

Peter Fauser

Lernen als innere Wirklichkeit. Über den Zusammenhang zwischen Imagination, Lernen und Verstehen¹

Einführung

Was bedeutet "Imagination" in pädagogischer Hinsicht und welche Rolle spielt das Konzept der Imagination in der erziehungswissenschaftlichen Fachdiskussion? Seit einigen Jahren läßt sich, nicht zuletzt angeregt und unterstützt durch die Bemühungen von Eva Madelung und der Stiftung für Bildung und Behindertenförderung, ein wachsendes pädagogisches Interesse an diesem Thema beobachten. Wer sich allerdings die Bedeutung der Imagination oder des Vorstellungsdenkens für Wahrnehmung, Denken, Handeln und Lernen auch nur in Grundzügen klarmacht, wird erstaunt sein, daß dieses Thema im Gegensatz zur neuesten Diskussion weder dem Begriff noch der Sache nach in der Ideen-, Problem- und Konzeptgeschichte der Pädagogik des 20. Jahrhundert einen größeren Stellenwert besitzt. Die "Enzyklopädie Erziehungswissenschaft" (Lenzen 1983 ff.) kennt den Begriff überhaupt nicht, der verwandte deutsche Begriff "Vorstellung" oder "Vorstellungsbildung" taucht dort nur im Zusammenhang mit der Bedeutung des Zeichnens auf (Bd.4, S. 670); Vergleichbares gilt für das neueste "Handwörterbuch Pädagogische Psychologie" (Rost 2001). Auch der ideen- und wortgeschichtlich wichtige Zusammenhang zwischen Bild - Bildung - Einbildung - Einbildungskraft wird nur in Spezialdiskussionen aufgenommen (vgl. Pazzini 1988). Problemgeschichtlich ist es bemerkenswert, daß die Pädagogik sich um das geistige Vermögen der Imagination, der Vorstellungsfähigkeit, nicht systematisch kümmert - obwohl es um eine zentrale Funktion unseres Erkennens, Denkens, Handelns, unseres In-der-Welt-Seins schlechthin geht. Offensichtlich ist dies nicht zuletzt Teil einer Art von flächendeckender Verdrängung, eine Folge der für die technisch-wissenschaftliche Modernisierung typischen Prozesse systemhafter Rationalisierung - mit nachhaltigen Auswirkungen auf das Verständnis von Wissen, Aufklärung und Vernunft und ebenso auf dasjenige von Bildung, Lernen und Schule, was zu entsprechenden pädagogischen Engführungen in Theorie und Praxis beigetragen hat. (Vgl. dazu grundlegend Irmert-Müller 1993, Kamper 1990).²

Es ist das Zerrbild einer gleichsam technisch durchrationalisierten, auf die kleinschrittige Vermittlung leicht überprüfbarer Faktenwissens und elementarer Fertigkeiten angelegten Stoff- und Paukschule, die einer solchen Ausprägung von Pädagogik als Systemrationalität entspricht. An kritischen Analysen, Gegenentwürfen, alternativen Konzepten zu diesem Muster der "alten Schule", wie sie von Protagonisten der Reform schon an der Wende zum zwanzigsten Jahrhundert genannt worden ist, hat es

¹ Dieser Text erscheint in etwas veränderter Form in Rentschler/ Madelung/ Fauser 2002. Gundela Irmert-Müller danke ich für umfassende Kritik und Anregungen auch bei der Arbeit an diesem Text.

² Für diese Verdrängungsthese spricht, daß in dem berühmten Encyklopädischen Handbuch der Pädagogik von Wilhelm Rein, dessen erste Auflage zwischen 1894 und 1899 erschienen ist, der Begriff der "Vorstellung" und die Bedeutung von Vorstellungen in sehr unterschiedlichen Kontexten ausführlich thematisiert werden (Flügel 1909). Die dortige Diskussion schließt an die geisteswissenschaftliche Psychologie Herbarts an, die dann in der Folgezeit vom Hauptstrom der naturwissenschaftlich orientierten Psychologie(en) auch in der Pädagogik gleichsam fortgeschwemmt wird. Erst heute scheint - nach der kognitiven Wende in der Psychologie - ein genuin pädagogischer Zugang zu diesem Thema wieder möglich zu sein.

nie gefehlt. Vor allem die reformpädagogische Tradition hat mit ihrer Vielfalt von Erfindungen, Konzepten und Anregungen die Schul- und Erziehungsarbeit seit über hundert Jahren und bis zur Gegenwart entscheidend bereichert und so dazu beigetragen, daß an Einseitigkeiten der alten Schule nicht nur kritisiert, sondern an ihrer Überwindung produktiv gearbeitet worden ist. Konzepte wie "Praktisches Lernen" und "Demokratisch Handeln", die zu den direkten Vorläufern und Nachbarn des "imaginativen Lernens" gehören und ganz wesentlich auf Anregungen und Förderung durch die Geschwister Bosch zurückgehen³, sind hier zu nennen.

Richtungsweisend war und ist dabei immer das Bemühen, die schöpferischen Fähigkeiten, die individuellen Möglichkeiten und Schwierigkeiten der Kinder mehr zu beachten und die Erfahrungs- und Lebensferne der Schule zu überwinden. Didaktische Elemente wie Projektarbeit, Formen praktischen Lernens, methodische Vielfalt und Verbindungen zwischen der Schule und außerschulischen Lernorten gehören heute zum selbstverständlichen Bestandteil guter Schulen.⁴ Freilich werden reformpädagogische Bemühungen bis heute - und teilweise heute wieder neu - mit pauschalen und verfehlten Vorwürfen bekämpft, weil sie angeblich antirationalen oder antiaufklärerischen Überzeugungen oder Bestrebungen folgen und das Risiko eines Rückfalls hinter bewahrenswerte Errungenschaften der Moderne bergen. Diese Diskussion soll hier nicht geführt werden.⁵ Mit der Imagination oder dem Vorstellungsdenken sollen Formen und Ressourcen der Wahrnehmung, des Denkens und des Handelns ins Zentrum der Aufmerksamkeit gerückt werden, die sich von logisch-deduktiven, kausalen, linearen, abstrakten Formen des Denkens unterscheiden und auch durchaus kritisch abheben. Wie die Beiträge dieses Bandes ebenso wie die zahlreichen inzwischen vorliegenden Publikationen zum Thema erkennen lassen, wird damit der Blick auf Dimensionen einer im vollen Sinne humaner Bildung und humanen Lernens gelenkt, die bisher viel zu wenig gesehen werden.

Daß zur Imagination Bereiche, Erscheinungsformen und Inhalte des Denkens gehören, die sich logischer Analyse, begrifflicher Einordnung oder einer didaktisch-methodischen Steuerung und Domestikation im Stil der Stoff- und Buchschule nicht fügen, widerspricht dabei dem Anspruch auf Vernunft oder "Rationalität" keineswegs⁶, sondern ist Ausdruck der individuellen, subjektiven, der konstruktiv-

³ Die Geschwister Robert Bosch und Dr. Eva Madelung haben im Zusammenhang mit ihrer Tätigkeit in der Robert Bosch Stiftung und der Stiftung für Bildung und Behindertenförderung seit den frühen achtziger Jahren bis heute immer wieder wichtige Anregungen gegeben, die beim "praktischen Lernen" und beim "imaginativen Lernen" mitursächlich waren für die Einrichtung und Entwicklung von entsprechenden schulpädagogischen Projekten in Wissenschaft und Praxis, und sie haben zur ideellen und materiellen Förderung dieser Projekte über viele Jahre nachhaltig beigetragen.

⁴ Vgl. dazu Tillmann 1989; Lernen 1986; Verantwortung 1992; Projektgruppe 1998; Flitner 1999; Beutel/ Fauser 2001; Fauser 2001

⁵ Einen guten und urteilssicheren Überblick hierzu bietet Ullrich 1990, 1996. Vgl. Fauser 1995, 2001.

⁶ In der gegenwärtigen sozialwissenschaftlichen und philosophischen Diskussion wird der Begriff der "Rationalität" im allgemeinen in einem doppelten Sinn verwendet. Zum einen als kritisch-analytischer Begriff, mit dem die modernen Einseitigkeiten und Verkürzungen von Ideologien, Systemfunktionen oder auch Bildungs- und Lernvorstellungen gekennzeichnet werden, zum anderen aber zugleich als Platzhalter für den älteren Begriff der "Vernunft", das heißt als Frage nach begründbarem Handeln und Argumentieren mit dem Anspruch universell gültiger Maßstäbe. Richtungsweisend hierfür Habermas 1981.

generativen Qualität menschlichen Denkens und Lernens. Die vielleicht provozierendste Konsequenz dieser Auffassung ist darin zu sehen, daß sie ein im Alltag und in der Tradition gleichermaßen verengtes und fixiertes Verständnis von "Denken" öffnet und dynamisiert. Der Begriff des Denkens bleibt dann nicht für im engeren Sinne begriffslogische oder aussagenlogische, für streng regelgebundene Operationen reserviert. Solche kognitiven Leistungen werden dann vielmehr als eine spezifische Form aus einem ganzen Spektrum von Formen des Denkens betrachtet, zu denen auch Traum und Phantasie gehören. Von einem konstruktivistisch und kognitionswissenschaftlich informierten Standpunkt aus, der Wahrnehmung, Denken und Lernen wesentlich als Hervorbringungen, als Produkte unseres Gehirns auffaßt, ist eine solche Betrachtungsweise geradezu selbstverständlich. Sigmund Freud hat sie schon vor gut hundert Jahren in der ihm eigenen trockenen Art ausgesprochen: "(Das) Träumen setzt sich über Zeit und Raum nicht anders hinweg als das wache Denken, und eben weil es nur eine Form des Denkens ist." (1900/ 1982, S.86) Für die institutionelle und professionelle Architektur der Schule, wie wir sie heute kennen, hätte es weitreichende Konsequenzen, wenn mit einer solchen Einsicht pädagogisch Ernst gemacht würde. In der Regel geben wir uns allerdings große Mühe, im Schulunterricht die Türen im Haus des Lernens, die vom Korridor des gut abfragbaren deklarativen Faktenwissens weg in andere Denkräume führen, schnell und nachhaltig zu verriegeln. Der "Träumer" ist das Gegenbild zum „guten Schüler“, wie die Schule ihn sich wünscht, und es kommt nicht von ungefähr, daß Methoden, die sich darum bemühen, das Lernen in der Schule für imaginative Formen des Denkens zu öffnen, wie das Tagträumen, auf Mißtrauen stoßen.

Wichtige Impulse zu einer Korrektur des vorherrschenden Schullernens kommen heute aus Erkenntnissen den internationalen mathematisch-naturwissenschaftlich ausgerichteten Schulleistungsvergleichen (TIMSS, PISA; TIMSS= Third International Mathematics an Science Study, PISA= Programme for International Student Assessment; Baumert u.a. 1997, 2001). Das schlechte Abschneiden deutscher Schülerinnen und Schüler wird wesentlich darauf zurückgeführt, daß der Unterricht sich vor allem auf "Regelwissen, Routinen und auswendig gelernte und memorierte Verfahren" richtet (Edelstein 2001, S. 275). "Der übliche naturwissenschaftlich-mathematische Unterricht an deutschen Schulen", so F.-E. Weinert, "ist zu inhaltsbezogen und zu wenig verständnisorientiert." (1999, S.22) Horst Schecker und Eckhard Klieme bringen die wichtigste didaktische Folgerung aus den Ergebnissen der Vergleichsuntersuchungen für den Physikunterricht auf eine lapidare Formel: "Mehr Denken, weniger Rechnen" (2001, S. 113). Gefordert wird ein auf Verstehen konzentriertes, ein "verständnisintensives Lernen", dessen pädagogische Eigenart mit der Bedeutung von Vorstellungen für das Lernen, wie sie mit dem Begriff des "imaginativen Lernens" hervorgehoben werden soll, eng zusammenhängt.

Für den damit angesprochenen Zusammenhang zwischen Lernen, Verstehen und Vorstellungsdenken ist ein zentraler Befund der PISA-Untersuchungen besonders wichtig: Für das Niveau der Basiskompetenzen in den Bereichen des Lesens (Reading Literacy), der mathematischen Grundbildung (Mathematical Literacy) und der naturwissenschaftlichen Grundbildung (Scientific Literacy) erweist sich durchgängig die Lesekompetenz als fundamental. Lesekompetenz bedeutet hier im Kern "Verstehen" im Sinne der Fähigkeit, das Gelesene in eine Vorstellung zu übersetzen. Dort wird (psychologisch) von "Situationsmodell" oder allgemeiner, von "mentalinen Modellen" gesprochen. Damit ist gemeint, daß ein "internes Modell des im Text beschriebenen Sachverhalts gebildet wird, und zwar im Sinne einer analogen, inhaltspezifischen, anchaulichen Repräsentation, die von sprachlichen Strukturen losgelöst ist" (Baumert u.a. 2001, S. 72). Als Beispiel dient ein "Radsportler, der einen technischen Text über die Veränderung der Haltung eines Mountainbikefahrers bei einer Bergabfahrt mit Sprüngen liest. Dieser Radsportler wird eine wesentlich reichhaltigere Repräsentation der beschriebenen Situation aufbauen als ein nicht radfahrender Leser. Hierin enthalten sind etwa auch optische und haptische Eindrücke, die sich durch die 'Versetzung in die Situation' ergeben. Diese Eindrücke sind zwar über Sprachsymbole vermittelt, stellen jedoch eine eher analoge Repräsentation der Situation dar (z.B. episodisch). Ähnliches stellt sich auch beim Lesen von Geschichten und Romanen ein. Da hier meist nur einzelne Elemente von

räumlich, zeitlich und sozial situierten Ereignisfolgen beschrieben werden, muss das entsprechende Szenario vom Leser selbst vervollständigt werden. Auf diese Weise gehen die persönlichen Erfahrungen des Lesers in sein Situationsmodell ein und es entsteht eine individuelle Repräsentation der beschriebenen Situation." (ebd.)

