Argumentationsanalyse in der mathematikdidaktischen Unterrichtsforschung

Götz Krummheuer, Frankfurt am Main

Abstract: Toulmin's analysis of argumentation (1969) will be presented and exemplarily discussed within the theoretical frame of the emergence of an accounting practice in primary mathematics classrooms. With regard to more complex argumentations some modifications will be outlined. More general aspects of the "explanatory relevance" and "social force" of an argumentation will follow. Some perspectives for additional research will be suggested.

Kurzreferat: Es wird die Argumentationsanalyse nach Toulmin 1969/75 vorgestellt und beispielhaft in einem theoretischen Rahmen zur Rekonstruktion der Rationalisierungspraxis im Mathematikunterricht der Grundschule erörtert. Erweiterungen des Ansatzes zur Auswertung komplexerer Argumentationsprozesse werden darauf aufbauend behandelt. Mit Verweis auf neuere argumentationstheoretische Studien werden die Aspekte der „Explanativen" Relevanz und „Sozialen Überzeugungskraft" als übergeordnete Kriterien für eine Argumentation eingeführt. Abschließend werden Perspektiven für weitere Forschungen dargelegt.

ZDM-Classification: C50, C60, D20, E50

1. Argumentieren im Mathematikunterricht

In der mathematikdidaktischen Diskussion tritt die Auseinandersetzung mit dem Phänomen des Argumentierens im Unterricht zumeist in Verbindung mit dem des Beweisens auf. Der Beweis oder die Tätigkeit des Beweisens stellen zum einen so etwas wie die ‚hohe Schule' des Mathematikunterrichts dar und treffen zum anderen nur auf wenig ‚Gegenliebe' und ‚Verständnis' bei den Schülern (Baumert et al. 1997; Harel & Sowder 1998; Knipping 2003, Reiss 2002). Unter psychologisierender Perspektive wird die Notwendigkeit eines „Beweisbedürfnisses" bei Schüler postuliert und unterrichtsmethodisch zu realisieren eingefordert (Blum & Kirsch 1989; Schwarzkopf 2000; Winter 1983). Unter eher stoffdidaktisch-mathematikgeschichtlicher Perspektive wird beschrieben, dass sich in der Wissenschaft der Mathematik das Beweisverständnis in Laufe der Zeit ändert und das Aufgreifen vergangener Beweistraditionen didaktisch eventuell ratsam sein könnte (Dreyfus 2002, Jahnke 1996; Rav 1999). Aus epistemologischer Sicht wird betont, dass Beweise nicht nur der Wissenssicherung dienten sondern häufig auch zu neuen bzw. erweiterten mathematischen Einsichten führten (Jahnke 1978). Schließlich wird aus wissenssoziologischer Perspektive beigetragen, dass in der Praxis Mathematik treibender Wissenschaftler die Vorstellungen zur Rigidität von Beweisen schwanken (Hanna & Jahnke 1996, Villiers 1990, Stein 1986).

Argumentieren wird in diesen Diskussionen verstanden als eine

- didaktische Kategorie für das Erfassen von Beweisen und beweisähnlichen Aktivitäten,
- schulspezifische Vorform des Beweisens und/oder
- ‚moderne' Sicht auf das Beweisverständnis in der Mathematik.

In einigen neueren Arbeiten aus der interpretativen Forschung zum Mathematikunterricht werden noch zwei weitere analytische Zugänge ausgearbeitet:

- Argumentieren im Zusammenhang mit Erklärungs- und Rechtfertigungsbestrebungen in kooperativen Aufgabenbearbeitungssituationen werden von Cobb, Yackel und Wood untersucht. Sie beschreiben diese Aktivitäten als Aspekte interaktiver Aushandlungsprozesse und charakterisieren sie als eine „sociomathematical norm" (Cobb et al. 1995, Krummheuer & Naujok 1999, Wood 1993).
- Eine konstitutive Funktion für die Ermöglichung mathematischer Lernprozesse wird – weit grundsätzlicher - dem Argumentieren in unseren eigenen Arbeiten zugeschrieben. Durch die Partizipation der Schüler an „kollektiven Argumentationen" wird Mathematiklernen in der Unterrichtsinteraktion überhaupt erst ermöglicht. Argumentieren ist hier dann eine Bedingung des Lernens („argumentatives Lernen") und nicht ein curricular als erstrebenswert angesehenes Ziel („Argumentieren Lernen"; s. a. Brandt & Krummheuer 2001; Krummheuer 1997; Miller 1986).

