel 4 unten: Ein Schüler stellt sich eine Figur vor – etwa ein Schiff – die er beschreibt, ohne sie zu benennen. Die anderen zeichnen die Figur im Dunkeln (mit Brille) nach der Beschreibung. Wenn nun der beschreibende Schüler als einziger sieht, bekommt er direkte Rückmeldungen aus den Zeichnungen der Mitschüler. Das würde seine Beschreibungsfähigkeit verbessern.

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

Bernd Rüdiger Mentjes Aachen, 20. August 2000

Mathe im Dunkeln

"**Mathe im Dunkeln**, was ist das denn?" - Mit dieser Frage wurden wir (Dr. Martin Gebhardt und ich) bereits des öfteren konfrontiert. Und in der Tat, der Name klingt zuerst einmal nur witzig, doch verbirgt sich dahinter ein wohlüberlegtes Konzept, das im folgenden kurz erläutert werden soll.

**Mathe im Dunkeln** ist eine Arbeitsgemeinschaft (AG) an der Viktoriaschule in Aachen. An dieser AG nehmen Schüler(innen) der sechsten Klassen teil, deren mathematische Begabungen bisher noch nicht besonders aufgefallen sind. Voraussetzung dafür ist einerseits eine Mathematiknote im Bereich von „befriedigend“ und „ausreichend“ und andererseits der erklärte Wille der Schüler(innen), sich 45 Minuten in der Woche konzentriert mit Mathematik befassen zu wollen.

Die konkrete Umsetzung sieht so aus, dass vor den Teilnehmern der AG in einem völlig abgedunkelten Raum ein Korkbrett, ein darauf mit Reißnägeln befestigtes Blatt Papier, einige verschiedenfarbige Stifte, ein Geodreieck und ein Würfel liegen. Nun lösen die Schüler(innen) Aufgaben aus verschiedensten mathematischen Bereichen, wobei sie zeichnen(!), schreiben, den Würfel und die Stifte benutzen etc.

Hierbei – und das ist die Idee hinter diesem Konzept – bietet die Dunkelheit einige Vorteile gegenüber "normalem" Unterricht:

* Die Schüler(innen) können sich auf die mathematischen Fragen konzentrieren, denn sie lenken einander weniger ab.
* Die Schüler(innen) können sich auf die mathematischen Fragen anders konzentrieren, da der Zugang zu den mathematischen Fragen keineswegs visuell erfolgt. Vieles spielt sich innerhalb "idealer Bilder" im Gehirn ab. Somit werden die Konzentration und die Imagination der Schüler(innen) in besonderer Weise angesprochen.
* Wenn die Schüler(innen) Sachverhalte beschreiben sollen, tun sie dies allein mit Worten, also ohne Hände, ohne Skizzen etc. Als einziges Medium gilt die Sprache, eine Herausforderung, die die Schüler(innen) zwingt, in ihren Formulierungen exakt und präzise zu sein.

Das Ziel dieses Konzepts ist also einerseits darin zu sehen, dass die mathematischen Fähigkeiten der Schüler(innen) durch einen anderen Zugang und durch Ausschaltung bestimmter störender Effekte stärker gefördert werden. Andererseits sollte auch der Aspekt der Motivation nicht geringgeschätzt werden. Allein die Frage, wie man in einem abgedunkelten Raum Mathematik betreiben könne, interessiert die Schüler(innen) sehr.

An einigen kurzen Beispielen sei weiter verdeutlicht, in welcher Form wir das o.g. Konzept versucht haben umzusetzen [alle Beispiele für Schüler(innen) einer Klasse 6][[1]](#footnote-1):

* **Beispiel 1**

Diese Übung wird von uns gerne zu Anfang einer Einheit eingesetzt, da sie die Schüler(innen) mit relativ einfachen Aufgaben dazu bringt sich zu konzentrieren. Anfangs beginnt ein Lehrer mit der Übung, in späteren Einheiten übernehmen dies zunehmend die Schüler(innen): Die ersten Glieder einer Zahlenfolge werden genannt, und sobald jemand weiß, wie die Folge fortzusetzen ist, fällt er mit ein und spricht die weiteren Folgeglieder mit (bis schließlich alle die Folgeglieder sprechen): z.B. „2“ - (Pause) – „4“ – (Pause) – „6“ – (Pause) – „8“ – etc. Anschließend führt ein Schüler in Worten aus, welches Bildungsgesetz hinter der jeweiligen Folge steckt[[2]](#footnote-2). Im weiteren Verlauf der AG kann die Schwierigkeit sukzessive gesteigert werden (z.B. 3,5,8,12,... oder auch 20,19,17,14,10,5,-1,-8,-16,...).

* **Beispiel 2**

Der Lehrer fordert die Schüler(innen) auf, mit einer bestimmten Farbe die ersten sechs Quadratzahlen nebeneinander in die erste (auf dem Blatt mit einem Pin vorher markierte) Zeile zu schreiben und darunter in einer anderen Farbe jeweils zwischen zwei darüber stehende Zahlen die Differenz. Die Schüler(innen) sollen anschließend ausführen, was ihnen auffällt (dass nämlich die ungeraden Zahlen ab 3 in der zweiten Zeile nebeneinander stehen).

