Betrachtungen zum effizienten Lernen

Rainer Hauser

August 2015

1 Einleitung

Eine wichtige Aufgabe für Schülerinnen und Schüler auf jeder Schulstufe ist es herauszufinden, wie sie am besten lernen. Dazu lohnt es sich anzuschauen, wo das Lernen als leicht empfunden wird. Wenn sich beispielsweise ein Kind für Fussball interessiert, muss es nicht erst die Regeln, die im Fussball gelten, mühsam auswendig lernen, die Fremdwörter wie "Offsite" büffeln und sich die Namen der Spieler in der Lieblingsmannschaft qualvoll einprägen. Das geht alles wie von selbst. Das heisst aber nicht, dass Lernen in diesem Fall ohne aktive Mithilfe passiert. Im Gegenteil. Lernen erfolge nicht passiv, schreibt Manfred Spitzer in seinem Buch *Lernen – Gehirnforschung und die Schule des Lebens*, sondern sei ein aktiver Vorgang, in dessen Verlauf sich Veränderungen im Gehirn des Lernenden abspielen. Weil beim fussballinteressierten Kind aber Spass, Motivation und somit positive Emotionen im Spiel sind, ist diese Aktivität kein mühsamer Zwang, sondern passiert eben wie von selbst.

Wenn sich beispielsweise ein Kind für Mathematik interessiert, so passiert grundsätzlich dasselbe. Ein Unterschied ist allerdings, dass die Mathematik ein bedeutend grösseres Gebiet ist als Fussball, und dass es deshalb schwierig ist, einen fundierten Überblick über die gesamte Mathematik zu bekommen. Ein weiterer Unterschied ist, dass fussballinteressierte Kinder ihre Eltern, die meist ebenfalls fussballinteressiert sind, fragen können, während die Eltern von mathematikinteressierten Kindern meist nicht nur nicht ebenfalls mathematikinteressiert sind, sondern ihre Kinder oft abschrecken, indem sie ihnen immer wieder einprägen, dass sie selber auch schlecht in Mathematik gewesen seien, oder dass bei ihnen in der Familie alle nichts von Mathematik verstanden hätten. Diese zwar gut gemeinte, aber demotivierende Gedankenlosigkeit, mit der Eltern ihren Kindern die Angst vor der Mathematik nehmen wollen, indem sie sie als unwichtig für das Leben abstempeln, kommt leider sehr häufig vor.

Im Folgenden wird angenommen, ein Kind interessiere sich für Mathematik und seine Eltern fördern das durch eine positive Einstellung diesem Gebiet gegenüber. Vieles, was hier über Mathematik gesagt wird, lässt sich auf andere Schulfächer übertragen, wenn auch nicht alles. In der Mathematik ist beispielsweise das Auswendiglernen wohl die schlechteste Art des Lernens, während sich ein Schüler oder eine Schülerin einen Liedtext oder eine Rolle für das Schultheater nicht gross auf andere Weise aneignen kann.

Das erwähnte Kind braucht aber mehr als nur Interesse für Mathematik und eine verständnisvolle und unterstützende Atmosphäre im Elternhaus. Einerseits ist es wichtig, dass es sich über längere Zeit konzentrieren kann und dabei die Zeit vergisst, ohne sich ablenken zu lassen. Nur so kann es sich genügend intensiv mit einer Fragestellung, einer Aufgabe oder etwas Neuem beschäftigen, um so das neu Gelernte mit dem bereits bekannten Wissen zu vernetzen. Auf der anderen Seite braucht es eine gewisse Frustrationstoleranz verbunden mit einem Durchhaltewillen, denn vieles versteht man nicht bei der ersten Beschäftigung damit. Komplexe Konzepte wie beispielsweise der Funktionsbegriff in der Mathematik lassen sich nur schrittweise verstehen, indem man sich immer wieder damit beschäftigt.

