

Raufuß, Dietmar

Zur Analyse sachbezogener Lernvorgänge im Unterricht

Unterrichtswissenschaft 10 (1982) 2, S. 177-188



Quellenangabe/ Reference:

Raufuß, Dietmar: Zur Analyse sachbezogener Lernvorgänge im Unterricht - In:
Unterrichtswissenschaft 10 (1982) 2, S. 177-188 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-294887 - DOI:
10.25656/01:29488

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-294887>

<https://doi.org/10.25656/01:29488>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Zur Analyse sachbezogener Lernvorgänge im Unterricht

In diesem Beitrag wird zunächst eine theoretische Plattform für die Analyse des Lerngeschehens mit Bezug auf die Inhalte geschaffen, wobei der Sprache im Unterricht das besondere Interesse gilt. Anschließend wird ein Analyseinstrument entwickelt, das dazu dienen soll, diejenigen Merkmale des unterrichtlichen Sprachgeschehens herauszuheben, die auf eine Förderung des Lerngeschehens schließen lassen.

Towards an analysis of subject-matter specific learning sequences

Although subject-matter specific learning is a predominant feature of learning situations only a very small number of instruments and approaches to analyse it do exist. In the following article the author discusses problems of subject-matter specific analyses theoretically, he then develops an analytical instrument which pays attention especially to the language of the classroom.

1. Die theoretischen Grundlagen des Analyseinstrumentes

Um diese Untersuchung einzuordnen, sei auf die sogenannte Berliner Didaktik von *Heimann* und *Schulz* verwiesen. Sie lehrt, neben Zielen noch Inhalte, Methoden und Medien als Elemente des Unterrichts zu sehen, und diese in wechselseitiger Abhängigkeit. Zu den wenigsten Zusammenhängen gibt es in der Didaktik bis heute Untersuchungen. Diese Untersuchung gilt den Unterrichtsinhalten und den methodischen Maßnahmen zur Aneignung dieser Inhalte durch die Schüler, wobei der Sprache die Doppelfunktion zukommt, sowohl häufigstes Medium der Inhaltspräsentation als auch Medium der lernbezogenen Interaktionen zu sein.

Literatur hierzu kann ich nur nennen, aus Platzgründen aber nicht referieren. Grundlegend sind Arbeiten a) zur Beziehung von Denken und Sprechen, wobei diese allerdings zumeist nur diffizile grundlegende Probleme behandeln (siehe als zusammenfassende Darstellung etwa *Kainz* 1964), b) zur Lernpsychologie, sofern sie syntaktische und semantische Strukturen im Lernmaterial berücksichtigen (siehe etwa *Bock* 1978), c) zur Pragmalinguistik, obwohl dort die Funktion der Sprache beim Lehren und Lernen zumeist nur am Rande erwähnt wird, d) zur Inhaltsanalyse, wobei für mich diejenigen von *Kintsch* (z.B. 1974), *Greeno* (z.B. 1980) und der *Lindsay-Norman-Rumelhart*-Gruppe die interessantesten sind, weil sie die Verbindung von Sätzen bzw. Texten und Gedächtnisstrukturen untersuchen, was allerdings nicht notwendigerweise Rückschlüsse auf Lernvorgänge und Lernbedingungen zuläßt, e) zu learning and instruction, soweit Beziehungen zwischen Inhalt und Lerngeschehen gesehen werden, obgleich es dort zumeist um didaktische Planungen geht und nicht um Analysen (siehe etwa die Sammelbände von *Klahr* 1976, *Anderson et al.* 1977, *Snow et al.* 1980), f) zur Analyse der Lernvorgänge im Unterricht. Instrumente hierzu haben *Smith* und *Meux* (1970), *Aschner* (1973), *Spanhel* (1971, 1973) und *Bellack et al.* (1974) veröffentlicht. Nur in letzterer Arbeit wird zugleich auf die inhaltliche Seite des Unterrichts eingegan-

gen. (Dem Leser muß ein Vergleich insbesondere mit dieser Arbeit selber überlassen bleiben.)

Meine Untersuchung fußt auf folgenden Zusammenhängen, die aus Platzgründen nur skizziert werden können.

– Mit den Einrichtungen Schule und Unterricht werden bei den Schülern *Lernvorgänge* angestrebt, die zumeist *inhalts- oder sachbezogen* sind, wobei sowohl Inhalte wie Lernvorgänge im wesentlichen *sprachlich-symbolisch vermittelt* werden. Neben der Gefahr einer zu starken Verbalisierung, bei der es zu dazugehörigen konkreten, realen Erfahrungen und Handlungen nicht mehr kommt, ist auch die konstitutive Bedeutung der Sprache für das Denken und Lernen zu sehen. Sprachlich-symbolisch kodiert kommen die Erkenntnisse früherer Generationen auf uns. Die meisten unserer eigenen Erfahrungen kodieren wir sprachlich, und nur in dieser Form können wir sie häufig anderen Menschen übermitteln. Die Zusammenhänge, aber auch die Unterschiede zwischen Realität, Sprache und Lerngeschehen stehen im Zentrum dieser Untersuchung.

