

Bromme, Rainer

Was sind Routinen im Lehrerhandeln? Eine Begriffsklärung auf der Grundlage neuerer Ergebnisse der Problemlöseforschung

Unterrichtswissenschaft 13 (1985) 2, S. 182-192



Quellenangabe/ Reference:

Bromme, Rainer: Was sind Routinen im Lehrerhandeln? Eine Begriffsklärung auf der Grundlage neuerer Ergebnisse der Problemlöseforschung - In: Unterrichtswissenschaft 13 (1985) 2, S. 182-192 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-295727 - DOI: 10.25656/01:29572

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-295727>

<https://doi.org/10.25656/01:29572>

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

Was sind Routinen im Lehrerhandeln?

Eine Begriffsklärung auf der Grundlage neuerer Ergebnisse der Problemlöseforschung

Empirische Untersuchungen erfahrener Lehrer zeigen, daß große Teile des unterrichtlichen Lehrerhandelns als „Routine“ ablaufen. Mit dieser Kennzeichnung wird meist die methodische Auffassung begründet, bei derartigen Handlungen keine handlungsleitenden Kognitionen empirisch erheben zu können. Der Routinebegriff wird jedoch in der Unterrichtsforschung nur alltagssprachlich gebraucht und impliziert damit, daß die Routinehandlungen ohne handlungsleitendes Wissen ablaufen. Die neuere Forschung zum Problemlösen von Experten zeigt demgegenüber, daß den Routinen von Experten durchaus Wissen zugrunde liegt, nur ist es anders organisiert als bei Nicht-Experten.

Anknüpfend an diese Ergebnisse wird eine theoretische Explikation des Routinebegriffs vorgeschlagen. Es werden die methodischen Möglichkeiten für empirische Untersuchungen von Lehrerkognitionen bei Routinehandlungen diskutiert.

What are Routines in Teacher Activity? – A Conceptual Clarification on the Basis of Recent Results of Research into Problem Solving

Empirical studies of experienced teachers show that large parts of teaching activity in the classroom take place as „routines“. This characterization mostly serves to justify the methodological view that no action-related cognitions can be empirically established in such activities. In educational research, the concept of routine is used in an everyday sense, thus implying that routine activities take place without knowledge, i. e. automatically. More recent research into experts' problem-solving, however, shows that experts' routines are indeed based on knowledge – but that the latter is organized in a way different from that in non-experts. On the basis of these results, the author proposes a theoretical explication of the concept of routine, discussing the methodological possibilities for empirical investigation of teacher.

1. Einleitung

Die Erfahrungen und das Alltagswissen von Lehrern sind seit einiger Zeit Forschungsgegenstand in der pädagogischen Psychologie. Für die Bezeichnung dieser kognitiven Strukturen und ihrer Inhalte sind viele Begriffe im Gebrauch, z. B. subjektive Theorien (Groeben & Scheele 1982), Alltagstheorien (AG Schulforschung 1979), Berufstheorien (Dann 1983), Unterrichtstheorie (Achtenhagen et al 1975), subjektive Verhaltenstheorie (Weinert 1977), subjektive Unterrichtstheorie (Treiber 1981). Wir sprechen im folgenden von berufsbezogenem Wissen.¹

Die Forschung zu berufsbezogenem Wissen von Lehrern hat sich bislang vor allem auf das *bewußte Handeln* und die *bewußten Entscheidungen* des Lehrers konzentriert. Es wurden Befragungen nach dem Unterricht durchgeführt oder experimentelle Entscheidungssituationen konstruiert, die es erlauben, die Überlegungen im Moment der bewußten Entscheidung des Lehrers zu rekonstruieren. Demgegen-

¹ Der Begriff der „subjektiven Theorie“ ist m. E. problematisch, weil damit der wissenschaftlich-theoretische Begriff der „Theorie“ zu einem psychologischen Konstrukt wird (vgl. dazu Bromme 1984). Deshalb verwenden wir den Begriff des berufsbezogenen Wissens.

über wird über „Routinen“ vor allem im Zusammenhang mit einem *methodischen Problem* berichtet. Für viele unterrichtliche Handlungen können die befragten Lehrer keine vorauslaufenden oder begleitenden Überlegungen spontan berichten, weil die hohe Geschwindigkeit der ablaufenden Ereignisse die bewußte Überlegung vor einzelnen Handlungsentscheidungen erschwert (Wahl 1979, Dann 1983, Huber & Mandl 1982). Diese Problematik wirft die Frage auf, ob bei Routinehandlungen überhaupt sinnvoll nach berufsbezogenem Wissen gesucht werden kann. Groeben & Scheele (1982, 10f.) schlagen vor, Routinehandlungen zu den (Verhaltens-)Explanada zu zählen, für die es *nicht* sinnvoll sei, berufsbezogenes Wissen als Erklärung für Handlungen empirisch zu rekonstruieren. Aber die Diskussion über die methodischen Möglichkeiten der Untersuchung von Routinen leidet, solange nur Alltagsbegriffe und Intuitionen bestimmen, was mit Routinen gemeint ist. Es ist klar, daß die Beurteilung über die Möglichkeiten der empirischen Untersuchung von kognitiven Strukturen bei Routinehandlungen von der Explikation des Begriffes „Routine“ abhängig zu machen ist.