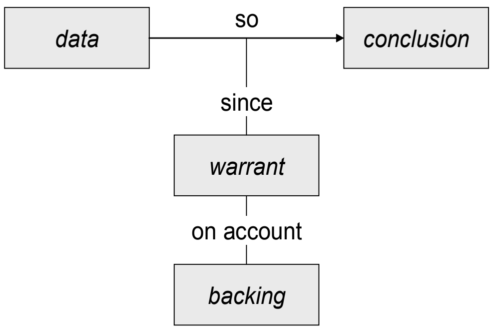
Darüber hinaus stellen sich mit der Wende der Mathematikdidaktik zu einer empirischen Unterrichtswissenschaft insbesondere forschungsmethodische Fragen für das erweiterte Studium von unterrichtlichen Argumentationsprozessen. Auf diese soll im Artikel vor allem eingegangen werden. Die entsprechenden Arbeiten haben dabei in jüngster Zeit die Argumentationsanalyse Toulmins (1969) bevorzugt, womit ein mikroanalytischer Fokus eingenommen wird. Wiewohl dieses analytische Mittel bereits seit den 60er Jahre zur Verfügung steht, haben sie in der mathematikdidaktischen Unterrichtsforschung erst mit einer schrittweisen Etablierung interpretativer Forschungsansätze Anwendung und Akzeptanz in den 90er Jahren erfahren. Der spezifische Ansatz dieses Verfahrens ermöglicht, über die Analyse einzelner Argumentationsprozesse im Mathematikunterricht auch weiter gefasste Fragestellungen zu untersuchen.

Im nächsten Abschnitt wird Toulmins Ansatz vorgestellt. Im 3. Abschnitt wird an Unterrichtstranskripten seine Argumentationsanalyse beispielhaft vorgeführt und gezeigt, wie sich dieses Verfahren in einen umfassenderen Forschungszusammenhang integrieren lässt. Hierbei wird das Konzept der „Rationalisierungspraxis" behandelt. Erweiterungen des Analyseverfahrens für seine Anwendung auf komplexere Argumentationsprozesse werden im 4. Abschnitt behandelt. Der 5. Abschnitt behandelt Charakterisierungsmöglichkeiten analysierter Argumentationen. Der Artikel schließt mit einem Ausblick auf weitere Forschungsfelder.

2. Die Argumentationsanalyse Toulmins

Argumentationsprozesse können mit Hilfe der Argumentationsanalyse nach TOULMIN 1969/1975 rekonsturiert werden. Die Redebeiträge von an Argumentationen Beteiligten werden unabhängig von ihrer individuellen Intention und Sinngebung in Hinblick auf ihre Funktion für die Hervorbringung einer Argumentation betrachtet (s. a. Kopperschmidt 1989). Dabei übernehmen die einzelnen Äußerungen im Blick auf diese Argumentation verschiedene „Rollen" bzw. „Funktionen". Die entsprechende Argumentationsanalyse dient dazu, diese im konkreten Fall zu bestimmen. Kopperschmidt nennt dieses Verfahren deswegen eine „funktionale Argumentationsanalyse" (ebenda, S. 123).

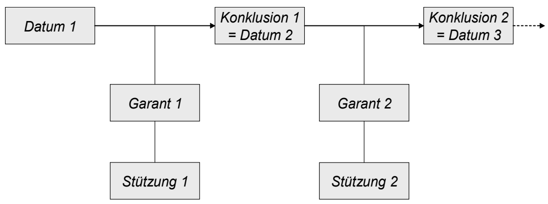
Die vier zentralen Kategorien einer Argumentation im Toulminschen Sinne sind „data" („Datum"), „conclusion" („Konklusion"), „warrant" („Garant")[1] und „backing" („Stützung"). Toulmin 1969 hat diese funktionalen Argumentationskategorien grafisch in einem Layout wiedergegeben:



Die Konklusion ist die Aussage, die argumentativ belegt werden soll. Das Datum ist eine unbestrittene Tatsache, ein Sachverhalt bzw. eine Information, auf die verwiesen werden kann als Antwort auf die Frage: „Wovon gehst du aus?" Die kürzeste denkbare Argumentation würde dann lauten: Datum, deswegen Konklusion. Sie ist in der obersten Zeile des Layouts wiedergegeben. Wir nennen diese Zeile auch den „Schluss". Eine derart ‚erschlossene' Konklusion kann im Weiteren dann als neues Datum herangezogen werden. Garanten sind allgemeine, hypothetische Aussagen, die als ‚Brücken' dienen können und diese Art von Schlüssen erlauben (Toulmin 1975, S. 89). Sie entsprechen laut Toulmin in der Regel einer erweiterten Möglichkeit zu argumentieren und können als Antwort auf die Frage: „Wie kommst du dahin?" gedacht werden. Stützungen schließlich sind Überzeugungen, die zur Anwendbarkeit eines Garanten führen. Sie beantworten die Frage: „Warum soll der genannte Garant *allgemein* als zulässig akzeptiert werden?" (ebenda, S. 94; s. a. Krummheuer & Naujok 1999, S. 71 ff).[2]

In unserem empirischen Material finden wir auch Situationen, in denen mehrere dieser Argumentationen aufeinander treffen bzw. sich ergänzen, z. B. wenn aufeinander bezogene Redebeiträge als sich widersprechende Konklusionen fungieren und entsprechend untermauert werden oder durch weitere Daten eine zusätzliche Begründung eingebracht wird. Hierfür haben wir folgende begriffliche Differenzierungen eingeführt:

Unter einem „Argumentationszyklus" verstehen wir die Teile eines Interaktionsprozesses, in denen mehrere Argumentationen zur selben Aussage wechselseitig unterstützend bzw. sich gegenseitig widersprechend emergieren. Hierdurch entsteht ein Zyklus, der aus mehreren Argumentationen besteht. Dies trifft z. B. zu, wenn Proponenten und Kontrahenten zu einer Aussage auftreten; es können natürlich auch zu derselben Aussage verschiedene Argumentationen thematisiert werden. Jede dieser einzelnen Argumentationen lässt sich mit Hilfe des Toulmin-Schemas analysieren. Wir bezeichnen sie in Relation zum zugehörigen Zyklus als seine „Argumentationsstränge" (Brandt & Krummheuer 2001, S. 32). Ferner kann, wie schon angedeutet, eine komplexere Argumentation aus mehreren Schritten bestehen. Hier wird dann eine gerade erschlossene Konklusion als Datum für den nächsten Schluss verwendet. Wir sprechen dann von einer „mehrgliedrigen" Argumentation[3]. (ebenda, S. 36) Das Layout bekommt dabei beispielsweise folgende Gestalt:



3. Drei Analysebeispiele

In diesem Abschnitt soll der Toulminsche Analyseansatz durch eine Anwendung verdeutlicht werden. Zugleich werden diese Rekonstruktionen beispielhaft in einen theoretischen Kontext eingebettet, der sich mit der in der alltäglichen Unterrichtsinteraktion etablierenden ‚Argumentationspraxis' auseinander setzt. Gegenstandsbereich ist dabei der Mathematikunterricht der Grundschule. In dieser Unterrichtsinteraktion zeichnen sich Argumentationen häufig nicht durch eine öffentlich ausgetragene und intentional ausgeführte Beilegung von Strittigkeiten aus (Krummheuer 1997, Schwarzkopf 2000). In den konkreten Fällen ist zu bedenken, dass durch Beiziehung der fachlichen Autorität der Lehrperson prinzipiell andere Lösungsmodi als die der rational geführten Konsensfindung möglich sind und dass auch die Schüler untereinander nicht unbedingt bemüht sind, in derartigen Auseinandersetzungen auf ‚rhetorische' und eventuell sogar polemische Elemente zugunsten einer sachlichen Analyse zu verzichten.

Dennoch lassen sich in diesen Situationen Argumentationen rekonstruieren. Theoretisch wird hier auf Ansätze der Ethnomethodologie zurückgegriffen. In ihnen wird konstatiert, dass die Beteiligten in einer Alltagssituation die Rationalität ihres Handelns in der Interaktion *stets* mitkonstituieren, indem die Beteiligten sich *ständig* bemühen, die Rationalität ihrer Handlungen anzuzeigen und einen diesbezüglichen Konsens untereinander herzustellen (s. Garfinkel 1967, S. 280ff und Lehmann 1988, S. 167ff). Dies ist sowohl für die Entstehung eigener Überzeugtheit wie auch für die Herstellung von Überzeugung bei den anderen Interaktanden nötig.