– Deren Darstellung gelingt m. E. gut im Bild verschiedener, aufeinander bezogener *Ebenen oder Schichten*. Wir sind in der Regel davon überzeugt, daß unsere Wahrnehmungen sich auf eine Realität/Wirklichkeit beziehen, die auch ohne uns existiert (Ebene 1). Es ist wohl so, daß wir einiges Wenige dieser Realität auch ohne Sprache erfassen können, wie z. B. bestimmte qualitative Unterschiede (Formen, Farben), zeitliche Veränderungen und Abfolgen u. a., und daß einige primäre Sinneseindrücke wie Gerüche überhaupt nicht in Sprache transponiert werden können. Doch zumeist *repräsentieren* wir *Wirklichkeit* (Ereignisse, Objekte, Zustände, Abläufe usw.) *durch Sprache*. In Klassenbegriffen etwa, in abstrakten Begriffen wie „Gerechtigkeit“ oder „Atom“, in Satzkonstruktionen mit „weil“ zeigt sich Sprache klar als eine neue, zweite Ebene. Es gibt Entsprechungen zu Ereignissen, Phänomenen usw. auf der Ebene 1 – dies gilt sogar noch für die abstrakten Aussagen der Physik –, dennoch ist der qualitative Unterschied aufgrund der geistigen Verarbeitungsvorgänge, die sich in der Sprache niederschlagen, offenkundig. Zur Beziehung/Entsprechung von Realität und Sprache, d. h. von Zeichen und Bezeichnetem, liegen in der Linguistik verschiedene (kontroverse) Theorien vor. Ich meine, hierauf nicht eingehen zu müssen, weil diese Beziehung/Entsprechung nicht den Kern des Problems ausmacht, das hier besonders interessiert: Wie kommt es in der (sprachlichen) Kommunikation zweier Menschen zum Lernen? Welches sind die Bedingungen für die Übermittlung einer sprachlich kodierten Erkenntnis von einer Person auf eine andere? Zwar ist der Erwerb von Kenntnissen aus *sprachlichen Aussagen mit ihren Spuren vorausgegangener geistiger Bearbeitung* häufig leichter als die unmittelbare Erfassung des dazugehörigen Realitätsausschnittes, auch entsteht beim Lernenden als Produkt zumeist die gleiche sprachliche Repräsentation, wie sie vom Lehrenden vorgegeben wird. Die Erfahrung zeigt aber auch, daß diese Übermittlung nicht immer gelingt. Dies bedeutet, daß das sprachlich gefaßte Ergebnis einer geistigen Verarbeitung nicht notwendig die entsprechenden Verarbeitungsprozesse bei einem anderen Menschen hervorruft, daß das individuelle Lerngeschehen mit seinen Bedingungen als weitere, dritte Ebene anzusehen

ist. (Eine Integration solch individueller, psychologischer Bedingungen in die Linguistik, speziell in die Pragmatik, hat meines Wissens bisher nicht stattgefunden. Vielmehr wird meist von generellen Kompetenzen ausgegangen, wie z.B. beim Sender-Empfänger-Modell.)

– Eine Möglichkeit, die Unterschiede zwischen den drei Ebenen näher zu bestimmen, bietet die Benutzung des *Strukturbegriffes*. Das heißt, es werden *Elemente* und diese verknüpfende *Relationen* betrachtet. Auf der Ebene 1 sind Elemente der Struktur Phänomene, Erscheinungen, Zustände, Aktivitäten, und die Relationen zwischen diesen sind raum-zeitlicher Art wie „... befindet sich bei ...“, „auf ... folgt ...“, „... erscheint gemeinsam mit ...“, „... verändert sich zu ...“. Vielleicht sind diese Relationen auch nichts anderes als Grundmuster unserer (vorsprachlichen) sensorischen Registrierung. Auf jeden Fall – und darauf kommt es mir an – ist die sprachliche Repräsentation von Wirklichkeit aufgrund des Ausmaßes an geistiger „Zutat“/Verarbeitung eine eigenständige Ebene 2. Als Elemente dieser Struktur sehe ich an Begriffe, Beobachtungssätze, Experimentbeschreibungen, Aussagen, Meßdaten, Gesetze, Theorien. Als Relationen zwischen diesen Elementen sehe ich an z.B. „... ist ähnlich zu ...“, „Begriff ... und ... definieren den neuen Begriff ...“, „die Daten ... werden verallgemeinert zur Gesetzhypothese ...“, „Begriff ... wird dem Begriff ... untergeordnet“, „Begriff ... und Begriff ... werden in dem Gesetz ... in eine Beziehung gebracht“, „... ist Ursache für ...“, „wenn ..., dann ...“, „... ist Beispiel für den Begriff ...“. Diese Relationen geben geistige Verknüpfungen, Erzeugungsoperationen an, sie sind nicht ein Abbild von Verknüpfungen auf der Realitätsebene. Diese Art Struktursicht ist m. W. in der Linguistik bisher nicht üblich; sie hat den Vorteil, leicht die Verbindung zur Ebene 3 der Lernvorgänge herstellen zu können.

Um die Struktur des Lernens auf der Ebene 3 aufzuzeigen, bedarf es eines kleinen lerntheoretischen Exkurses. Für eine ausführliche Argumentation, warum für den Vergleich mit den hier betrachteten Sprachstrukturen allein die sogenannte kognitive Theorie in Frage kommt, ist wiederum kein Platz. In der kognitiven Theorie wird *Lernen generell als aktiver Verarbeitungsprozeß* verstanden. Im Hinblick auf die Analyse des Unterrichtsgeschehens interessieren gerade diese Lernprozesse, und eben nicht nur die Lernprodukte/-ergebnisse. Grundlage dieser Prozesse ist die sogenannte *kognitive Struktur*, das ist das Gesamt an Wissen, was inhaltliches Wissen wie Verarbeitungsprozesse und Handlungspläne umfaßt, einschließlich seines Grades an Organisation und Strukturiertheit. Es wird im folgenden deutlich werden, warum es für den Lehrer unbedingt erforderlich ist, die kognitive Struktur seiner Schüler zu kennen. Diese Bedingung kann nur ganz grob erfüllt werden angesichts der individuellen Ausformung der kognitiven Struktur der Schüler. Von erheblicher Bedeutung ist der *Grad an Strukturiertheit* der kognitiven Struktur. Es kommt darauf an, wie viele Hauptkategorien zur Gewinnung und zur Verarbeitung von Information zur Verfügung stehen (Differenziertheit), wie sehr Hauptkategorien in Unterkategorien verästelt sind (Diskriminiertheit), wie deutlich die Kategorien und Unterkategorien auseinandergehalten werden können (Klarheit), wie sehr das Wissen nur in ganz bestimmten Anwendungsfeldern oder auch in voneinander

abweichenden Situationen verwendet werden kann (Rigidität vs. Flexibilität). Dies hängt insbesondere von bestimmten Formen des Übens ab.