Die vollständige Explikation eines theoretischen Begriffs umfaßt immer sowohl die Angabe der Begriffsintension (der „wesentlichen“ Merkmale) wie auch die Angabe der Begriffsextension (die Angabe „aller“ Objekte oder Sachverhalte, für die der Begriff gilt) (Bunge 1967 I, 65f.). Eine vollständige Begriffsexplikation in diesem Sinne kann nur das *Ergebnis* einer Untersuchungsserie sein.

Im folgenden wird ein Vorschlag für die Explikation der Begriffsintension gemacht. Dabei wird deskriptiv vorgegangen, indem beschrieben wird, welche Bedeutung der Routinebegriff in der neuen Problemlöseforschung hat, in der ungleich mehr Arbeiten zu Routinen vorliegen als in der Unterrichtsforschung. Es wird zu fragen sein, welche Merkmale des Wissens in der Problemlöseforschung zu „Routinen“ genannt werden und wie das berufsbezogene Wissen, das den Routinen zugrunde liegt, empirisch zu erfassen ist. Um zu veranschaulichen, wovon bei „Routinen“ im Zusammenhang mit Lehrerkognitionen überhaupt die Rede ist, seien hier Shavelson & Stern zitiert, die – die Forschung zu Lehrerkognitionen resümierend – ihr „model of teacher’s decision making during interactive teaching“ so beschreiben:

„It posits that teachers’ interactive teaching may be characterized as carrying out well-established routines. In carrying out the routine, the teacher monitors the classroom, seeking cues, such as student participation, for determining whether the routine is proceeding as planned. This monitoring is probably automatic as long as the cues are within an acceptable tolerance. However, if the teacher judges the cue to be outside tolerance (e.g. student out-of-seat behavior during discussion), the teacher has to decide if immediate action is called for. If so, the teacher has to decide if a routine is available for handling the problem. The teacher may take action based on a routine developed from previous experiences. If no routine is available, the teacher reacts spontaneously and then continues the teaching routine.“ (1981, 483)

Diese Vorstellung über das unterrichtliche Handeln steht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen deskriptiver Untersuchungen zum effektiven Lehrerhandeln. Dazu gehört, daß die kontinuierliche Aufrechterhaltung eines fachinhaltlichen, aufgabenbezogenen Unterrichtsflusses Lernzuwachs beim Schüler fördert (Brophy 1979, Medley 1979). Die Aufrechterhaltung der Schülermitarbeit und das Unterbinden von Störungen geschehen gerade dann erfolgreich, wenn sie gleichsam nebenbei erfolgen (Kounin 1976, Brophy & Putnam 1979). Dies deutet darauf hin,

daß die zeitlich parallele Verfolgung mehrerer Ziele zu den Anforderungen an (erfolgreiches) Lehrerhandeln zu zählen ist; eine Anforderung also, die typischerweise nur mit „Routinen“ bewältigt werden kann. Hinweise auf Lehrerhandlungen, die als „Routinen“ zu kennzeichnen sind, ergeben sich auch aus Untersuchungen, in denen – meist in kritischer Absicht – interaktives Verhalten von Lehrern beschrieben wurde, z.B. das Frage-Antwort-Verhalten, Eröffnungsrituale, Reaktionen auf Disziplinprobleme (z.B. Voigt 1983). Auch solche Lehrerhandlungen, die sich unmittelbar auf die Darbietung des Fachinhaltes beziehen, sind zu den teilweise „routinisiert“ ablaufenden Unterrichtshandlungen zu rechnen wie z.B. induktives oder deduktives Vorgehen, Formen der Aufgabenformulierung, Gestaltung des Tafelbildes etc. Weitere Beispiele nennen Creemers & Westerhoff (1982); Leinhardt (1983), Bromme & Brophy (1984), Peters (1984).

Insbesondere die Stabilität solcher Lehrer-„Routinen“ gegenüber pädagogischen Innovationsversuchen ist zum Gegenstand kritischer Betrachtung von „Routinen“ gemacht worden (Ahlbrand & Hoetker 1969). Erst in jüngerer Zeit wird auf den positiven Effekt von „Routinen“ verwiesen, da sich eine für den Schüler wahrnehmbare Stabilität und damit Vorhersagbarkeit des Lehrerverhaltens als positiv erwiesen hat. Die Vorhersagbarkeit des Lehrerverhaltens durch die Schüler beeinflußt deren Unterrichtsverhalten und indirekt ihren Lernzuwachs (Clark & Yinger 1980). Dieser Wandel der Beurteilung von „Routinen“ ist auch in Texten erkennbar, die für die Lehrerausbildung gedacht sind. War es lange Zeit üblich, vor „Routinisierung“ und „Rezepten“ zu warnen, so finden sich nun eher positive Darstellungen (vgl. z.B. Meyer 1980, Grell & Grell 1979).

2. „Routinen“ – die Verdichtung des handlungs- und aufgabenrelevanten Wissens²

Die Diskussion über „Routinen“ ist schwierig, weil dieser Begriff selbst in der psychologischen Fachliteratur eher in einem alltagssprachlichen Sinne gebraucht wird. Der Forschungsstand dazu ist so gering, daß Alltagserfahrungen mit „Routinen“ die Grundlage der Argumentation bilden. So z.B. Simon (1979, 388): „*Everyday experience has suggested another idea to modelers of the cognitive system. Processes continue to speed up gradually over long periods with practice. At the same time, they come to require much less conscious attention and become less accessible to conscious awareness ...*“ (kursiv von mir, R.B.). Mit diesem Zitat sind bereits die Merkmale beschrieben, die alltagssprachlich als konstitutiv für den Begriff der „Routine“ betrachtet werden.

