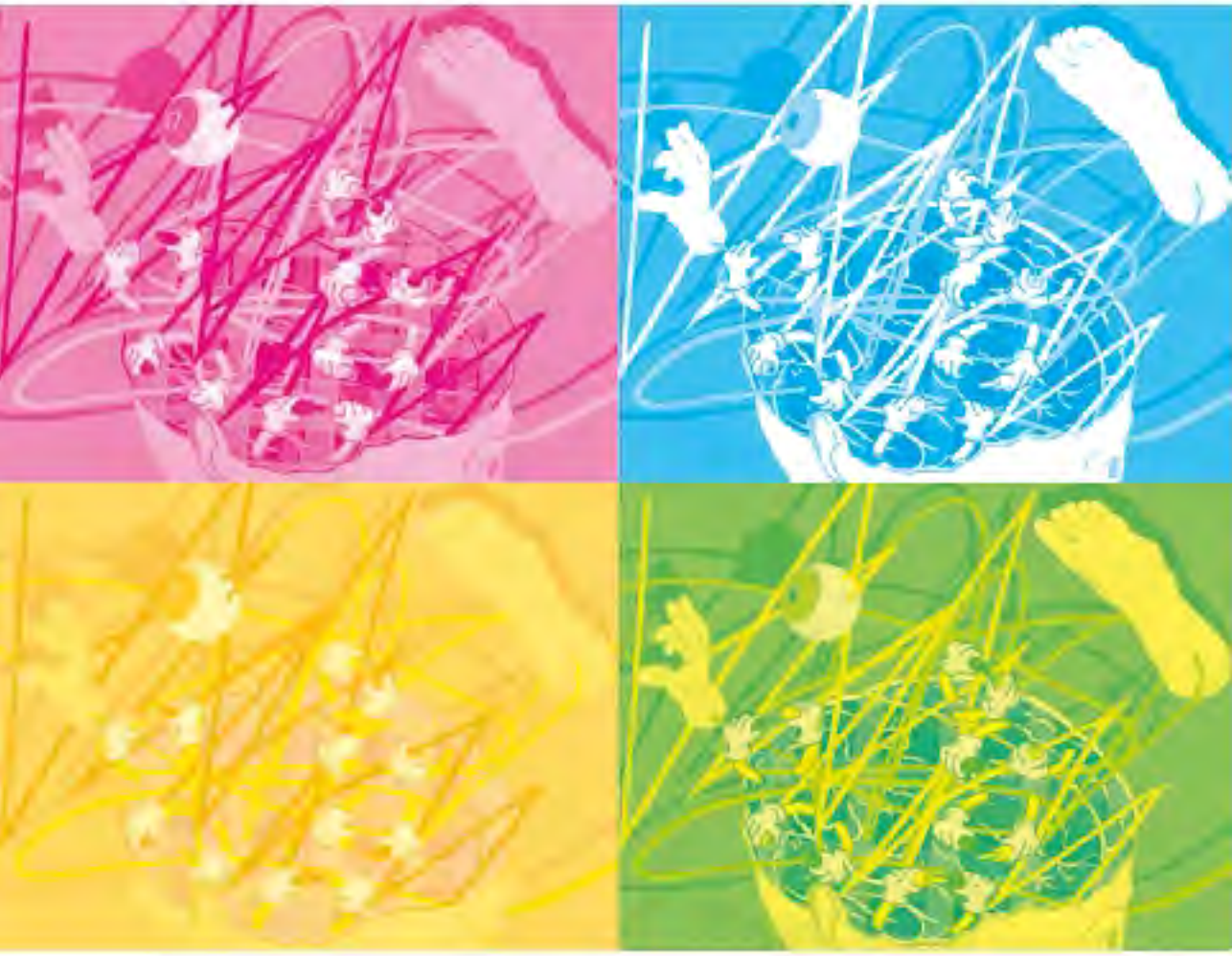
Nr.2
2011

behinderte menschen

Das kooperative Gehirn
Kongress-Nachlese 2

Zeitschrift für gemeinsames Leben, Lernen und Arbeiten



Wenn das **Lernen schwierig** wird

www.behindertemenschen.at

P.b.b. · GZ 02Z032433 M · Erscheinungsort Graz · Verlagspostamt 8020 Graz • 34. Jahrgang • ISSN 1561-2791 • Preis pro Nummer 9,00 Euro

Lehren und Lernen aus Sicht der Hirnforschung

Gerhard Roth

In einer prägnanten Art zeigt „der wichtigste lebende deutsche Naturwissenschaftler" auf, worauf es beim Lehren und Lernen ankommt. Eine ausführliche Besprechung seines neuesten Buches „Bildung braucht Persönlichkeit. Wie Lernen gelingt" folgt. Darin geht es um die Fragen, wie der Mensch lernt, welche Rolle die Persönlichkeit dabei spielt, warum sind Emotionen beim Lernen wichtig, kann man Intelligenz trainieren, wie sichert man das Gelernte, wie kann ich Begeisterung für eine Stoff wecken, warum sind manche Lehrer erfolgreicher als andere. *(Dr. Josef Fragner)*

Nichts von dem, was ich an Ergebnissen der Hirnforschung und der Kognitions- und Emotionspsychologie hier vortrage, ist einem guten Pädagogen inhaltlich neu. Der Erkenntnisfortschritt besteht vielmehr darin, dass man inzwischen besser zeigen kann, *warum* das funktioniert, was ein guter Pädagoge tut, und warum das *nicht*, was ein schlechter tut. Nur so können fundiert bessere Konzepte des Lehrens und Lernens entwickelt werden, und die meisten Experten sind sich inzwischen darin einig, dass viele der gegenwärtigen Konzepte verbesserungswürdig sind. Aus diesen Erkenntnissen können eine neue Didaktik und Pädagogik entstehen, aber dies kann im Wesentlichen nur von den Didaktikern und Pädagogen und schließlich den Lehrern selbst geleistet werden. Die Hirnforschung kann zusammen mit der Psychologie Hilfestellung leisten, aber Didaktik, Pädagogik und Lernpraxis nicht ersetzen.