Voraussetzung für einen Lernvorgang ist, daß der Lernende eine Situation überhaupt *wahrnimmt* und die darin enthaltene *Information erfassen* kann. Auch dies sind nach kognitiver Auffassung aktive Vorgänge. Eine Bedingung dafür ist Aufmerksamkeit; man wird sie meist durch akustische oder optische Hinweise erreichen können. Eine Information erfassen (entschlüsseln, dekodieren) heißt, sie mit der vorhandenen kognitiven Struktur in Verbindung zu bringen. Einflußfaktoren sind, ob die Information sehr umfangreich ist, ob sie aus vielen Einzelelementen (komplex) zusammengesetzt ist, ob sie real oder symbolisch kodiert gegeben wird, ob sie ggf. über verschiedene Sinneskanäle erfaßt werden kann, ob die Einbettung in andere Information störend wirkt und inwieweit – als Eigenschaft des Langzeitgedächtnisses – relevante Ideen in flexibler Weise erinnert werden können. Das letztere kann durch gezielte Hinweise auf vorhandene allgemeine Ideen oder Begriffe provoziert werden (*Ausubel*: einen Ankergrund schaffen).

Mit der Erfassung der Information muß zugleich eine *Motivation* gestiftet werden, gleichsam der Antrieb für die nachfolgende Verarbeitung der Information. Aus kognitiver Sicht wird Motivation dann hervorgerufen, wenn die neue Information zwar mit der kognitiven Struktur in Verbindung gebracht werden kann, aber nicht vollständig, d.h., wenn ein gewisser Unterschied (eine „Diskrepanz“, „Dissonanz“) zwischen den vorhandenen Kenntnissen und Erwartungen einerseits und der aktuellen Wahrnehmung andererseits besteht. (Daneben gibt es noch viele andere Arten, Motivation zu wecken, etwa durch persönliches Vorbild oder durch Lob und Tadel.)

Zentral ist für die kognitive Theorie, Lernen als aktiven Vorgang anzusehen, was insbesondere in den verschiedenen *Verarbeitungsprozessen* zum Ausdruck kommt. Neue geistige Inhalte entstehen als Produkte solcher Prozesse. Eine vollständige Auflistung der geistigen Prozesse ist bisher nicht gelungen und scheint auch unmöglich zu sein. Es gibt Prozesse allgemeiner Art wie Vergleichen, Ordnen, Umformulieren, Analysieren, Vermuten, Präzisieren usw., und es gibt Prozesse fachspezifischer Art wie das Messen, logisch Operieren u.a. Nur in wenigen speziellen Fällen ist es bisher gelungen, typische Ablaufmuster der Einzelprozesse bei bestimmten Aufgabenklassen empirisch zu ermitteln (siehe *Dörner* 1974). Theoretisch rekonstruierte Prozeßfolgen werden in der Wissenschaftstheorie beschrieben, z.B. für „ein Meßsystem einführen“ oder „eine Hypothese testen“. Recht allgemeine Muster für das Problemlösen werden in der Heuristik beschrieben (*Duncker* 1935). Bedingung ist, daß die Einzelprozesse und ihre Verknüpfungen in Mustern entweder vorhanden sind oder aus Ansätzen entwickelt werden können oder als neue explizit eingeführt werden, um deren Produkt bedeutungshaltig bzw. sinnvoll werden zu lassen (siehe unten). Für einzelne komplexe Prozeßgefüge wie Begriffsbilden, Regellernen oder Problemlösen gibt es spezielle Bedingungsanalysen (siehe u.a. *Oerter* 1972, *Caroll* 1973, *Duncker* 1935, *Graumann* 1971).

Einige Prozesse sind an jeder Art von Verarbeitung beteiligt und sollen gesondert behandelt werden. Zwischenergebnisse müssen ständig *überprüft* und *bewertet*

werden. Kognitionen müssen für die Verknüpfung mit nachfolgenden Kognitionen *kurzzeitigespeichert* werden. Das Kurzzeitgedächtnis ist nun aber ein Speicher sehr geringer Kapazität, nur 7 ± 2 Einheiten werden in der Regel nach einmaligem Sehen oder Hören behalten. Bedingungen für eine Vermeidung des schnellen Vergessens sind die mehrfache Wiederholung, die schriftliche Fixierung für eine Wiederholung, das Zusammenfassen und Ordnen von Einzelinformationen in einer neuen Einheit, z. B. in einem allgemeinen Begriff, in einer allgemeinen Regel. – Die überdauernde *Langzeitspeicherung* und das *Erinnern* haben zur Bedingung: Wiederholungen, die zugleich die Strukturiertheit der kognitiven Struktur fordern (variierte Übungen für die Unterstützung von Diskriminiertheit und Flexibilität, Rückblicke, um größere Zusammenhänge herzustellen, kein abstumpfender Drill, Bedeutungshaltigkeit des Gelernten [siehe unten]).