2 Lernen als Vernetzen

Studien belegen, je intensiver etwas gelernt worden ist, desto länger wird es behalten. Andere Studien zeigen, dass diejenigen, die beim Zuhören in Lektionen oder Vorträgen nicht wörtlich abschreiben, sondern sinngemässe Notizen machen, deutlich besser abschneiden. Beides legt nahe, dass das Elaborieren als tiefe Verarbeitung des Gelernten die erfolgreichere Lernstrategie ist als nur oberflächliche Beschäftigung. Das ist wohl nicht weiter verwunderlich. Zudem hat sich gezeigt, dass Verstehen und Lernen stattfindet, wenn der Lernende einerseits Beziehungen innerhalb der neu gelernten Information herstellt und andererseits Beziehungen zwischen dem neu gelernten Stoff und dem bisherigen Wissen findet. Aus diesen und ähnlichen Gründen betrachtet die Lehr- und Lernpsychologie das Wissen als ein Netzwerk. Je stärker das Wissen vernetzt ist, umso leichter ist der Zugang dazu.

Das lässt sich an einer Analogie darstellen. Wenn jemand in einer Stadt von seinem Wohnhaus zum Arbeitsort nur einen Weg kennt, ist er verloren, falls dieser Weg einmal blockiert ist. Kennt er hingegen viele Wege, so können mehrere davon unpassierbar sein, und er kommt trotzdem zur Arbeit. So gesehen ist Wissen eine Art kognitive Landkarte, für die die bekannten *Mind-Maps* benutzt werden können, um Beziehungen zwischen Konzepten graphisch zu beschreiben.

Wer nur einen Lösungsweg für ein Problem gelernt hat, diesen Weg aber ganz oder teilweise vergessen hat, kann das Problem nicht mehr lösen. Wer hingegen wie weiter unten am Beispiel der quadratischen Funktionen gezeigt mehrere Lösungswege kennt oder – noch besser – viele Komponenten von Lösungen kennt, die sich zu ganzen Lösungswegen zusammensetzen lassen, so wie sich die Kenntnis von Strassen, Brücken und anderen Verbindungskomponenten zu Wegen durch eine Stadt zusammensetzen lassen, der findet möglicherweise einen Lösungsweg, obwohl Teile des Wissens vergessen worden sind. Im Idealfall kann jemand so auch noch nach Jahrzehnten, in denen das Wissen nicht gebraucht worden ist, Probleme lösen, die er einmal gelernt hat. Lernen sollte sich also nicht in erster Linie auf die nächste Prüfung konzentrieren, sondern viel mehr auf den nachhaltigen Aufbau von Kenntnissen.

Lernen als Vernetzen von Konzepten passiert zu einem wichtigen Teil durch Fragen, die man sich selber oder anderen stellt. Nimmt man beispielsweise das Wort "Kongruenz", das man in der Geometrie im Zusammenhang mit deckungsgleichen Dreiecken kennen gelernt hat, und versucht sich eine Vorstellung von dessen Bedeutung zu machen, so ist das zuerst einmal eine Fragestellung betreffend Sprache, denn eine offensichtliche Frage, die man sich hier stellen kann, ist die, woher das Wort überhaupt kommt. So erfährt man, dass es vom lateinischen Wort "congruere" abstammt, das zusammentreffen, zusammenfallen oder übereinstimmen heisst. Man kann sich weiter fragen, wo das Wort sonst noch gebraucht wird und stellt fest, dass es unter anderem auch Kongruenz in der Psychologie und in der Rechtslehre gibt, und dass die Zahlentheorie als zweiter Zweig der Mathematik etwas kennt, das als Kongruenz bezeichnet wird. Nach solchen eher oberflächlichen Überlegungen kann man sich jetzt die Frage stellen, in welcher Beziehung die Kongruenz von Dreiecken zur Ähnlichkeit von Dreiecken steht, was Kongruenz und Ähnlichkeit für andere geometrische Formen wie Ellipsen bedeutet und so weiter.

Stark vernetztes Wissen auch über die Grenzen von Fachgebieten hinaus erlaubt *laterales Denken*, das umgangssprachlich auch Querdenken genannt wird. Durch das Verlassen von eingeübten Denkbahnen und dem Suchen nach möglichen Verbindungen zu einem Konzept, das auf den ersten Blick nichts mit dem aktuellen Problem zu tun hat, findet man manchmal unerwartet Lösungen.

