

Heymann, Hans Werner

Zur Erforschung subjektiver Unterrichtsmethoden von Mathematiklehrern. Überlegungen zu einer empirischen Studie

Unterrichtswissenschaft 10 (1982) 2, S. 154-164



Quellenangabe/ Reference:

Heymann, Hans Werner: Zur Erforschung subjektiver Unterrichtsmethoden von Mathematiklehrern. Überlegungen zu einer empirischen Studie - In: Unterrichtswissenschaft 10 (1982) 2, S. 154-164 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-294860 - DOI: 10.25656/01:29486

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-294860>

<https://doi.org/10.25656/01:29486>

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

Allgemeiner Teil

Hans Werner Heymann

Zur Erforschung subjektiver Unterrichtstheorien von Mathematiklehrern

Überlegungen zu einer empirischen Studie [1]

Über explorative Fallstudien soll folgender Frage nachgegangen werden: Auf welches subjektive Wissen stützen sich Mathematiklehrer, um Schülern zu helfen, Mathematik zu verstehen? Anhand von Material-Beispielen aus einer Voruntersuchung werden unterschiedliche Typen und Allgemeinheitsgrade von unterrichtsbezogenem Lehrer-Wissen aufgezeigt. Einige mit der Methode des „stimulated recall“ verknüpfte theoretische Problem werden erörtert. Abschließend wird ein Design für die geplante Untersuchung vorgestellt.

Implicit classroom theories of mathematics teachers – preliminary considerations to an empirical study

Case studies are planned to explore subjective concepts of mathematics teachers, which are relevant for them in helping pupils to understand mathematics. Examples from a preliminary inquiry are interpreted to demonstrate different types and levels of abstraction of classroom-related teacher knowledge. Theoretical problems of the favoured method, stimulated recall, are discussed. Finally a design of the planned project is presented.

1. Zum Thema der geplanten Studie

Die folgenden Überlegungen sind im Frühstadium eines Arbeitsvorhabens angesiedelt, d.h. in einem Stadium, in dem Fragestellungen, Modellierungen und methodisches Vorgehen noch in verschiedene Richtungen hin elaborierbar sind.

Es ist beabsichtigt, im Rahmen von Fallstudien die subjektiven Hintergründe von Lehrerhandlungen in Situationen zu erschließen, in denen das Verständnis mathematischer Sachverhalte eine zentrale Rolle spielt. Dazu sind zunächst in alltäglichem Mathematikunterricht Situationen zu identifizieren, in denen Lehrer durch ihr Verhalten mathematisches Verständnis von einzelnen oder mehreren Schülern initiieren, fördern oder verhindern (Beispiele für solche Situationen: Einführung eines neuen mathematischen Begriffs; Reaktion des Lehrers auf einen Schülerfehler). Ausgehend von solchen Situationen soll gemeinsam mit den betreffenden Lehrern versucht werden, ihr handlungsrelevantes subjektives Wissen zu rekonstruieren, und zwar unter Berücksichtigung der in der Handlung zum Ausdruck

kommenden Ziel- und Wertvorstellungen sowie der Gefühle des Lehrers. Gleichfalls soll versucht werden, die in der Handlung enthaltenen mehr routinisierten, automatisierten, gewohnheitsmäßigen Handlungselemente zu identifizieren.

Dabei gehe ich davon aus, daß das auf diese Weise rekonstruierbare (d.h. auf eine vorgegebene Situationsklasse bezogene) Wissen des Lehrers nicht isoliert dasteht, sondern als Teil eines vernetzten Systems handlungswirksamen Wissens aufzufassen ist, das auf das Halten von Unterricht bezogen ist und in dem die einschlägigen Erfahrungen, Ziele, Werte und Handlungsstrategien des Lehrers repräsentiert sind. Für dieses vernetzte System verwende ich – einem sich allmählich einbürgern den Sprachgebrauch folgend – den Terminus „subjektive Unterrichtstheorie“; damit ist keineswegs behauptet, daß subjektive Theorien formal analog zu wissenschaftlichen Theorien eines bestimmten Typus aufgebaut sind; das Wort „Theorie“ weist zunächst nur auf den über Einzelsituationen generalisierenden Charakter dieses Wissens hin (ausführlicher: *Heymann* 1982, S. 143 ff.). Es ist im allgemeinen auch nicht losgelöst von Handlungen verfügbar, d.h. ohne weiteres durch den Lehrer sprachlich explizierbar. Im übrigen gehe ich davon aus, daß die subjektiven Unterrichtstheorien verschiedener Lehrer sehr unterschiedlich strukturiert sein können.

In einem ersten Zugriff lassen sich drei Gegenstandsbereiche benennen, die in irgendeiner Form in der subjektiven Unterrichtstheorie eines Lehrers repräsentiert sein müssen. Es handelt sich

1. um den im Unterricht zu vermittelnden Stoff, hier also die Mathematik,
2. um die Schüler, oder genauer, um den Umgang mit Schülern in institutionalisierten Lehr-Lern-Situationen, und – auf den beiden ersten Bereichen aufbauend –
3. um die Vermittlung von Wissen und Fertigkeiten.