Der Fähigkeit, eine Vorstellung vom sprachlich vermittelten Sachverhalt zu entwickeln, kommt nicht nur für das Leseverstehen eine entscheidende Rolle zu. Was hier für das Leseverstehen dargelegt wird, wiederholt sich entsprechend beim mathematischen und naturwissenschaftlichen Lernen: In beiden Bereichen zeichnet sich ein Kompetenzniveau, die über die mehr automatisierte Anwendung von Lösungsmustern hinaus die - mathematische, physikalische, biologische - Modellierung von Problemen, also den Übergang vom Sachverhalt zu dessen kognitiver Repräsentation einschließt, durch die Fähigkeit der Ausbildung von mentalen Modellen, von Vorstellungen aus.

Insgesamt läßt sich die reformpädagogisch orientierte Diskussion über eine angemessene Sichtweise des Lernens zum Konzept des "verständnisintensiven Lernens" zusammenfassen. Der Begriff "verständnisintensives Lernen" hebt die Bedeutung des Verstehens für das Lernen hervor. "Verstehen" meint hier "intelligentes Wissen", eine vertiefte, anwendungsbereite Einsicht in Voraussetzungen und Zusammenhänge. Verstehen und bezeichnet so gesehen eine qualifizierte Leistung des Denkens. Gefragt wird damit nach der Binnenqualität des Lernens und deren verbesserte pädagogische Wahrnehmung und Förderung durch den Unterricht. Es ist genau diese Binnenqualität, um die es beim Thema der Imagination geht. Es soll gezeigt werden, welche grundlegende Rolle der Imagination für das Verstehen und damit für ein verständnisintensives Lernen zukommt. Lernen als "innere Wirklichkeit" zu betrachten, bedeutet dabei kein Plädoyer für eine Abwendung von der äußeren Realität, für eine Vergrößerung der Erfahrungs- und Lebensferne schulischen Lernens, sondern die Konzentration auf das, was im Kopf geschieht - auf das, was wir durch die pädagogisch noch wenig rezipierten Erkenntnisfortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung darüber erfahren, vor allem aber auf die innere Wirklichkeit unseres Erlebens, die als Kernbereich geistiger Erfahrung mit unserem Denken, Wahrnehmen, Vorstellen und Fühlen, mit unserem Ich-Bewußtsein und damit unserem Menschsein unauflöslich verbunden ist. - Im folgenden werde ich zunächst aus pädagogischer Sicht erläutern, was Imagination mit Lernen zu tun hat, und vor diesem Hintergrund das Konzept eines "verständnisintensiven" Lernens im Aufriß darlegen.

I. IMAGINATION UND LERNEN

1. Es geht um Vorstellungen

In der Sprache der philosophisch-geisteswissenschaftlichen Tradition heißt Imagination "Einbildungskraft". Wie das Wort selbst direkt und anschaulich zum Ausdruck bringt, geht es dabei um eine "Kraft", eine Fähigkeit, ein Vermögen des Geistes, in sich ein Bild hervorzubringen. Einbildungskraft ist, in der klassischen Formulierung Kants, das "Vermögen, einen Gegenstand auch ohne dessen Gegenwart in der Anschauung vorzustellen." (1974, S. 151)⁷ "Imaginieren" heißt sich etwas vorstellen.

Vorstellungen sind etwas ganz und gar Alltägliches: Wenn ich nachts bei Stromausfall in die stockdunkle

⁷ Kant hat mit seiner Transzendentalphilosophie die für das moderne Bewußtsein richtungsweisende „kopernikanische Wende“ des Denkens begründet und formuliert: Unser Erkennen oder Wahrnehmen der Welt beruht auf einer aktiv-produktiven Leistung, Wahrnehmung ist wesentlich ein Hervorbringen, nicht ein Abbilden der Wirklichkeit. Kant gehört insofern zu den Begründern des Konstruktivismus (vgl. Capurro 1996; Zahn 1996).

Wohnung komme, finde ich mich auch ohne Licht zurecht. Die Wohnung ist nämlich gleichsam doppelt präsent: Als äußere Realität in der Welt der physikalischen Objekte und als re-präsentierte innere Wirklichkeit in der Welt der geistigen Objekte - als Vorstellung eben. So selbstverständlich uns diese "innere Wirklichkeit" ist - sie hat erstaunliche Qualitäten. Bleiben wir bei dem Beispiel. Das Licht im Hausflur geht nicht an. Ich bewege mich zur Küche - vorsichtiger als sonst, aber zielstrebig -, meine Hand findet, gelenkt vom "inneren" Blick auf die imaginierte Türklinke, die reale Türklinke der "äußeren" Welt, ich öffne die Tür. Vielleicht steigt mir jetzt ein vertrautes Duftgemisch von geschmolzenem Käse, Salami und Zwiebel in die Nase, ich spüre, daß von links Wärme kommt und "erkenne", daß im Backofen ein Stück Pizza für mich liegt. Und richtig - auf dem Küchentisch finde ich einen Zettel, auf dem vermutlich steht, daß die Kinder im Kino sind und abgeholt werden möchten. Und ich weiß, daß sie eilig aufgebrochen sind, denn im Flur bin ich fast über ein weiches Etwas gestolpert, bei dem es sich um liegengebliebene Hausschuhe handeln muß. Es geht also um Vorstellungen.

2. Vorstellungen sind immer da

An einer solchen Situation, bei der mit dem Auge unser dominantes Sinnesorgan ausfällt, läßt sich einiges Grundlegende über Vorstellungen gut verdeutlichen. Zunächst: Vorstellungen sind nicht auf innere "Bilder" - auf visuelle Vorstellungen - beschränkt; vielmehr können alle Sinne mitspielen. Wir können uns vorstellen, wie wir etwas sehen, riechen, hören, ertasten, und wie wir uns bewegen - und natürlich auch, wie wir handeln. Eine Konsequenz ist, daß die Vorstellungswelt von Menschen, deren Sinne oder deren Gehirnfunktionen beeinträchtigt sind, anders ist als diejenige Gesunder. Aus ihrer bewegungstherapeutischen Arbeit mit blinden Kindern berichtet Marion Schnurnberger über das Erstaunen eines blinden Jungen, der entdeckt, daß man nicht alles, was man hört, auch sehen kann. Eine Sofortbildkamera wird für ihn ein wichtiges Hilfsmittel um zu lernen, was sichtbar und was unsichtbar, was durchsichtig und was undurchsichtig ist, indem er sich von anderen sagen läßt, was auf den Fotos zu sehen ist. "Einmal zeigt er seiner Mutter ein Bild, wieder mit der Frage: 'Was kannst du darauf sehen?' 'Nichts', sagt die Mutter, 'du hast nichts fotografiert, hier ist nur die dunkle Gartenmauer drauf.' 'Wie kann das sein, hinter der Mauer ist doch der Parkplatz. Und da kam doch gerade der Papa, ich hab's doch gehört. Wenn ich durch das Fenster fotografiere, siehst du doch auch den Garten auf dem Bild.' Er fragt noch viel nach, wo man durchsehen kann und wo nicht, dann sagt er ganz nebenbei, aber sichtlich erleichtert: 'Dann kannst du mich also gar nicht sehen, wenn ich in meinem Zimmer bin und die Türe zu habe!'" (1996, S. 14f.)

Wir können uns nicht vorstellen, was Musik für Taubgeborene oder Farbe für Blindgeborene bedeutet. "Blau ist glatt mit Sternchen" zitiert Schnurnberger ein blindes Kind (ebd., S 11). Der Neurologe Oliver Sacks hat aus dem Fundus seiner klinischen Erfahrung eindrucksvolle Berichte über Menschen geschrieben, die aufgrund veränderter Hirnfunktionen die Welt kognitiv anders entschlüsseln als die meisten von uns (Sacks 1987, 1995). Gewissermaßen komplementär dazu ist das Erleben von Synästhetikern, deren Gehirn synchron zum Gehörten visuelle oder zum Gesehenen akustische Vorstellungen produziert (vgl. Emrich 2001).

Vorstellungen sind, außer vielleicht im traumlosen Schlaf - immer da, und wir bedienen uns ihrer ständig in den unterschiedlichsten Zusammenhängen: Wenn ein Architekt ein Haus plant, ein Komponist ein neues Stück erfindet, ein Regisseur einen Film entwirft, ein Kunstturner seine Kür mental trainiert, ein Bewerber sein Vorstellungsgespräch phantasiert oder wenn Lehrerinnen und Lehrer sich in die nächste Unterrichtsstunde hineinversetzen. Immer verhalten wir uns dabei probeweise in einer inneren Wirklichkeit, die wir bewußt und gezielt konstruieren, manipulieren und bedenken können. Weiter: Daß Vorstellungen nicht nur absichtsvoll zustande kommen und keineswegs immer unserer Kontrolle unterliegen, läßt sich ebenso an alltäglichen Situationen gut verdeutlichen: Wenn ein Ball vor das Auto rollt, sehen wir ihm in unserer Vorstellung ein Kind nachlaufen, und bremsen; wenn das Glas kippt,

sehen wir schon den Weinleck auf dem Teppich und greifen zu, wenn wir das Wort "Zitrone" hören, "schmecken" wir die Säure, und das Wasser läuft uns im Mund zusammen - und dies normalerweise ohne bewußte Absicht. Unsere Vorstellungen funktionieren in solchen Situationen automatisch, prompt und unauffällig und machen anderen Platz, wenn sie nicht mehr benötigt werden: Wenn das Kind die Straße überquert, beschäftigen wir uns in der Vorstellung vielleicht schon mit dem Einparken, weil wir in einiger Entfernung einen freien Parkplatz entdeckt haben, und wenn wir einparken, sind wir in unserer Vorstellung schon am Fahrkartenautomaten der U-Bahn, und wenn wir die Fahrkarte lösen, schon im Konzert...

3. Vorstellungen: Hilfe und Hindernis

Arten und Funktionen der Imagination sind vielfältig. Die Imagination fungiert für uns als Erinnerungs- und Erfahrungsspeicher, als Planungsinstrument, als Handlungsbegleiter (Neisser 1978). Vorstellungen bilden gleichsam eine Rohfassung der gegenwärtigen Situation, die durch entsprechende Informationen aktualisiert wird - ein enorm ökonomisches Verfahren, durch das wir unsere kognitive Verarbeitungskapazität entlasten und die Fähigkeit zu bewußt gesteuerter Aufmerksamkeit auf die tatsächlich relevanten, nämlich neuen und variablen Aspekte der Gegenwart konzentrieren. Wolf Singer (2000, S. 200) resümiert entsprechende empirische Befunde so: "Das Gehirn bildet ständig Hypothesen (d.h. Vorstellungen, P.F.) darüber, wie die Welt sein sollte, und vergleicht die Signale von den Sinnesorganen mit diesen Hypothesen. Finden sich die Voraussagen bestätigt, erfolgt die Wahrnehmung nach sehr kurzen Verarbeitungszeiten." Einige Beispiele mögen dies verdeutlichen.

Dirigent und Musiker müssen mit ihrem inneren Ohr der erklingenden Musik voraus sein; der Dirigent übermittelt seine Vorstellung gestisch und mimisch ans Orchester - genauer gesagt: er "erinnert" bei der Aufführung nur noch an die bei den Proben erarbeitete Vorstellung -, er agiert und reagiert hinweisend, korrigierend, dämpfend, ermunternd, lobend auf die Abweichungen zwischen Vorstellung und tatsächlich Gehörtem. Je mehr sich die Zuhörer auf die Dynamik zwischen Vorstellung und Ausdruck einlassen können - und hier spielt der Dirigent als Moderator, manchmal als Virtuose nonverbaler Kommunikation, eine entscheidende Rolle -, desto besser können sie die Interpretation verstehen und genießen. Das eigentliche musikalische "Erleben" beruht vermutlich auf diesem äußerst facettenreichen Spiel zwischen Vorstellung und Wahrnehmung, aus dessen Differenzen und Dynamik der bestimmte Ausdruck, die besondere Qualität, die Spannung einer einzelnen Interpretation entspringt.