Dieser Aspekt der Interaktion wird mit dem Begriff der „accounting practice" beschrieben: „... the activities whereby members produce and manage settings of organized everyday affairs are identical with members' procedures for making those settings 'accountable' " (Garfinkel 1967, S. 1). Der Begriff des „account" oder der „accounting-practice" wird ins Deutsche u. a. mit „Kommentar", „Rechtfertigung", „Erklärung", „Hinweis" oder „praktische Erklärung" übersetzt (s. Lehmann 1988, S. 170f). Im Hinblick auf die argumentative Funktion dieser „practice" bevorzugen wir in unseren eigenen Arbeiten die Bezeichnung „Rationalisierungspraxis".

Aus ethnomethodologischer Sicht handelt es sich bei diesen accounting practices um einen integralen Bestandteil des Handlungsaktes selbst. Die zur Sicherung und Herstellung einer gemeinsamen Rationalitätsbasis benötigten interaktiven Mittel sind in den Handlungen der Beteiligten mit angelegt. Dieses behauptete Zusammenfallen der „procedures" für die Handlungsrealisierung mit denen der Handlungsrationalisierung wird gemeinhin als das „ethnomethodologische Reflexivitätstheorem" bezeichnet (Krummheuer 1995; Lehmann 1988; Mehan & Wood 1975; Voigt 1984). Im Folgenden werden drei solcher Rationalisierungspraxen behandelt.

3.1 Praxis einer expliziten Rationalisierung[4]

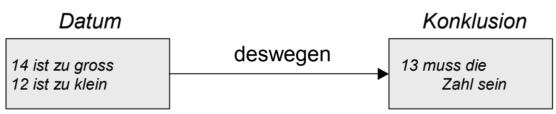
Die Kinder eines ersten Schuljahres sollen in einem Rechenspiel eine Zahl zwischen 10 und 20 erraten, die ein Schüler auf der Rückseite der Tafel notiert hat. Zu jedem Zahlenvorschlag wird von diesem Schüler mitgeteilt, ob die zu erratende Zahl größer, kleiner oder gleich ist und dies entsprechend an der Tafel notiert. Nachdem die richtige Zahl – 13 – genannt wurde, entwickelt sich folgende Sequenz:

131 L	warum **konnte** es nachher nur die **Dreizehn** *zeigt auf die 13 an der Tafel* sein \ .
	...
137 L	**David** \
138 David	weil vierzehn zu groß wa -
139 L	So **stop** \ das is jetzt **ganz** wichtig \ nochma \
140 < David	weil vierzehn zu groß wa \ *legt seinen Oberkörper auf den Tisch* +
141 < L	*zeigt auf die 14* ja \ . + und / *zeigt auf die 12*
142 David	Die . zwölf war zu klein \

Transkript I: Mister X

Zunächst stellt die Lehrerin fest, dass es nur die 13 sein konnte. Die 13 wurde zuvor sowohl von der Lehrerin als auch von den Kindern als Lösungszahl akzeptiert, somit scheint hier eigentlich kein Argumentationsbedarf zu bestehen. Dennoch eröffnet die Lehrerin mit ihrer Frage „warum" eine Begründungssequenz, die die 13 als eindeutige Lösung behaupten soll. Davids Äußerungen werden von der Lehrerin als Antwort und somit als Begründung akzeptiert sowie durch die Zwischenbemerkung der Lehrerin in ihrer Bedeutsamkeit hervorgehoben. Aus diesem Grund lässt sich Davids Äußerung dem von der Lehrerin eröffneten Argumentationsstrang zuordnen, für den nun das Toulmin-Schema entwickelt wird.

In dem Beispiel ist eine Begründung für die Aussage *die Zahl 13 konnte nur noch die Lösung sein* gefragt. Diese Aussage erscheint somit als Konklusion der Argumentation. Mit „warum" werden gewöhnlich zunächst Daten eingefordert, die die Lehrerin in Davids Äußerungen erkennt: 12 und 14 stehen als zu groß bzw. zu klein an der Tafel; auf sie kann als unbezweifelte Tatsache verwiesen werden.