Der *theoretischer Ausgangspunkt*, der aber höchst relevant für die Praxis ist, lautet: Lernen wird traditionell als *Instruktion*, d.h. als Verarbeitung und Abspeichern des angebotenen Wissens aufgefasst, und es gilt dann nur, die hierbei beteiligten Mechanismen zu optimieren. Jedoch kann Wissen nicht übertragen werden; es muss im Gehirn eines jeden Lernenden neu geschaffen werden. Dies bedeutet, dass Lehren und Lernen einen Prozess darstellen, in denen beide Seiten ganz bestimmte kognitive und emotional-motivationale Voraussetzungen schaffen bzw. mitbringen müssen, damit sich der Lernerfolg einstellt. Dabei geht es vor allem um

die Motiviertheit, Glaubhaftigkeit und Kompetenz des Lehrenden

1. Die allgemeine Motiviertheit und Lernbereitschaft der Schüler
2. das Vorwissen der Schüler
3. die Art und Weise der Wissensvermittlung und Wissensaneignung

Die Motiviertheit und Glaubhaftigkeit des Lehrenden

Schüler stellen schnell und zumindest im ersten Schritt unbewusst fest, ob der Lehrende motiviert ist, seinen Stoff beherrscht und sich mit dem Gesagten identifiziert. Dem Lehrer sind die von ihm ausgesandten Signale meist nicht bewusst, und er kann sie deshalb nicht oder nur nach großem Training willentlich steuern (manche Schauspieler und Demagogen scheinen dies zu können). Wenn also ein in vielen Jahren des Lehrerdaseins ermüdeter, unmotivierter Lehrer Wissensinhalte vorträgt, von denen er selbst nicht weiß, ob sie überhaupt noch zutreffen, so ist dies in den Gehirnen der Schüler die direkte Aufforderung zum Weghören. Umgekehrt kann ein sehr engagierter Lehrer seine Schüler für nahezu jeden beliebigen Stoff begeistern. Der Lehrer ist für den Schüler eine Leitfigur, ein Vorbild, und alle Schulreformbemühungen können daran nichts ändern.

Die allgemeine Motiviertheit und Lernbereitschaft der Schüler

Lernen wird durch Motivation befördert, letztlich durch *Belohnungserwartung*. Bei jedem Lernen fragt das Gehirn des Lernenden, ob sich der Aufwand lohnt. Dabei können die Belohnungen äußerst verschieden sein, vom Erfüllen des Willens der Eltern über materielle Belohnungen, Aussicht auf späteren Erfolg und schließlich Freude am Wissenserwerb und am Gelingen.

Die allgemeine Lernbereitschaft wird, wie Untersuchungen zeigen, in hohem Maße durch die Bildungsnähe des Elternhauses bestimmt. Dies bedeutet, dass ein Kind bei seinen Eltern und der weiteren Umgebung früh die Erfahrung machen muss, dass Lernen etwas Schönes und Nützliches ist. Dies drückt sich dann in generell erhöhter Lernbereitschaft und Motiviertheit aus. Werden Lernen und Schule früh als mühselig und lästig empfunden oder „heruntergemacht“, so muss man sich nicht wundern, dass sich bei den Kindern erst gar keine Lernmotivation einstellt. Dabei wird der allgemeine Belohnungswert des Lernens ver-

mittelt, aber auch Sekundärtugenden wie Leistungsbereitschaft bzw. Fleiß und Sorgfalt.

Das Gehirn stellt über ein spezielles „Monitor-System“ auch fest, wenn eine Belohnung (z.B. in Form eines Lobes) verdient oder unverdient war, und stellt sich sofort hierauf ein. Es muss klare Regeln der Bewertung des Lernerfolges geben, die der Schüler nachvollziehen kann. Das Belohnungserwartungssystem macht das Gehirn bereit zum Lernen und fördert die Verankerung des Wissensstoffes im Langzeitgedächtnis. Bekannt ist, dass die Stärke des emotionalen Zustandes, den der Schüler als Interesse, Begeisterung, gefesselt sein empfindet, mit der Gedächtnisleistung positiv korreliert (s. oben).

Das Vorwissen und die Anschlussfähigkeit

Vorwissen ist die Basis für alles neue Wissen. Das Wissensgedächtnis hat sehr viele Module oder „Schubladen“, die im Prinzip zwar unabhängig voneinander arbeiten können, aber im Normalfall eng miteinander vernetzt sind. Dabei werden unterschiedliche Aspekte eines bestimmten Lerninhalts (Personen, Geschehnisse, Objekte, Orte, Namen, Farben, der emotionale Zustand, die Neuigkeit usw.) in unterschiedlichen Schubladen abgelegt, aber diese unterschiedlichen Aspekte bleiben untereinander verbunden und bilden ein *Bedeutungsfeld*.

