

Lernen mit „Aha-Effekt“

Die Leipzigerin Dr. Renate Englisch berichtet über ihre Mathematik-Korrespondenzkurse

Von Dr. Renate Englisch

Seit 1971 fördere ich mathematisch begabte Schüler, seit 1992 auch im Rahmen der Deutschen Gesellschaft für das hochbegabte Kind. Ich bin Mitbegründerin der Gesellschaft und Beraterin der Elterngruppe Leipzig.

Für die Regionalvereine der DGhK und interessierte Familien führe ich für alle Klassenstufen einen jeweils fünfmonatigen Mathematik-Korrespondenz-Kurs durch, also zwei Kurse pro Schuljahr. Ich arbeite dabei sehr individuell mit den Schülern und Schülerinnen. Die Arbeitsblätter werden individuell ausgewählt, wobei das Leistungsniveau des Kindes wichtiger ist als seine Klassenstufe. Einmal im Monat schicke ich den Schülern und Schülerinnen ein Aufgabenblatt, das sie mir bearbeitet zurücksenden. Die Kinder erhalten ihre Lösungen dann kommentiert wieder zurück.

Oft liegen die Fehler bei der Lösung der Aufgaben nur im Kleinen. Die Begründung war nicht lückenlos, es wurde durch (noch) nicht systematisches Arbeiten ein Fall übersehen oder vielleicht eine Gleichung nicht ganz exakt geschrieben. Ein Zweitklässler, der seinen Lösungsweg einer Sachaufgabe mit Gleichungen belegt, verfügt zum Beispiel schon über tiefe mathematische Einsichten. Aber ist es ein Wunder, wenn nicht alle seiner Gleichungen wirklich „eine Waage im Gleichgewicht“ sind? Dieser Zweitklässler hier hat doch hervorragend gedacht:

$$44 - 2 = 42 : 7 = 6$$

und 6 ist die richtige Lösung!

Die Fehler liegen oft im Kleinen

Bei den begabtesten Kindern schleichen sich in den leichtesten Aufgaben mitunter Faselfehler ein, meist passiert dies aber nur in den ersten ein bis zwei Monaten. Spätestens dann ist den Kindern klar geworden, dass sie diese Aufgabenblätter nicht so „mit links“ erledigen sollten wie sie das gemeinhin mit ihren Mathe-Schulaufgaben tun. Manchmal weise ich die Schüler und Schülerinnen auf einen Denkfehler hin oder gebe einen Tipp und frage, ob sie mit diesem Wissen die Aufgabe noch einmal in Angriff nehmen wollen.

Oft schicke ich auch gleich die vollständige Lösung und erwarte, dass sich die Schüler und Schülerinnen mit ihr auseinandersetzen. Wenn ein Kind sich zwar intensiv mit einer Aufgabe beschäftigt hat, sie aber noch nicht allein vollständig lösen konnte, erlebt es beim Lesen der Lösung dennoch oft den berühmten „Aha-Effekt“ und lernt, dass solche und ähnliche Aufgaben in Zukunft keine Hürde mehr darstellen werden. Ein großer Nutzen für die weitere „mathematische Entwicklung“ des Kindes! Viel wertvoller auch, als wenn der Nachwuchs auf Anhieb alle Aufgaben richtig gelöst hätte und mir nur das Setzen zahlreicher Häkchen geblieben wäre! Es ist für Kinder sicher nicht leicht, diesen Zusammenhang zu erkennen, denn wer freut sich nicht über zahlreiche lobende Häkchen?

Dieser Zusammenhang ist mir ganz besonders wichtig, wenn Schüler oder Schülerinnen mal frustriert sind, weil sie nicht alles lösen konnten. Deshalb steht in meinem ersten Brief an die Schüler

und Schülerinnen das folgende Zitat: *Nichts ist erfolgloser als der Erfolg – weil man rein gar nichts daraus lernt. Das einzige, woraus wir Lehren ziehen können, ist der Misserfolg.*

(Kenneth Boulding)

Bei meinem Mathematik-Korrespondenz-Kurs handelt es sich um ein Enrichment-Programm zur Förderung begabter Kinder, nicht um ein Akzelerations-Programm. Es werden keine Stoffgebiete, die irgendwann noch einmal in der Schule behandelt werden, vorgezogen und keine Mathethemen eines Schuljahres in fünf Monaten abgearbeitet! Nur wenn ein Kind ein Schuljahr überspringen möchte, könnte das hilfreich sein. Hochbegabte Kinder verfügen im Allgemeinen sowieso über zusätzliches Wissen, das sie sich in ihrer Freizeit angeeignet haben. Der Unterricht würde für sie also – wenn dann diese vorgezogenen Themen in der Schule behandelt werden – möglicherweise noch langweiliger.