3 Schrittweises Verstehen

Lernen passiert wie gesagt im Wesentlichen über das Stellen von Fragen. Als Erwachsener kommt man manchmal in die Situation, dass man einem Kind auf eine Frage etwas erklären sollte, das mit dem Vorwissen des Kindes nicht verstanden werden kann, sodass man eine Antwort geben muss, zu der man eigentlich nicht stehen kann. Das ist aber nicht weiter schlimm, denn Antworten auf Fragen, sowohl selber gefundene wie auch fremde, sind immer nur vorläufig.

Das liegt zu einem Teil daran, dass unsere Sprache und unser Vorstellungsvermögen beschränkt sind. Über die Zeit vor dem Urknall oder über den Raum ausserhalb unseres Universums kann man nicht wirklich diskutieren, und die vierte Dimension kann man sich auch nicht so konkret vorstellen, wie man den dreidimensionalen Raum rund um sich sieht. Das liegt aber ebenfalls daran, dass kein Mensch jemals etwas vollständig verstanden hat. Selbst der grösste Experte auf seinem Gebiet findet ab und zu immer noch neue Zusammenhänge und überraschende Einsichten bei längst verstandenen Konzepten.

Das Verstehen und damit auch das Lernen passiert schrittweise. Wer noch nie etwas über mathematische Funktionen gehört hat, muss erst einmal das Wort lernen, ohne damit schon viel Bedeutung verbinden zu können. In einem nächsten Schritt kommt die Vorstellung dazu, dass eine Funktion gewissen Objekten wie etwa Menschen je ein anderes Objekt wie etwa ein Datum zuordnet, sodass man vom Geburtstag dieses Menschen sprechen kann. Damit ist der Begriff "Funktion" mit dem bekannten Wissen, dass jeder Mensch an einem bestimmten Tag geboren wurde, so verknüpft worden, dass das vorher unbekannte Wort jetzt mit einer Bedeutung verbunden ist. Diese Bedeutung ist noch recht vorläufig, denn es gibt nur endlich viele Menschen, während mathematische Funktionen auch unendlich vielen Objekten wie etwa den natürlichen Zahlen andere Zahlen zuordnen können. Während man wenigstens theoretisch alle Menschen mit ihrem Geburtsdatum auflisten kann, ist das mit unendlich vielen Objekten nicht mehr möglich. Es braucht bei unendlichen Mengen eine Vorschrift, mit der man jeder dieser unendlich vielen Objekten ein Objekt als Funktionswert zuordnen kann. Wer beispielsweise die dezimale Schreibweise für natürliche Zahlen gelernt hat, kann zu jeder beliebigen Zahl die Zahl 1 dazu zählen, auch wenn es unmöglich ist, alle Werte dieser Funktion aufzulisten. So erweitert sich das Wissen über Funktionen schrittweise weiter über Ableitung und Integral von reellen Funktionen zu Operatoren, die Funktionen eine Funktion zuweisen und somit Funktionen von Funktionen sind, und wird immer abstrakter.

Bei jedem mathematischen Thema, das jemand neu lernt, kommt der Punkt, bei dem die gelernten Konzepte zum Lösen konkreter Aufgaben benutzt werden können. Das ist der Moment, bei dem im Unterricht erst gemeinsam Aufgaben gelöst und anschliessend Hausaufgaben gegeben werden. Diese dienen dazu, das reine Sachwissen über das gegebene Thema durch prozedurales Wissen zu ergänzen. Es ist ein grosser Unterschied, ob man etwas weiss oder kann. Theoretisches Wissen über das Radfahren beispielsweise bedeutet noch nicht, dass man auch wirklich auf einem Fahrrad von einem Ort zu einem anderen gelangen kann. Deshalb kommt man weder in der Mathematik noch in verwandten Gebieten wie der Physik um das Lösen von Aufgaben herum. Man sagt hier zurecht, Übung mache den Meister.