Entsprechend gilt: In je mehr Gedächtnis-Schubladen ein Inhalt parallel abgelegt ist, desto besser ist die Erinnerbarkeit, denn das Abrufen eines bestimmten Aspektes befördert die Erinnerung anderer Aspekte und schließlich des gesamten Wissensinhalts. Je mehr Wissensinhalte einer bestimmten Kategorie bereits vorhanden sind, desto besser ist die Anschlussfähigkeit. Deshalb ist es ratsam, Dinge im ersten Schritt anschaulich und alltagsnah darzustellen, so dass die Kinder sich etwas dabei vorstellen können. Das ist nicht nur unterhaltsam, sondern erhöht auch die Anschlussfähigkeit der neuen Inhalte an die bereits vorhandenen.

Jeder Lehrende muss Bescheid wissen über den jeweiligen Wissensstand des einzelnen Schülers, und er muss den jeweiligen Stoff diesem Stand anpassen. Hilbert Meyer formuliert es korrekt: Der Lehrer muss nicht mit dem Stoff durchkommen, der Stoff muss bei den Schülern ankommen, d.h. sich sinnvoll in das Vorwissen einfügen.

Die Art und Weise der Wissensvermittlung und Wissensaneignung

Es wird heftig über die beste Art des Unterrichts: Frontalunterricht, Gruppenunterricht, Einzelunterricht, selbstorganisiertes Lernen gestritten. Es gibt allerdings keinerlei Belege dafür, dass eine dieser Formen das Allheilmittel ist. Der bekannte deutsche Didaktiker Hilbert Meyer empfiehlt deshalb einen Mix aus verschiedenen Formen:

Frontalunterricht: Hier wirkt die Autorität des Lehrenden, es gibt eine volle Kontrolle des Stoffangebots: Geboten ist eine Unterteilung des Stoffes in kurze, inhaltlich zusammenhängende Abschnitte 30 Sekunden von maximal 5 Minuten (Cornelia von Aufschnaiter). Dann kommt eine „Denkpause“, in der kurz geklärt wird, ob alles verstanden wurde. Dann erst geht es mit dem „Stoff“ weiter. Wichtig ist es, unterschiedliche „Lerntypen“ anzusprechen, und zwar in Form der Vermittlung durch Wort, Bild und Beispiele. Es gilt: Je größer die Anschlussfähigkeit an die Lebenswelt der Schüler, desto besser. Insgesamt gilt das Lob der Beschränkung – weniger ist meist mehr! D.h. weniger Stoff gut aufbereitet bleibt viel besser im Gedächtnis hängen als mehr Stoff in Eile dargeboten.

Gruppenunterricht: Kooperativität kann das Lernen befördern, aber auch behindern. Eine Mischung zwischen unterschiedlichen Lerntypen und Lerngeschwindigkeiten ist manchmal heilsam, manchmal hinderlich. Lernen im Tandem scheint besonders günstig zu sein.

Eigengesteuertes, selbstorganisiertes Lernen: Das beste Lernen ist die Selbstaneignung; diese birgt aber die Gefahr, sich zu verrennen. Der Lehrer darf sich nicht zu sehr zurücknehmen,

sondern muss das selbstorganisierte Lernen überwachen.

Wiederholung und Überprüfung

Wiederholung ist das A und O des Lernens. Außer stark emotionalen Geschehnissen, die meist ungesteuert wirken, wird nichts mit einem Mal oder auch nur mit zwei Malen gelernt. Wiederholung in zunehmend längeren Abständen ist äußerst wichtig, z.B. nach 6 Stunden, 24 Stunden, 2 Wochen und 6 Wochen. Die drei Ziele beim Üben lauten: Festigen, Vertiefen, Verallgemeinern.

Eine ausführliche Darstellung des hier Gesagten ist enthalten in:
Gerhard Roth, „Bildung braucht Persönlichkeit – Wie Lernen gelingt". Klett-Cotta, Stuttgart 2011.

Der Autor

Univ. Prof. DDr. Gerhard Roth

Seit 1976 lehrt Roth als Professor für Verhaltensphysiologie an der Universität in Bremen, seit 1989 in der Funktion eines Direktors des dortigen Instituts für Hirnforschung. 1997 wurde er zum Gründungsrektor des Hanse-Wissenschaftskollegs ernannt. Er ist Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und seit 2003 Präsident der Studienstiftung des deutschen Volkes.
Seine Forschungsschwerpunkte sind kognitive und emotionale Neurobiologie bei Wirbeltieren, theoretische Neurobiologie und Neurophilosophie.

Gerhard Roth
Bildung braucht Persönlichkeit. Wie Lernen gelingt

Stuttgart 2011, Klett-Cotta , 355 Seiten

Gerhard Roth ist ein gebildeter Mann. Er hat Philosophie, Musikwissenschaft, Germanistik, Biologie und Zoologie studiert. Seit 1989 ist er Direktor des Instituts für Hirnforschung in Bremen. Wenn ein gebildeter Mann ein Buch über Bildung schreibt, macht das neugierig.

Roth setzt sich schon in der Einleitung kritisch mit der Lehrerausbildung auseinander. Die heute vorliegenden pädagogisch-didaktischen Konzepte sind wenig hilfreich für die Unterrichts- und Bildungspraxis, deshalb glauben auch Lehrer nicht daran und basteln sich ihr eigenes Unterrichtskonzept. Dieser „pädagogische Agnostizismus“ hat zur Folge, dass jeder „im eigenen Saft schmort“.