Für didaktische Handlungen des Lehrers ist es charakteristisch, daß Wissensselemente zu allen drei Bereichen, also fachliches (hier: mathematisches), soziales und pädagogisch-psychologisches sowie (fach)didaktisches Wissen dabei gemeinsam eine Rolle spielen. Die Konzentration auf den Aspekt des *Verstehens* von Mathematik scheint mir besonders geeignet, der Frage nachzugehen, wie dieses subjektive Wissen zu unterschiedlichen Gegenstandsbereichen in konkreten unterrichtlichen Situationen aufeinander bezogen und miteinander verwoben ist.

Im Zusammenhang mit solchen Rekonstruktionsversuchen stellt sich nun eine Fülle theoretischer, methodologischer und methodischer Fragen (vgl. *Wahl* 1979, *Bromme* und *Hömberg* 1980, *Huber* und *Mandl* 1980). Bevor auf einige dieser Fragen eingegangen wird, sollen aber Material-Beispiele aus meinen Voruntersuchungen gegeben werden. Denn der Bezug auf konkretes Material erleichtert erfahrungsgemäß die Verständigung auf theoretischer Ebene.

2. Material- und Interpretationsbeispiele aus der Voruntersuchung

Ich habe zur Vorbereitung der geplanten Untersuchung bei verschiedenen Lehrern, die ich mit meiner generellen Fragestellung vertraut gemacht hatte, mehrere

Unterrichtsstunden auf Videoband aufgenommen. Diese Videobänder wurden dem jeweiligen Lehrer am gleichen Tag vorgespielt. Dabei wurde ein offenes Interview durchgeführt, um Aufschlüsse über die subjektiven Hintergründe seines Handelns in ausgewählten konkreten Unterrichtssituationen zu bekommen. Das Videoband wurde immer dann gestoppt, wenn der Lehrer oder ich es für wichtig hielten, subjektive Überlegungen/Beweggründe, die in der soeben vorgeführten Situation eine Rolle gespielt hatten, zu berichten bzw. zu erfahren. Auf diese Weise konnten in der Regel pro Unterrichtsstunde 20 bis 30 Einzelsituationen bearbeitet werden. Sowohl von den Unterrichtsstunden wie von den Interviews wurden vollständige Transkripte angefertigt, die als Basis für die weitere Verarbeitung der Daten dienten. Aus den Interviews habe ich dann alle allgemeineren handlungsrelevanten Aussagen des Lehrers herausgezogen und sprachlich komprimiert. Diese Aussagen deute ich vorläufig als sprachliche Repräsentationen von Elementen der „subjektiven Unterrichtstheorie“ des Lehrers.

Anhand einer vorläufigen Interpretation einiger dieser Aussagen lassen sich unterschiedliche Typen und Allgemeinheitsgrade solch subjektiven Lehrerwissens herausstellen.

Das erste Beispiel soll etwas ausführlicher betrachtet werden. In einer 5. Klasse am Gymnasium war – im Rahmen einer Einführung in elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung – bereits der Begriff des „Ausfalls“ (Elementarereignis) behandelt worden. Im Anschluß an eine Aufgabe, bei der mit Hilfe eines Glücksrades entschieden werden soll (Zufallsexperiment), welche von zwei Mannschaften bei einem Ballspiel beginnen darf, führt der Lehrer dann den Begriff „Ereignis“ (Menge von Ausfällen) ein, indem er die an die Tafel geschriebenen „Ausfälle“ in Mengenkammern zusammenfaßt:

L: Und jetzt kommt was, was wir uns alle merken müssen. Die Menge von Ausfällen, die wir jetzt hier verteilt haben, die nennt man Ereignis.

SS: (verwirrt) Ereignis?

L: Diese Menge (schreibt an der Tafel) heißt Ereignis, und diese Menge (zeigt auf die andere) heißt dann natürlich auch Ereignis. – Eine Menge von Ausfällen, die man zusammenfaßt, heißt also Ereignis. Und jetzt schlagt mal unser Buch auf, da haben wir die Seite ...

Auf diese Episode bezieht sich der folgende Interviewausschnitt: ich hakte ein, weil ich an den Schülerreaktionen zu erkennen glaubte, daß die meisten Schüler verwirrt waren.

I: An dieser Stelle hatte ich übrigens das Gefühl, daß – ja, das war so der einzige Punkt im Unterricht, wo ich das Gefühl hatte, da hast du abrupt so was eingeführt, und ganz ganz vielen Schülern war nicht im entferntesten klar – erstens ist „Ereignis“ ja ein ganz bekanntes Wort, was jeder aus dem Alltagsleben kennt ... und jetzt soll das plötzlich 'ne Menge sein.

L: Es geht mir da nicht um die Definition des Wortes, daß ich ihnen die vom Wortstamm her erkläre oder so, sondern ich rechne ganz einfach damit, daß die Schüler beim Umgang mit diesem Wort auch dessen Bedeutung verstehen.