Die Lehrerin, die morgens in die ihr vertraute Klasse kommt, hat die Schülerinnen und Schüler schon vor dem inneren Auge und sieht deshalb mit einem Blick, wer fehlt, wer müde, wer unlustig, wer gut vorbereitet ist - diese imaginative Beschäftigung mit den Schülerinnen und Schülern ist der vielleicht wichtigste Teil der Vorbereitung auf den Unterricht; der Arzt nimmt bei der Untersuchung eines Patienten die Symptome vor dem Hintergrund einer Vielzahl von Krankheitsbildern - man könnte sagen: klinischen Vorstellungen - wahr. Vorstellungen greifen einerseits auf Erfahrungen zurück. Daß sie andererseits unserer Wahrnehmung und unserem Handeln vorgreifen, das wird schon von dem Wort "Vorstellung" selbst geradezu bildhaft-anschaulich zur Sprache gebracht: Was wir als Vorstellung bezeichnen, ist das, was wir - wortwörtlich genommen - vor unser Bewußtsein stellen und damit auch dasjenige, was sich zwischen der gedachten und der wahrgenommenen Welt befindet. Vorstellungen stehen zugleich vor dem Bewußtsein und vor der Realität. Vorstellungen haben so gesehen eine ähnliche Funktion wie Vorurteile: sie lenken Denken und Handeln durch selektive Wahrnehmung - in dieser komplexitätsreduzierenden Wirkung liegen Gewinn und Risiko zugleich. Auch das ist uns wohl vertraut: Die "Krankheitsbilder" - die klinischen Vorstellungen -, die den Arzt bei der Diagnose leiten, können auch dazu führen, daß entscheidende, vielleicht ungewöhnliche Symptome ausgeblendet und übersehen

werden; der Lehrer läßt sich - nicht nur bei der Notengebung⁸ - von sozialen Stereotypen beeinflussen - über die vermeintlichen Leistungsunterschiede von Jungen und Mädchen, die vermeintlichen Gemeinsamkeiten von Angehörigen einer Ethnie, die vermeintliche Faulheit von Fritz, der ja aus der gleichen Familie stammt wie Franz. Aber nicht nur auf individueller Ebene, sondern auch gesellschaftlich sind Vorstellungen wahrnehmungs- und handlungsleitend. Weltbilder - als humane Visionen religiöser und säkularer Provenienz wie als rassistische oder fremdenfeindliche Ideologien - sind, wie uns das beginnende 21. Jahrhundert drastisch vor Augen führt - von nachhaltiger politisch-gesellschaftlicher Wirkung.

Vorstellungen bestimmen auch über unser Naturbild: Wer glaubt, die Mondphasen beruhen darauf, daß ein Teil des Mondes vom Erdschatten verdeckt wird - eine Ansicht, die Martin Wagenschein immer wieder selbst bei Physikstudenten angetroffen hat⁹ - folgt einer falschen Vorstellung davon, wie sich Sonne, Mond und Erde zueinander bewegen; wir werden auf dieses Beispiel noch zurückkommen. - Und wer sich die Erde als Scheibe vorstellt, kann nicht auf die Idee kommen, in westlicher Richtung von Europa nach Indien zu gelangen. Normalerweise unterstellen wir, daß es uns keine Schwierigkeiten macht, zwischen der vorgestellten und der wahrgenommenen Welt zu unterscheiden und bewußt zu wechseln - zwischen Wunsch und Wirklichkeit, Spiel und Ernst, Bühne und Leben, Hypothese und Beobachtung. Demgegenüber machen die erwähnten Beispiele darauf aufmerksam, wie leicht sich unter Umständen unsere Vorstellungen gegenüber der Wahrnehmung durchsetzen können, und wie schwer es ist, eingefleischte und kulturell geschützte Vorstellungen zu überwinden - selbst dann noch, wenn eine Vielzahl von beobachtbaren Tatsachen ihnen widerspricht. Bei Krankheit, etwa wenn wir hohes Fieber haben, bei Psychosen oder unter Drogen schließlich kann die Fähigkeit, zwischen der inneren und der äußeren Wirklichkeit zu trennen, ganz verloren gehen -, und auch wenn wir träumen, sind wir ohne bewußte Kontrolle in der Welt unserer Vorstellungen gefangen.

Sehr eindrucksvoll ist für mich hier eine Erfahrung, die ich bei der Arbeit mit Besuchern an einem der Experimente der "Imaginata"¹⁰ immer wieder gemacht habe. Wir hatten zum Thema "Licht - Optik - Sehen" eine Reihe von Spiegelexperimenten aufgestellt, unter anderem gleich am Eingang des Stationenfeldes nebeneinander einen normalen, einen Meter breiten und zwei Meter hohen Spiegel und daneben einen Umkehrspiegel, und zwar so, daß Besucher sich beim Eintreten zweimal im Spiegel sahen: Im linken, "normalen" Spiegel so, wie sie ihr Spiegelbild aus dem Alltag kennen, und daneben, im

⁸ Der Einfluß der Vorurteile, der jedem, der in der Schule war, aus eigener Erfahrung vertraut und der Gegenstand vieler literarischer, besonders auch autobiographischer Darstellungen ist - von Hesses "Unterm Rad" bis Frank McCourts "Ein rundherum tolles Land" -, dürfte bei der Zensurenggebung empirisch am besten nachgewiesen sein, zuerst durch die bahnbrechenden Untersuchungen von Karlheinz Ingenkamp 1971.

⁹ "Allein unter Studenten", so Wagenschein (1997, S.67), "hatte etwa jeder Vierte dieselbe rasche doch absurde Auskunft zur Hand: der Schatten unserer Erdkugel sei es, der mache den Mond immer wieder zur Sichel."

¹⁰ Die Imaginata ist eine Einrichtung in Jena, die sich der Aufgabe verschrieben hat, die Vorstellungskraft herauszufordern und zu fördern, unter anderem durch große, teilweise begehbare Experimente, die zur Auseinandersetzung mit Phänomenen der Natur, der Kunst, der Wissenschaft und der Wahrnehmung einladen. Die Imaginata entspringt der Beschäftigung mit der Imagination und ist von Gundela Irmert-Müller und dem Verfasser zusammen gegründet worden. Die wichtigste Kooperationspartnerin ist die Stiftung für Bildung und Behindertenförderung. Mehr Informationen auf Anfrage bei der IMAGINATA e.V., Löbstedter Str. 67, 07749 Jena, und im Internet unter www.imaginata.de.

rechten Spiegel doppelt gespiegelt, sich so sahen, wie andere sie sehen. Dieses umgekehrte Spiegelbild winkt also, wenn der Besucher mit der rechten Hand winkt, nicht mit der aus seiner - der Sicht des Spiegelbilds - linken Hand, die vom Besucher aus rechts zu sehen ist, sondern mit seiner rechten, die vom Besucher aus links ist. Nun sind wir ohnehin gewohnt, unser eigenes Gesicht immer spiegelbildlich wahrzunehmen und empfinden es, wenn wir es doppelt gespiegelt, also korrekt sehen, zumeist als fremd und verzerrt. Man würde also erwarten, daß jemand, der unverhofft auf sein Konterfei trifft - wie auf ein Duplikat seiner selbst -, irritiert oder zumindest verwundert ist. Wir wollten mit diesem Arrangement erreichen, daß die Besucher stutzig werden, innehalten, gewahr werden, daß ihre Aufmerksamkeit geweckt wird. Aber in den allermeisten Fällen geschah nichts derartiges: Die Besucher kamen herein, schienen einen allenfalls beiläufigen Blick auf ihr doppeltes Spiegelbild zu werfen und weiterzugehen, als ob nichts gewesen wäre.

Gespräche haben zu unserer Überraschung ergeben, daß die allermeisten gar nicht gemerkt hatten, daß sie mit zwei unterschiedlichen Spiegelbildern konfrontiert worden waren. Selbst nach ausdrücklicher Aufforderung, doch einmal genau hinzusehen, sich zu bewegen, zu winken und zu beschreiben, was zu sehen ist, stellte sich bei vielen das pädagogisch erhoffte "Aha-Erlebnis" nur mit Verzögerung, und man hatte den Eindruck: gegen großen inneren Widerstand ein. Aus meiner Sicht haben wir es hier mit einem klaren Erwartungs- oder Vorstellungseffekt zu tun: Man sieht nur, was man erwartet - beziehungsweise was man sich vorstellen kann, und das eigene Spiegelbild scheint in unserem Gehirn als inneres Bild so fest "verschaltet" und uns deshalb so vertraut zu sein, daß wir es, so wie wir es kennen und lieben gelernt haben, gewissermaßen gegen die Wahrnehmung verteidigen. Neurologisch gesehen, besteht ohnehin zwischen Vorstellungen und Wahrnehmungen kein großer Unterschied: es werden die gleichen Hirnareale aktiviert, wenn ich einen Apfel sehe oder ihn mir vorstelle (Damasio 1996, Roth 1994, Singer 2000).

4. Zwischenüberlegungen

Wenn wir aus pädagogischer Sicht auf die Bedeutung der Imagination für das Lernen und besonders für ein "verständnisintensives" Lernen aufmerksam machen, dann geht es uns darum, bisher vernachlässigte und unterschätzte Formen und Möglichkeiten des Denkens und Lernens neu wahrzunehmen und zu fördern. Dies schließt die Überzeugung ein, daß das Lernen verbessert werden kann, oder, anders ausgedrückt, daß die menschliche Lernfähigkeit - also der Spielraum zwischen dem, was uns die Natur als "feste" Ausstattung mitgegeben hat, und dem, was wir aus der Kultur und durch unsere eigene individuelle Entwicklung an adaptiven und produktiven Fähigkeiten auszubilden vermögen - bisher nicht wirklich ausgeschöpft wird. Welche Bedeutung kommt hier der Imagination zu?

Auf der einen Seite erfüllt es mit Staunen und Bewunderung zu sehen, welche Leistungen unsere Imagination zustande bringt; auf der anderen Seite gilt es aber den Blick auf die Voraussetzungen für solche Leistungen zu lenken, die ich mit dem Begriff der "Vorstellungsarbeit" bezeichnen möchte: Die Schnelligkeit und Sicherheit einer ärztlichen Diagnose beispielsweise beruht auf einem äußerst intensiven Lernprozess, einer Vorstellungsarbeit, in deren Verlauf eine große Zahl unterschiedlicher klinischer Fälle wahrgenommen, diagnostisch verarbeitet und Teil des Fundus, einer Genealogie innerer Bilder geworden sind. Ähnlich verhält es sich vermutlich mit der Fähigkeit zum Partiturlernen: Es ist die Fähigkeit von Musikern, besonders von Dirigenten oder Komponisten, beim Lesen einer für sie neuen Partitur praktisch auf Anhieb eine zutreffende Klangvorstellung zu imaginieren. Das setzt einen komplizierten Lernprozess voraus: Man muß lernen, die Partitur gleichsam mit einem Blick zu erfassen - wie ein Schachspieler eine Stellung auf dem Brett -; man muß die Schriftzeichen in Musizierenanweisungen übersetzen, und zwar synchron für ein ganzes Orchester; außerdem müssen die vorhandenen Klangvorstellungen - das Hörwissen, wenn man so will -, bildlich gesprochen: in einem kognitiven

Schmelzriegel verflüssigt und in eine neue Form gebracht werden.¹¹

Wenn wir über intelligente Vorstellungsroutinen verfügen, das zeigen die Beispiele nochmals eindrücklich, bedeuten diese eine enorme Beschleunigung und Entlastung der aktuellen Verarbeitungskapazität. Es gilt indessen auch die Umkehrung: Wo keine Vorstellungen, sagen wir allgemeiner, keine kognitiven Repräsentationssysteme, keine mentalen Modelle, kein inhaltspezifisches Vorwissen vorhanden ist, brauchen wir sehr lang, um adäquat zu handeln, zu verstehen oder zu interpretieren. Ein schönes Beispiel dafür ist das (schon in einer früheren Publikation verwendete) Foto eines allgemein bekannten Objekts, das schwer zu erkennen ist, weil es auf reine schwarz-weiß Kontraste reduziert ist (Abb. 1)¹².



Abb. 1

Unser berufliches und außerberufliches Alltagsleben ist reich an Situationen, in denen wir die eine wie die andere Einsicht nachhaltig bestätigt finden: Wenn ich Familienangehörige vom Zug abhole, erkenne ich sie auf dem Bahnsteig ohne bewußte und gezielte Anstrengung unter hundert anderen, wenn ich in einer fremden Stadt U-Bahn fahren und am Automaten eine Fahrkarte lösen will, wird davon meine gesamte kognitive Kapazität beansprucht, und ich fühle mich wie der sprichwörtliche Ochse vor der

¹¹ Vgl. hierzu Altenmüller 2000.

¹² Die Abbildung stammt aus Roth 1994; manche verzweifeln bei dem Versuch, das abgebildete Objekt zu erkennen. Damit es nicht so weit kommt, schauen Sie bitte nach bei Fauser/ Irmert-Müller in Fauser/ Madelung 1996. Oder bilden aus dem 8., 11. und 21. Buchstaben des deutschen Alphabets ein Wort (es gibt nur eins); dann wissen Sie begrifflich, was das Bild darstellt, aber es ist nicht sicher, ob Sie es dann tatsächlich auch sehen; dafür braucht Ihr Gehirn eine visuelle Vorstellung. Sie haben dann ein weiteres Beispiel für den Unterschied zwischen Begriff und Vorstellung.

Apotheke; wenn ich am Radio einen Sender suche und gleite dabei für einen Sekundenbruchteil durch eine Musikübertragung, genügt dieser Bruchteil schon, um ein Stück, das mir vertraut ist zu identifizieren, aber ich habe keine Chance, bei unseren Kindern mitzureden, wenn es um die Unterschiede zwischen Musikstilen in der aktuellen Popszene geht - manche sind für mich wie fremde Sprachen.