Dem setzt Roth klar darstellbare psychologisch-neurobiologische Rahmenbedingungen für einen erfolgreichen Unterricht entgegen, ohne besserwisserisch zu sein. „Obwohl ich als Neurobiologe von der großen Bedeutung empirisch-experimenteller neurobiologischer und psychologischer Erkenntnisse zur Persönlichkeit und zum Lehren und Lernen überzeugt bin, vertrete ich nicht die Meinung, diese Erkenntnisse könnten direkt in den Schulalltag hineingetragen werden“ (S. 25). Diese Erkenntnisse bedürfen der kritischen Diskussion der Pädagogen, Didaktiker und Praktiker.

Das 1. Kapitel stellt die grundsätzliche Frage: „Was soll Bildung, was kann Schule?“. Es herrscht zwar Einigkeit darüber, dass Schule einen bedeutenden Beitrag zur Entwicklung der Persönlichkeit der Schülerinnen und Schüler leisten muss, wie dies aber geschehen sollte, darüber herrscht ein eklatantes Nichtwissen. Viele meinen nach dem PISA-Schock, man müsse den Unterrichtsstoff und den Leistungsdruck erhöhen. „Dies widerspricht aber den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen über die Bedingungen erfolgreichen Lehrens und Lernens“ (S. 30).

Die nächsten beiden Kapitel bauen auf der Hauptthese des Buches auf, dass Lehren und Lernen im Rahmen der Persönlichkeit des Lehrenden und Lernenden geschieht und dass über den Erfolg des Lehrens und Lernens die Merkmale dieser Persönlichkeit entscheiden. Wie jemand lehrt und lernt, wird durch seine Persönlichkeit bestimmt. Kapitel 2 gibt einen Einblick, wie komplex die menschliche Persönlichkeit ist und warum Psychologen oft Schwierigkeiten haben, die Persönlichkeit eines Menschen zu bestimmen. Roth ergänzt die Theorien der Psychologie durch neurobiologische Grundlagen. Die Persönlichkeit eines Menschen hängt mit den Eigenschaften seines Gehirns zusammen, das „bedeutet allerdings nicht, dass Persönlichkeit etwas Unveränderbares, rein genetisch Bedingtes ist“ (S. 41), vielmehr wird der Charakter eines Menschen, mehr als sein Temperament, stark durch Umweltfaktoren bestimmt. Sein neurobiologisches Modell der Persönlichkeit umfasst vier Ebenen: Die unterste Ebene ist die vegetativ-affektive, die darüber angeordnete Ebene ist die der emotionalen Konditionierung und des individuellen emotionalen Lernens. Die dritte Ebe-

ne ist die der bewussten, überwiegend sozial vermittelten Emotionen. Diesen drei limbischen Ebenen steht die kognitiv-sprachliche Ebene gegenüber, die in der Großhirnrinde angesiedelt ist. Die limbischen Ebenen sind eng miteinander verwoben, dagegen arbeitet die kognitiv-sprachliche Ebene weithin unabhängig von diesen drei Ebenen. Zu diesem hirnstrukturellen „Vier-Ebenen- Modell" der Persönlichkeit kommen noch die wichtigen Funktionen der beteiligten Neurotransmitter und sonstigen neuroaktiven Substanzen. Roth behandelt sechs neurobiologisch-psychische Grundsysteme, die zu unterschiedlichen Zeiten im Zusammenwirken genetischer und Umweltfaktoren entstehen: Stressverarbeitung, Selbstberuhigung, Selbstbewertung und Motivation, Impulskontrolle, Bindung und Empathie, Realitätssinn und Risikowahrnehmung.

„Die Art, wie wir lehren und lernen, wird von unserer Persönlichkeit bestimmt, genauer vom Ausmaß an Neugier und Interesse, Selbstvertrauen und Vertrauen in die eigenen Kräfte, Fähigkeit zur Regulation unserer Gefühle und Impulskontrolle, Geduld, Aufmerksamkeit, Fähigkeit zum Vertrauen in Andere, Kooperativität, Realitätssinn gegenüber eigenem Handeln und natürlich von Intelligenz und Motivation." (S. 72)

Von Emotionen und Motivation handelt das 3. Kapitel. Die meisten Emotionspsychologen unterscheiden zwischen dem Begriff der Emotionen und dem der Affekte, letztere bezeichnen körperliche Bedürfniszustände. Emotionen haben immer eine kognitive Komponente, im Gegensatz zu den Affekten. Unbewusste Emotionen sind eher „flach", bewusste dagegen meist detailreich. Es macht also einen deutlichen Unterschied, ob man eine Gefahr bewusst oder unbewusst wahrnimmt. Auch hier zeigt Roth wieder die neurobiologischen Grundlagen von Emotionen klar auf. Gefühle entstehen im limbischen System, sie sind mit der Ausschüttung bestimmter Substanzen im Gehirn verbunden. Menschen streben nach „Affektoptimierung", sie streben nach Positivem und wollen Negatives vermeiden. Im Gehirn gibt es zwei unterschiedliche Systeme, das eine befriedigt, das andere motiviert. Bei der Motivation kommt es immer auf die Kongruenz der unbewussten Motive und der bewussten Ziele an. Stimmen diese überein, sind wir zufrieden und leistungsfähig.

Das nächste Kapitel handelt von Lernen und Gedächtnisbildung.