I: Hm. Naja, du hast dann ja hinterher auch noch mal 'ne ganze Reihe Beispiele gebracht.

L: Ja, das fand ich an der Stelle viel wichtiger, als wenn ich jetzt 'ne Definition dieses Wortes bringe, was eigentlich, wenn ich das wirklich genau machen will, den Horizont der meisten Kinder übersteigt.

I: Ich weiß jetzt ja nicht, was du sonst schon mit denen gemacht hast. Ob sie bereits dran gewöhnt sind, daß du auf diese Art und Weise dann einfach irgendwelchen Sachen 'nen Namen gibst.

- L: Doch, das sind die schon. ... Ich meine, ich habe auch im Seminar natürlich gelernt, daß man solche Ausdrücke irgendwie ... aus den Schülern herauszulocken hat, ... daß man versucht, den Leuten eben dieses Wort Ereignis so in den Mund zu legen, daß es dann von irgendeinem Schüler kommt.
- I: Was übrigens auch 'ne ganz falsche Technik sein kann (...)
- L: (fällt ins Wort) Durch Wortspielereien, ja. Und ich finde das wirklich brotlose Kunst. ... Ich meine, die Schüler ... sind nicht überfordert, wenn ich denen sage, das heißt jetzt Ereignis, und dann gehen wir damit um – und üben das an Beispielen ein.

Dem Interview-Ausschnitt entsprechen die drei folgenden komprimierten Aussagen des Lehrers:

1. Ich rechne damit, daß die Schüler beim Umgang mit einem Wort und anhand von Beispielen dessen Bedeutung verstehen. Ich meine, daß die Schüler nicht überfordert sind, wenn ich etwas benenne und dann Beispiele dazu bringe.
2. Eine genaue Definition übersteigt den Horizont der meisten Kinder.
3. Ich halte es für brotlose Kunst, Schülern ein Wort so in den Mund zu legen, daß es dann von einem genannt wird.

Der Lehrer begründet darin sein didaktisches Vorgehen, das von mir mit dem Hinweis auf das fehlende Verständnis der Schüler in seiner Angemessenheit angezweifelt wurde, mit dem Hinweis auf einen empirischen Zusammenhang, den er zu sehen glaubt: Mathematische Bedeutung konstituiere sich für Kinder durch den Umgang mit einem zunächst mal einfach genannten Wort (1. Teil von Aussage 1). Diese Feststellung wird durch den zweiten Teil von Aussage 1 spezifiziert, in der der Lehrer eine Vermutung über einen empirischen Zusammenhang zwischen seinem didaktischen Vorgehen und dem subjektiven Erleben der gestellten Anforderung durch die Schüler äußert.

Bemerkenswert ist, daß der Lehrer sich dabei von zwei möglichen Alternativen absetzt,

- a) von einer Einführung mittels einer präzisen Definition, die den Horizont der meisten Schüler übersteige (also wieder eine empirische Aussage, die diesmal den logischen Entwicklungsstand der Schüler thematisiert), und
- b) von einer Alternative, die er als „Wortspielerei“ abtut, nämlich das fragliche Wort – hier also „Ereignis“ – aus den Schülern „herauszulocken“.

Innerhalb des durch diese drei Alternativen – also Benennung und Beispiele vs. Definitionen vs. Wortspielerei – aufgespannten subjektiven Problemraums ist das didaktische Vorgehen des Lehrers – unter Voraussetzung der Gültigkeit der von ihm genannten Erfahrungssätze – durchaus als angemessen zu bewerten. (Aus dem Interview-Abschnitt geht nicht hervor, wo meines Erachtens die von mir wahrgenommenen Schwierigkeiten der Schüler ihren Grund hatten: in der Kollision des mathematischen Ereignisbegriffs mit dem alltagssprachlichen Ereignisbegriff der Schüler.)

Es stellt sich nun eine wichtige grundsätzliche Frage: Der Lehrer befand sich dem Interviewer gegenüber in einer Rechtfertigungssituation. Kann man überhaupt davon ausgehen, daß die von ihm genannten Gründe die realiter in der Unterrichtssituation vorliegenden Handlungsgründe beschreiben, oder lassen sich die Aussagen des Lehrers eher als Reaktionen auf die durch die Interview-Situation gegebenen

Handlungszwänge deuten (z. B. eben als Versuch der Rechtfertigung)? Ich werde auf dieses Problem zurückkommen.

Die folgenden Lehreraussagen werde ich weniger unter inhaltlichen als formalen Gesichtspunkten interpretieren.

Zu einer Situation, in der sich ein Schüler mit einer nicht unmittelbar zum Thema gehörigen Frage äußerte, sagte ein Lehrer: „Diese Frage stellen wir erst einmal zurück.“ Im Interview erklärte er dann:

4. Zurückstellen von Fragen ist eine Technik, Leute „unterzubuttern“, da die Fragen meist nicht noch einmal gestellt werden.