Einsicht und Bedeutungshaltigkeit sind charakteristisch für das Lernen und Denken des Menschen. In der Psychologie wird damit die Fähigkeit bezeichnet, nichtzufällige Zusammenhänge, Ordnungen und Strukturen bei Wahrnehmungen und Problemlösungen herstellen zu können. Bedingung für die Einsicht in eine neue Situation und für die Bedeutungshaltigkeit der Verarbeitung ist das Vorhandensein von strukturierten Kenntnissen und von Verarbeitungsprozessen. Bedingung ist ferner, daß nicht mechanisch durch Drill gelernt wird. Etwas Zusammengesetztes muß in allen seinen Teilelementen bedeutungshaltig sein. Dienlich ist es der Bedeutungshaltigkeit weiter, an Alltagswissen anzuknüpfen, Konsequenzen und Anwendungen zu durchdenken sowie Rückblicke anzustellen. – Einsicht und Bedeutungshaltigkeit sind wichtige Voraussetzungen für die Motivationsstiftung, für die Verarbeitung und für die Langzeitspeicherung.

Um das Lernen mit den Inhalten in Beziehung bringen zu können, ist das Lernen ebenfalls mit Hilfe des Strukturbegriffs zu analysieren. Als Elemente der Lernstruktur sehe ich erinnerte Wissens Elemente oder aktuell gewonnene Kognitionen an und als Relationen die verschiedenen kognitiven Prozesse. Erkennen/Dekodieren ist aufzufassen als „... beziehen auf das vorhandene Wissen ...“, Bedeutungsstiftung als „neue Produkte ... aus altem Wissen ... folgern“ oder „neue Produkte ... in altes Wissen ... einordnen“, Motivationsstiftung als „die Kognition ... mit dem Wissen ... vergleichen und nicht vollständig zur Deckung bringen können“, bessere Einspeicherung als „Wissen ... durch Anwendung ... wiederholen“, Verbesserung der Diskriminiertheit als „Wissen ... in variierten Aufgaben ... anwenden“ u.a.m.

Lern- und Denkstrukturen werden hier nicht unterschieden. Man kann allgemein sagen, daß beim Denken wohl mehr kreative und problemlösende Prozesse beteiligt sind, daß sich aber bei den komplexeren, anspruchsvolleren Lernvorgängen die Grenzen verwischen.

Aufgrund der vorangegangenen Strukturuntersuchungen kann nunmehr gezeigt werden, worin die *Gemeinsamkeiten* und worin die *Unterschiede der Ebene 2 (Sprache) und Ebene 3 (Lernen)* bestehen. Die *Elemente* der Ebenen 2 und 3 korrespondieren einander weitgehend, dennoch sind sie nicht identisch. Das Individuum verbindet aufgrund seiner persönlichen Erfahrungen immer auch total private Vorstel-

lungen mit einem Begriff, gebraucht ihn auf seine eigene Weise, während der umgangssprachliche Begriff auf ein mehr oder minder allgemein geteiltes, geschichtlich gewachsenes Wissen bezogen ist. Das heißt, die semantische/Bedeutungs-Struktur stimmt nur in den *formalen* Merkmalen überein, nämlich darin, daß die Begriffe untereinander vernetzt sind, daß sie einen Bezug zur Realität haben, daß sie nach bestimmten Regeln gebraucht werden. Die auf dem Allgemeinwissen basierende semantische Inhaltsstruktur ist für Lernvorgänge nur insofern von Interesse, als sie einen Sollwert angibt. Für die Lernvorgänge selber ist entscheidend, welche Elemente für das Individuum neu sind und wie es deren Bedeutung aufbauen kann. Bei den *Verknüpfungen/Relationen* ist der Vergleich der Ebenen komplizierter, sind die Beziehungen weniger eng. Wenn in der sprachlichen Inhaltsstruktur die erzeugenden Prozesse klar kodiert sind, dann ist die Dekodierung leicht, und das Lernen wird entsprechend erleichtert. Dies gilt z. B., wenn explizit von einer Beobachtung, einer Definition, einer Messung, einer Hypothese, einer Verallgemeinerung, einer Gesetzesentwicklung, einer logischen Folgerung, einem Beispiel o. ä. die Rede ist. Lernbedeutsam ist dies allerdings unter der Voraussetzung, daß diese Prozesse zur kognitiven Struktur des Lernenden gehören. Aber auch in diesem Fall enthält die Lernstruktur Elemente und insbesondere Relationen, die in der sprachlichen Inhaltsstruktur nicht enthalten sind. Nehmen wir z. B. eine Definition. In einer sprachlichen Inhaltsstruktur heißt es meist einfach: „Druck wird physikalisch definiert durch ...“ Ein Lernender dagegen muß Informationen bzw. Empfindungen überhaupt erst einmal wahrnehmen und entschlüsseln, passende Kenntnisse erinnern, analysieren, diskriminieren, abstrahieren und anwenden, bevor er einen neuen Begriff gebildet hat. Viele Verarbeitungsprozesse werden in der sprachlichen Kodierung aber nicht explizit, sondern implizit ausgedrückt. Diese Kodierungen sind einem Sprecher – und auch einem Zuhörer – mit Kompetenz für die Muttersprache so vertraut, daß die zugrundeliegenden Verarbeitungsprozesse ihm nicht oder selten bewußt werden. Dies gilt m. E. für den Gebrauch der Zeitformen und -folgen, der Modi, der Demonstrativpronomen und für die Konstruktion von Präpositionalen, Attributen und Adverbialen, für den Gebrauch von Subjunktionen, die z. B. Final-, Kausal-, Konditional-, Konsekutiv- oder Konzessiv-Sätze anschließen, allgemein für den Gebrauch der Syntax. Problematisch für das Lernen sind häufig Satzkonstruktionen mit dem Hilfszeitverb „sein“. Eine Aussage mit „ist“ kann z. B. eine Tatsachenfeststellung, eine Vermutung, eine Gesetzhypothese, eine Definition u. a. m. ausdrücken. Die Verknüpfungsoperationen an sich stellen für den Lernenden meist kein Problem dar. Dies tritt erst auf, und Verknüpfungen werden erst bewußt und für Lernvorgänge wichtig, wenn die Verknüpfungsrelationen für den Lernenden unklar oder bisher überhaupt nicht bekannt waren oder wenn die damit geschaffene Bedeutung völlig neu ist. Je stärker im Unterricht Sachverhalte neu verknüpft werden – so meine Vermutung –, desto stärker wird auch die Syntax bewußt und kontrolliert.