Zunächst werden die verschiedenen Lernformen (assoziativ und nichtassoziativ) dargestellt. Dann gibt Roth einen Überblick über die Organisation des Gedächtnisses. Er unterscheidet zwischen deklarativem (explizitem) und prozeduralen (impliziten) Gedächtnis. Das erstere bezieht sich auf Gedächtnisinhalte, die von Bewusstsein begleitet sind und sprachlich berichtet werden können, während für das zweite dies nicht notwendig gilt. Das deklarative Gedächtnis wird unterteilt in ein Vertrautheitsgedächtnis, ein Wissens- und ein Episodisches Gedächtnis. Letzeres teilt sich noch einmal in autobiographisches und Quellengedächtnis. Das nicht-deklarative oder implizite Gedächtnis ist heterogener als das deklarative Gedächtnis. Es umfasst alle Fertigkeiten, Gewohnheiten, das sogenannte Priming, d.h. das Reproduzieren von Wissen aufgrund von Stichwörtern und sonstigen Lernhilfen, das kategoriale Lernen, klassische Konditionierung und nichtassoziatives Lernen. Das emotionale Gedächtnis ist die dritte grundlegende Gedächtnisart. Es beruht auf emotionaler Konditionierung.

Das deklarative Gedächtnis ist verbunden mit dem „medialen temporalen System". Der Hippocampus legt fest, wo im Cortex auf welche Weise, in welchem Bedeutungskontext Inhalte gespeichert werden. Dagegen ist das prozedurale Gedächtnis nicht vom Hippocampus abhängig. Für das emotionale Gedächtnis sind die Amygdala und das mesolimbische System die Hauptorte der unbewussten emotionalen Konditionierung.

Kapitel 5 behandelt die Themen Aufmerksamkeit, Bewusstsein und Arbeitsgedächtnis. Aufmerksamkeit ist ein Zustand erhöhter Wahrnehmung, sie ist stark verbunden mit dem Bewusstsein und dem Gedächtnis. Unser „Aufmerksamkeitsvorrat" reicht nur für wenige Minuten (meist 3 bis 5), dann müssen wir uns „erholen". Bewusstsein tritt immer nur dann auf, „wenn es um die Verarbeitung hinreichend neuer, wichtiger und detailreicher Informationen geht, für die noch keine „Routinen" ausgebildet wurden" (S. 139). Zunächst testen „Neuigkeitsdedektoren", ob die Wahrnehmungsinhalte neu oder bekannt sind, anschließend wird festgestellt, ob die Inhalte wichtig sind. Das Arbeitsgedächtnis versucht dann, das Neue mit bereits Bekanntem zu einem sinnvollen Ganzen zusammenzufügen.

Kapitel 6 beschäftigt sich mit der „Fähigkeit zum Problemlösen unter Zeitdruck", also mit Intelligenz. Zunächst geht Roth der Frage nach, ob Intelligenz angeboren oder erworben ist. Nach den Ergebnissen der Zwillingsforschung ist allgemeine Intelligenz zu ca. 50% angeboren bzw. vorgeburtlich geprägt, die Umweltabhängigkeit sieht er bei etwa 20 IQ-Punkten nach unten und oben. Das erscheint auf den ersten Blick wenig, doch zwei Drittel der Menschen liegen zwischen 85 und 115 IQ-Punkten, sodass Umwelteinflüsse und Erziehung durchaus einen