Als Lehrperson stellt man manchmal fest, dass eine Schülerin oder ein Schüler Lösungswege auswendig gelernt hat, ohne sie verstanden zu haben. Das zeigt sich daran, dass bei Prüfungen einerseits absurde Fehler passieren, die völliges Fehlen von Verständnis zeigen, und andererseits nur genau der gelernte Typ Aufgaben gelöst werden kann. Das ist wie oben besprochen keine nachhaltige Art, Mathematik zu lernen. Eine erfolgreichere Lernstrategie wird im Folgenden am Beispiel der quadratischen Funktionen grob skizziert.

4 Quadratische Funktionen als Beispiel

Stellen wir uns also eine mathematikinteressierte Schülerin vor, die neu die quadratischen Funktionen kennen lernt. Sie hat bereits Erfahrungen mit linearen Funktionen in der Form $y = ax + b$ und weiss, dass deren Graphen Geraden mit der Steigung a und dem y-Achsenabschnitt b sind. Wenn sie also jetzt $y = ax^2 + bx + c$ sieht, merkt sie sofort, dass $y = c$ für $x = 0$ gilt und nennt c deshalb für sich den y-Achsenabschnitt. Damit beginnen aber auch schon die Fragen. Was ist die Bedeutung von a und b? Wie sehen die Graphen von quadratischen Funktionen aus?

Falls die Schülerin in der Lektion nichts mehr Neues erfährt, geht sie nach Hause und probiert mit einem Online-Funktionsgraph-Plotter wie etwa dem von Walter Zorn oder demjenigen in WolframAlpha, den sie schon bei den linearen Funktionen zum Experimentieren benutzt hat, was passiert, wenn sie die Parameter a, b und c variiert. Sie weiss vielleicht noch nicht, dass die Graphen alle Parabeln sind, aber sie sieht, dass alle Graphen eine ähnliche Form haben, dass das Vorzeichen von a bestimmt, ob die Parabel nach oben oder nach unten geöffnet ist, und dass der Betrag von a beeinflusst, wie weit oder eng die Parabel ist. Über die Bedeutung von b ist sie sich nicht im Klaren.

In der nächsten Lektion bekommt sie die Bestätigung dessen, was sie selber herausgefunden hat, und lernt den Namen *Parabel* für die Form des Graphen, falls sie ihn noch nicht gekannt hat. Die Bedeutung von b ist ihr immer noch unklar, aber das gehört zum Lernen, dass gewisse Fragen eine Weile offen bleiben und auf eine Antwort warten müssen.

Weil das Lernen seine eigenen Wege geht und sich nicht daran hält, wie der Stoff präsentiert wird, hat das Mädchen die vom Lehrer erwähnte Tatsache, dass jede Parabel einen Scheitel hat, solange ignoriert, bis sie dadurch Bedeutung für sie gewinnt, dass sich jeder Graph einer quadratischen Funktion in die Form $y - v = a(x - u)^2$ bringen lässt, dass dabei (u, v) die Koordinaten des *Scheitels* sind, und dass diese spezielle Form einer quadratischen Funktion durch eine Koordinatentransformation zur einfachen Form

$y' = ax'$ führt, wobei der Scheitel in den Nullpunkt des Koordinatensystems verschoben wird. Damit bekommt auch der Parameter b eine wenn auch noch vage Bedeutung. Es bleibt aber die Frage, wie man die Koordinaten des Scheitels finden kann.

Das Mädchen, das aus früheren Lektionen eine klare Vorstellung von Symmetrien hat und somit auch weiss, dass sich jede Kongruenzabbildung aus Verschiebungen, Drehungen und Achsenspiegelungen zusammensetzen lässt, merkt dadurch, was mit dem Graphen einer quadratischen Funktion bei Verschiebung passiert. Es erkennt aber auch, dass alle Graphen von quadratischen Funktionen eine Spiegelachse parallel zur y-Achse haben. Die Schülerin fragt jetzt vielleicht die Mathematiklehrperson, was bei einer Drehung passiert. Weil die trigonometrischen Funktionen in der Klasse noch nicht behandelt worden sind, muss sie jedoch auch darauf die Antwort auf später verschieben.