Routinen sind (interne oder externe) Operationen, die

- a) – durch häufige Wiederholung entstanden sind,
- b) – eine relativ hohe Geschwindigkeit des Vollzuges haben,
- c) – wenig Steuerungsprozeduren erfordern.

² Teile dieses Abschnittes wurden auf der Jahreskonferenz der American Educational Research Association 1982 (New York) vorgetragen.

Das dritte Merkmal (c) impliziert eine Strukturannahme über das System, das „Routinen“ vollzieht, nämlich die Unterscheidung zwischen einer Ausführungsebene und einer Steuerungsebene. Das Merkmal (c) ist die Grundlage für die Annahme einer Entlastung der bewußten Aufmerksamkeit durch Routinen. Allerdings enthält die Alltagsvorstellung von „Routinen“ dieses dritte Merkmal einer Entlastung der Steuerungsebene in dem Sinne, daß „Routinen“ eben als „unbewußt“ vollzogen verstanden werden – wobei Routinen teils als nicht bewußtseinsfähig, teils als nicht bewußtseinspflichtig betrachtet werden (eine Unterscheidung von *Hacker* 1973). Es wird aber zu zeigen sein, daß nicht die fehlende „Bewußtheit“ als konstitutives Merkmal des „Routine“-Begriffs zu betrachten ist, sondern die Veränderung des für Routinen notwendigen Wissens. Also nicht die Abwesenheit von Wissen, sondern die besondere Qualität der Wissensorganisation von Experten ermöglicht Routinehandlungen. Dies soll im folgenden anhand von Ergebnissen experimental-psychologischer Arbeiten zu „Routinen“ erläutert werden. Da in dem hier interessierenden Bereich der Lehrerhandlungen vor allem sprachliches Handeln und symbolische Informationsverarbeitung (z.B. Entscheiden, Problemlösen etc.) von Interesse sind, wird nur auf experimentelle Arbeiten zu sogenannten „kognitiven Fertigkeiten“ Bezug genommen, nicht jedoch auf Arbeiten zu sensumotorischen Routinen wie z.B. Bewegungen.

Die Merkmale von „Routinen“, die von *Simon* (1979) beschrieben wurden, werden auch in experimentellen Arbeiten der Forschung zum Problemlösen berichtet, in denen Anfänger mit Experten verglichen werden. Solche Vergleichsuntersuchungen beziehen sich auf die Leistung von Schachspielern, auf Ärzte, auf Entwicklungshelfer und Bürgermeister etc. Für unsere Fragestellung sind solche Untersuchungen von Interesse, bei denen der *Aufbau eines Problemverständnisses* und die *Struktur aufgabenbezogenen Wissens* thematisiert wird. Diese Frage wird vor allem in den Arbeiten aus der Carnegie-Mellon-Universität (*Simon* und Mitarbeiter) verfolgt, in denen Experten und Anfänger bei der Bearbeitung von mathematischen und physikalischen Textaufgaben (die den Anforderungen der Sekundarstufen I oder II entsprechen) untersucht werden (vgl. dazu auch *Neber* 1983). Folgende Merkmale des problemlöserlevanten Wissens, das der „routinierten“ Aufgabenbewältigung zugrunde liegt, lassen sich übereinstimmend aus den verschiedenen Untersuchungen erkennen (*Simon & Simon* 1978, *Larkin et al* 1980, *Chi et al* 1981, *Reither* 1981, *Schoenfeld & Herrman* 1982 sowie für eine Übersicht: *Chi et al* 1982):

- Experten verfügen über ein Begriffssystem, das eine schnelle interne Repräsentation der jeweiligen Problemanforderung ermöglicht. Es werden die „Daten“ wahrgenommen, die in bezug auf das Ziel der Problembearbeitung relevant sind.

Simon (1976, 89) beschreibt dies als die Verfügbarkeit von Konzepten, die eine Abstraktion gegenüber den Merkmalen der Problemsituation und ein „matchen“ gegen die verfügbaren Heuristiken erlauben.

- Experten verfügen über lösungsrelevantes Wissen, das die Zuordnung von Merkmalen der Problemanforderung und möglichen Lösungsstrategien zum In-

halt hat. Diese enge Zuordnung ist die Grundlage für das empirisch zu beobachtende Phänomen des „subitizing“ (Resnick und Ford 1981), d.h. für die Tatsache, daß die Wahrnehmung einer bestimmten Frage oft unmittelbar mit einer Beantwortung verbunden wird, z.B. beim Kopfrechnen oder wenn Lösungen geometrischer Aufgaben sofort „gesehen“ werden.

- Im Prozeß der Problembearbeitung verfügen die Experten über mehr Informationen darüber, wo sie sich auf der Strecke zu dem gesuchten Ziel befinden.
- Vor allem verfügen die Experten über mehr bereichsspezifisches Wissen, über die für die Aufgabenlösung relevanten Sachverhalte und Beziehungen. Es ist allerdings wichtig festzuhalten, daß damit nicht ein bloß quantitativer Unterschied gemeint ist, sondern der Unterschied liegt eher in der Qualität. Die vorhandenen Konzepte erlauben die Integration von mehr Details und die Bewertung von Problemelementen bezüglich ihrer Bedeutung für den Lösungsprozeß. Diese Beobachtung steht in Übereinstimmung mit den Untersuchungen zum Denken von Schachspielern. Dabei verfügen die Experten auch nicht über ein umfassenderes Gedächtnis für Figurenpositionen an sich, sondern über *typische* Figurenkonstellationen, die es erlauben, die „Daten“ der Spielsituation zu bewerten und zu integrieren (Chase & Simon 1973).