5. Imagination interdisziplinär

In verschiedenen Bereichen der Theorie und der Praxis gewinnt derzeit das Thema der Imagination, des Vorstellungsdenkens und seiner Bedeutung für das Lernen wachsendes Gewicht. Zu nennen sind neben den Neuro- und Kognitionswissenschaften beispielhaft die Systemische Therapie sowie verschiedene imaginative Verfahren im therapeutischen Bereich (Madelung 1996). Für die philosophische Tradition bilden Vorstellungen eine durch die "Einbildungskraft" vollzogene Synthese von Wahrnehmung und Denken, von "Sinnlichkeit und Verstand", wie es bei Kant heißt (Capurro 1996). Vorstellungen bilden gleichsam ein geistiges Mittelding zwischen dem abstrakten Begriff und der konkreten Wahrnehmung: Die Vorstellung von "Baum" ist deshalb einerseits näher beim Begriff als das besondere Erinnerungsbild eines einzelnen Baumes (z.B. des Weihnachtsbaumes des vergangenen Jahres), andererseits näher bei der Wahrnehmung als der (beispielsweise botanische) Begriff "Baum". Diese Mittelstellung der Imagination zwischen "Denken" und "Wahrnehmen" muß heute im Rahmen der Kognitionswissenschaft, der entsprechende Bereiche aus Informatik, Psychologie und Philosophie, Linguistik, Kulturanthropologie und Pädagogik zuzurechnen sind (Scheerer 1991), nicht grundsätzlich revidiert werden, auch wenn hier durch den Einfluß der empirischen Disziplinen, besonders der Neurowissenschaften, eine andere Systematik Platz greift. Vorstellungen werden hier als spezifische Formen mentaler Repräsentation aufgefaßt. Während "mentale Repräsentation" sich auf die Gesamtheit der kognitiven, d.h. gegenstandsbezogenen geistigen Zustände, Fähigkeiten, Prozesse erstreckt, bezeichnet der Begriff der Vorstellung in dieser Sicht einen Teilaspekt, der sich von Wahrnehmen, Urteilen, Darstellen abgrenzen und psychologisch am ehesten mit dem Konzept der "mentalen Modelle" fassen läßt. Mit diesem Konzept wird unter anderem in den psychologischen Untersuchungen zum Textverstehen gearbeitet (Schnotz 1994, 1999, 2001). Hier wird davon ausgegangen, dass Texte beim Lesen nicht als propositionales System entschlüsselt werden - also aussagenlogisch -, sondern dass dabei ebenso "mentale Modelle" - also durch Vorstellungen organisierte Formen kognitiver Repräsentation - zum Tragen kommen und in Wechselwirkung mit propositionalen Prozessen treten.¹³ Es gibt, u. a. bei der Untersuchung von Problemlösestrategien besonders Begabter, Hinweise darauf, daß sich ein Wechselspiel zwischen imaginativen und logisch-analytischen Strategien über den sprachlichen Bereich hinaus auch in anderen Domänen des Denkens nachweisen läßt.¹⁴ Dabei weichen allmählich auch Modelle einer strikten Funktionsteilung zwischen den beiden Hirnhälften differenzierteren Sichtweisen, von denen allerdings die grundsätzliche Einsicht in die funktionale Spezialisierung bestimmter Hirnareale und auch der beiden Hemisphären nicht in Frage gestellt wird. Interessant hierbei ist auch der Vergleich zwischen Männern und Frauen.¹⁵

¹³ "Unter einem **mentalen Modell**", so Schnotz, "versteht man ein internes (hypothetisches) Quasi-Objekt, das in einer Struktur- oder Funktionsanalogie zum jeweiligen Wissensgegenstand steht und den Gegenstand aufgrund dieser Analogie repräsentiert. Beispielsweise könnte die schematisiert-vereinfachte Vorstellung einer sich drehenden Erde als mentales Modell der Erde fungieren." (2001, S. 77) Aus meiner Sicht läßt sich der Sache nach zwischen dem, was hier als "mentales Modell" bezeichnet wird und dem, was wir "Vorstellung" nennen, kaum unterscheiden.

¹⁴ Vgl. Krause u.a. 1995, 1997, 2000, Seidel 2001.

¹⁵ Vgl. hierzu den Beitrag von Rubner in diesem Band. Sehr ausführlich und über weite Strecken

6. Schule und Imagination

Begriff und Thema der Imagination findet in verschiedenen Didaktiken wachsende Aufmerksamkeit. Dennoch gehört "imaginatives Lernen" keineswegs zu den eingeführten Begriffen der Schulpädagogik. Vielmehr stehen wir erst am Beginn eines Forschungs- und Entwicklungsprozesses. Das ist insofern überraschend, als die Schule als Institution sich ja ganz elementar darauf verläßt, dass wir uns die Welt vorstellen können - daß wir unsere Wahrnehmungen und Erfahrungen speichern und sie uns geistig vergegenwärtigen, "kognitiv repräsentieren" können. Nicht von ungefähr gehört die Wendung "Stellt euch bitte vor ..." zur alltäglichen Schulsprache.

In den Didaktiken des Literatur- und Geschichtsunterrichts wird über den Zusammenhang zwischen Imagination und Lernen seit längerem differenziert und mit wachsender Aufmerksamkeit diskutiert (Schörken 1998, Spinner 1998, v. Borries 1998).¹⁶ In diesen Fächern - wie auch im Religionsunterricht - spielen die Einsichten in die imaginativen Voraussetzungen des Leseverstehens und entsprechende Methoden eine wesentliche Rolle. Beispielsweise werden Biblische Geschichten im "Bibliodrama" erarbeitet und ihre Symbolgehalte vor dem Hintergrund der eigenen Lebensgeschichte der Teilnehmer szenisch dargestellt - Imagination als Raum des Probehandelns. Die Wahrnehmung des Zusammenhangs von Lernen und Imagination zeigt sich auch in der Symboldidaktik. Sie "gehört zu den wichtigsten und auch mit am stärksten wahrgenommenen religionspädagogischen Entwicklungen seit den 80er Jahren." (Schweitzer 1996). Dorothee von Wulffen hat die Bedeutung der Imagination im Lateinunterricht untersucht. Dabei identifiziert sie "imaginative Stile", die sich durch die "besondere Art des Zusammenwirkens von Erfahrung, Vorstellungsbildung und begrifflichen Strukturen" unterscheiden lassen (1999, 155) - nicht im Sinne strukturell unvereinbarer Funktionsmodelle, sondern eben als Stildifferenzen, als analytisch gewonnene Spielarten einer inneren Dynamik des Lernens, die wesentlich durch individuelle Voraussetzungen und Bedingungen geprägt wird.

Auch in anderen Bereichen der Schule wird mit Vorstellungen gearbeitet - mehr oder weniger bewusst und gekonnt. Dabei ist die Situation aber insgesamt noch immer dadurch geprägt, daß die Schule die Vorstellungskraft zumeist nur stillschweigend voraussetzt, nicht aber planvoll ins Lernen einbezieht. Im Gegenteil: Oftmals werden die mitgebrachten Vorstellungen, die das vielleicht wichtigste geistige Rohmaterial schulischen Lernens sind, entwertet und abgeschnitten. Man denke nur an den naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht: Physikalische Fachworte wie Kraft, Masse, Energie, Strom, Spannung sind für Kinder mit vielen außerphysikalischen Vorstellungen verbunden und in ein weitverzweigtes Feld von Alltagsbedeutungen und Assoziationen eingebettet. Nun werden sie schlagartig auf eine engdefinierte, unanschauliche Bedeutung festgelegt - ein Begriffs- und Vorstellungsschock, der viele ein für allemal aus der Physik vertreibt. Hier anders zu verfahren, ist für das exemplarisch-genetische Lernen in der Tradition von Martin Wagenschein kennzeichnend, auch wenn der Begriff der "Vorstellung" von Wagenschein selbst nicht im hier gemeinten Sinne verwendet wird. Wagenscheins "sokratische" Methode besteht darin, im Dialog aus vorwissenschaftlichen, alltagsnahen, anthropomorphen Vorstellungen oder Modellen anhand sinnfälliger Experimente physikalisch und mathematisch angemessene Vorstellungen zu entwickeln.¹⁷ Bei dem für Wagenschein

sehr amüsant legen A. und B. Pease, 2000, dieses Thema dar. Vgl. auch Singer 2000.

¹⁶ Die Zeitschrift "Praxis Deutsch" widmete unlängst ein Heft dem Thema "Vorstellungsbildung" (März 1999), die Zeitschrift "Pädagogik" (H. 7/8 1999) dem "imaginativen Lernen" einen Themenschwerpunkt.

¹⁷ Ein Beispiel: "Wie macht die Luft das so, wenn sie den Schall trägt? Hat sie ein Rucksack oder

charakteristischen Hin- und Her zwischen Beobachtung und Beschreibung bzw. Hypothese, das dialogisch verfeinert wird, spielt die Frage eine große Rolle, ob die in den sprachlichen Formulierungen enthaltenen Vorstellungen den beobachteten Sachverhalten angemessen sind oder nicht.

Wie bereits erwähnt, gibt es erfreuliche Anzeichen dafür, daß sich gerade auch in den Naturwissenschaften und in der Mathematik die Bedeutung von Vorstellungen stärker in den Blickpunkt gerückt wird. So hat jüngst der professionspolitisch sehr einflußreiche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts eine Empfehlung zum Biologieunterricht vorgelegt. Darin gilt der systematisch grundlegende erste Abschnitt der "Arbeit mit Vorstellungen". "Unterricht wird oft als wenig effektiv empfunden", heißt es in dem Empfehlungstext vor dem Hintergrund der erwähnten TIMS-Studie, und weiter: "Ein Grund für geringe Lernzuwächse liegt in der Diskrepanz zwischen alltagstauglichen **Vorstellungen** der Lerner und fachwissenschaftlichen Konzepten. Dieser Widerspruch kann aber durchaus fruchtbar gemacht werden." (MNU 2001, S.IV, Hervorh. dort)¹⁸ Die Verfasser skizzieren dann eine idealtypische Unterrichtssequenz mit den Stationen "Fragestellung - Schülervorstellungen - Strukturieren - Experimente und Beobachtungen - Konfliktsituation - Konstruktion neuer Vorstellungen - Anwenden auf neue Problemstellungen", womit die Sequenz auf neuem Niveau wieder von vorn beginnen könnte. Kern dieses didaktischen Modells ist die Neustrukturierung von Vorstellungen, die durch von Beobachtungen und Experimenten angeregte kognitive Konflikte angestoßen wird.

Auch in der Mathematikdidaktik gibt es Bemühungen um eine stärkere Beachtung des Vorstellungsdenkens. Anstelle eines Berichts möchte ich hier eine von den mehreren Dutzend Vorstellungsübungen zitieren, die Christof Weber für den Mathematikunterricht entwickelt, erprobt und ausgewertet hat.¹⁹

Die Übung heißt "ebenes Dreieck begehen" und gehört zur Geometrie des Dreiecks (2001, S. 7f.).

"- Stellen Sie sich vor, barfuß auf einer Wiese zu gehen. Da sehen Sie vor sich, die Form eines großen Dreiecks bildend, drei Stoffstreifen liegen (zum Beispiel elastische Binden). Gehen Sie auf die Mitte eines Streifens zu und stellen sie sich mit Ihren Füßen so auf den Streifen, dass die Figur vor Ihnen liegt und strecken Sie die Arme seitwärts nach rechts und links aus: Sie liegen über einem Streifen (das heißt einer Kante) des Dreiecks.

- Bewegen Sie sich nun seitwärts, Fuß neben Fuß setzend, auf einem Streifen in Richtung des rechten Arms, bis Sie an eine Ecke kommen, wo zwei Stoffstreifen zusammenlaufen.

- Jetzt ragt der rechte Arm über die Figur hinaus, und der linke liegt über der eben begangenen Kante des Dreiecks. Drehen Sie sich mit starr ausgestreckten Armen um Ihre Längsachse so, dass der linke Arm in die Figur hinein ragt. Drehen Sie sich langsam weiter, bis er über der nächsten Kante zu liegen kommt.

- In der Richtung des linken Arms bewegen Sie sich wieder, Fuß neben Fuß setzend, bis zur zweiten

mit'n Händen?", Thiel in: Wagenschein 1990, Seite 104.

¹⁸ Für den Hinweis auf diese Publikation danke ich Alexander Urban.

¹⁹ Leider sind die Ergebnisse der Arbeit von Christof Weber noch nicht in Buchform zugänglich. Ich zitiere hier mit freundlicher Zustimmung des Verfassers aus dem Manuskript.

Ecke. Jetzt ragt der linke Arm über die Figur hinaus, und der rechte liegt über der eben begangenen Kante des Dreiecks. Drehen Sie sich wieder langsam so weit, bis er über der nächsten Kante zu liegen kommt.

- Gehen Sie auf diese Art weiter, bis Sie an den Ausgangspunkt zurückkommen.

- Wie stehen Sie jetzt?... Was ist passiert?

Kommentar: Wir stehen zum Schluß so, dass die Figur nicht mehr vor, sondern hinter uns liegt; wir haben also beim Begehen insgesamt (da wir uns in jeder Ecke in dieselbe Richtung gedreht haben) eine halbe Umdrehung durchgeführt. Dies ist die zentrale Aussage des Lehrsatzes "die Summe der Innenwinkel im ebenen Dreieck beträgt 180 Grad".

Erfahrung: Sofort verallgemeinert Otmar sein Erleben und vermutet richtig, dass die Innenwinkelsumme im Viereck 360 Grad beträgt, da bei jeder Ecke die Sicht (Innen- bzw. Außensicht) gewechselt wird.