beachtlichen Einfluss haben. Die wichtigsten Umweltfaktoren für Intelligenz sind „eine positive Bindungserfahrung, ein sensorisch und kognitiv stimulierendes frühkindliches Umfeld und die Ermutigung durch die Eltern. Eine gezielte Förderung in den ersten drei Lebensjahren erweist sich als nutzlos oder gar schädlich. (…) Ganz allgemein stellt sich eine lange, vielfältige und durchlässige Schulbildung mit später Trennung unterschiedlicher Leistungsträger als die beste Förderung von Intelligenz und Begabung heraus“ (S. 168 f.).
Emotionen und Vertrauensbildung und deren Einfluss auf das Lernen behandelt das Kapitel 7. Jeder Schüler soll seinen „emotionalen Platz“ in der Klasse und innerhalb der Schüler finden. Dies ist oft schwierig in Gebäuden, die in ihrer Eintönigkeit und Grauheit verschwinden, während Bankinstitute und Verwaltungsgebäude in Marmor eingehüllt weithin glitzern. Der Zusammenhang von Emotion und Gedächtnis ist gut erforscht. So werden Dinge umso besser erinnert, je deutlicher sie von emotionalen Zuständen begleitet sind, diese dürfen aber nicht zu stark sein. Lehren und Lernen sind stets kommunikative Akte. Zu den wichtigen lernfördernden Faktoren gehört die Vertrauenswürdigkeit des Lehrenden. Er muss ein Vertrauensverhältnis aufbauen, „das von Sympathie, Kompetenz, Verlässlichkeit und Autorität gekennzeichnet ist. Das Gehirn des Lernenden fragt nämlich automatisch: „Kann ich dem trauen, was der da sagt? Ist er kompetent, verlässlich? Weiß er, was er will?“ Diese Fragen werden vom Gehirn erst einmal unbewusst und vorbewusst-intuitiv anhand der emotional-kommunikativen Merkmale überprüft. Eine zynische Haltung gegenüber dem eigenen Tun und gegenüber den Schülern wirkt ebenso zerstörerisch wie ein unterwürfiges oder sich anbiederndes Auftreten“ (S.195 f.). Dieser erste Eindruck wird dann ergänzt durch eher kognitiv verlaufende Überprüfungen über die tatsächliche Vertrauenswürdigkeit des Lehrers.
Welche Faktoren für den schulischen, akademischen und beruflichen Erfolg verantwortlich sind, dieser Frage geht Kapitel 8 nach. Intelligenz im Sinne schneller Auffassungsgabe ist ein unerlässlicher Faktor für Erfolg, neben Ehrgeiz, Ausdauer, Fleiß und familiärer Unterstützung.
Im nächsten Kapitel geht es um sprachliche Kommunikation, also um Sprechen, Sprachverstehen, Lesen und Schreiben. Beim Sprechen werden die Sprachzentren, das Wernicke- und das Broca-Zentrum, aktiviert. Beim absichtsvollen Sprechen laufen drei Prozesse parallel ab, die Suche nach dem inhaltlich passenden Wort, nach der korrekten Aussprache und nach der korrekten Grammatik und Syntax. Es folgt eine Darstellung des komplizierten hörenden (auditorischen) Sprachverstehens. Der rein auditorischen Analyse der Laute, also der Unterscheidung in sprachliche und nichtsprachliche Laute, folgt die phonologische Verarbeitung, also die Identifikation der Laute und Silben, diese mündet in einer Analyse der Abfolge der Sprachlaute im oberen Teil des Broca-Zentrums. Diesem Prozess folgt eine Analyse der Wortstellung. Parallel dazu verläuft die lexikalische Analyse, d.h. die Erkennung der Wortbedeutungen. Spracherkennung verläuft zwischen Erwartung und Aufmerksamkeit. Unser Gehirn „errät“ einen Großteil desjenigen, was gleich gesagt werden wird. Dabei spielt der situative Kontext, d.h. das, was sonst noch geschieht und wahrgenommen wird, eine große Rolle. Die Lokalisation in den Arealen der Großhirnrinde, in denen das Wort- und Sprachgedächtnis sich befindet, erfolgt im Wesentlichen nach drei Kategorien, „nämlich erstens nach der Laut- und Schriftgestalt der Wörter, zweitens nach ihrer Funktion und drittens nach ihrer Bedeutung (S. 219). Beim Lesen erfassen wir nicht Buchstabe für Buchstabe, sondern pro Sekunde drei- bis viermal eine Gruppe von zwei bis sechs Buchstaben „mit einem Blick“. „Die durchschnittliche Vorlesegeschwindigkeit eines geübten Vorlesers liegt bei etwa 150 Wörtern pro Minute. Es heißt, dass stilles Lesen erst spannend wird, wenn diese Vorlesegeschwindigkeit zumindest erreicht wird, dass aber nur etwa 50% der Schüler des sechsten Schuljahres diese wichtige Hürde nehmen. Dies unterstreicht die Wichtigkeit des schulischen Trainings in Lesefähigkeit“ (S. 224). Mangelnde Sprachbeherrschung ist beim Lernen verhängnisvoll. Ein Lernender, sei er noch so intelligent und motiviert, beansprucht sein Arbeitsgedächtnis durch das reine Erfassen der Laute oder Wörter und das Verstehen der primären Bedeutungen der gehörten und gelesenen Wörter und Sätze so sehr, dass für das intelligente Zusammenfügen keine „Energie“ mehr übrig bleibt. Es ist „nichts so wichtig, wie die Sprachbeherrschung der Kinder voranzutreiben“ (S. 227).
Kapitel 10 erläutert Bedeutung und Verstehen. Roth unterscheidet zunächst zwischen Verstehen und Erklären mit dem Satz von Wilhelm Dilthey: „Die Natur erklären wir, das Seelenleben verstehen wir“. Er ist der Überzeugung, „dass sich das methodische Vorgehen in vielen Bereichen der Biowissenschaften einschließlich der Neurowissenschaften und auch Richtungen der Psychologie, die sich als Naturwissenschaften verstehen, nicht grundlegend von der Hermeneutik der Geisteswissenschaften unterscheidet“ (S. 232). Je komplexer die zu begreifenden Phänomene sind, desto weniger

gelingt naturwissenschaftliches „Erklären“ und desto mehr nähert sich das Begreifen dem hermeneutischen Verstehen der Geisteswissenschaften an. Es „existiert bis heute keine ausgereifte naturwissenschaftliche Theorie von Information als Bedeutung, und entsprechend auch keine naturwissenschaftlich- neurobiologische Theorie über die Entstehung von Bedeutung im Gehirn“ (S. 238). Selbst im einfachsten Fall muss das Hör- und Sprachsystem eine Reihe komplizierter Deutungen vornehmen, die hochgradig lern- und erfahrungsabhängig sind. Das Sprachgedächtnis wird durchsucht nach denjenigen potenziellen Bedeutungen, die am besten passen. Auch jede Wahrnehmung ist grundsätzlich uneindeutig und muss in einem komplizierten Konstruktionsprozess vereindeutigt werden. Verstehen bedeutet eine „zumindest vorläufig stabile Deutung von Zusammenhängen“ (S. 247). Verstehen ist streng subjekt- und kontextabhängig. Jeder lebt in seiner eigenen Welt.