Der Inhalt dieser Lehreräußerung ist eine didaktische Maßnahme, oder genauer noch, ein „Kniff“, der zur Steuerung der Schüler dient. Diese Maßnahme ist in der Erfahrung des Lehrers offenbar mit einer bestimmten Folge empirisch verknüpft: daß die betreffende Frage nicht noch einmal gestellt wird. Das Ziel, dem diese Maßnahme dient, ist zwar nicht explizit genannt, aber leicht zu erschließen: Es geht darum, den Unterrichtsfluß aufrechtzuerhalten, der, würde man auf vom Thema abschweifende Fragen eingehen, gefährdet wäre. Nicht direkt aus der Aussage (4.), aber aus dem Kontext, dem sie entstammt, ging hervor, daß sich der Lehrer im Grunde einem Zielkonflikt gegenüber sah. Das Ziel, das dem bereits genannten, nämlich den Unterrichtsfluß aufrechtzuerhalten, konkurrierend gegenübertritt, könnte man mit „einzelnen Schülern gerecht werden“ bezeichnen. Mit dem Einsatz des oben genannten Steuerungsmittels löst der Lehrer für sich den Zielkonflikt zugunsten des ersten Ziels, ohne sein zweites Ziel gänzlich aufzugeben, da er es – und darin besteht der Kniff – vermeidet, den Schüler direkt vor den Kopf zu stoßen. In der letzten Lehreräußerung habe ich drei unterschiedliche Elemente identifiziert, die man sehr häufig miteinander verknüpft findet: einmal Ziele oder Wertvorstellungen; zum zweiten Vermutungen oder Wissen um empirische Zusammenhänge; zum dritten didaktische Maßnahmen oder Handlungsregeln. In den von mir untersuchten Lehreräußerungen bleiben ein oder mehrere Elemente häufig implizit, lassen sich dann aber aus dem Kontext erschließen. Dazu ein weiteres Beispiel: Nachdem ein Schüler an der Tafel einen Fehler gemacht hatte, stellte der Lehrer an die Klasse die Frage: „Sind wir alle einverstanden?“ Dazu führt er später aus:

5. Man kann in der Regel nicht erwarten, daß die Kinder spontan sagen, daß etwas nicht stimmt; deshalb muß man sie dann etwas anstupsen.

Der von dem Lehrer angesprochene empirische Zusammenhang ist dieser: Wenn etwas nicht stimmt, sagen es Kinder normalerweise nicht spontan. Sein implizites Ziel ist offenbar, daß Kinder mitkriegen sollen, wenn andere Kinder Fehler machen. Die didaktische Maßnahme besteht in einer Operationalisierung des Anstupsens: dem Stellen einer entsprechenden, an alle Schüler gerichteten Frage. Noch ein Beispiel:

6. Beim Vergleichen laß' ich immer abhaken. Das ist ein Mittel, daß die Kinder aufpassen.

Hier ist sehr klar: Das Ziel ist, daß die Kinder aufpassen sollen. Der empirische Zusammenhang, den der Lehrer voraussetzt, ist: Wenn die Kinder beim Vergleichen

abhaken müssen, passen sie auf. Die didaktische Maßnahme, das Abhakenlassen, ist hier bereits in der empirischen Hypothese enthalten.

An der nächsten Lehreräußerung wird deutlich, daß das vom Lehrer eingebrachte subjektive Wissen von einem sehr unterschiedlichen Generalisierungsgrad ist.

7. Wenn's schwierig wird, nehme ich Ralf dran, weil der gut ist.

Hier geht also in den vom Lehrer gesehenen empirischen Zusammenhang das Wissen um eine ganz konkrete Schülerperson ein: Ralf löst auch schwierige Aufgaben. Das vom Lehrer verfolgte Ziel ist hier auch wieder so etwas wie „den Unterrichtsfluß aufrechterhalten“. Ist dieses Ziel gefährdet, wird der empirisch erkannte Zusammenhang durch Anwendung der didaktischen Maßnahme „Ralf drannehmen“ genutzt.

Vage bleiben in den vorgestellten Lehreräußerungen die Randbedingungen beschrieben, bei deren Vorliegen dem empirischen Wissen des Lehrers Gültigkeit zukommt, z. B.: Wann wird es denn so schwierig, daß Ralf drangenommen werden muß? Wahrscheinlich ist diese Komponente des Lehrerwissens vom Lehrer sehr schwer abstrakt zu explizieren – selbst dann, wenn er in der konkreten Situation mit großer Sicherheit die richtige Entscheidung fällt.