Hinweis: Wie subtil die Idee zu dieser Vorstellungsübung ist wird klar, wenn versucht wird, die Innenwinkelsumme eines sphärischen Dreiecks in derselben Weise zu messen. Dabei ergäbe sich wiederum total eine halbe Umdrehung, also wäre auch die Innenwinkelsumme des sphärischen Dreiecks gleich 180 Grad (sie ist aber echt größer und zusätzlich vom Flächeninhalt des Dreiecks abhängig). Der Grund liegt darin, dass die ausgebreiteten Arme in gewissem Sinne die bis dahin aufgelaufene Winkelsumme bilanzieren. Diese Winkelbilanz ändert sich beim Verschieben in Abhängigkeit von der Krümmung der Fläche, auf der sie verschoben wird. Das heißt, sie verändert sich bei einer Verschiebung in der Ebene nicht, auf der Kugel hingegen wohl."

II. IMAGINATION UND VERSTÄNDNISINTENSIVES LERNEN

Vergleicht man die verschiedenen fachdidaktischen Ansätze, die hier ja nur sehr knapp beleuchtet werden können, so fällt auf, daß sie im Hinblick auf neuere Einsichten und Erkenntnisse zum Lernen übereinstimmen: Lernen wird durchweg als produktiv-konstruktive Leistung gesehen, die vor allem eigene Aktivität voraussetzt; zum Lernen gehört Handeln, als Erfahrungsbasis ebenso wie als Anwendungsform; und zum Lernen gehören Vorstellungen.

Die fachdidaktischen Ansätze lenken den Blick sodann auf weiterführende Fragen zum imaginativen Lernen, von denen ich drei besonders hervorheben möchte. Die erste Frage betrifft Bedeutung und Funktion von Vorstellungen im Hinblick auf Umfang und Niveau des Denkens oder Wissens. Es ist, nicht zuletzt angesichts entwicklungspsychologischer Erkenntnisse vor allem in der Nachfolge Piagets, auch didaktisch unbestritten, daß abstraktes Denken auf Handeln und Erfahrung aufbaut. Die kritische Frage lautet: Sind Vorstellungen, Modelle, innere Bilder, lediglich eine Zwischenstufe des Denkens, die von der unmittelbaren Wahrnehmung der Phänomene oder von konkreten Handlungen zu abstrakten Operationen führt - zu mathematischen Begriffen, physikalischen Gesetzen oder moralischen Prinzipien?

Bildet also das imaginativ abgeschrittene Dreieck auf der Wiese meiner Vorstellung, ebenso wie das verinnerlichte Tischmodell von Sonne, Mond und Erde, nichts weiter als eine notwendige und nützliche Zwischenstation oder Vorstufe des Denkens, die überflüssig wird, wenn ich die Fähigkeit zum formalen Denken erlangt habe? Oder ist es auch in Mathematik und Naturwissenschaften so wie beim Sprachverstehen oder beim historischen Denken, daß unser Denken und Lernen auf allen Niveaus des Verstehens nicht nur mit Begriffen oder Prinzipien orchestriert ist, sondern zugleich immer auch mit Vorstellungen arbeitet? Damit ist vor dem Hintergrund der Beispiele auch die Frage angeschnitten, ob es im Hinblick auf das Verhältnis zwischen begrifflichem und imaginativem Denken grundlegende

fachspezifische Unterschiede gibt.²⁰

Eine zweite Frage gilt den Unterschieden zwischen den Vorstellungen von Anfängern und von Experten: In welchem Verhältnis stehen diese Vorstellungen zueinander? Besteht zwischen ihnen, wie zwischen den kognitiven Strukturen in der Psychologie Piagets und Kohlbergs, eine Entwicklungslogik, eine verbindende Genealogie, und finden sich dabei überindividuelle Merkmale und Gesetzmäßigkeiten? Oder stehen die Vorstellungen von Kindern und Laien und die Vorstellungen von Experten einander unverbunden gegenüber, ähnlich wie die Paradigmen der Naturwissenschaft nach Auffassung Thomas Kuhns?

Eine dritte Frage gilt dem Verhältnis von Vorstellungen und Erfahrungen als besonderen Formen des Wissens. Wie verhalten sich beide zueinander? Dem Bedeutungsumfang nach werden weder Erfahrungswissen noch Vorstellungen durch abstrakte Formen des Wissens oder durch isoliertes Faktenwissen ausgeschöpft; Erfahrungen und Vorstellungen umfassen mehr als Fakten und Formeln. Zu beiden gehören Momente des Zusammenhangs, der besonderen Verstehenstiefe, der individuellen und subjektiven Verankerung und der Offenheit für Veränderungen. Theoretisch gesehen, spricht einiges dafür, daß wir es bei derjenigen Form des Wissens, durch die Erfahrungen aufgehoben werden, mit Vorstellungen zu tun haben. Die Innenseite der Erfahrung sind Vorstellungen.²¹

Zwei generelle pädagogische Konsequenzen aus diesen Überlegungen möchte ich unterstreichen: Die Verschiebung des theoretischen Blickwinkels, der eine vermehrte Aufmerksamkeit für das Vorstellungsdenken mit sich bringt, bedeutet zum einen eine Verstärkung der konstruktivistisch und kognitiv ausgerichteten Sicht des Lernens: Durch die Unterscheidung zwischen Vorstellungsdenken und anderen Formen des Denkens wird eine erweiterte und differenziertere Betrachtung dessen vorgeschlagen, was wir unter "Wissen" oder unter "kognitiver Repräsentation" verstehen. Zum zweiten wird für Forschung und Praxis die Bedeutung introspektiver Verfahren erheblich verstärkt - nicht als Alternative zu anderen Methoden, etwa bildgebenden Verfahren oder Verhaltensbeobachtung, sondern als notwendige Ergänzung und Erweiterung durch den auf andere Weise nicht zugänglichen Bereich der Selbstwahrnehmung.

Vor diesem Hintergrund möchte ich nun den Versuch machen, ein Stukturmodell für "verständnisintensives Lernen" zu entwerfen. Es geht mir dabei um ein Minimalmodell, das diejenigen Dimensionen oder Funktionen integriert, die notwendig zum Lernen gehören und verdeutlicht, welche Rolle Vorstellungen dabei spielen. Es ist vielleicht nicht überflüssig zu betonen, daß es sich auch bei diesem Modell um eine (theoretische) Vorstellung handelt - obwohl dieser erkenntnistheoretische Vorbehalt im vorliegenden Kontext eigentlich selbstverständlich sein müßte.

Ich führe das Modell über ein kleines Experiment ein, das ich bei vielen Vorträgen immer wieder mit Erfolg ausprobiert habe.²²

Ausgangspunkt ist die folgende einfache Skizze (Abb.2), die ich meinen Zuhörern zeige. Sie soll den

²⁰ Allgemeiner kann man nach der Bereichsspezifität von Vorstellungen fragen, wobei als "Bereiche" beispielsweise auch die von Gardner (1991) vorgeschlagenen Domänen oder Formen der Intelligenz angesehen werden könnten.

²¹ Vgl. dazu Hühner 2000; ausführlicher dazu Fauser 2000.

²² Besondere Anregungen für diesen Teil des Manuskripts verdanke ich Stephan Karmann, Jens Reißmann und Axel Weyrauch.

Mond über dem Horizont darstellen. Nun konfrontiere ich die Zuhörer mit folgenden Fragen:

1. Welche Mondphase zeigt die Skizze?
2. In welche Himmelsrichtung schauen wir, wenn wir den Mond so sehen, wie hier dargestellt?
3. Um welche Tageszeit handelt es sich?



Abb. 2

Die allermeisten Zuhörer können die erste Frage sofort beantworten und scheitern an allen weiteren. Die Antwort auf die erste Frage lautet: "Zunehmender Mond". Auf die Nachfrage, woher sie dies wissen, habe ich fast immer die Auskunft erhalten, daß man die Sichel des zunehmenden Mondes zu einem kleinen "z" (in Sütterlin-Schrift) wie "zunehmend", die des abnehmenden zu einem "a" wie "abnehmend" ergänzen könne (Abb.3). Dies habe man schon in der Grundschule gelernt.

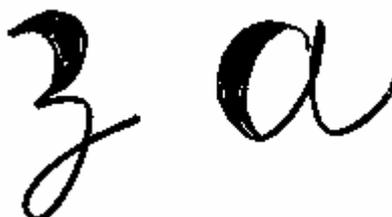


Abb. 3

Solche Lösungshilfen oder Gedächtnisstützen bezeichnen wir üblicherweise als "Eselsbrücken". Im vorliegenden Zusammenhang dient mir diese Eselsbrücke, mit der man die Mondphasen richtig identifizieren kann, als Beispiel für einen Algorithmus, also für ein Rechen- oder Verarbeitungsschema,

mit dessen Hilfe man aus gegebenen Fakten oder Beobachtungen ein richtiges Ergebnis ermitteln kann. Algorithmen oder Formeln ökonomisieren den Lösungsprozess, weil sie uns ersparen, den Lösungsweg immer wieder neu zu erarbeiten. Hier liegt indessen zugleich der Nachteil: Man kann Algorithmen anwenden und zu verlässlichen Ergebnissen kommen, ohne das Problem, um das es geht, zu verstehen und ohne beurteilen zu können, ob der Algorithmus stimmt. An diesem Punkt setzt nicht nur die Didaktik Martin Wagenscheins an, sondern auch die gegenwärtige, durch TIMSS und PISA ausgelöste Kritik an der Qualität des deutschen Schulunterrichts. Er legt zu viel Wert auf die Anwendung und zu wenig auf das Verstehen von Algorithmen.

An dieser Stelle trete ich nun in mit meinen Zuhörerinnen und Zuhörern in einen Dialog ein und versuche, die Antworten auf die weiteren Fragen mit Hilfe einfacher Überlegungen zu erarbeiten, was sich zumeist als nicht besonders schwierig erweist.²³

Man muß sich zunächst klarmachen, daß man von der Verteilung von Licht und Schatten auf dem Mond auf die Stellung der Sonne im Verhältnis zum Mond schließen kann. Das wird in Abb. 4 gezeigt. Das Pfeilbündel soll das von der Sonne kommende Licht veranschaulichen, der dicker gezeichnete Pfeil in der Mitte zeigt folglich in Richtung Sonne. Daraus ergibt sich bereits eine Antwort auf die zweite und die dritte Frage: Vom Betrachter aus gesehen, steht die Sonne bei dieser Konstellation rechts unterhalb des Horizonts. Wenn die Sonne unter dem Horizont verschwunden ist, muß es Nacht sein, und sie bewegt sich (scheinbar, denn in Wahrheit dreht sich die Erde) nördlich von uns unsichtbar weiter, bis sie im Osten wieder aufgeht. Wenn dies stimmt, schauen wir bei der gezeigten Konstellation in westliche Richtung, denn nur dann ist rechts von uns Norden.

²³ Den astronomisch gebildeten oder den weiterdenkenden Lesern wird nicht verborgen bleiben, daß meine Betrachtung des Mondes eine Reihe von Vereinfachungen enthält. Beispielsweise gilt die hier genannte "Eselsbrücke" nur auf der nördlichen Erdhalbkugel, die zeichnerische Darstellung ist zweidimensional und deshalb gegenüber der dreidimensionalen Wirklichkeit vereinfacht, und die Frage, warum die "Eselsbrücke" stimmt, wird von den hier ausgeführten Überlegungen noch gar nicht wirklich berührt. Hier muß man zumindest Richtung und Geschwindigkeit der Erdrotation zu Richtung und Geschwindigkeit des Umlaufs des Mondes um die Erde einbeziehen.

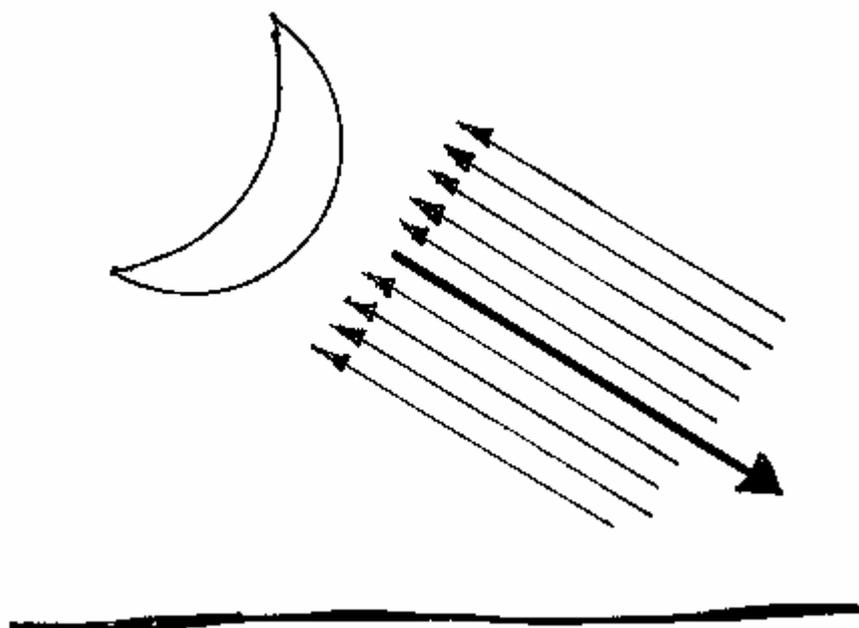


Abb. 4

Dieses Beispiel enthält alle Aspekte, die zum hier entwickelten Konzept des "verständnisintensiven Lernens" gehören: Es läßt, **erstens** erkennen, daß wir zum Verstehen auf Wahrnehmung, Beobachtung, **Erfahrung**, auf eigenen aktiven Umgang mit der Wirklichkeit angewiesen sind. **Zweitens** kann ich in diesem Fall das Gesehene nur dann interpretieren, wenn ich die Konstellation von Sonne, Mond und Erde und deren Bewegung zueinander in meinem Kopf wie in einem Modell vergegenwärtigen und bearbeiten kann - also mit Hilfe einer **Vorstellung**. **Drittens** muß ich beim Verstehen auf allgemeine Konzepte zurückgreifen - ich muß begriffen haben, was mit Raum, Bewegung, Richtung, Umlaufbahn usw. - gemeint ist; ich nenne diesen Aspekt **Begreifen**. **Drittens** schließlich - dies entspricht dem von mir zu diesem Beispiel abgegebenen erläuternden Kommentar - bedarf ein solches Verstehen einer (selbst)kritischen Reflexion, mit deren Hilfe wir die Folgerichtigkeit, aber auch die Reichweite und die Grenzen unserer Interpretation beurteilen und Korrekturen vornehmen können. Dies nennen wir **Metakognition**. Diese vier Aspekte, die zu einem verständnisintensiven Lernen gehören, sind in Abb. 5 bildhaft zu einem Tetraeder zusammengefaßt, und ich möchte die Leserinnen und Lesern dazu einladen, über die Funktionalität, die Mängel und die Grenzen dieses Modells nachzusinnen.