Die deutlichsten Unterschiede gibt es zwischen den Ebenen 2 und 3 hinsichtlich der lernpsychologischen Verknüpfungen „Aufmerksamkeitslenkung“, „Motivationsstiftung“, „Gedächtnisförderung“, „Bedeutungssicherung“. In manchen Verwen-

dungssituationen von Sprache sind sie praktisch überhaupt nicht auffindbar – etwa in wissenschaftlichen Texten –, z. T. werden sie unbewußt von rhetorisch begabten Sprechern intuitiv verwendet, aber nur beim bewußt didaktischen Sprechen werden sie gezielt eingesetzt. Aufgrund der wechselseitigen Beziehungen zwischen den Ebenen 2 und 3 genauso wie aufgrund der je spezifischen Eigenarten ist es notwendig, beide Strukturen zusammen zu untersuchen. Insbesondere hinsichtlich der Bedeutung der Begriffe ist es darüber hinaus erforderlich, auch noch die Ebene 1, die Realitätsebene, in die Untersuchung mit einzubeziehen.

– Bei der Analyse des Unterrichts gibt es sowohl hinsichtlich der sprachlich kodierten Sachstruktur als auch der Lernstruktur ein Problem. Schon um die im Unterricht präsente Inhaltsstruktur nur deskriptiv nachzeichnen zu können, braucht man Kriterien für die Entscheidung, was dazu gerechnet wird und was nicht. Erst recht sind solche Kriterien erforderlich, wenn man in die Inhaltsstrukturanalyse auch den Kontext der Inhalte, anklingende Konnotationen der Begriffe, Vereinfachungen und Verfälschungen, fehlende Elemente und unterdrückte Querverbindungen zu historischen, ethischen, polit-ökonomischen oder wissenschaftstheoretischen Aspekten des Sachverhalts einbeziehen will. Will man darüber hinaus die Struktur der Unterrichtsinhalte beurteilen/werten, dann muß man auf jeden Fall eine Inhaltsstruktur angeben, die als maßgeblich angesehen wird. Das Problem ist, daß es *die* (eine) Struktur nicht gibt. Ähnliches gilt für die Lernstruktur. Nur ist es hier leichter, das Vorverständnis einer (gelungenen) Lernstruktur zu explizieren; ich habe dies oben durch den Exkurs getan. Für die Inhaltsstruktur wäre vom Analysator eine solche Struktur von Fall zu Fall zu erstellen. Auf diesem Hintergrund sind *deskriptive Aussagen* über Unterricht möglich, und zwar detailliertere als bisher üblich, nicht aber präskriptive oder erklärende. Letzteres auch, weil die kognitive Lerntheorie keine strikten Gesetze angibt, also Sätze der Art „wenn die Voraussetzung A erfüllt ist, tritt B ein“. Aber zumindest solche Aussagen sind möglich: Die Mißachtung, Vernachlässigung der lernpsychologischen Relationen machen die Beeinträchtigung des Lernens wahrscheinlich.

– Mein Analyseinstrument kann deswegen lediglich auf *die im Unterricht geschaffenen Lernvoraussetzungen* ausgerichtet sein. Es wird ermittelt, welche inhaltlichen Elemente und Zusammenhänge überhaupt angesprochen und welche Verarbeitungsprozesse im Zusammenhang damit angeregt werden. In ihrer sprachlich vermittelten Form sind die Inhalte und die Verarbeitungsanregungen recht gut beobachtbar. Es werden keine Aussagen über innerlich ablaufende Prozesse beim Schüler versucht. Weiter ermittelt mein Analyseinstrument keine Lernergebnisse.

2. Das Analyseinstrument

2.1 Analyse des Inhalts

Betrachtet werden die Aussageinhalte, d.h. die Teile der Äußerung, die einen Sachverhalt darstellen, die also als wahr oder falsch beurteilt werden können.

Elemente der sprachlich kodierten Inhaltsstruktur sind in erster Linie Begriffe, die

Objekte, Ereignisse, Klassen bezeichnen, sowie Personalpronomen, Demonstrativpronomen und Eigennamen einerseits und Eigenschafts- und Dispositionsbegriffe andererseits. (Elemente der realen Inhalte sind tatsächliche Ereignisse und Handlungen, an denen der Schüler teilhat.) Auch Propositionen, ganze Sätze oder Satzsysteme (z.B. Theorien) können Elemente sein, wenn mit Demonstrativpronomen auf sie Bezug genommen wird. Inwieweit es notwendig ist, Substantive mit Attribut und Präpositionale zu zerlegen, oder es möglich ist, sie als Einheit aufzufassen, das hängt von sachbezogenen und psychologischen Einschätzungen ab: Wenn von der Sache her gesehen wichtige Informationen vorliegen, die erst neu verbunden werden, oder wenn lernpsychologisch gesehen die Satzkonstruktion zu komplex erscheint, dann wird eine Zerlegung vorzunehmen sein. Da diese pragmatische Regel kaum präzise zu fassen sein wird, kann man grundsätzlich oder im Zweifelsfall die Zerlegung in Einheiten bis zum einzelnen Wort, ja bis zum einzelnen Morphem, vorantreiben.