Als letztes Beispiel sei eine Lehreräußerung angeführt, in der zur Begründung einer Zurechtweisung eine reine Wertung vorgenommen wird, ohne daß auf einen Erfahrungszusammenhang Bezug genommen würde. Die Situation: Eine schwächere Schülerin liest ein falsches Ergebnis vor. Eine Mitschülerin läßt ein langgezogenes „hä?“ vernehmen, worauf die betreffende Lehrerin mit „nicht immer gleich ‚hä‘ sagen!“ reagiert. Dazu erläutert sie später:

8. Ich finde es entsetzlich, wenn Schüler gleich „hä?“ sagen, wenn einer 'ne falsche Antwort gibt.

Es läßt sich durchaus eine empirische Hypothese konstruieren, die der obigen Lehrerhandlung implizit zugrunde liegen könnte: daß nämlich die Auftrittswahrscheinlichkeit solcher Schüleräußerungen wie „hä“ durch Zurechtweisungen der obigen Art abnehmen werde. Ich habe die Lehrerin an dieser Stelle nicht gefragt, ob sie das annimmt. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß sie gestutzt hätte, ihr explizites psychologisches Wissen oder ihre einschlägigen Unterrichtserfahrungen durchgecheckt hätte und zu dem Urteil gekommen wäre, daß solche Ermahnungen, wenn ihnen keine Konsequenzen folgen, meist völlig wirkungslos bleiben. Daran mag deutlich werden, daß auf unterschiedlichen Kognitionsebenen (lasch gesagt) Wissens-elemente angesiedelt sein können, die sich logisch widersprechen – ohne daß der Lehrer dessen im Alltag unmittelbar gewahr werden müßte.

3. Theoretische und methodische Probleme

Es gibt gegenwärtig keine Theorie, die eine präzise Modellierung des Forschungsgegenstandes „subjektive Unterrichtstheorie“ bis hin zur Ableitung empirisch prüfbarer Hypothesen erlauben würde. Verfügbar aber sind eine Reihe allgemei-

ner theoretischer Ansätze innerhalb der kognitiven und Sozialpsychologie, der Soziologie und der Erziehungswissenschaft, die Einzelaspekte dieses Forschungsgegenstandes mehr oder weniger ausführlich beschreiben. Meines Erachtens können vorliegende allgemeine Theorien – idealtypisch betrachtet – zwei unterschiedliche Funktionen für den Forschungsprozeß erfüllen, denen zwei unterschiedliche Forschungsstrategien entsprechen:

1. Man entscheidet sich für eine bestimmte allgemeine Theorie oder ein allgemeines Modell, in dem der Zusammenhang zwischen der Umwelt von Menschen, der internen Repräsentation dieser Umwelt und menschlichem Handeln spezifiziert wird. Ein solches Modell stellt dann einen begrifflichen Rahmen für die eigene Datenerhebung dar. Beispiele wären etwa die Modellierung des Lehrers als „informationsverarbeitender Problemlöser“ (vgl. *Wahl* 1977, S. 17) oder die Strukturierung von Wahrnehmungs-Handlungs-Ketten des Lehrers mittels des TOTE-Modells von *Miller, Galanter* und *Pribram* (1973; vgl. *Wagner et al.* 1977, S. 245). Solche Modellierungen leisten nun aber in der Regel keine inhaltliche Beschreibung oder gar Erklärung unterrichtlicher Handlungen, sondern erlauben eine formale Rasterung der im Forschungsprozeß anfallenden Informationen. Sie stellen eine Sprache bzw. Kategorien zur Verfügung, die eine Interpunktion von Prozessen und eine Klassifikation von Ereignissen erlauben (z.B. Kennzeichnung einer gegebenen Lehreraußerung als Ausdruck seiner Situationsauffassung). Die inhaltliche Verarbeitung der über das Modell strukturierten Daten bleibt hingegen eine Aufgabe, die zusätzliche, über das Modell nicht abgedeckte Interpretationsleistungen erfordert.

2. Andererseits tragen allgemeine Theorien zum Hintergrundwissen von Forschern bei und ermöglichen – zunächst unabhängig von expliziten Modellierungen – unterschiedliche Interpretationen beobachtbarer Phänomene. Sie sind dann quasi in die „subjektive Gegenstandstheorie“ des Forschers integriert und leisten so etwas wie eine heuristische Sensibilisierung, die es dem Forscher erleichtert, in konkretem Material Zusammenhänge zu suchen, die sich zu Hypothesen verdichten lassen. Sie führen zur Sicht von „foreshadowed problems“, welche *Smith* (1979, S. 331) im Anschluß an *Malinowski* den „preconceived solutions“ gegenüberstellt, die durch zu frühe Festlegungen auf eine bestimmte theoretische Sichtweise erwachsen können.

Es spricht vieles dafür, zu Beginn eines Forschungsprozesses in einem noch relativ unstrukturierten Feld, wie es die subjektiven Unterrichtstheorien von Lehrern zweifellos darstellen, der zuletzt beschriebenen Funktion allgemeiner Theorien das höhere Gewicht zuzubilligen. Die Explizierung der Vorannahmen des Forschers, die in seine Strukturierung des Forschungsprozesses einfließen, gelingt häufig erst im nachhinein, im Zuge der Reflexion des eigenen Forschungshandelns. Gehaltvolle empirische Theorien erwachsen aus der Interaktion möglichst vielseitiger Konzeptualisierungen mit der realen Umwelt. Zunehmende Vertrautheit mit dem Forschungsgegenstand macht zunehmend explizitere Modellierungen möglich und umgekehrt.