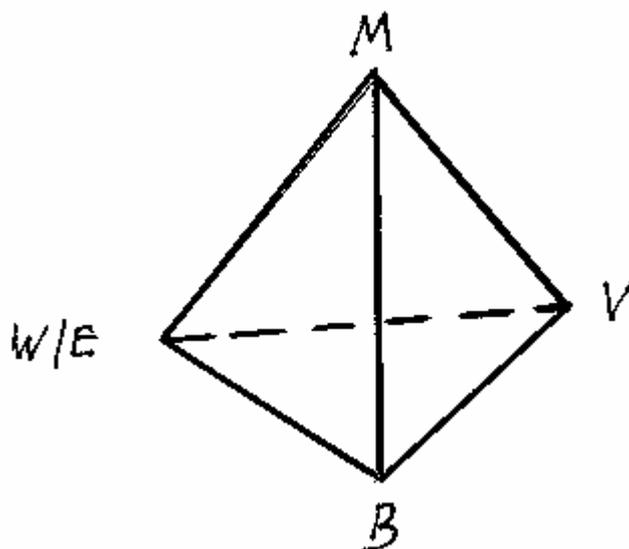


Abb. 5

1. Verständnisintensives Lernen

Vor diesem Hintergrund möchte ich nun abschließend etwas mehr systematisch erläutern, was mit "verständnisintensivem Lernen" gemeint ist.

Zur Orientierung

Allgemein antwortet der Begriff "verständnisintensives Lernen" auf die Frage, was die Qualität erfolgreichen Lernens pädagogisch ausmacht. Der Anspruch, der sich mit dem Begriff verbindet, ist also einerseits sehr weitreichend - es geht um eine möglichst umfassende Sichtweise von Lernen überhaupt. Andererseits werden dabei jedoch ganz bewußt einzelne Aspekte hervorgehoben, die in der gegenwärtigen Diskussion als besonders wichtig erscheinen. Dabei steht insgesamt die Qualität des Lernens als Prozess im Vordergrund - die Frage, wie, nicht die Frage, was gelernt wird. Es geht also nicht um die zweifellos wichtige Auswahl und Begründung von Lernzielen. Damit soll nicht gesagt sein, die Inhalte seien für das Lernen unwichtig. Das wäre schon deshalb unsinnig, weil Lernen immer Lernen von etwas, also inhaltlich bestimmt ist. Tatsächlich schließt auch das Konzept des "verständnisintensiven Lernens" eine Vorstellung darüber ein, wohin das Lernen führen soll, also eine Bildungsvorstellung. Diese ist freilich recht allgemein, aber keineswegs rein formal oder beliebig: "Verständnisintensives Lernen" betrachten wir als ein Lernen, dessen Ziel der Aufbau von anwendungsbereitem, bewährtem und zugleich problemoffenem, also intelligentem und flexiblem Wissen und Können ist.²⁴

²⁴ Während also der Begriff des Lernens auf den Prozessaspekt konzentriert ist, betrachten wir den Begriff der Bildung seit dem Neuhumanismus als einen übergreifenden Synthesebegriff, der sich, wie der Begriff der Erziehung, immer auf beides, auf Prozess und Ergebnis des Lernens richtet. Bildung ist gewissermaßen der Inbegriff gelungenen und gelingenden Lernens und bedeutet einen personalen, an der Vernunft orientierten Zusammenhang von Wissen, Handeln und Urteilen. Als gebildet gilt, wer von seinem Wissen und seinen Kompetenzen als mündiger Bürger, das heißt selbstständig, verantwortlich und selbstkritisch Gebrauch zu machen vermag.

2. Wo kommt "verständnisintensives Lernen" vor?

Man kann sagen, daß ein Lernen, das zu anwendungsbereitem, bewährtem und zugleich problemoffenem, also flexiblem Wissen und Können führt, also erfolgreich ist, immer auf ein verständnisintensives Lernen zurückgeht, bei dem Erfahren, Vorstellen, Begreifen und Metakognition zusammenwirken. Bei diesem Zusammenwirken können die Geschwindigkeit sowie die Abfolge und Bewußtheit oder Akzentuierung der Teilaspekte sehr stark variieren. Im Ansatz gibt es ein solches Lernen in einer "natürlichen" Form bereits bei der entspannten, aktiven Konzentration, zu der Kinder beim Spiel und bei der explorierenden Auseinandersetzung mit der Welt fähig sind. Mit zunehmendem Alter und wachsender Lernerfahrung wächst auch die Fähigkeit, das eigene Lernen immer bewußter wahrzunehmen und zu gestalten.

Beim Lernen von Experten, etwa bei der Bearbeitung technischer oder künstlerischer Probleme, kann das, was bei Kindern einer gleichsam unbewußten Tendenz zur optimierenden Selbstorganisation des Lernens entspringt, sehr bewußt und systematisch durchorganisiert sein. Ein Beispiel hierfür ist die Abfolge von Problembeschreibung, Hypothesenbildung, Experiment, Ergebnisanalyse und Bewertung. Die einzelnen Schritte eines solchen Zyklus lassen sich nicht eins zu eins mit den Kategorien "Erfahrung", "Vorstellung", "Begreifen" und "Metakognition" übersetzen, denn diese sind nicht operational, sondern funktional zu verstehen. Sie bilden allerdings grundlegende Qualitäten in jedem Erkenntnisprozess. Neue Erkenntnisse, Produkte oder Technologien sind ohne Erfahrung, d.h. solide Vorkenntnisse und Realitätsbezug, ohne Vorstellungen, d.h. Entwürfe, Pläne, Modelle, Hypothesen und ohne nachprüfbare Ergebnissicherung und Kritik (Begreifen und Metakognition) nicht denkbar.

3. Was ist neu an diesem Konzept?

Einerseits schließt das Konzept an Erkenntnisse und Erfahrungen in der pädagogischen Theorie und Praxis an. Sein Anspruch kann deshalb nicht sein, etwas ganz Neues zu bieten. Andererseits soll mit ihm pädagogisch genauer und wissenschaftlich umfassender als bisher beschrieben werden, was Lernen eigentlich bedeutet. Das schließt ein kritisch-konstruktives Verhältnis auch gegenüber der Schule und den Einseitigkeiten beim Verständnis des Lernens ein, die immer wieder entstehen, auch und gerade in der Schule. Der Begriff "verständnisintensives Lernen" betont unter anderem

- die Erfahrung eigenen Tätigseins im Verhältnis zu Erfahrungen aus zweiter und dritter Hand,
- die Bedeutung des Denkens in und mit Vorstellungen im Verhältnis zu anderen Formen des Denkens,
- Entwicklung und Begründung von Regeln und Gesetzen gegenüber deren bloßer Anwendung,
- die Aufmerksamkeit für Lernen als Prozeß im Verhältnis zu dessen Zielen,
- die aktiv-konstruktive gegenüber der reproduktiven Qualität des Lernens.

4. Begriffliche Einordnung und Abgrenzung

"Verständnisintensives Lernen" - eine griffige Formel

Der Begriff "verständnisintensives Lernen" bestimmt Lernen durch Verstehen. Schon rein sprachlich bringt damit der Begriff zum Ausdruck, daß erfolgreiches Lernen von einem intensiven, also gründlichen, vertiefenden Verstehen abhängt. "Verstehen" soll dabei nicht im Gegensatz zu "Begreifen" aufgefaßt werden. Verstehen hat in dieser Sichtweise vielmehr einen größeren Bedeutungsumfang als Begreifen, geht also über logische Operationen oder Unterscheidungen hinaus. Während wir "Begreifen" dem "Verstand" zuordnen, schließt "Verstehen" die Beziehung auf einen übergreifenden Zusammenhang von Einsicht und Erfahrung ein, den wir der "Vernunft" zuordnen.

Der Begriff "verständnisintensives Lernen" soll ausdrücklich herausstellen und beschreiben, was zur Qualität erfolgreichen Lernens wesentlich gehört und wie ein solches Lernen gefördert werden kann. Dabei unterscheiden wir vier Aspekte und deren Verhältnis zueinander. Wir nennen diese Aspekte Erfahrung, Begreifen, Vorstellung (Imagination), und Metakognition.

Auf eine Formel gebracht, beruht "verständnisintensives Lernen" auf einem nachhaltigen, produktiven Zusammenspiel von Erfahrung, Vorstellung und Begreifen und dessen Verbesserung und Unterstützung durch eine begleitende Aufmerksamkeit (Metakognition). "Verständnisintensives Lernen" ist also mehrdimensional und selbstbezüglich (reflexiv); durch den Aspekt der Metakognition schließt es das ein, was gemeinhin als "Lernen des Lernens" bezeichnet wird. Im folgenden sollen diese vier Aspekte nun etwas genauer betrachtet werden.

4.1. Aspekt 1: Lernen und Erfahrung ("praktisches Lernen"²⁵)

Ursprüngliches, "natürliches" Lernen ist Lernen durch Erfahrung. Diese Aussage hebt hervor, daß Lernen als eine menschliche Praxis auf Erfahrung angewiesen und angelegt ist: auf Handeln und Wahrnehmen in tätiger Auseinandersetzung mit anderen, mit der Welt und mit sich selbst. Wir lernen dabei durch unser Tun - das ist das aktive Moment von "Erfahrung" - und durch das, was uns widerfährt - das ist ihr passives Moment. Zentral ist dabei der Bezug des Lernens auf einen praktischen Kontext, eine praktische Situation, man kann deshalb auch von einem "situierten Lernen" oder von "praktischem Lernen" sprechen. Lernen verbindet sich hier mit Arbeiten und Helfen, Herstellen, Handeln, mit Erforschen, Erkunden, Experimentieren, Darstellen, Gestalten. Der Begriff "praktisches Lernen" faßt Lernen wie eine Ellipse mit ihren zwei Brennpunkten auf; der eine Brennpunkt versinnbildlicht das Tätigsein des Einzelnen, der andere die bedeutsamen Tätigkeitsfelder der Gesellschaft. Im Zusammenhang mit dem verständnisintensiven Lernen ist die Frage wichtig, inwiefern die buchstäbliche und oft beklagte Erfahrungsferne der Schule zweckmäßig ist, und umgekehrt, welche Erfahrungen für das Lernen förderlich oder unerlässlich sind.

4.2. Aspekt 2: Lernen und Begreifen

Mit "Begreifen" bezeichnet man im allgemeinen eine geistige Tätigkeit, durch die wir logische Unterscheidungen und Zuordnungen treffen, Regeln und Prinzipien erfassen und anwenden, Folgerungen ziehen, Argumente formulieren, Beweise führen, Widersprüche aufdecken oder Wahrgenommenes oder Erfahrenes in einen systematischen allgemeinen Zusammenhang stellen. Die sprachliche Verbindung von "Greifen" und "Begreifen" erinnert daran, daß Begreifen als geistige Aktivität auf sinnliche Wahrnehmung und Erfahrung aufbaut und daß Begreifen in der menschlichen Entwicklung auch zeitlich auf das

²⁵ Vgl. Projektgruppe Praktisches Lernen 1998, Fauser 2000.

"Greifen" folgt. Begreifen erscheint in dieser Betrachtung wie eine verinnerlichte Greifhandlung, durch die wir etwas kognitiv gewissermaßen in den Griff bekommen. Konventionell wird "Begreifen" mit "Denken" fast gleichgesetzt. Für den vorliegenden Zusammenhang ist es demgegenüber wichtig, den Bedeutungsumfang von "Denken" nicht auf "Begreifen" einzuschränken. "Begreifen" bezeichnet hier eine besondere Art des Denkens, von der sich andere unterscheiden lassen. Neben der Unterscheidung des Begreifens von anderen Formen des Denkens wollen wir noch einen anderen Akzent setzen: für verständnisintensives Lernen kommt es darauf an, daß im Bereich des logisch-begrifflichen Denkens neben einer guten Anwendungsroutine auch der Aufbau, die Konstruktion, also die Herleitung und Begründung der entsprechenden Strukturen (Formeln, Algorithmen, Prinzipien) verstanden wird.