Damit die Inhaltsstruktur auch optisch übersichtlich wird, wird der fortlaufende Unterrichtsprotokolltext so notiert, daß mit jedem Element jeweils eine neue Zeile angefangen wird, wobei unterstrichen wird, was als zum Element gehörig gilt. Zur Inhaltsstruktur zählt alles, was zum „Thema“ gesagt oder demonstriert wird, also auch „objektiv“ falsche Bezeichnungen, reine Gedankenspielerien, der Insiderjargon des Lehrers u.a. Nicht berücksichtigt werden alle Äußerungen, die sich auf Nebenschauplätze, Disziplinverstöße, Beurteilungen und Unterrichtsorganisatorisches wie Fensteröffnen beziehen. In einer weiteren Spalte wird notiert, ob der Inhalt real oder nur symbolisch präsent ist. Elemente, die von einem bestimmten, zuvor anzugebenden Verständnis her verfälscht oder völlig falsch sind oder fehlen, werden in einer weiteren Spalte notiert.

Als *Verknüpfungen* (Relationen) zwischen den Elementen werden im einzelnen Satz die Prädikate (d.h. die Verben gegebenenfalls einschließlich der Adverbien) und zwischen den Sätzen die Konjunktionen bestimmt. (Bei Realien ergeben sich die Verknüpfungen als räumliche und zeitliche Zuordnungen von Ereignissen, Phänomenen, Zuständen.) Bei den Relationen werden im wesentlichen die im Protokolltext enthaltenen Worte zur Bezeichnung benutzt. Es bietet sich an, gleichbedeutende Relationen gleichlautend zu bezeichnen, womit eine gewisse Standardisierung der Inhaltsrelationen erreicht wird, ohne daß damit eine abgeschlossene Liste gewonnen wäre, wie sie in Arbeiten zur Inhaltsanalyse meist verwendet wird (siehe Raufuß 1979, Abschnitt 2). Häufig sind z.B.: ... ist Unterklasse von ..., ... hat die Eigenschaft ..., ... ist Beispiel für ..., ... hat den Teil ..., ... ist abhängig von ..., ... findet statt/befindet sich am Ort ..., ... verändert sich zu ..., ... agiert mit/tut etwas mit ..., ... hat den (dauerhaften) Zustand ... Ob in der Analyse jede einzelne Verknüpfung berücksichtigt wird oder komplexe Einheiten unzerlegt bleiben, hängt von sachlichen und psychologischen Einschätzungen ab (s.o.). Da im Satz die Verknüpfungen am Anfang und am Ende stehen können, werden, um die Verknüpfung der Elemente deutlich werden zu lassen, die entsprechenden Zeilen mit den Elementen links durch eine Pfeilklammer verbunden und daran der Name für die Verknüpfung geschrieben.

Was dann übrigbleibt, sind „Füllworte“, die hier außer Betracht bleiben sollen (siehe unter 3.).

2.2 Analyse des Lerngeschehens

Die zuvor übersichtlich nachgezeichnete Inhaltsstruktur bildet das Gerüst für die Analyse der Lernvoraussetzungen. Den Elementen der (sprachlichen oder realen) Inhaltsstruktur korrespondieren die Elemente der Lernstruktur. Diese Elemente muß der Lernende zunächst einmal wahrnehmen.

Mit dem Merkmal „*Wahrnehmungslenkung*“ (abgekürzt: *Wahrn*) erfassen wir unterrichtliche Aktivitäten, mit denen ein Element betont oder hervorgehoben wird, mit denen auf einen Teil desselben hingewiesen wird, mit denen die sensorische Aufnahme gerichtet wird.

Des weiteren muß erreicht werden, daß das Dargebotene auch entschlüsselt (dekodiert) wird. Im günstigsten Fall ruft ein Wort oder ein Gegenstand einen klar bestimmten geistigen Inhalt hervor, im weniger günstigen Fall kann nur an eine vage allgemeine Idee angeknüpft werden. Verbindet sich das Wort überhaupt nicht mit einem geistigen Inhalt, dann muß der zugehörige Begriff völlig neu aufgebaut werden, s. u.

Mit „*Entschlüsseln*“ (Dekod) erfassen wir Äußerungen, mit denen beabsichtigt wird oder die erkennen lassen, daß zu einem symbolischen Element (Wort oder Gegenstand) eine klare und eindeutige geistige Vorstellung hervorgerufen wird.

(Dekod kann auf *Erinn* beruhen, s. u.).

Vom Lehrer aus gesehen, zielen diese Maßnahmen darauf, indirekt die kognitive Struktur der Schüler zu ermitteln.