Bisher wurde einfach vorausgesetzt, daß eine sprachliche Rekonstruktion subjektiv-handlungsleitenden Wissens überhaupt möglich ist, oder anders gesagt, daß den kodifizierten Resultaten solcher Rekonstruktionen (z. B. den in Teil 2 dieses Artikels wiedergegebenen Lehreräußerungen) auf eine vernünftige Weise das Prädikat „subjektiv-handlungsleitendes Wissen“ zugesprochen werden kann. Eine wissenschaftlich befriedigende Begründung dieser Annahme wäre nur unter Bezug auf eine spezifizierte Theorie zu erbringen. Ich beschränke mich deshalb auf Plausibilitätserwägungen.

Die favorisierte Erhebungsmethode, das „stimulated recall“, stützt sich auf die durch technische Aufzeichnung der Handlung angeregte Erinnerung. Ebenso wie das „laute Denken“, das für die Untersuchung von Lehrern in „natürlichen“ Unterrichtssituationen ausscheidet [2], beruht sie auf dem Prinzip der Selbstauskunft des Handelnden und auf dem Prinzip größtmöglicher Nähe zwischen Handlung und Auskunft. Da Vorzüge und Begrenzungen dieser Methode auch andernorts diskutiert werden (vgl. z. B. *Wahl* 1979, *Bromme* und *Hömberg* 1980, *Huber* und *Mandl* 1980), konzentriere ich mich auf wenige Aspekte. Meines Erachtens brauchen wir uns nicht mit dem Streit um die Frage aufzuhalten, ob die Methode des „stimulated recall“ einen besonderen Zugang – namens Introspektion – zu einer äußerlich nicht sichtbaren inneren Realität voraussetzt oder nicht (vgl. die Debatte *Nisbett* und *Wilson* 1977, *Smith* und *Miller* 1978). Eine vorzügliche logische Explikation dieses Problems stammt von *Ryle* (1969, insbesondere S. 207 ff.); mit ihm gehe ich davon aus, daß Menschen normalerweise einen retrospektiven Zugang zu allen aufmerksam durchgeführten Handlungen haben. Zu beachten ist, daß der Handelnde sich auf den Gegenstand seiner Handlung konzentrieren muß, um anschließend über sie Auskunft geben zu können, und nicht etwa auf während der Handlung ablaufende kognitive Prozesse [3]. Er ist nach einer aufmerksam vollzogenen Handlung im Prinzip imstande zu begründen, weshalb er so und so gehandelt hat. Im Alltagsleben fragen wir einen Menschen, dessen Handlungsweise wir nicht verstehen: Was hast du dir dabei gedacht? Wir erwarten dann, daß er uns seine Sichtweise erläutert und uns aus seiner Sicht heraus die Gründe für seine Handlung nennt. Allerdings: Handlungsgründe zu explizieren, ist eine eigene Kunst, und der Könnler im Unterricht muß nicht ein Könnler im Explizieren von Handlungsgründen sein.

Grob lassen sich zwei Fälle unterscheiden:

a) Das Handeln des Lehrers geschieht aufmerksam, er handelt bewußt (wägt z. B. Alternativen ab, fällt Entscheidungen). In diesem Falle ist die Validität des vom Lehrer Berichteten eine Funktion seiner sprachlichen Kompetenz, seines Erinnerungsvermögens, seiner Ehrlichkeit (u. a. seiner Freiheit von dem Zwang, sich so darzustellen, wie er sein möchte, statt so, wie er ist) und – indirekt – der Fähigkeit des Interviewers, das Gespräch gut zu führen, Vertrauen herzustellen, die Rekonstruktion des Lehrers gezielt zu unterstützen und zu hinterfragen (vgl. *Wahls* Störmethode).

b) Im anderen Fall – bei nicht aufmerksam durchgeführten Handlungen – hat der Lehrer zunächst nicht viel mehr Informationen als der Beobachter: er sieht, daß ihm etwas gelingt oder mißlingt und stimmt darin im einfachsten Falle mit dem Be-

obachter überein – wenn wir nämlich voraussetzen, daß Lehrer und Beobachter über ähnliche Maßstäbe für die Bewertung unterrichtlichen Handelns verfügen. Beide – Lehrer und Forscher – können nun Hypothesen darüber aufstellen, welches implizite Wissen den Hintergrund der betreffenden Handlungen gebildet haben mag: welche in Gestalt einschlägiger Schemata organisierte Erfahrungen und Gewohnheiten im Prozeß des Handelns aktiviert wurden und dem Lehrer geholfen haben mögen, die Situation zu meistern bzw. an ihr zu scheitern. Dieses Hypothesenaufstellen wird den Lehrer sensibilisieren, in zukünftigen vergleichbaren Situationen kritischer und aufmerksamer zu handeln, um so diese Hypothesen bestätigen oder widerlegen zu können.