Es ist hier festzuhalten, daß die „routinierte“ Leistung des Experten offensichtlich eine bestimmte *Qualität des intern repräsentierten Wissens voraussetzt*. Diese Qualität der Informationsintegration soll hier im folgenden als „*Verdichtung*“ des *aufgabenrelevanten Wissens bezeichnet werden*. Verdichtung des Wissens von Experten bedeutet also, daß die Konzepte zur Problemwahrnehmung Informationen über Lösungsbedingungen und Lösungsschritte umfassen. Die Lösungsbedingungen werden „funktional“ für die Zielerreichung wahrgenommen.

In der gestaltpsychologischen Problemlöseforschung wurde der Begriff der „guten Gestalt“ verwendet, um die „Verdichtung“ des Wissens zu beschreiben. Ein Problem stellt eine defekte Gestalt dar – eine Problemwahrnehmung, die unmittelbar zur Lösung führt, bei der das Problem also umstrukturiert wird, hat die Merkmale einer „guten Gestalt“.

In dem neoassoziationistischen Gedächtnismodell wird diese „Verdichtung“ als Verknüpfung der problemrelevanten Informationseinheiten konzeptualisiert. Die Verknüpfungen ermöglichen es, durch wenige „Stimuli“ umfangreiche Teile des Netzes von Informationen schnell zu aktivieren (Shiffrin & Schneider 1977).

In der Theorie der Produktionssysteme wird die Verdichtung des Wissens in Analogie zu dem Kompilieren (d.h. der Umsetzung des rechnerextern geschriebenen Programms in den Maschinencode) beim Starten eines elektronischen Rechners konzipiert. Anderson (1982) verwendet diese Analogie, um die Herausbildung einer Routine zu beschreiben. „Compilation“ erfolgt durch zwei Sub-Prozesse: „composition“ und „proceduralization“. „Composition“ bezeichnet die Zusammenfassung mehrerer Lösungsoperationen zu einer umfassenden Lösungsroutine, die dann als ganze bezeichnet und abgerufen werden kann. „Proceduralization“ bezeichnet den Aufbau eines Repertoires von Lösungsschritten, bei denen die bereichsspezifischen Bedingungen der Anwendbarkeit des Lösungsschrittes in den Lösungsschritt selbst integriert werden.

Beide Begriffe werden von Anderson verwandt, um die empirischen Sachverhalte zu beschreiben, die oben als Kennzeichnungen von „Routinen“ genannt werden und die er bei Beobachtungen des Erwerbs von Routinen ebenfalls fand.

Für die Untersuchung von „Routinen“ sind Beschreibungen der qualitativen Merkmale des dabei involvierten Wissens notwendig, weil sie es erlauben, über ne-

gative Definitionen von „Routinen“ wie z.B. „das Fehlen von Bewußtheit“ hinauszukommen.

3. Methodische Möglichkeiten der Untersuchung des Wissens bei Routinehandlungen

Was findet sich in den erwähnten experimentellen Studien nun zur Frage der Verbalisierbarkeit und Bewußtheit des Wissens bei Routinen? Übereinstimmend wird erwähnt, daß Experten weniger Beschreibungen der Problemanforderungen abgeben und sie im Laufe der Problembearbeitung nicht so oft wiederholen wie Anfänger. Außerdem geben die Experten weniger Kommentare zu ihrem eigenen Denkprozeß ab (siehe dazu auch *Ericsson & Simon* 1980). In Anbetracht der oben angeführten qualitativen Unterschiede zwischen dem Wissen des Anfängers und dem des Experten ist davor zu warnen, das Fehlen derartiger Äußerungen vor allem als *methodisches* Problem der Verbalisation oder des Erinnerens aufzufassen. Ein besonderes Merkmal des zu untersuchenden Prozesses besteht gerade darin, daß eben weniger zu verbalisieren ist, weil die Begriffe, die die Experten verwenden, eine viel reichere Bedeutung haben – sie also „Verdichtungen“ des lösungsrelevanten Wissens darstellen. Um so wichtiger ist es, dieses Wenige sorgfältig zu untersuchen. Immerhin enthalten die angeführten Ergebnisse zur „Verdichtung“ des lösungsrelevanten Wissens bei Experten einige Hinweise, worauf bei der Auswertung von Verbaldaten zu Routinen zu achten ist, nämlich auf:

- Gewichtungen situativer Merkmale einschließlich der Frage, welche Merkmale überhaupt wahrgenommen und welche ignoriert oder als unwichtig bezeichnet werden. Dies kann sowohl durch freie Berichte wie auch durch gezieltes Befragen erfaßt werden. Allerdings muß dann durch einen konkreten Situationsbezug (z.B. anhand der Erinnerung an eine gemeinsam von Untersucher und Lehrer erlebte Stunde) neuen Interpretationen des Befragten vorgebeugt werden. Die Gewichtung situativer Merkmale zeigt sich auch an der subjektiven Sequenzierung von Ereignissen, z.B. der Einteilung des Unterrichtsablaufes in Phasen. Hier sind die „privaten“ Bedeutungseinheiten des Lehrers von besonderem Interesse. So konnte *Hömbert* (1982) zeigen, daß Mathematiklehrer den zeitlichen Ablauf ihres Unterrichts vor allem nach den behandelten Aufgaben in Phasen einteilen. Die mathematischen Aufgaben haben ein großes Gewicht bei der subjektiven Sequenzierung des Ereignisstroms durch die Lehrer. Die Gewichtung situativer Merkmale drückt sich auch in dem Kalkül ihrer Verknüpfung bei Entscheidungen aus. (Additiv, multiplikativ etc., vgl. *Hofer & Rathje* 1983).
- die Auffassung von der jeweils zu bewältigenden Situation analog zu der Analyse des Problemverständnisses von Experten und Anfängern. Übertragen auf die Unterrichtsforschung wäre dies die Frage, wie z.B. ein Zwischenruf eines Schülers wahrgenommen wird, ob als Störung, als Hilferuf, als Ausweichverhalten etc. Dies hat z.B. *Calderhead* (1981) untersucht. Relativ ausführlich ist untersucht, welche Sachverhalte Lehrer mit unterschiedlicher Berufserfahrung überhaupt als Problem wahrnehmen. Es zeigt sich dabei,

daß mit zunehmender Berufserfahrung die eigentliche Lehr/Lernsituation weniger als problematisch genannt wird und eher institutionelle Probleme der Schulorganisation als problematisch erscheinen (*Gerris et al 1984*).

- die extensionale Bedeutung, die die vom Lehrer verwendeten Begriffe für ihn haben. Es ist nämlich mit der Möglichkeit zu rechnen, daß die „Verdichtung“ des aufgabenrelevanten Wissens durch eine Veränderung der Bedeutungen der einmal gelernten Begriffe (z.B. didaktischer und fachwissenschaftlicher Begriffe) im Zuge der Entwicklung vom Anfänger zum Experten stattfindet. So zeigen die Begriffe des berufsrelevanten Wissens von Lehrern eine Bedeutungsunschärfe im Vergleich zu wissenschaftlichen Begriffen (*Alisch 1981*). Zum Beispiel unterliegt der Begriff der mathematischen Aufgabe bei Mathematiklehrern einer solchen Bedeutungsveränderung, was auf die Entwicklung „privater“ Begriffsbedeutungen hindeutet (*Bromme 1981*).

4. Beispiele aus Untersuchungen zum berufsbezogenen Wissen von Lehrern

Es gibt erst wenige Untersuchungen zum Lehrerwissen, bei denen erfolgreiche Lehrer (Experten-Lehrer) und nicht-erfolgreiche Lehrer miteinander verglichen werden, so, wie dies in der Problemlöseforschung üblich und für die Analyse von Routinen hilfreich ist.

In ihrem umfangreichen Sammelreferat für das dritte Handbuch der Unterrichtsforschung, in dem zum ersten Mal ein Bericht über Forschung zu „teacher cognitions“ erscheinen wird, nennen *Clark & Peterson* (in press) nur drei Studien, in denen das handlungsbezogene Wissen von erfolgreichen Lehrern mit dem von nicht-erfolgreichen Lehrern verglichen wird (Erfolg wird jeweils am Lernzuwachs der Schüler gemessen.) Zwei davon – sowie drei weitere –, in denen die Lehrer anhand ihrer Berufserfahrung unterschieden werden, bringen jedoch deutliche Hinweise auf die funktionale Organisation des Wissens von Experten-Lehrern.

Morine & Vallance (1975) fragten 20 effektive und 20 nichteffektive Lehrer (aus der zweiten und fünften Klasse), nachdem sie den Unterricht aufgezeichnet hatten. Anhand von Video-Bändern wurden ihre Wahrnehmungen während des Unterrichts sowie ihre Entscheidungen bezüglich des Abweichens von dem geplanten Ablauf des Unterrichts erfragt. Es zeigte sich das überraschende Ergebnis, daß die weniger erfolgreichen Lehrer mehr Aspekte nannten, die sie bei ihren Entscheidungen abgewogen hatten, als die erfolgreichen Lehrer.

Clark & Peterson (in press) interpretieren dieses Ergebnis dahingehend, daß die erfolgreichen Lehrer eher über abstraktere Begriffe (chunks) zur Informationsverdichtung verfügen, die es ihnen erlauben, weniger Hinweisreize zu beachten – aber dafür die wichtigen.

Doyle (1977) beobachtete 58 Lehreranfänger und ihre allmähliche Entwicklung zu erfolgreicher bzw. nicht-erfolgreicher Bewältigung ihrer Aufgabe. Bezüglich der erfolgreichen Lehrer kam er zu dem Ergebnis, daß sie Begriffe über ihre Schüler entwickelten, die es ihnen erlaubten, die Schüler danach zu unterscheiden, ob sie

möglicherweise den Unterrichtsfluß unterbrechen und welche Fertigkeiten sie bezüglich des Stoffes hatten.