Wie ist dann Verständigung möglich? Roth unterscheidet vier „konsensuelle Mechanismen“, die ein hinreichendes Verstehen ermöglichen. Die unterste Ebene ist die gemeinsame Stammesgeschichte, die wir mit vielen Lebewesen teilen. Der zweite Mechanismus beruht auf unserem Mensch-Sein. Der dritte besteht in den durch unsere Kultur und die gesellschaftlichen Verhältnisse geschaffenen Befindlichkeiten. Der vierte Mechanismus ist unser individuelles Schicksal.

Das nächste Kapitel gibt einen Überblick über didaktische Konzepte. Zunächst steht die ernüchternde Feststellung, „dass für knapp die Hälfte der Lehrer die im Studium empfohlene pädagogisch-didaktische Literatur keinerlei Bedeutung für ihren Schulalltag habe, weil sie in praktischer Hinsicht als irrelevant betrachtet werde. Anders sehe es mit didaktischen „Rezeptologien“ aus. Die sich bei Lehrern großer Beliebtheit erfreuen, ohne dass sie jedoch eine theoretische oder empirische Fundierung besäßen“ (S. 253).

Womit müssen sich junge Menschen auseinandersetzen, um sich zu bilden und mündig zu werden? Mit dieser Frage setzt sich die Bildungstheoretische und in weiterer Folge die kritisch-konstruktive Didaktik von Wolfgang Klafki auseinander. Seine „Didaktische Analyse“ fragt nach der elementaren, fundamentalen und exemplarischen Bedeutung des zu vermittelnden Stoffes. Elementar meint die Aufdeckung eines allgemeingültigen Prinzips, fundamental sind Einsichten in die Grundlagen der Mensch-Wirklichkeits-Beziehung und exemplarisch die Beschränkung auf das Wesentliche. Die Didaktik fragt weiter nach der Zugänglichkeit aus der Sicht des Schülers und der Sachstruktur der Inhalte des Unterrichts, nach ihrer Bedeutung für die Gegenwart wie auch für die Zukunft der Schüler. Ziel seiner Didaktik ist die Bildung des Menschen im Ganzen, die Synthese materialer und formaler Bildung bezeichnet Klafki als „Kategoriale Bildung“, als Erschließung von Welt. Seine Weiterentwicklung zu einer kritisch-konstruktiven Didaktik hat die Zielsetzung, die Selbstbestimmungsfähigkeit, die Mitbestimmungsfähigkeit und die Solidaritätsfähigkeit in wechselseitiger Verwobenheit anhand von „Schlüsselproblemen“ auszubilden. Roth kritisiert daran, dass es bei reinen Postulaten ohne jede praktische Ausrichtung bleibt.

Im Gegensatz dazu steht die Lerntheoretische Didaktik oder das „Berliner Modell“. Dieses wollte sämtliche Faktoren berücksichtigen, die den Unterricht bestimmen. Hierzu gehören die Ziele des Unterrichts, das Thema des Unterrichts, die Methoden und der Einsatz bestimmter Medien. In einer „handlungsorientierten Bildungstheorie“ beschreibt Paul Heimann die Hauptdimensionen menschlichen Handelns, den kognitiv-aktiven Teil, den pragmatisch-dynamischen Teil und den pathisch-affektiven Teil. Wolfgang Schulz hat diese Didaktik zum „Hamburger Modell“ umgearbeitet. „Hauptaufgabe der Schule und des Unterrichts ist nach Schulz die Entwicklung von Kompetenz, Autonomie und Solidarität des Schülers. Grundlage dieser Zielsetzungen ist die philosophische Rekonstruktion sozialen Handelns und die kritische Analyse von Herrschaftsformen in unserer Gesellschaft“ (S.259). Auch hier fehlen nach Roth konkrete Modelle für einen „besseren Unterricht“.

Auf das Konzept der „herrschaftsfreien Kommunikation“, das Jürgen Habermas in seinem Werk „Theorie des kommunikativen Handelns“ vorlegte, baut die (kritisch-) kommunikative Didaktik auf, die einen rein kognitiv-instrumentell auf Wissensvermittlung und –erwerb ausgerichteten Unterricht ablehnt und Lehren und Lernen als „kommunikatives Geschehen“, als Beziehungsgeschehen begreift. Ihr geht es um die gemeinsame Konstruktion von Wissen, vornehmlich mit „offenen Unterrichtsmethoden“. Auch hier fehlt – so Roth – die Antwort auf die Frage, welches denn die genaueren inhaltlichen Ziele der Teilnehmer sein sollen.

Die behavioristisch-kybernetische Didaktik, die die Rolle der Lehrer- und der Schülerpersönlichkeit ignoriert, genügt nach Roth in keiner Weise mehr dem Kenntnisstand, der heute in Bezug auf Lehr- und Lernprozesse in der Psychologie und Neurobiologie vorliegt.

Nach der konstruktivistischen Didaktik in der radikalen Form ist nur wichtig, was der Lernende aus sei-

nen internen Signalen konstruiert. Alles ist selbstorganisiert und selbstkonstruiert, ohne jeglichen Anspruch auf objektive Gültigkeit. In seiner Weiterentwicklung geht es um dialogisches Ermitteln und Evaluieren von „Viabilität", Veränderungen, die ein erfolgreiches Weitermachen ermöglichen. „Es zeigt sich, dass die Entwicklung einer konsistenten konstruktivistischen Didaktik eine schwierige, wenngleich notwendige Angelegenheit ist, die zum Teil noch zu leisten ist. Sie kann nur auf einer präzisen Theorie der Bedeutungsentstehung als individueller Konstruktion von Wissen gelingen. (…) Es gibt dabei keinen Ausweg aus der strengen Subjektbezogenheit, aber die Möglichkeit gegenseitigen Verstehens aufgrund konsensueller Mechanismen, wobei das Gelingen des Verstehens selbst immer eine Hypothese bleiben muss" (S. 272).