Die oben gestellte Frage, was uns berechtigt, sprachliche Äußerungen von Lehrern über ihre Handlungen im Idealfall als kodifiziertes Handlungswissen zu deuten, läßt sich also in erster Näherung so beantworten: Die gewählte Untersuchungsmethode stellt eine systematische Extrapolation eines Verfahrens dar, das wir auch im Alltagsleben anwenden, um zu erfahren, warum unsere Mitmenschen so handeln, wie sie es tun, und was sie dabei subjektiv erleben. Alle Nachteile der Alltagsmethode (Verzerrungen aufgrund der sozialen Konstellation zwischen Fragendem und Befragtem, Möglichkeiten bewußter Irreführung, Fehlannahmen über die eigenen Motive etc.) sind auch prinzipielle Nachteile der auf ihr aufbauenden wissenschaftlichen Methode. Daran wird deutlich, in welchem Maße die Gültigkeit unserer Daten von der Gestaltung der Randbedingungen der Befragungssituation abhängt, beispielsweise von unserem Vermögen, keinen Rechtfertigungsdruck auszuüben, Vertrauen herzustellen usw. Da alle Analysen wesentlich an den schriftlich kodierten Handlungen dieser 2. Ebene – der Interviewebene – ansetzen, ist es notwendig, die Handlungszwänge auf dieser 2. Ebene bei der Explikation des Verhältnisses „1. Ebene – 2. Ebene“ zu berücksichtigen. Unter Beachtung dieser Einschränkungen können wir also in einem vortheoretischen Sinne davon ausgehen, über Äußerungen von Lehrern ihr handlungsleitendes Wissen zu erschließen.

4. Skizze der geplanten Untersuchung

Es sei kurz rekapituliert, was mit der geplanten Untersuchung angestrebt wird:

1. Eine Rekonstruktion handlungsleitender Konzeptualisierungen von mathematischem Verständnis bei verschiedenen Lehrern.
2. Gewinnung empirisch gehaltvoller Hypothesen zum Zusammenhang zwischen subjektiven Konzeptualisierungen und unterrichtlichem Handeln (mit anderen Worten: eine bereichsspezifische Modellierung des Konstrukts „subjektive Unterrichtstheorie“).

Diese beiden Punkte lassen sich nicht sukzessiv abarbeiten. Fortschreitende Modellierung erlaubt angemessenere Deskription; bessere Deskription erlaubt die Formulierung gehaltvollere Hypothesen.

Geplant sind insgesamt vier Fallstudien bei vier verschiedenen Lehrern, die im 5./6. Schuljahr Mathematik unterrichten, wobei Schultyp, Länge der Unterrichts-

erfahrung und Geschlecht variiert werden sollen. Die bisherigen Erfahrungen mit Einzelstudien legen nahe, diese Fallstudien längerfristig anzulegen: Häufig geriet ich bei der Auswertung von Interviews in Interpretationssackgassen, was auf die unzureichende Kenntnis der gesamten Unterrichtssituation, der institutionellen Randbedingungen und der einzelnen Kinder zurückführbar war; noch wesentlich erscheint es mir, den Unterrichtsstil und typische Verhaltensweisen des betreffenden Lehrers genau kennenzulernen, weil auf dieser Basis auch die Befragungen wesentlich gezielter durchgeführt werden können. Ich beabsichtige deshalb, bei jedem dieser Lehrer für ein Vierteljahr möglichst kontinuierlich am Mathematikunterricht einer Klasse als Beobachter teilzunehmen. Intensiv-Interviews – auf „stimulated recall“ gestützt – finden dann, über diesen Zeitraum verteilt, im Anschluß an fünf auf Videoband aufgenommene Unterrichtsstunden statt.

Vor Beginn des ersten Stimulated-recall-Interviews soll außerdem jeweils eine Reihe Fragen zur Person gestellt werden, betreffend den Ausbildungsgang, praktische Erfahrungen, außerschulische, aber beruflich relevante Erfahrungen, Berufsmotivation usw.

Sowohl von den aufgezeichneten Unterrichtsstunden als auch von den darauf bezogenen Unterrichtsstunden werden vollständige Transkripte angefertigt, die die Basis der weiteren Auswertungsarbeit bilden. Die informellen Aufzeichnungen, die im Rahmen der übrigen Unterrichtsbesuche erstellt werden, sowie die allgemeinen Auskünfte der Lehrer zu ihrer Person dienen als Interpretationshintergrund für diese Auswertungsarbeit, die im wesentlichen – für jeden der Lehrer einzeln – die folgenden Stufen durchläuft:

- a) Verdichtung der Interviews und Identifizierung von Kernaussagen der Lehrer, die wegen ihres gleichermaßen handlungsbezogenen wie situationsübergreifenden Charakters als sprachlich explizierte Elemente der „subjektiven Unterrichtstheorie“ aufgefaßt werden;
- b) Identifizierung und systematische Ordnung der subjektiven Konzepte, die der Lehrer in diesen Kernaussagen verwendet;
- c) zusammenhängende Rekonstruktion (thematisch geordnet) des in den Interviewaussagen zum Ausdruck kommenden Lehrerwissens unter Bezug auf sichtbar gewordene allgemeinere Orientierungen;
- d) Einholung einer Stellungnahme der Lehrer zu diesem Rekonstruktionsversuch und eventuelle Modifikation (Konstituierung einer „3. Handlungsebene“);
- e) Herausarbeitung allgemeinerer theoretischer Einsichten, die sich durch das in den Fallstudien erhobene Material stützen lassen und die in Form von Hypothesen die Durchführung weiterer, gezielterer Fallstudien anleiten sollen (Theorie-Explizierung; simultan zu den Schritten a) bis d)).