„They (die erfolgreichen Lehrer) seemed to know that the movement of some students around the room to secure supplies or sharpen pencils could be ignored whereas the movement of other students required careful monitoring. Similarly, successful teachers learned to judge content in terms of how students would react to it and how difficult it would be to implement in the classroom, in contrast to those who retained purely academic criteria for content adequacy. In sum, successful student teachers transformed the complexity of the environment into a conceptual system that enabled them to interpret discrete events and anticipate the direction and flow of classroom activity. In addition, they learned to make rapid judgments about the meaning and consequences of events and to act decisively.“ (Doyle 1977, 54)

Diese Beobachtungen stehen in Übereinstimmung mit Ergebnissen zur Lehrerwahrnehmung von Schülertypen von *Cooper* (1979) und *Hofer* (1981, 20ff.). Die Wahrnehmung von und das Verhalten gegenüber unterschiedlichen Schülern zum Unterrichtsablauf geschieht unter der Perspektive, welchen Beitrag Schüler zum Unterrichtsablauf leisten. Die Begriffe, die der Wahrnehmung der Schülertypen zugrunde liegen, „verdichten“ also die Fülle der an einem Schüler beobachtbaren Informationen auf solche, die funktional für die Bewältigung der Arbeitsaufgabe des Lehrers sind. Damit ist nicht gesagt, daß die Schülerwahrnehmung aller Lehrer sich nur auf Aspekte beschränkt, die unmittelbar funktional sind. Es geht hier nur um das handlungsrelevante Wissen, das routiniertes Handeln unter dem Druck der Fülle von zu verarbeitenden Informationen und zu treffenden Entscheidungen während des Unterrichts erlaubt.

Auch wenn Experten und Nicht-Experten nicht anhand eines Erfolgskriteriums (wie Lernzuwachs) verglichen werden, sondern durch ihre Berufserfahrung unterschieden werden, zeigt sich ein Unterschied in der funktionalen Organisation des Wissens. Dazu ein Beispiel: *Calderhead* (1981) gab unerfahrenen und erfahrenen Lehrern Beschreibungen von Situationen im Klassenzimmer wie z.B. die Störung einer Stillarbeitsphase durch einen Schüler. Er fragte dann die Lehrer, welche weiteren Informationen sie benötigen, um die Situation beurteilen zu können und um Entscheidungen über Maßnahmen zu treffen.

Die berufserfahrenen Lehrer fragten nach dem Typ des Schülers, von dem die Störung ausgehe, ob es der Klassenclown sei, ob der Schüler nur mit der Aufgabe nicht zurechtkomme etc., während die unerfahrenen Lehrer z.B. angaben, daß sie ihre Intervention von dem Grad der Lautstärke abhängig machen. Ihnen standen weniger Differenzierungen zwischen Schülertypen zur Verfügung, die funktional mit der Auswahl einer Maßnahme zur Aufrechterhaltung von Ruhe verbunden sind. Wiederum zeigt sich eine Parallele zu der funktionalen und problembezogenen Organisation des Wissens von Experten beim Problemlösen.

5. Vertikale oder horizontale Ausgrenzung von Routinen

Was ergibt sich nun für die Frage, ob man Routinehandlungen von vornherein bei der Untersuchung berufsbezogenen Wissens ausschließen sollte (wie es z.B. *Groeben & Scheele* 1982 vorschlagen)? Es bieten sich zwei Möglichkeiten zur Ausgrenzung:

Trotz vieler Unterschiede zwischen den verschiedenen psychologischen Handlungstheorien hat sich allgemein die Vorstellung durchgesetzt, daß übergreifende Handlungen oder Tätigkeiten realisiert werden durch Teilhandlungen, die wiederum durch Operationen realisiert werden. Diesen – analytisch zu unterscheidenden – Handlungsebenen werden meist entsprechende Steuerungsebenen zugeordnet, die als hierarchisch konzeptualisiert werden (vgl. dazu z. B. – ebenfalls in bezug auf das „Routinen“-Problem – *Huber & Mandl* 1982).

Diese Konzeptualisierung ist notwendig, um der Substituierbarkeit und rekursiven Wiederholbarkeit einzelner Komponenten von übergreifenden Handlungen gerecht zu werden. Wendet man diese Modellvorstellungen auf den Strom des interaktiven Handelns des Lehrers an, dann kann man sich die zeitliche Erstreckung der Handlung als horizontal, die verschiedenen Ebenen des Handelns als vertikal strukturiert vorstellen (der üblichen Darstellungsweise folgend). Damit läßt sich veranschaulichen, daß zwei Möglichkeiten denkbar sind, „Routinen“ im Handlungsstrom für analytische Zwecke auszugrenzen:

- Zum einen kann man bestimmte elementare Operationen der Informationsverarbeitung oder des äußeren Handelns (z. B. motorische Operationen beim Bewegen im Klassenzimmer oder Buchstabenerkennen beim Lesen an der Tafel) ausgrenzen. (Dies wäre ein horizontaler Schnitt innerhalb eines vertikal-hierarchisch aufgebauten Handlungsmodells.)
- Zum anderen kann man bestimmte *Teilhandlungen* des Lehrers ausgrenzen, z. B. Eröffnungsrituale, Aufbau eines Tafelbildes etc. (Dies wäre ein vertikaler Schnitt, mit dem bestimmte Zeitabschnitte ausgrenzt werden.)