„Wahrnehmen“ und „Entschlüsseln“ sind Prozesse, die in der Lernstruktur auftreten, bevor es zu Verarbeitungsprozessen i. e. S. kommt. Dabei ist nach dem jetzigen Kenntnisstand eine Analyse bis hin zu den Einzelprozessen unmöglich. Auch komplexe Prozesse wie „definieren“ oder „Beispiele bilden“ werde ich deswegen nicht weiter auflösen. In allen Fällen, wo die Inhaltsstruktur die erzeugenden Prozesse mehr oder weniger eindeutig kodiert wiedergibt, gehe ich davon aus, daß beim Lernenden entsprechende Prozesse ausgelöst werden (sollen). Wichtig erscheint mir für die Analyse der Lernbedingungen die Erfassung derjenigen Prozesse und Bedingungen, die nicht explizit und eindeutig von der Inhaltsstruktur vorgezeichnet werden. Dazu gehören die bereits behandelten Prozesse „Wahrnehmung“ und „Entschlüsseln“, dazu gehören aber auch die sog. Phasen eines Lern-Denk-Prozesses, die *Dunker*, *Guyer*, *Dewey* oder *Guilford* beschreiben. (Die Bezeichnungen differieren im Detail, im Bedeutungskern stimmen sie überein.)

Mit „*Klären*“ (*Klär*) werden Äußerungen erfaßt, die folgende Prozesse erkennen lassen oder beabsichtigen: Begriffe werden präzisiert, und ihre Bedeutung wird gegen andere Begriffe klar abgegrenzt; die Voraussetzungen eines Problems werden analysiert; ein Problem wird klar formuliert; die Zusammenhänge und das relevante Wissen für ein Problem werden ermittelt.

Mit „*Ansatz*“ (*Ansatz*) werden folgende Äußerungen bezeichnet: ein Problemlösungsvorschlag wird produziert oder angeregt; eine Hypothese wird aufgestellt; ein Arbeitsplan wird entwickelt; eine Analogie wird gesucht bzw. hergestellt.

Mit „*Bewerten*“ (*Bewert*) werden Äußerungen erfaßt, die Prozesse anzeigen oder in Gang bringen wie:

eine Aussage wird für richtig oder falsch erklärt, eine Hypothese wird getestet, Konsequenzen eines Vorschlages werden entwickelt.

Mit „*Herstellung eines Zusammenhanges*“ (Zusamm) werden Äußerungen bezeichnet, die auf folgende Prozesse hindeuten: ein Rückblick über die bisherigen Arbeitsschritte wird erstellt; das Erreichte wird eingeordnet und zu vorhandenen Kenntnissen in Beziehung gesetzt; das Erreichte wird in neue Zusammenhänge gestellt, verallgemeinert und auf ähnliche Fälle übertragen; größere fachliche Zusammenhänge werden hergestellt; zentrale fachliche Ideen werden herausgestellt.

Häufig wird man den Verarbeitungsprozeß als Ganzen noch benennen können, etwa: Begriffsbildung, Interpretation einer Quelle, Einführung einer Meßskala, Erklärung eines Phänomens im strengen naturwissenschaftlichen Sinne usw.

An dem Ablauf der Verarbeitung sind einige Prozesse ständig beteiligt.

Mit „*Erinnern*“ (Erinn) werden Äußerungen erfaßt, bei denen der Akzent auf dem Wiederfinden bereits vorhandener Kenntnisse liegt und dabei insbesondere eine gezielte Suche mitteilen oder bezwecken.

„*Kodieren*“ (Kod) bezeichnet die Äußerungen, die darauf zielen, die Wahrnehmung von etwas Realem oder die vage geistige Vorstellung von etwas in eine klare sprachliche oder anders symbolisierte Form zu bringen.

„*Kurzzeitspeichern*“ (KZSp) bezeichnet Aktivitäten, die dem kurzfristigen Verlust eines geistigen Inhalts vorbeugen, insbesondere durch Wiederholung in Minutenabstand oder durch schriftliche Aufzeichnungen.

Wenn aktuell gewonnenes Wissen für zukünftige geistige Vorgänge zur Verfügung stehen soll, dann ist die dauerhafte flexible Langzeitspeicherung unabdingbar.

Auf die „*Langzeitspeicherung*“ (LZSp) zielen Aktivitäten wie die eindeutige Formulierung von Ergebnissen, die klare Ordnung und Einordnung des neuen Wissens, die klare Unterscheidung von Begriffen und dgl., das variierte Wiederholen in größeren Abständen.

(Bedeutungshaltigkeit – s. u. – ist Voraussetzung für LZSp, die Herstellung von Zusammenhängen dienlich.)

Für die Elemente wie für die Prozesse fordert die kognitive Lerntheorie, daß sie sinnvoll, bedeutungshaltig oder einsichtig sein müssen und sich damit von den Vorgängen rein assoziativen Lernens unterscheiden sollen.

Auf Sicherung der „*Bedeutungshaltigkeit*“ (Bedeut) sind Aktivitäten gerichtet, durch die mit vertrauten Prozessen ein neues Ergebnis gefunden wird, bei denen auf eine vertraute Idee („Ankergrund“, *Ausubel*) Bezug genommen wird, durch die nichtzufällige Beziehungen zu vorhandenem Wissen hergestellt werden, durch die strukturelle Zusammenhänge zwischen Elementen neu entdeckt werden, durch die einzelne Teile einer komplexen Information in ihrer Bedeutungshaltigkeit gesichert werden.

(Dekod ist Voraussetzung für Bedeut.)

Ein weiteres notwendiges Element des Lernvorganges ist die Stiftung von Motivation. In kognitiver Sicht beruht sie auf einer angemessenen dosierten Diskrepanz zwischen vorhandenen Kenntnissen und aktuellen Kognitionen.

Der *Motivation*“ (Motiv) dienen Aktivitäten, durch die das offene Problem am Vertrauten, bereits Bekannten aufgezeigt wird, durch die eine Differenz zwischen verschiedenen geistigen Inhalten aufgewiesen wird.