In den letzten Jahrzehnten entwickelten sich neurodidaktisch-neuropädagogische Konzepte. Einige Neurobiologen sehen das „Versagen" der Schule darin, dass die bisherige Pädagogik und Didaktik die neuen Erkenntnisse der Neurowissenschaften sträflich vernachlässige. Ein Lehrer, der weiß, wie das Gehirn funktioniert, könne besser lehren. Roth steht dem skeptisch gegenüber. Er sieht zwar eine große Fülle von Erkenntnissen zu den Bedingungen für Lehren und Lernen, doch diese stammen mehrheitlich aus der Psychologie und Neuropsychologie, nicht aber aus der Neurobiologie. Deren Aussagen sind meist von grundlagenwissenschaftlicher Art und unter sehr artifiziellen Laborbedingungen gewonnen. „Die neurobiologische Forschung trägt viel zum Verständnis der Voraussetzungen und Bedingungen von Lehren und Lernen bei (….) Eine Bedeutung für den Unterricht erhalten aber derartige Forschungsergebnisse nur im Zusammenhang mit Forschungsergebnissen von Psychologen und sonstigen Lehr- und Lernforschern sowie mit den Einsichten der Schulpraktiker" (S. 277). Kritisch steht Roth auch der Ratgeberliteratur für „hirngerechtes" Lehren und Lernen gegenüber. Auch eine fundierte Neurodidaktik liegt noch nicht vor, auch sie kann nur in Zusammenarbeit und im Rahmen praxisorientierter Projekte entstehen.

Im letzten Kapitel gibt Roth sehr konkrete Hinweise, wie die Erkenntnisse für die Unterrichtspraxis nutzbar gemacht werden können. Er fasst noch einmal das Ziel der Bildung zusammen: „(1) dem Lernenden zu helfen, sich zu einer psychisch gesunden Persönlichkeit zu entwickeln; (2) ihm Wissen und Fähigkeiten zu vermitteln, die ihn auf ganz unterschiedliche spätere Lebenstätigkeiten vorbereiten, und ihn in die Lage zu versetzen, eigenständig und kritisch mit diesem Wissen umzugehen; und (3) soziale Kompetenz zu entwickeln, die es ihm erlauben, seine eigenen Interessen unter Anerkennung und Berücksichtigung der Interessen Anderer zu verfolgen, Gerechtigkeit, Solidarität, Toleranz und Freiheit in der Gesellschaft zu bewahren und zu vermehren" (S. 285).

Er regt Lehrerteams an, die gemeinsame Bildungs- und Unterrichtskonzepte vertreten und diese ausprobieren wollen und sich als kritische Freunde auch gegenseitig beraten sollen. Um die Beziehung zwischen Lehrer und Schüler zu verbessern, sollen Schüler jeden Tag die Möglichkeit zur persönlichen Aussprache unter vier Augen haben und eine tägliche halbstündige Aussprache des Klassenlehrers mit der Klasse soll allgemeine Probleme zur Sprache bringen. Die Förderung der Persönlichkeitsbildung der Schüler hat für Roth eine mindestens ebenso große Bedeutung wie die Wissensvermittlung. Dabei geht es ihm um die Ausbildung folgender Kernkompetenzen der Persönlichkeit: Stress- und Frustrationstoleranz, Selbstberuhigung, Motiviertheit, Impulshemmung, Bindung und Empathie, Realitätssinn und Risikowahrnehmung. Abschließend setzt er sich mit den verschiedenen Unterrichtsformen auseinander und plädiert für eine „gesunde Mischung" von Lehrgangsunterricht, Gruppen – und Projektunterricht und Frei- und Einzelarbeit. Er plädiert für eine radikale Reduktion der Unterrichtsinhalte, aber für eine Überprüfung des Vorwissens und einer Festigung durch systematische Wiederholung und Übung.

Eine bessere Schule ist „nur innerhalb einer Ganztagsschule vernünftig zu verwirklichen" (S. 306).

Das Buch rundet ein Anhang ab „Wie ist unser Gehirn aufgebaut, wie funktioniert es und wie entwickelt es sich?" und ein zweiter über Ratschläge, wie wir unsere Gedächtnisleistungen verbessern können.

Viele pädagogische Entscheidungen können durch dieses Buch fundierter begründet werden. Es befriedigt die eigene Neugierde, motiviert aber auch dazu, die Erkenntnisse in der Schule umzusetzen. Erfrischend ist auch, dass Gerhard Roth trotz oder wegen seiner hohen wissenschaftlichen Reputation sehr konkrete Vorschläge macht, wie Lernen und Bildung gelingt.

Das Buch kann auch die Diskussion über die „Lehrerbildung neu" bereichern. Teams, die interdisziplinär zusammengesetzt sind, sollen überprüfen, ob und in welcher Weise die Erkenntnisse der Gehirnforschung in die Ausbildung und in die Schule Eingang finden sollen. Der Prüfstein dafür ist ein empirisch nachgewiesener Lehr- und Lernerfolg und nicht die Eleganz eines Konzepts.

Josef Fragner