4.3. Aspekt 3: Lernen und Vorstellen ("imaginatives Lernen")

Wir betrachten Vorstellungen als eine vom Begreifen unterscheidbare eigene Form des Denkens. Vorstellungen lassen sich als Synthese verstehen, in der Wahrnehmung und Erfahrung mit begrifflichem Denken vermittelt werden. Damit ist zunächst gesagt, daß Vorstellungsdenken (bedeutungsgleich: Imagination) und Erfahrung eng zusammenhängen: Wenn wir uns etwas vorstellen, zum Beispiel ein gleichseitiges Dreieck, einen 150 Meter langen Zaun, eine Begegnung mit Freunden, einen Kopfstand oder einen Blumenstrauß, greifen wir auf Erfahrungen zurück. Dabei können wir uns tatsächlich alle Sinnesqualitäten als Vorstellungen vergegenwärtigen - wie etwas riecht, aussieht, schmeckt, sich anfühlt, anhört oder wie wir uns bewegen. Unsere Imagination erschöpft sich aber nicht in der Reproduktion von Erfahrenem. Wir können mit unseren Vorstellungen nämlich auch über die Erfahrung hinausgehen und uns etwas Neues denken. Sich etwas vorstellen ist also eine Form des Denkens, eine Form allerdings, die eine andere Qualität hat als das begriffliche, formale, logische Denken. Vorstellungen sind näher bei den Sinnen und bei der Wahrnehmung als Begriffe, sie müssen nicht logisch aufgebaut sein, sondern können ganz anderen, analogen, assoziativen, widersinnigen und chaotischen Konstruktionsregeln folgen, und sie sind, wie die Erfahrung, auf ganz entscheidende Weise subjektiv und individuell. Bemerkenswert ist, daß die Schule Vorstellungen immer (zumeist stillschweigend) voraussetzt ("Stellt euch einmal vor..."), aber kaum gezielt mit und an Vorstellungen arbeitet. Bei der Förderung eines verständnisintensiven Lernens besteht ein wichtiges Ziel gerade darin, die bewußte Arbeit mit und an Vorstellungen zu verbessern.

4.4. Aspekt 4: Metakognition²⁶

"Metakognition" ist ein Begriff, der erst in jüngerer Zeit an Bedeutung gewinnt und keineswegs einheitlich verwendet wird. Wörtlich bedeutet "Metakognition" ein Erkennen oder Denken (Kognition), das "hinter" oder "über" (meta) dem gegenstandsbezogenen Erkennen oder Denken liegt, eine auf Kognitionen bezogene Kognition oder ein Erkennen des Erkennens. Auf die Zweistufigkeit oder Rückbezüglichkeit, die der Begriff unserer geistigen Tätigkeit zuschreibt, weist durch die Unterscheidung zwischen "Denken" und "Nachdenken" auch die Alltagssprache bereits hin. Genau genommen, geht es dabei um eine ebenso fundamentale wie selbstverständliche Erfahrung: Wir nehmen uns selbst als "Ich" wahr, wenn wir denken oder handeln, wir können uns gleichsam dabei zuschauen.²⁷ Ein älterer Begriff dafür ist der der "Introspektion". Die gemeinte Grunderfahrung wird mit dem Begriff "Metakognition" spezieller akzentuiert. Im engeren Sinne ist dabei zunächst gemeint, das eigene Denken und Lernen begleitend zu erfassen, fehlerkritisch zu analysieren und zu verbessern (bspw.: "... das war ein reiner Rechenfehler...", "... das war ein inhaltliches Mißverständnis...", "... das war eine falsche Modellvorstellung..." o.ä.).

²⁶ Vgl. Guldemann 1996, Reißmann 1997/98, Weinert 1999.

²⁷ Sehr instruktiv in dieser Hinsicht: Dörner 2000.

In einem erweiterten Verständnis, wie es für den vorliegenden Zusammenhang angemessen ist, geht es bei der Metakognition um die Erfahrung einer begleitenden Aufmerksamkeit für das Lernen. So sind beispielsweise Gefühle (Angst, Spannung, Stress, Irritation, Vergnügen, Lockerheit...) wichtige Indikatoren und Hilfsmittel im Hinblick auf die Wahrnehmung und Verbesserung der Konzentration und des Lernens. Weitet man den Begriff noch etwas mehr aus, so läßt sich auch die Wahrnehmung des Lernens durch Dritte als eine "metakognitive" Leistung auffassen, soweit sie zur Optimierung des Lernens beiträgt und die Selbstreflexion des Lernenden stärkt. Gerade für das Lehrerhandeln ist deshalb die Ausbildung von metakognitiven Fähigkeiten besonders wichtig, einerseits, um erkennen zu können, ob eigene Vorstellungen (Vorurteile, Erwartungen, Denkfehler, Gefühle) das pädagogische Denken und Handeln ungünstig beeinflussen, andererseits, um das Lernen der Schülerinnen und Schüler möglichst genau verstehen zu können. Für die Förderung verständnisintensiven Lernens ist daher ein **verständnisintensiver Unterricht** die vielleicht wichtigste Voraussetzung.²⁸

Wie man sieht, besteht zwischen Vorstellungsdenken und Metakognition ein direkter Zusammenhang. Die metakognitiven Fähigkeiten werden sich in dem Maß steigern lassen, in dem es gelingt, die Arbeit an und mit Vorstellungen zu einem Feld bewußter und gezielter Aufmerksamkeit zu machen, die sich methodisch verbessern und trainieren läßt.²⁹

III. Ausblick

Was ergibt sich nun abschließend vor dem Hintergrund der Überlegungen und Analysen zur Bedeutung der Imagination für das Lernen und besonders für das Konzept eines "verständnisintensiven Lernens"? Nimmt man die fachbezogenen und fächerübergreifenden Ideen, Konzepte, Methoden und Erfahrungen zur Imagination in der Schule insgesamt in den Blick, dann ist deutlich zu erkennen, dass es sich hierbei um einen eigenständig profilierten und bereits solide ausgebauten und empirisch abgesicherten Ansatz handelt, der dem Lernen nicht nur in der Schule eine Fülle von Anregungen und Erneuerungsmöglichkeiten bietet. Zugleich muß man aber betonen, daß bei allen Unterschieden zwischen Schulen, Fächern und didaktischen Routinen einzelner Lehrerinnen und Lehrer im Bereich des Vorstellungsdenkens/ der Imagination und der Metakognition ein großer Entwicklungs- und Qualifizierungsbedarf besteht. Während praktisches Lernen zum selbstverständlichen Repertoire guter Schulen gehört und einen festen Platz in der Lehreraus- und -fortbildung ebenso wie in der didaktischen Literatur hat, gilt dies für das "imaginative Lernen" nicht in gleicher Weise.

Anders als das praktische Lernen, das auf eine lange ideen- und konzeptgeschichtliche Genealogie aufbauen kann und für das besonders am Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts durch eine Fülle von pädagogischen Erfahrungen und Erfindungen schon pädagogisch fester Boden entstanden ist, kann das "imaginative Lernen" auf eine solche Entwicklung nicht aufbauen. Es ist eine Frucht des späten

²⁸ Für diese erhellende Formulierung danke ich Renate Walthes.

²⁹ Vgl. hierzu besonders Madelung 1996 u. 2001. Imaginative Verfahren, wie dort beispielhaft mit dem "Neuro-imaginativen Gestalten" dargestellt, beruhen immer darauf, daß die bewußte Aufmerksamkeit für Vorstellungen und Befinden und für deren Wechselwirkung gesteigert wird. Dabei geht es nicht nur um eng sprachlich gebundene Formen der Introspektion, sondern um ein Gewahrwerden mit unterschiedlichen Mitteln und Formen des Ausdrucks und der Empfindung.- Diese Überlegungen führen auch zu der Frage, was die Unterscheidung zwischen bewußt und unbewußt im Blick auf Vorstellungen bedeutet; sie muß hier offen bleiben. Vgl. dazu unter psychoanalytischer Perspektive Bittner 1996, unter neurowissenschaftlicher Dörner 2000.

zwanzigsten Jahrhunderts.

Für die Lehrerinnen und Lehrer ist die Arbeit mit "imaginativem" Lernen nicht leicht. Tatsächlich stößt die Schule hier auf ähnliche Grundprobleme wie die Forschung: Vorstellungen sind subjektiv, sie sind individuell, veränderlich, oftmals wenig bewusst, teils diffus und zumeist flüchtig. Anders als das praktische Lernen materialisiert sich das imaginative Lernen nicht in von außen beobachtbaren Tätigkeitsformen oder Produkten. Wenn man Vorstellungen erforschen und mit ihnen arbeiten will, geht dies nur über introspektive Verfahren. Diese waren wegen ihres Mangels an Objektivität psychologisch lange geradezu verpönt (vgl. den Beitrag von Jüttner in Rentschler/ Madelung/ Fauser) und sind es teils immer noch, ebenso wie die psychotherapeutischen Verfahren, die auf der Introspektion beruhen, wie beispielsweise die Psychoanalyse. Die Fähigkeit, bewusst und gezielt mit Vorstellungen zu arbeiten, sie also zu erfassen, im Bewusstsein zu halten und absichtsvoll zu ändern, gehört daher zwar in der Psychotherapie zum methodischen Rüstzeug, ist im pädagogischen Bereich aber nicht wirklich entwickelt, selbst wenn imaginative Verfahren wie Suggestopädie, Neurolinguistisches Programmieren (Weerth 1992) oder Tagträumen (Thierer 1995, 1996) immer mehr in die Fachliteratur und auch in die Schule Eingang finden. Ähnliches gilt für die Standbild-Methode von Ingo Scheller, ein Verfahren, das die Flüchtigkeit von Vorstellungen gleichsam überlistet und sie damit einer systematischen Beobachtung und Bearbeitung zugänglich macht. Sie ist in dieser Hinsicht mit neueren Verfahren der Selbstbeobachtung beim Lernen vergleichbar, die mit dem Begriff der "Metakognition" verbunden werden (Guldimann 1996). Man kann dabei nicht nachhaltig genug deutlich machen, daß die Anwendung solcher Verfahren professionell erlernt werden muß.

Bei der gezielten Arbeit mit Vorstellungen müssen individuelle und subjektive Faktoren stärker in den Blick geraten und wichtiger genommen werden - bei Schülern wie bei Lehrern. Bei Schülern ergibt sich diese Forderung eigentlich als notwendige Folgerung aus der Tatsache, daß Erfahrungen und Vorstellungen, Wege und Umwege, Stärken und Schwächen, die das Lernen beeinflussen, etwas ganz Persönliches sind und unter anderem von dem abhängen, was bisher gelernt worden ist. Das ist pädagogisch nicht neu - aber wie wichtig es ist und was getan werden kann, um diesem Umstand wirklich Rechnung zu tragen, soll im vorliegenden Zusammenhang schärfer gesehen und mit größerer Nachhaltigkeit bedacht werden. Bei Lehrern werden individuelle und subjektive Faktoren auf etwas andere Weise zum Thema als bei den Schülern. Lehrerinnen und Lehrer setzen "subjektive Theorien" ein, um Lernen zu fördern. Damit ist gemeint, daß ihr pädagogisches Handeln gegenüber Schülern mehr oder weniger bewußt von Strategien, Routinen, Überzeugungen gesteuert wird, die von dem abhängig sind, was "Lernen" insgesamt für sie bedeutet. Solche "Theorien" bestehen aus teils explizitem, teils implizitem Wissen, mehr aus Handlungswissen als aus theoretischem Wissen, vergleichbar beispielsweise dem grammatikalischen Wissen, dem wir beim Sprechen folgen. Sie sind bei Lehrern selbst Ergebnis und Instrument ihrer gesamten eigenen Schul- und Lernbiographie, einschließlich eines speziellen Teils dieser Biographie, nämlich ihrer Berufserfahrung, ihres professionellen Lernens.

Bei der Aufgabe, ein "verständnisintensives Lernen" zu fördern, können und müssen sie allererst diesen persönlichen Fundus beruflichen Könnens, ihr Handlungsrepertoire sichten und nutzen. Wissenschaftliche Theorien und neue Erkenntnisse über das Lernen treffen auf diesen Fundus und werden nur in dem Maß tatsächlich wirksam, in dem sie in das Handlungsrepertoire integriert werden und dieses verändern. Soll das Handlungsrepertoire von Lehrerinnen und Lehrern verbessert werden, muß daher dieses selbst als wichtigste Grundlage ernst genommen werden. Es geht dabei nicht zuletzt darum, aus einer bewährten Praxis eine mehr bewußte Praxis zu entwickeln, eigene Stärken und Schwächen besser zu erkennen und das Zusammenspiel der beim Lernen beteiligten Teilaspekte immer genauer zu verstehen. Auch dieser Lernprozess, also das berufliche Lernen der Lehrer, läßt sich als ein "verständnisintensives Lernen" auffassen, denn er umfaßt die gleichen Elemente - Erfahrung, Vorstellung, Begreifen und Metakognition -, wie das Lernen der Schüler. Das Verhältnis zwischen beiden läßt sich

im Sinne einer Komplementarität oder Zweistufigkeit auffassen: Das (verständnisintensive) Lernen der Schüler ist der wichtigste Gegenstand für das (verständnisintensive) berufliche Lernen der Lehrer.

LITERATUR

ALTENMÜLLER, E.: Apollo in uns: Wie das Gehirn Musik verarbeitet. In: ELSNER/ LÜER 2000, S. 87-104.