Welcher Status den auf der „3. Handlungsebene“ d) anfallenden Informationen für die Sicherung der Interpretationen letztlich zukommt, ist für mich noch offen. Dieses Problem wird bisweilen unter dem Stichwort „dialog-konsens-theoretisches Wahrheitskriterium“ (Wahl 1979, Scheele und Groeben 1979) diskutiert, doch eine methodisch befriedigende Einlösung des damit gesetzten Anspruchs dürfte große Schwierigkeiten bereiten.

Insgesamt betrachte ich das vorgestellte Design – dem qualitativ-explorativen Charakter der Studie entsprechend – als einen orientierenden Rahmen für die geplanten Forschungsaktivitäten. So möchte ich mir die Möglichkeit offenhalten, die während der ersten Fallstudie gesammelten Erfahrungen als Modifikationen des Untersuchungsablaufs (z.B. betreffend die zeitliche Gesamtdauer, die Anzahl der Stimulated-recall-Sitzungen, die Auswahl der Unterrichtssituationen) in die folgenden einzubringen. Viele Fragen lassen sich m. E. nicht ohne entsprechende forschungspraktische Erfahrung beantworten.

Anmerkungen

- [1] Gekürzte Fassung eines Referats anlässlich der 29. Tagung der AEPF in München, September 1980. Erste Ergebnisse der hier vorgestellten Studie werden in Kürze in *Heymann* 1982 publiziert werden.
- [2] Gegenüber dem „lauten Denken“ besteht zusätzlich der Vorzug, daß durch das distanzierte Erleben der eigenen Handlung in der Aufzeichnung ein Kontrast zum Erleben *in* der Handlung hergestellt wird, der die Explizierung von während der Handlung nicht bewußt gewordenen Handlungsgründen und -mustern erleichtert.
- [3] Insofern ist auch die verbreitete Sprechweise irreführend, daß Lehrer „über ihre Kognitionen“ berichten.

Literatur

- Bromme, R., E. Hömberg*: Methodische Probleme und Möglichkeiten der Untersuchung sprachlich gefaßter handlungsregulierender Kognitionen. In: *Volpert, W.* (Hrsg.): Beiträge zur psychologischen Handlungstheorie. Huber, Bern 1980, S. 105–120.
- Heymann, H. W.*: Didaktisches Handeln im Mathematikunterricht aus Lehrersicht. In: *Bauersfeld, H.*, et al.: Analysen zum Unterrichtshandeln. Aulis, Köln 1982, S. 141–167 (im Druck).
- Huber, G. L., H. Mandl*: Probleme des Zugangs zu handlungsleitenden Kognitionen durch Verbalisation. Manuskript Tübingen 1980.
- Miller, G. A., E. Galanter, K. H. Pribram*: Strategien des Handelns. Klett, Stuttgart 1973.
- Nisbett, R. E., T. D. Wilson*: Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. *Psychol. Rev.* 84 (1977), 231–259.
- Ryle, G.*: Der Begriff des Geistes. Reclam, Stuttgart 1969.
- Scheele, B., N. Groeben*: Zur Rekonstruktion von subjektiven Theorien mittlerer Reichweite (Bericht aus dem psychologischen Institut der Universität Heidelberg; Diskussionspapier Nr. 18). Manuskript Heidelberg 1979.
- Smith, L. M.*: An involving logic of participant observation, educational ethnography and other case studies. In: *Shulman, L. S.* (Hrsg.): Review of research in education 6, 1978. Peacock, Itasca, Ill. 1979, p. 316–377.
- Smith, E. R., F. D. Miller*: Limits of the perception of cognitive processes: A reply to *Nisbett* and *Wilson*. *Psychol. Rev.* 84 (1977), p. 335–362.
- Wahl, D.*: Methodische Probleme bei der Erfassung handlungsleitender und handlungsrechtfertigender subjektiver psychologischer Theorien von Lehrern. *Z. Entwicklungspsychol. Pädagog. Psychol.* 11 (1979), 208–217.
- Wahl, D.*: Naive Verhaltenstheorie von Lehrern (Antrag an die Deutsche Forschungsgemeinschaft). Manuskript Weingarten 1977.

Verfasser: Dr. Hans Werner Heymann, Universität, Institut für Didaktik der Mathematik, Universitätsstr. 1, D-4800 Bielefeld 1.