Die Ergebnisse zum Wissen von Experten zeigen nun, daß es sinnvoll ist, für die Untersuchung berufsbezogenen Wissens nur derartige horizontale Schnitte vorzunehmen: Wenn man berufsbezogenes Wissen im Zusammenhang mit Handlungen empirisch untersucht, ist es zweckmäßig, den Auflösungsgrad bei der Zerlegung von Handlungen in Operationen zu begrenzen. Untersuchungspraktisch heißt dies, daß die Beobachtungsinstrumente für die zu beobachtenden Handlungen allgemein genug sind, um der Substituierbarkeit von Operationen zur Realisation von Handlungen gerecht zu werden. (Von der Klassenrückwand zur Tafel zu laufen und Kreide zur Hand zu nehmen, läßt sich auf vielerlei Weise realisieren. Ein Beobachtungsinstrument sollte diese verschiedenen Möglichkeiten aber sinnvollerweise ignorieren, indem z. B. nur die Kategorie „zur Tafel gehen“ darin enthalten ist.) Eine andere Möglichkeit der Ausgrenzung von „Routinen“ wäre ein „vertikaler“ Schnitt: die Ausklammerung solcher Zeitabschnitte des Handlungsstroms, in denen Routinehandlungen erfolgen. Dies stellt aber – wie durch die Explikation des Routinebegriffs gezeigt werden sollte – eine Gegenstandsabgrenzung dar, die einer wichtigen Teilpopulation (den Experten-Lehrern) nicht gerecht werden würde. Auch bei Routinehandlungen ist es möglich, berufsbezogenes Wissen zu erfassen.

Literatur

- Achtenhagen, F./Heidenreich, W. D./Sembill, D.: Überlegungen zur „Unterrichtstheorie“ von Handelslehrerstudenten und Referendaren des Handelslehramtes. Die deutsche Berufs- und Fachschule 1975, 71 (8), 578–601.
- AG Schulforschung: Alltagstheorien von Schülern und Lehrern über Schulversagen. In: Schön, B. & Hurrelmann, K. (Hrsg.), Schulalltag und Empirie. Weinheim: Beltz 1979, 172–191.
- Ahlbrand, W. P./Hoetker, J.: The persistence of recitation. *Americ. Educ. Res. J.* 1969, 145–168.
- Alish, L. M.: Zu einer kognitiven Theorie der Lehrerhandlung. In: Hofer, M. (Hrsg.), Informationsverarbeitung und Entscheidungsverhalten von Lehrern. München: Urban und Schwarzenberg 1981, 78–108.
- Anderson, J. R.: Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review* 1982, 89, (4), 369–406.
- Bromme, R.: Das Denken von Lehrern bei der Unterrichtsvorbereitung. Weinheim: Beltz 1981.
- Bromme, R.: On the limitations of the theory metaphor for the study of teachers' expert knowledge. In: Halkes, R. & Olson, J. K. (Eds.), *Teacher thinking. A new perspective on persisting problems in education*. Lisse, WL: Swets & Zeitlinger 1984, 43–57.
- Bromme, R. & Brophy, J.: Teachers' cognitive activities. In: Christiansen, B., Howson, G. & Otte, M. (Eds.): *Perspectives on mathematics education*. Dordrecht, NL: Reidel 1985 (im Druck).
- Brophy, J. E.: Teacher behavior and its effects. *Journal of Educational Psychology* 1979, 71, 733–750.
- Brophy, J./Puinam, J.: Classroom management in the elementary grades. In: Duke, D. (Ed.), *Classroom management (NSSE Yearbook Pt. 2)* Chicago: University of Chicago Press 1979, 182–216.
- Bunge, M.: *Scientific Research I*. Heidelberg, New York, Berlin: Springer 1967.
- Calderhead, J.: A psychological approach to research on teachers' classroom decision making. *Brit. Ed. Res. Journal* 1981, 7, 51–57.
- Chase, W. G./Simon, H. S.: The mind's eye in chess. In: Chase, W. G. (Ed.), *Visual information processing*. New York: Academic Press 1973, 215–281.
- Chi, M. T./Feltovich, P. J./Glaser, R.: Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science* 1981, 5, 121–152.
- Chi, M./Glaser, R./Rees, E.: Expertise in problem solving. In: Sternberg, R. (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence*, Vol. 1, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates 1982, 7–76.
- Clark, C. M. & Peterson, P. L.: Teachers' thought processes. In: Wittrock, M. C. (Ed.), *Handbook of research on teaching*, third edition. New York: Mac Millan (in press).
- Clark, C. M. & Yinger, R. J.: The hidden world of teaching: Implications of research on teacher planning. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, 1980.
- Cooper, H. M.: Pygmalion grows up: a model for teacher expectation communication and performance influence. *Review of Educational Research* 1979, 49, 389–410.
- Creemers, B. P. M. & Westerhof, K.: *Routinisation of instructive and management behavior of teachers*. Mskr. 1982, Haren, Niederlande.
- Dann, H. D.: Subjektive Theorien: Irrweg oder Forschungsprogramm? Zwischenbilanz eines kognitiven Konstrukts. In: Montada, L., Reusser, K. und Steiner, G. (Hrsg.), *Kognition und Handeln*. Stuttgart: Klett-Cotta 1983, 77–92.
- Doyle, W.: Learning the classroom environment: An ecological analysis. *J. of Teacher Education*, 1977, 28, (6), 51–55.
- Ericsson, K. A. & Simon, H. A.: Verbal reports as data. *Psychological Review*, 1980, 47, (3), 215–251.
- Gerris, J., Peters, V. & Berger, T.: Teachers and their educational situations they are concerned about: preliminary research findings. In: Halkes, R. & Olson, J. (Eds.), *Teacher thinking*. Lisse, NL: Swets & Zeitlinger 1984, 186–195.
- Grell, J. & M.: *Unterrichtsrezepte*. München: Urban & Schwarzenberg 1979.
- Groeben, N. & Scheele, B.: Grundlagenprobleme eines Forschungsprogramms „Subjektive Theorien“: Zum Stand der Diskussion. In: Dann, H. D. et al. (Hrsg.), *Analyse und Modifikation subjektiver Theorien*. Konstanz: Universität Konstanz SFB 23, Forschungsberichte 43, 1982, 9–12.
- Hacker, W.: *Allgemeine Arbeits- und Ingenieurpsychologie*. Berlin/DDR: Dt. Verlag d. Wiss. 1973.
- Hinsley, D./Hayes, J./Simon, H.: From words to equations: meaning and representation in algebra word problems. In: P. A. Carpenter and M. A. Just (Eds.), *Cognitive processes in comprehension*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates 1977.
- Hömberg, E.: *Wahrnehmung und Steuerung der Zeitdauer von Unterrichtsprozessen – Anforderungen an die Lehrertätigkeit im Mathematikunterricht*. (Dissertation: Universität Bremen 1982).
- Hofer, M. & Rathje, M.: *Informations-Integration bei der Ausbildung von lokalen Situations-Folge-Er-*