Auch wenn für ein hochbegabtes Kind ein Unterrichtsthema wirklich neu ist, so braucht es für seine Durchdringung bis hin zur Anwendungsfähigkeit wesentlich weniger Zeit als der Lehrer veranschlagt hat, veranschlagen musste, damit die Mehrheit seiner Klasse den Stoff versteht. Die Folgen beider Fälle sind bekannt: Das hochbegabte Kind wird – je nach Temperament – im Unterricht abschalten oder die anderen stören, was bis zur konsequenten Leistungsverweigerung, Depression oder Aggression führen kann.

Ruth C. Cohn sagte dazu: Gleichen Schritt und Tritt zu verlangen beachtet nicht die unterschiedliche Anstrengung

für große und kleine Beine. Auch im Intellektuellen und Geistigen bedeuten Gleichschritt und Gleichtakt die Schwächung der Schwächeren und die Behinderung der Stärkeren. Deshalb soll mein Mathematik-Korrespondenz-Kurs im Dienste eines „Enrichments“, einer intensiven Durchdringung des Schulstoffes bis in seine Tiefen und Verzweigungen, bis auf möglichst hohes Niveau, bis zur Anwendung auf neue, ungewohnte Aufgaben, bis zum Ausdenken eigener Mathe-Aufgaben stehen.

Problemlösungen mit Spaßfaktor

Problemlöseaufgaben machen folglich den Großteil meines Mathematik-Korrespondenz-Kurses aus. In höheren Schuljahren gibt es zunehmend Möglichkeiten des entdeckenden Lernens, es werden dann solche Gesetzmäßigkeiten „entdeckt“, die nicht zum normalen Schulstoff gehören. Und ich entwickelte aufeinander aufbauende Arbeitsblätter, aber nicht mehr als zwei innerhalb eines fünfmonatigen Kurses, denn Abwechslung und Vielfalt der mathematischen Themen und Anwendungsgebiete erscheinen mir wichtig. So folgt bei einem „normalen“ Arbeitsblatt der Logikaufgabe, der Geometrie und der Rechenaufgabe eine scherzhafte Frage, für deren richtige Beantwortung Kreativität des Denkens nötig ist.

Welche Kinder nehmen nun an diesen Mathematik-Korrespondenz-Kursen teil? Ein ganz breites Spektrum an Kindern der DGhK. Es gibt Mädchen und Jungen, die offensichtlich mathematisch hochbegabt sind und die – soweit ich aus Rechtschreibung, Ausdruck, Stil und

mitgeteilten Interessen schließen kann – wohl eine ganz umfassende Hochbegabung besitzen. Sie verfügen über eine faszinierende mathematische Intuition, denn sie lösen komplexe, anspruchsvolle Aufgaben auf die cleverste Art und Weise, und sie können ihre Lösungswege druckreif formulieren.

Es gibt Kinder, die sind mathematisch hochbegabt, lösen die schwierigsten Aufgaben intuitiv und völlig richtig, haben aber Probleme, vollständige Lösungswege verständlich aufzuschreiben. Es ist ja alles so einfach und klar – was gibt es da zu begründen? Sie fragen an: „Ihre Aufgaben machen mir großen Spaß, aber die Begründungen treiben mich zum Wahnsinn. Können wir die Begründungen nicht weglassen?“

Es gibt (hin und wieder und sehr wenige) Schüler und Schülerinnen, deren Lösungen bestehen aus geschmierten Zahlen, die einen Zusammenhang mit der Aufgabenstellung vermissen lassen, und ich kann keine Begabung entdecken, auch keine nach dem Schema: Schwere Aufgaben unkonventionell und ohne Begründung gelöst, leichte Aufgaben mit Faselfehlern.