In der nächsten Lektion werden die *Nullstellen* einer quadratischen Funktion als Schnittpunkte mit der x-Achse eingeführt, was eine Verbindung zwischen den quadratischen Funktionen und den quadratischen Gleichungen schafft. Für das Mädchen mit einerseits einem gutem Vorstellungsvermögen und andererseits den Erfahrungen mit dem Online-Funktionsgraphen-Plotter ist es jetzt sofort klar, dass eine quadratische Funktion null, eine oder zwei Nullstellen haben kann, und dass die Veränderung des y-Achsenabschnitts eine Verschiebung parallel zur y-Achse bedeutet. Liegt der Scheitel einer nach oben offenen Parabel über der x-Achse, gibt es keine Nullstelle. Liegt der Scheitel auf der x-Achse, gibt es nur eine Nullstelle, und liegt der Scheitel unter der x-Achse, gibt es zwei Nullstellen.

Damit ist für das Mädchen aber auch sofort klar, wie man die Koordinaten des Scheitels finden kann. Die x-Koordinate des Scheitels liegt aus Symmetriegründen in der Mitte zwischen den beiden Nullstellen. Hat es keine Nullstelle, so kann man den y-Achsenabschnitt so verändern, bis es zwei Nullstellen gibt, ohne die x-Koordinate des Scheitels zu verändern. Am einfachsten setzt man ihn auf null, sodass eine der Nullstellen 0 wird. Hat die quadratische Funktion zwei Nullstellen x_1 und x_2, lernt die Schülerin weiter im Unterricht, so kann man die Funktion in die Form $y = a(x-x_1)(x-x_2)$ bringen. Erwähnt die Lehrperson, dass man so einen quadratischen Term faktorisieren kann, was später beim Kürzen in Bruchtermen hilft, so bleibt das in der Erinnerung hängen und fällt dem Mädchen zu gegebener Zeit wieder ein.

Während die Klasse das quadratische Ergänzen und die Lösungsformel für quadratische Gleichungen einübt, wandern die Gedanken der mathematikinteressierten Schülerin weiter. Sie fragt sich, durch wie viele Punkte eine Parabel bestimmt ist. Für eine Gerade braucht es zwei Punkte. Wenn man also die Koordinaten von zwei Punkten kennt, kann man die Steigung und den y-Achsenabschnitt der linearen Funktion bestimmen. Wie viele Punkte braucht man aber, um die Parameter a, b und c einer quadratischen Gleichung eindeutig zu bestimmen? Sie fragt die Lehrperson, die ihr als Antwort die Koordinaten von drei Punkten gibt und ihr die Aufgabe stellt, die quadratische Funktion zu finden, deren Graph durch diese drei Punkte geht.

Das Ziel dieses Beispiels, wie ein mathematikinteressiertes Kind lernen kann, war es nicht, einen genauen Fahrplan aufzustellen, da schliesslich jedes Kind anders lernt, sondern zu zeigen, wo die Schülerinnen und Schüler Fragen stellen und Zusammenhänge erkennen können, die zu einem vertieften Lernen führen, und dass Lernen in der Schule immer eine Aktivität ist, die aus einer Mischung von Zuhören, Fragen und Einsichten besteht. Das Mädchen findet Verbindungen zu den bekannten linearen Funktionen und den Kongruenzabbildungen und stellt Fragen, wenn sie alleine keine solchen Verbindungen finden kann. Es nimmt somit aktive am Unterricht teil und will den gebotenen Stoff verstehen. Es lernt, wie es sein Wissen vernetzen kann, lernt aber auch, dass es die Antwort auf gewissen Fragen auf später verschieben muss. Weil es jedoch über Neugier, Selbstvertrauen und Frustrationstoleranz verfügt, fällt ihm das leicht. Später an der Hochschule ist diese Art zu lernen die fast unabdingbare Voraussetzung für einen erfolgreichen Abschluss. Es gibt Fachgebiete, in denen das Auswendiglernen nötig ist, aber auch in diesen Gebieten ist das Verstehen wichtig.