BAUMERT, J./ KLIEME, E./ NEUBRAND, M./ PRENZEL, M./ SCHIEFELE, U./ SCHNEIDER, W./ STANAT, P./ TILLMANN, K.J./ WEIß, M. (Hrsg.): PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen 2001.

BAUMERT, J./ LEHMANN, R./ LEHRKE, M./ SCHMITZ, B./ CLAUSEN, M./ HOSENFELD, L./ KÖLLER, O./ NEUBRAND, J.: TIMSS - Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Opladen 1997.

BEUTEL, W./ FAUSER, P. (Hrsg.): Erfahrene Demokratie. Wie Politik praktisch gelernt werden kann. Pädagogische Analysen. Berichte und Anstöße aus dem Förderprogramm Demokratisch Handeln. Opladen 2001.

BITTNER, G.: Das Psychoid - oder: Hat ein Kaktus Phantasie? In: FAUSER/ MADELUNG 1996, S. 27-40.

CAPURRO, R.: Was die Sprache nicht sagen und der Begriff nicht begreifen kann. Philosophische Aspekte der Einbildungskraft. In: P.Fauser/ E. Madelung (Hg.), Seite 41-64.

DAMASIO, A. R.: Decartes`Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn. München, 2. Aufl. 1996.

DÖRNER, D.: Bewußtsein und Gehirn. In: ELSNER/ LÜER 2000, S. 147-166.

EDELSTEIN, W.: Lernwelt und Lebenswelt. Überlegungen zur Schulreform. In: BEUTEL/ FAUSER 2001, S. 272-287.

ELSNER, N./ LÜER, G. (Hrsg.): Das Gehirn und sein Geist. Wallstein Verlag Göttingen 2000.

EMRICH, H.: Kreativität im Erleben: Synästhesie als Lebensform. In: FAUSER/ MADELUNG/ RENTSCHLER 2001/2002 (in Vorbereitung)

FAUSER, P.: Jena als Zentrum der Reformpädagogik. In: WAHL, V./ JOHN, J.(Hrsg.): Zwischen Konvention und Avantgarde. Doppelstadt Jena - Weimar. Weimar/ Köln/ Wien 1995, S. 331-342.

FAUSER, P.: Was heißt schon Erfahrung? In: Neue Sammlung 40 (2000), S. 583-600.

FAUSER, P.: Ein Plan ist ein Plan. Was haben wir eigentlich von der Jenaplan-Schule? In: KOERRENZ, R./ LÜTGERT, W. (Hrsg.): Jena-Plan. Über die Schulpädagogik hinaus. Weinheim und Basel 2001, S. 111-132.

FAUSER, P./MEYER-DRAWE, K./LUTHER, H. (Hrsg.): Verantwortung. Jahresheft XI des E.-Friedrich-Verlags in Zusammenarbeit mit Klett. Velber 1992.

FAUSER, P./ MADELUNG, E. (Hrsg., unter Mitarbeit von G. IRMERT-MÜLLER): Vorstellungen bilden. Beiträge zum imaginativen Lernen. Seelze: Friedrich Verlag 1996.

FAUSER, P./MADELUNG, E./ RENTSCHLER, I. (Hrsg.): Bilder im Kopf. Texte zum imaginativen Lernen. Seelze 2001/2002 (in Vorbereitung).

FLITNER, A.: Reform der Erziehung. Impulse des 20. Jahrhunderts. Mit einem Beitrag von Doris Knab (1992). Erweiterte Neuauflage Weinheim und Basel 1999.

FLÜGEL, O.: Artikel "Vorstellung", in: REIN, W. (Hrsg.): Encyklopädisches Handbuch der Pädagogik, Bd.9, Langensalza, 2.Aufl. 1909, S. 865-868.

FREUD, S.: Die Traumdeutung (1900). (Studienausgabe Bd. II) Frankfurt 1982.

GARDNER, H.: Abschied vom IQ. Die Rahmen-Theorie der vielfachen Intelligenzen. (Original: "Frames of Mind. The Theory of Multiple Intelligences" bei Basic Books, New York 1985.) Stuttgart: Klett 1991.

GULDIMANN, T.: Eigenständiger Lernen durch metakognitive Bewußtheit und Erweiterung des kognitiven und metakognitiven Strategierepertoires. Bern: Verlag Paul Haupt 1996.

HABERMAS, J.: Theorie des kommunikativen Handelns. Bd. 1: Handlungsrationalität und gesellschaftliche Rationalisierung; Bd. 2: Zur Kritik der funktionalistischen Vernunft. Frankfurt/M. 1981.

HÜTHNER, G.: Die neurobiologische Verankerung von Erfahrungen. In: ELSNER/ LÜER 2000, S. 105-122.

INGENKAMP, K. (Hrsg.): Die Fragwürdigkeit der Zensurengebung. Weinheim und Basel 1971.

IRMERT-MÜLLER, G.: Imaginatives Lernen. Schultheoretische und anthropologische Aspekte. Unveröff. Magisterarbeit Tübingen 1993.

JOHNSON-LAIRD, P.H.: Mental Models. Toward a Cognitive Science of Language, Inference, Consciousness. Cambridge/ Mass. 1983.

JÜTTNER, M.: Denken und bildliches Vorstellen. In: RENTSCHLER/ MADELUNG/ FAUSER 2002 (im Erscheinen).

KAMPER, D.: Zur Geschichte der Einbildungskraft. Reinbek bei Hamburg 1990.

KANT, I.: Kritik der reinen Vernunft. Frankfurt 1974.

KOSSLYN, S.M.: Image and Brain. The resolution of imagery debate. Cambridge/ Mass. 1994.

KRAUSE, W./ SMOMMERFELD, E./ GUNDLACH, W./ PTUCHA, J.: Kreativität zwischen Technik und Psychologie: Bilder, Begriffe, Analogien, Ideen. Festschrift anlässlich des 65. Geburtstages von Prof. Dr. K. Spies, Institut für Bergbaukunde II der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen: Verlag der Augustinus Buchhandlung. 1995.

KRAUSE, W./ SCHACK, B./ GIBBONS, H./ KRIESE, B.: Über die Unterscheidbarkeit begrifflicher und bildhaft-anschaulicher Repräsentationen bei elementaren Denkanforderungen. Zeitschrift für Psychologie 205 (1997), S. 169-203.

KRAUSE, W./ SOMMERFELD, E.: Elementaranalysen von Denkprozessen mit psychophysikalischen und neurowissenschaftlichen Methoden. Zeitschrift für Psychologie 208 (2000), S. 322-339.

LENZEN, D. (Hrsg.): Enzyklopädie Erziehungswissenschaft. Handbuch und Lexikon der Erziehung in 11 Bänden und einem Registerband.(1983) Stuttgart und Dresden 1995.

LERNEN 86. Ereignis und Routine. Jahresheft IV des E. Friedrich Verlages. Velber 1986.

MADELUNG, E.: Kurztherapien. Neue Wege der Lebensgestaltung. München: Kösel 1996.

MADELUNG, E.: Im Bilde sein. Imagination im therapeutischen Kontext. In: FAUSER/MADELUNG/ RENTSCHLER (Hrsg.) 2001/2002 (in Vorbereitung).

MNU. (Zeitschrift des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts): Biologieunterricht und Bildung. Die besondere Bedeutung des Faches Biologie zur Kompetenzentwicklung bei Schülerinnen und Schülern. Heft 4/ 2001, S. III-XIII.

NEISSER, U.: Visuelles Vorstellen und Wahrnehmen. In: STEINER, G. (Hg.): Die Psychologie des Zwanzigsten Jahrhunderts. Band VII. (Piaget und die Folgen. Entwicklungspsychologie, Denkpsychologie, Genetischen Psychologie) Zürich 1978, S. 796-809

NEUE SAMMLUNG Heft 2/ 1998 (Themenschwerpunkt Imagination und Sprache).

PAZZINI, K.J.: Bildung und Bilder. Über einen nicht nur etymologischen Zusammenhang. In: HANSMANN, O./ MAROTZKI, W. (Hrsg.): Diskurs Bildungstheorie I: Systematische Markierungen. Weinheim 1988, S. 334-363.

PEASE, A./ PEASE, B.: Warum Männer nicht zuhören und Frauen schlecht einparken. Ganz natürliche Erklärungen für eigentlich unerklärliche Schwächen. München 2000.

PRAXIS DEUTSCH. Zeitschrift für den Deutschunterricht. Heft 154 v. März 1999 (Thementeil zur Vorstellungsbildung hg. v. Ulf Abraham).

PROJEKTGRUPPE PRAKTISCHES LERNEN (Hrsg.): Bewegte Praxis. Praktisches Lernen und Schulreform. Weinheim und Basel 1998.

RENTSCHLER, I./ MADELUNG, E./ FAUSER, P. (Hrsg.): Bilder im Kopf. Texte zum Imaginativen Lernen. Seelze 2002 (im Erscheinen).

RIßMANN, J.: Lernen und Imagination. Pädagogische Grundlagenforschung und schulpädagogische Entwicklung. Unveröff. Ms. Jena 1997/98.

ROST, D.H. (Hrsg.): Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Weinheim 2001.

ROTH, G.: Das Gehirn und seine Wirklichkeit - Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen

Konsequenzen. Frankfurt/M.: Suhrkamp 1994.

SACKS, O.: Der Mann, der seine Frau mit einem Hut verwechselte. Reinbek: Rowohlt 1987.

SACKS, O.: Eine Anthropologin auf dem Mars. Sieben paradoxe Geschichten. (New York 1995)
Reinbek: Rowohlt 1995.

SHECKER, H./ KLIEME, E.: Mehr Denken, weniger Rechnen. Konsequenzen aus der internationalen Vergleichsstudie TIMSS für den Physikunterricht. In: Physikalische Blätter 57 (2001), Nr. 7/8, S. 113-117.

SCHERER, E.: Repräsentation, mentale. Artikel in: Historisches Wörterbuch der Philosophie, hg. v. K. Gründer, Bd. 8, Basel/ Stuttgart 1991.

SHELLER, I.: Szenisches Spiel. In: Enzyklopädie Erziehungswissenschaft. Bd.3. Stuttgart 1986, S. 201-210.

SCHNOTZ, W.: Aufbau von Wissensstrukturen. Untersuchungen zur Kohärenzbildung beim Wissenserwerb mit Texten. Weinheim 1994.

SCHNOTZ, W.: Imagination beim Sprach- und Bildverstehen. In: Fauser/ v. Wulffen 1999, S. 25-46.

SCHNOTZ, W.: Conceptual Change. In: ROST 2001, S. 75-81.

SCHNOTZ, W./ VOSNIADOU, S.& CARRETERO, M. (Eds.): New Perspectives on Conceptual Change. Oxford 1999.

SCHNURNBERGER, M.: Bewegte Bilder - Bilder bewegen. Zum Zusammenhang von Bewegung, Wahrnehmung und Phantasie. In: FAUSER/ MADELUNG 1996, S. 11-26.

SCHÖRKEN, R.: Historische Imagination und Geschichtsdidaktik. Paderborn u.a. 1994.

SEIDEL, G.: Ordnung und Multimodalität im Denken mathematisch Hochbegabter: sequentielle und topologische Eigenschaften kognitiver Mikrozustände. Unveröff. Diss. Jena 2001

SINGER, W.: Vom Gehirn zum Bewußtsein. In: ELSNER/ LÜER 2000, S. 189-204.

SPINNER, K.H.: Imaginative und emotionale Lernprozesse im Deutschunterricht. Frankfurt/M. 1995.

THIERER, E.: Tagträume im Anfangsunterricht. Weinheim 1995.

THIERER, E.: Stille-Übungen und Bild-Erleben. 20 erprobte Beispiele für "Tagträume" im Unterricht. Weinheim und Basel 1996.

TILLMANN, K.-J. (Hrsg.): Was ist eine gute Schule? Hamburg 1989.

ULLRICH, H.: Die Reformpädagogik - Modernisierung der Erziehung oder Weg aus der Moderne? In: Z.f.Päd. 36 (1990), S. 893-914.

ULLRICH, H.: Die Kontroverse über die Reformpädagogik in der Erziehungswissenschaft der

Gegenwart. In: Lehrer-gilde-Rundbrief 44 (1996), S. 43-67.

WAGENSCHN, M.: Kinder auf dem Wege zur Physik. Weinheim u. Basel 1990.

WAGENSCHN, M.: Verstehen lehren. Genetisch - Sokratisch - Exemplarisch. Weinheim und Basel, 11. Aufl. 1997.

WEBER, Ch.: Mathematische Vorstellungsbungen. In: mathematik lehren Heft 86 (1999), S. 42-45.

WEBER, Ch.: Untersuchung zu mathematischen Vorstellungsbungen. Kap. Mathematische Vorstellungsbungen. O.O., Ms. 2001.

WEERTH, R.: NLP & Imagination. Grundannahmen, Methoden, Mglichkeiten und Grenzen. Paderborn 1992.

WEINERT, F.E.: Bedingungen fr mathematisch-naturwissenschaftliche Leistungen in der Schule und die Mglichkeiten ihrer Verbesserung. In: Ministerium fr Kultus, Jugend und Sport Baden-Wrttemberg (Hrsg.): Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Stuttgart 1999, S. 21-32.

ZAHN, L.: Einbildungskraft und Erkenntnis. Zur Entstehung der Jenaer Romantik. In: FAUSER/MADELUNG 1996, S. 65-90.