Es gibt – oft, aber nicht ausschließlich – sehr motivierte und fleißige Mädchen. Sie schicken gute und umfangreiche Lösungen bei nicht allzu anspruchsvollen Aufgaben, scheitern aber, sobald ein gewisses Maß an selbstständigem Denken und Abstraktionsvermögen erforderlich ist. Sicherlich sind sie sehr gute Schüler/-innen, auch im Fach Mathematik, aber ich würde sie nicht als wirklich mathematisch begabt bezeichnen. Um nicht falsch verstanden zu werden: Wenn diesen Kindern der Mathe-Kurs Spaß macht, so ist der Kurs für sie eine gute

Herausforderung und ich arbeite sehr gern mit ihnen zusammen! Und weil ich individuell mit den Schülern arbeite, versuche ich, alle Schüler und Schülerinnen an ihrer oberen Leistungsgrenze zu fördern, sie aber nicht zu überfordern.

Motivation und Hochbegabung sind individuell

Ich kenne die Zweitklässlerin, die Variablen und Gleichungen verwendet, wie es der Lehrplan ab dem 7. Schuljahr vorsieht, mehrere Viertklässler, die in ihre Lösungen und selbst ausgedachten Aufgaben Potenzen und Wurzeln einbauen, und den Siebtklässler, dem die Aufgaben dieser Klassenstufe zu schwer waren, dem ich daraufhin Aufgaben der Klasse 6 schickte und der dann – mit Erfolg und offensichtlich mit Freude – Aufgaben der Klasse 5 löste. Ich erfuhr von einem Fünftklässler, der sicherlich zu den begabtesten Schülern gehört, mit denen ich je zusammenarbeiten durfte, dass er sehr gut von seinem Mathelehrer in der Schule gefördert wird, aber auch von einem Achtklässler, der mir wirklich gute Lösungen schickte, dass er wegen der Note 5 auf dem Zeugnis in Mathe sitzen blieb!

Es gibt Eltern, die mir mitteilen, dass sich die ganze Familie mit Begeisterung auf die Aufgaben des Mathematik-Korrespondenz-Kurses stürzt und sie um die Wette löst, aber auch Eltern, die mich um schwerere Aufgaben für ihr Kind bitten, denn es habe das gesamte Arbeitsblatt in fünf Minuten gelöst, aber mehr als die Hälfte der Aufgaben ist falsch gelöst.



Einige Schüler arbeiten jetzt seit zehn und mehr Kursen mit mir zusammen, ein anderer sandte leider schon nach dem zweiten Monat keine Lösungen mehr. Es gibt Kinder, die schicken mir Fotos von sich oder von ihrem Zwergwels. Sie berichten von ihrem Urlaub oder von dem Ärger mit ihrem Mathelehrer, der in Arbeiten Punkte für Zwischenschritte verteilte, die der Schüler nicht hinschrieb, weil er sie im Kopf erledigte. Manche Kinder verallgemeinern meine Aufgabenstellungen und manche revanchieren sich für meine Aufgaben mit Ostfriesen-Witzen. Sie haben erkannt, dass die Übergänge zwischen Knobel-aufgaben und Witzfragen fließend sein können: Es gilt nachzudenken und eine kreative, verblüffende Antwort zu finden.

Statistik der Mathekurse

Aber weil ich über einen Mathematik-Korrespondenz-Kurs berichte, werde ich diesen subjektiven Schilderungen noch etwas Statistik folgen lassen. Ich möchte mich bei der Analyse auf die letzten drei Kurse beschränken: Etwas mehr als die Hälfte der Teilnehmer, 58 Prozent, gehörte den Klassenstufen 1 bis 4 an, 42 Prozent den Klassenstufen 5 bis 12. Nur 21 Prozent waren Mädchen. Fast die Hälfte der Teilnehmer schätze ich als umfassend und auf sehr hohem Niveau begabt ein. Davon sind im Augenblick leider nur zwei Mädchen, es gab aber schon Kurse, in denen die Mädchen in dieser leistungsstärksten Gruppe überrepräsentiert waren! Zwölf Prozent der Teilnehmer, darunter kein

einziges Mädchen, sind ganz sicher mathematisch hochbegabt, aber keine Weltmeister bei der Formulierung ihrer Lösungswege. Die restlichen 39 Prozent würde ich der Gruppe der guten und mathematisch interessierten Schüler und Schülerinnen zuordnen, bei denen aber eine bestimmte Schwierigkeitsstufe nicht überschritten werden darf. Die Arbeit mit den Kindern macht mir stets sehr viel Spaß. Mit Spannung warte ich jeden Monat auf die Lösungen.

Die Autorin

Frau Dr. rer. nat. Renate Englisch hat promoviert auf dem Gebiet der Mathematischen Physik und lebt in Leipzig. Kontakt zur Autorin: e-mail: r.englisch@gmx.de