Die Schülerin hat quadratische Funktionen in den drei möglichen Formen $y = ax^2+bx+c$, $y = a(x-u)^2+v$ und $y = a(x-x_1)(x-x_2)$ kennen gelernt, wobei die dritte Form nur existiert, wenn die Funktion Nullstellen hat. Weil sie den Sinn dieser drei Formen verstanden hat, kann sie auch in jeder Form beispielsweise die Koordinaten des Scheitels bestimmen, ohne erst eine Form mühsam in die andere umzuwandeln. In der ersten Form kann sie die von 0 verschiedene Nullstelle der vertikal verschobenen Funktion $y = ax^2 + bx$ bestimmen und halbieren, um die x-Koordinate des Scheitels zu bekommen, in der zweiten Form lassen sich die Koordinaten des Scheitels direkt ablesen, und in der dritten Form liegt die x-Koordinate des Scheitels zwischen den zwei Nullstellen. Sie hat also mehrere Lösungen, um das gleiche Problem der

Scheitelkoordinaten zu lösen. Auch quadratische Gleichungen kann sie auf mehrere verschiedene Arten lösen, zu denen quadratisches Ergänzen, die allgemeine Lösungsformel und der Satz von Viëta gehören. Während einige ihrer Kolleginnen und Kollegen bei der Prüfung zum Abschluss des Themas quadratische Funktionen die Funktion $y = (x-2)(x-3)$ erst zu $y = x^2-5x+6$ ausmultiplizieren, um mit der auswendig gelernten Formel die Lösungen zu finden, liest sie die beiden Lösungen $x_1 = 2$ und $x_2 = 3$ sofort ab. Wer aber erst ausmultipliziert und anschliessend die Formel benutzt, weil das der einzige bekannte Lösungsweg ist, kann keine quadratische Gleichung mehr lösen, wenn die Art, wie man ausmultipliziert, oder die allgemeine Lösungsformel mit der Zeit vergessen worden ist.

5 Schlussbemerkungen

Schülerinnen und Schüler haben wie alle Menschen nur endlich viel Zeit zur Verfügung, und es ist deshalb verständlich, wenn sich jemand ohne mathematische Interessen nicht unnötig mit Mathematik herumschlagen möchte. Effizientes Lernen verlangt nicht nur, dass man mit effizienten Methoden lernt, sondern auch, dass man die verfügbare Zeit effizient zuordnet. Wenn jemand deshalb mit minimalen Ressourcen Mathematik betreibt, um die übrige Zeit für interessantere Themen zu verwenden, ist das zu akzeptieren. Wichtig ist aber, dass Interessen auf mindestens einem Gebiet da sind, die an Stelle der Mathematik in den obigen Betrachtungen treten können.

Wie erwähnt ist Lernen eine Aktivität und verlangt Durchhaltevermögen. Das heisst in erster Linie einmal, dass man nicht für andere Menschen lernen kann, sondern selber lernen und selber die Verantwortung für das eigenen Lernen übernehmen muss. Das mag trivial tönen, ist es aber offensichtlich nicht, wenn man schaut, wie viele Eltern Unsummen für sinnlose und oft sogar kontraproduktive Nachhilfestunden ausgeben. Wenn ein Kind krankheitshalber oder aus einem anderen Grund eine Weile den Stoff im Unterricht nicht mitbekommen hat, sind zeitlich beschränkt Nachhilfestunden sinnvoll, um den verpassten Stoff nachzuholen. Viele Eltern zahlen für ihren Nachwuchs aber über Jahre Dauerstützunterricht und merken nicht, dass ihre Kinder so nur einfach im normalen Unterricht nicht mehr zuhören und die Verantwortung für das Lernen an die Nachhilfelehrperson delegieren. Das Resultat ist Passivität statt Aktivität und führt so nicht zum gewünschten Resultat.

Manche Eltern glauben, dass ihre Kinder nur dann glücklich und erfolgreich sein können, wenn sie studiert haben. Deshalb gibt es an Gymnasien immer wieder Schülerinnen und Schüler, die ohne eigene Motivation und ohne ein eigenes Ziel quasi im Sog des elterlichen Ehrgeizes an einem Gymnasium gelandet sind, und die deshalb nicht aus Interesse lernen, sondern nur, um dem Druck ihrer Eltern nachzugeben. Kurzfristig mag das die gewünschten Resultate zeigen, indem die Kinder die Prüfungen mit einigermassen genügenden Noten hinter sich bringen. Langfristig schafft das aber Probleme, weil Jugendliche ihren eigenen Weg und ihre eigenen Interessen finden müssen, wenn sie glücklich und erfolgreich werden wollen.