Wie bei den Elementen werden auch bei Prozessen in einer gesonderten Spalte ergänzende Feststellungen getroffen: f heißt, daß eine Aktivität vonnöten wäre, aber fehlt; ? heißt, daß eine Aktivität nicht eindeutig, in ihrer Zielrichtung unklar ist; – heißt, daß die Aktivität den Forderungen der Theorie zuwiderläuft.

3. Andere Dimensionen des sprachlichen Unterrichtsgeschehens

Das beschriebene Analyseverfahren ist selektiv. Es erfaßt nur die Inhaltsstruktur und die darauf bezogenen Lernvorgänge, es läßt aber vieles unberücksichtigt, was sonst noch im Unterricht getan oder gesprochen wird. Gemeint sind technisch-organisatorische Aktivitäten (Geräte werden verteilt), unterrichtssteuernde Aktivitäten („würdest Du das übernehmen?“), disziplinarische Maßnahmen, metakommunikative Äußerungen („Wir sollten einmal darüber reden, warum das auf Ablehnung stößt.“), Äußerungen, die persönliche Beziehungen ausdrücken („Du nervst mich.“), Lob und Tadel, der interaktive Aspekt der Sprache (Rückbezug auf den Vorredner, Entgegnung, Fortführung, Aufforderung ...) u. a. Es kann durchaus vorkommen, daß das meiste des Unterrichtsgeschehens unter diese Kategorien fällt. Wenn ich diese Aspekte nicht berücksichtige, dann nicht, weil ich sie für unwichtig halte, im Gegenteil: Die Einbettung der inhaltlichen Lernvorgänge in Beziehungsphänomene, in schulische Verkehrsformen beeinflußt sogar in erheblichem Maße das Ergebnis (Produkt) schulischen Lernens, z. B. hinsichtlich der Einstellungen gegenüber dem erworbenen Wissen oder hinsichtlich der Konnotationen („Die Bedeutung eines Begriffes ist sein Gebrauch.“) Für die Analyse dieser Aspekte des Unterrichts kann auf eine ganze Reihe von Arbeiten verwiesen werden, z. B. die von *Winnefeld*, *Ryans*, *Medley* und *Mitzel*, *Flanders*, *Bellack*, *Spanhel*. Mein Analyseschema ließe sich durch eine zusätzliche Spalte um diese Dimension des Unterrichtsgeschehens erweitern.

(Interessenten für ein erstes Anwendungsbeispiel des Analyseinstruments – ausgewertet wurde das Unterrichtsdokument „Der Waschautomat“, FWU 33 2358 – wenden sich bitte an den Verfasser.)

Literatur

- Anderson, R. C., R. J. Spiro, W. E. Montague*: *Schooling and the acquisition of knowledge*. Lawrence Erlbaum Ass., Hillsdale 1977.
- Aschner, M. J.*: Die Analyse der verbalen Interaktion im Unterricht. In: *Spanhel* 1973, S. 193–223.
- Bellack, A. A. et al.*: *Die Sprache im Klassenzimmer*, Schwann, Düsseldorf 1974.
- Bock, M.*: *Wort-, Satz- und Textverarbeitung*, Kohlhammer, Stuttgart 1978.
- Dörner, D.*: *Die kognitive Organisation beim Problemlösen*. Huber, Bern 1974.
- Duncker, K.*: *Zur Psychologie des produktiven Denkens*. Springer, Berlin 1935.
- Graumann, C. F.*: *Denken*. Kiepenheuer & Witsch, Köln 1971.
- Greeno, J. G.*: Some examples of cognitive task analysis with instructional implications. In: *Snow et al.* 1980, S. 1–21.
- Guilford, J. P.*: Grundlegende Fragen bei kreativitätsorientiertem Lehren. In: *Mühle, G., Ch. Schell*: *Kreativität und Schule*. Piper, München 1971.
- Handbuch der Unterrichtsforschung*. *Ingenkamp, K.-H., E. Parey*: (Hrsg.) Beltz, Weinheim 1970f.
- Heidenreich, W.-D., H. W. Heymann*: *Lehr-Lern-Forschung*. Z. f. Päd. 22 (1976), 225–251.
- Kainz, F.*: Das Denken und die Sprache. In: *Bergius, R.*: (Hrsg.) *Handbuch der Psychologie*, Bd. I/2. Hogrefe, Göttingen 1964.
- Kintsch, W.*: *The representation of meaning in memory*, Lawrence Erlbaum Ass., Hillsdale 1974.
- Klahr, D.*: *Cognition and instruction*. Lawrence Erlbaum Ass., Hillsdale 1976.
- Koskenniemi, M.*: *Elemente der Unterrichtstheorie*. Ehrenwirth, München 1971.
- Oerter, R.*: *Psychologie des Denkens*. Auer, Donauwörth 1972.
- Raufuß, D.*: *Wissenschaftsorientierter Physikunterricht – psychologisch gesehen*. R. G. Fischer, Frankfurt 1978.

- Raufuß, D.:* Sachstrukturen – Textstrukturen – Lernstrukturen, *Unterrichtswissenschaft* 7 (1979), 53–62.
- Snow, R. E., P. A. Federico, W. E. Montague:* Aptitude, learning, and instruction, Vol. 2: Cognitive process analyses of learning and problem solving. Lawrence Erlbaum Ass., Hillsdale 1980.
- Spanhel, D.:* Die Sprache des Lehrers. Schwann, Düsseldorf 1971.
- Spanhel, D.:* Schülersprache und Lernprozesse. Schwann, Düsseldorf 1973.

Verfasser: Dr. Dietmar Raufuß, Universität Hannover, Seminar für Pädagogik, Wunstorfer Straße 14, D-3000 Hannover 91.