- wartungen durch Lehrer im Hinblick auf Schülerleistungen. Vortrag auf der 25. Tagung experimentell arbeitender Psychologen, Hamburg 1983.
- Hofer, M.*: Schülergruppierungen in Urteil und Verhalten des Lehrers. In: *Hofer, M.* (Ed.) Informationsverarbeitung und Entscheidungsverhalten von Lehrern. München: Urban & Schwarzenberg 1981, 192–222.
- Huber, G. L. & Mandl, H.*: Verbalisationsmethoden zur Erfassung von Kognitionen im Handlungszusammenhang. In: *Huber, G. & Mandl, H.* (Hrsg.), Verbale Daten. Weinheim: Beltz 1982.
- Kounin, J. S.*: Techniken der Klassenführung. Bern: Huber 1976.
- Larkin, J. H./Mc Dermott, J./Simon, D. P./Simon, H. A.*: Models of competence in solving physics problems. *Cognitive Science* 1980, 4, 317–345.
- Leinhardt, G.*: Routines in expert math teachers' thoughts and actions. Paper presented at AERA 1983, Montreal.
- Medley, D. M.*: The effectiveness of teachers. In: *Peterson, P. & Walberg, H.* (Eds.), Research on teaching. Concepts, findings and implications. Berkeley, Cal.: Mc Cutchan 1979, 11–27.
- Meyer, H. L.*: Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung. Königstein: Scriptor 1980.
- Morine, G. & Vallance, E.*: Special study B: A study of teacher and pupil perceptions of classroom interaction. (Technical Report 75-11-6). San Francisco, CA: Far West Laboratory for Educational Research and Development, 1975.
- Neber, M.*: Denkforschung und Denkförderung. *Unterrichtswissenschaft* 1983, 4, 350–360.
- Peters, J.*: Teaching: intentionality, reflection and routines. In: *Halkes, R. & Olson, J. K.* (Eds.), Teacher thinking. Lisse, NL: Swets & Zeitlinger 1984, 19–34.
- Reither, F.*: About thinking and acting of experts in complex situations. *Simulation and Games* 1981, (6).
- Resnick, L. W. & Ford, W. W.*: The psychology of mathematics for instruction. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates 1981.
- Shavelson, R. J. & Stern, P.*: Research on teachers' pedagogical thoughts, judgements, decisions, and behavior. *Review of Educational Research* 1981, 51, (4), 455–498.
- Simon, H. A.*: Information processing models of cognition. *Annual Review of Psych.* 1979, 30, 363–396.
- Schoenfeld, A. & Herrmann, D.*: Problem perception and knowledge structure in expert and novice mathematical problem solvers. *Journal of Experimental Psychology*, 1982, 8, 484–494.
- Shiffrin, R. M. & Schneider, W.*: Controlled and automatic human information processing: II. *Psychological Review* 1977, 84, (2), 127–190.
- Simon, H. A.*: Identifying basic abilities underlying intelligent performance of complex tasks. In: *Resnick, L. B.* (Ed.), The nature of intelligence. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates 1976, 65–98.
- Simon, D. P. & Simon, H. A.*: Individual differences in solving physics problems. In: *Siegler, R. S.* (Ed.): Children's thinking: What develops? Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates 1978.
- Treiber, B.*: Erklärung von Förderungseffekten in Schulklassen durch Merkmale subjektiver Unterrichtstheorien ihrer Lehrer. In: *W. Michaelis* (Hrsg.), Bericht über den 32. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Zürich, 1980, Bd. 2. Göttingen: Hogrefe 1981, 631–634.
- Voigt, J.*: Die heimliche Organisation von Aufgabenlösungsprozessen im Mathematikunterricht einer achten Klasse. In: *Bauersfeld, H.* et al., Lernen und Lehren von Mathematik. Köln: Aulis 1983.
- Wahl, D.*: Methodische Probleme bei der Erfassung handlungsleitender und handlungsrechtfertigender subjektiver psychologischer Theorien von Lehrern. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie* 1979, 11, 208–217.
- Weinert, F. E.*: Pädagogisch-psychologische Beratung als Vermittlung zwischen subjektiven und wissenschaftlichen Verhaltenstheorien. In: *W. Arnhold* (Hrsg.), Texte zur Schulpsychologie und Bildungsberatung, Bd. 2. Braunschweig: Westermann 1977, 7–34.

Verfasser:

Dr. Rainer Bromme, Institut für Didaktik der Mathematik, Universität, Postfach 8640, 4800 Bielefeld 1