Begabung müsse gefördert werden, legt der Untertitel des Buches *Lernen macht intelligent – Warum Begabung gefördert werden muss* von Aljoscha Neubauer und Elsbeth Stern nahe. Eine wichtige These in diesem Buch besagt, dass Wissensvorsprünge zu einem grösseren Lerngewinn als Intelligenzvorsprünge führen. Das heisst mit anderen Worten, dass man das Lernen der Kinder fördern, und nicht am Intelligenzquotienten zu schrauben versuchen soll, obwohl es Institute gibt, die mit der Behauptung, dass man die Intelligenz mit dubiosen Methoden steigern könne, viel Geld verdienen.

Die meisten Eltern werden dieser Forderung nach Förderung ihres Nachwuchses zustimmen. Die Frage ist also nicht, ob Begabung gefördert werden soll, sondern nur wie das am besten geschieht. Wichtig ist, wie sich gezeigt hat, dass das Kind aktiv ist und bleibt, und dass es die Kontrolle über seine Aktivitäten behält. Die Motivation muss vom Kind kommen und nicht von irgendwelchen Belohnungen oder vom elterlichen Druck. Dass falsche Art der Förderung Begabungen zerstören kann, zeigt Gerhard Steiner im sechsten Szenario seines Buches *Lernen – 20 Szenarien aus dem Alltag* sehr schön.

Für Kinder ist es sicherlich besser, wenn man ihnen nicht alle Hindernisse aus dem Weg räumt, sondern ihnen hilft, die Hindernisse selber zu bewältigen. So soll man beispielsweise mathematikinteressierten Jugendlichen nicht einfach gut gemeint Unmengen Bücher über Mathematik kaufen, sondern ihnen den Zugang zu öffentlichen Bibliotheken zeigen und ihnen genügend Taschengeld geben, um sich ein paar Bücher selber kaufen zu können. So behält das Kind die Kontrolle über seine Lernaktivitäten, kann bei neuen Erkenntnissen die Richtung seines Vorgehens anpassen und fühlt sich frei, das Lernen auf seine Art anzugehen. Menschen brauchen Schwierigkeiten, um daran zu wachsen, und um so das Selbstvertrauen zu stärken. Das gilt auch für Kinder. Wenn ihnen die Eltern alle Schwierigkeiten aus dem Weg räumen, verlieren sie die Motivation und werden passiv, so wie die Muskeln von Astronauten, die sich monatelang im Weltall ohne den Widerstand durch die Gravitationskraft aufhalten, schrumpfen und verkümmern. Will man seine Kinder fördern, so bietet man ihnen am besten eine möglichst offene und vorurteilsfreie Lernumgebung, in der sich Eigeninitiative verwirklichen kann, in der angemessen gelobt und kritisiert wird, und in der mit etwas Anstrengung alles beschafft werden kann, was zur weiteren Verwirklichung gebraucht wird.

Lernen ist immer Aktivität, und Aktivität ist immer Lernen, denn das Gehirn kann gar nicht anders als lernen, wenn es die Gelegenheit dazu hat. Wer im Käfig hocke, könne nicht laufen, und wer einen leeren Teller vor sich habe, könne nicht essen, schreibt Manfred Spitzer im oben erwähnten Buch, und beim Lernen sei das ähnlich. Es braucht Rahmenbedingungen, um zu lernen und sich zu entfalten. So gesehen ist wohl die beste Förderung der Kinder und ihrer Begabungen, wenn man sie in einem stimulierenden Umfeld aktiv sein lässt und sie so lernen, ohne zu merken, dass sie lernen. In der Schule ist das leider nur teilweise möglich, weil man die Kinder gemäss unseren Vorstellungen von Bildung zwingen zu müssen glaubt, sich auch mit Themen zu befassen, die sie nicht interessieren. Man kann aber wenigstens versuchen, die bestehenden Interessen nicht abzuwürgen.