* **Beispiel 3**

Vor dem Verdunkeln des Raums legen die Schüler(innen) drei verschiedenfarbige Stifte in einer vereinbarten Reihenfolge vor sich auf das Korkbrett. Ein Schüler fordert die Mitschüler z.B. dazu auf, den äußerst links liegenden Stift in die Mitte zu legen, anschließend den äußerst rechts liegenden nach links etc. Hat der Schüler drei (später kann man die Anzahl erhöhen) solcher Anweisungen gegeben, so sollen die Schüler(innen) jeweils angeben, in welcher Reihenfolge die Stifte jetzt auf dem Korkbrett liegen. Den Schluss dieser Konzentrationsübung, die erfahrungsgemäß großen Spaß bereitet, bildet dann das Anschalten des Lichts und die Präsentation der tatsächlichen Lage der Stifte. Gerade diese Auflösung wurde von den Schüler(innen) mit Spannung erwartet.

Im Anschluss an einige Durchgänge wird das Licht wieder ausgeschaltet und die Schüler(innen) sollen schätzen, auf wie viele verschiedene Arten die drei Stifte gelegt werden können (Anzahl der Permutationen)[[3]](#footnote-3).

* **Beispiel 4**

Die Schüler(innen) sollen nach Ausführungen eines Vortragenden (anfangs eines Lehrers, später eines Schülers) geometrische Figuren zeichnen, und zwar derart, dass der Name dieser Figur nicht genannt wird, sondern diese lediglich durch Anweisungen von der folgenden Form charakterisiert wird: „Zeichne eine etwa 8 cm lange Strecke! Halbiere sie und zeichne über diesem Mittelpunkt der Strecke in etwa 4 cm Entfernung einen Punkt P. Verbinde P mit den Endpunkten der Strecke!“

Im Anschluss soll die Figur benannt werden (hier: gleichschenkliges Dreieck)[[4]](#footnote-4).

Auf gesicherte statistische Ergebnisse können wir an dieser Stelle zwar noch nicht zurückgreifen, doch lassen sich aus dem Feedback der jeweils zuständigen Mathematikfachlehrer(innen) recht positive Schlussfolgerungen ziehen.

Wenn Sie Fragen oder  Kommentare haben oder sich aus anderen Gründen mit uns in Verbindung setzen möchten, so schreiben Sie bitte an:

* per Briefpost: Mathe im Dunkeln, Bernd Rüdiger Mentjes, Viktoriaschule, Warmweiherstr. 4-8, 52066 Aachen
* per Mail: martin\_gebhardt@hotmail.com (Dr. Martin Gebhardt) oder Bernd.Mentjes@bmentjes.de (Bernd Rüdiger Mentjes) oder [mentjes@viktoriaschule-aachen.de](mailto:mentjes@viktoriaschule-aachen.de) Wir würden uns sehr darüber freuen, wenn Sie durch die Beschreibung unseres Konzepts die Lust verspürten, an Ihrer Schule ebenfalls „Mathe im Dunkeln“ betreiben zu wollen. Gerade in diesem Falle wären wir besonders daran interessiert, mit Ihnen einen gedanklichen Austausch führen zu können und unsere Ideen zu erweitern.

Bernd R. Mentjes

1. Bei der Leitung der AG wechselten sich Herr Dr. Gebhardt und ich ab. Teilweise übernahm einer von uns die Leitung der gesamten Stunde, meistens aber ging der Wechsel mit verschiedenen Aufgaben einher. [↑](#footnote-ref-1)
2. Auf das Problem, dass bei einer nur endlichen Zahl von Folgegliedern die Folge keineswegs eindeutig festgelegt ist, kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Vielmehr setzen wir das intuitive Verständnis „einfacher“ Folgen voraus. [↑](#footnote-ref-2)
3. Es wurden recht häufig 9 und 6 genannt, wobei die Schüler(innen) ihre „Ergebnisse“ begründeten (9 = 3•3 ; 6 = 3 +3 ; aber auch 6 = 3•2•1) und den Mitschüler(inne)n erläuterten. Zur Prüfung der jeweiligen Aussagen kamen sie häufig von selbst auf die Idee, nicht allein drei Stifte, sondern auch einen und zwei Stifte zu betrachten, den jeweiligen Ansatz zu übertragen und zu überprüfen. [↑](#footnote-ref-3)
4. Als sehr lustig empfanden die Schüler(innen) den Moment, als das Licht angeschaltet und die Ergebnisse der Zeichnungen sichtbar wurden. Doch neben dem heiteren Aspekt wurde ihnen durchaus klar, dass sich in ihrem Kopf das „richtige“ Bild der Zeichnung befand. [↑](#footnote-ref-4)