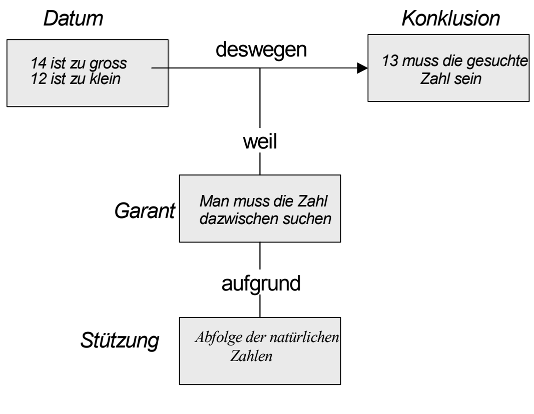
Der Schluss von dem Datum[5] zur Konklusion ist durch Garanten abgesichert. Erst durch den Garanten ist es aus argumentationstheoretischer Sicht überhaupt möglich, die Zustimmung zu gegebenen Daten auf die Konklusion zu übertragen; d. h. durch den Garanten werden unstrittige Aussagen zu Daten einer Argumentation. So ist es nur durch die Verknüpfung „und" <141> möglich, aus den von David genannten Daten auf die Konklusion zu schließen.[6]

In dieser von der Lehrerin vorgenommenen Verknüpfung deutet sich somit der Garant an, der mit den folgenden Äußerungen weiter ausgeführt wird. Diese setzen somit den oben vorgestellten Argumentationsstrang fort:

144 L	das könnt ihr euch **merken** \ wer kann das nochmal **wiederholen** was der **David** gesacht hat \
145	*leise* Petra \
146	9:26 h
147< Petra	weil weil die vierzehn zu **groß** war / un und die zwölf zu zu **klein** war \
147.1< L	*zeigt auf die 14* + *zeigt auf die 12*
148 L	und dazwischen gibt es nur noch **eine** / +
149 Petra	dreizehn \
150 L	*zeigt auf die 13* dreizehn \ +

Transkript II: Mister X, Forsetzung

Die Lösungszahl muss somit *zwischen* den bereits genannten zu großen und zu kleinen Zahlen liegen. Die Zulässigkeit des Garanten kann nach Toulmin gegebenenfalls durch die Angabe fundamentaler Überzeugung Stützung erfahren. Der Verweis auf derartig grundlegende Überzeugungen wird häufig nicht ausgeführt, sondern diese als gemeinsam geteilt – und bekannt – unterstellt.
In der angeführten Argumentation lässt sich jedoch ein Hinweis auf eine zu unterstellende Stützung finden: Mit „nur noch **eine** / dreizehn" <148, 149> wird auf die Abfolge der natürlichen Zahlen als fundamentale Eigenschaft verwiesen, die diesen Schluss rechtfertigt. Die mit der Eingangsäußerung der Lehrerin behauptete Eindeutigkeit der Lösung 13 wird somit durch die Abfolge der natürlichen Zahlen gestützt.



Dieses Toulmin-Schema gibt den argumentativen Aspekt der Begründungssequenz wieder. Da mehrere Personen an ihrer Genese beteiligt sind, liegt hier eine kollektive Argumentation vor. Für einen Zugang zur Rekonstruktion der gemeinsamen Herstellung einer solchen kollektiven Argumentation werden die Äußerungen, die nach Toulmin in ihrer Funktion für die Argumentation untersucht wurden, als Redebeiträge Einzelner betrachtet. Hierdurch lässt sich formal die Beteiligung Einzelner an der Produktion der funktionalen Elemente einer Argumentation identifizieren (s. Krummheuer 1995, S. 246).

In dieser Szene emergiert eine Rationalisierungspraxis, die sich durch einen hohen Grad an Explizitheit gemäß der Toulminschen Kategorien auszeichnet. Erwähnenswert ist an dieser Stelle, dass zu Beginn der Szene kein rekonstruierbarer Streit über die Richtigkeit der Lösungszahl 13 vorliegt: so ist es die Lehrerin, die in dieser kollektiven Argumentation die Konklusion, also die Lösung, formuliert. Bei Petra und David hat man den Eindruck, als agierten sie unter dem Zugzwang, den Antworterwartungen der Lehrerin gerecht werden zu müssen. Ihre Beiträge scheinen jedenfalls nicht Ausdruck von großer Handlungsautonomie zu sein. Vor den Augen der nicht-tätig-werdenden Schüler mag sich hingegen eine luzide und weitgehend schlüssige Argumentation entwickelt haben (s. hierzu Krummheuer & Brandt 2001, S. 72 ff).

3.2. Praxis einer impliziten Rationalisierung[7]

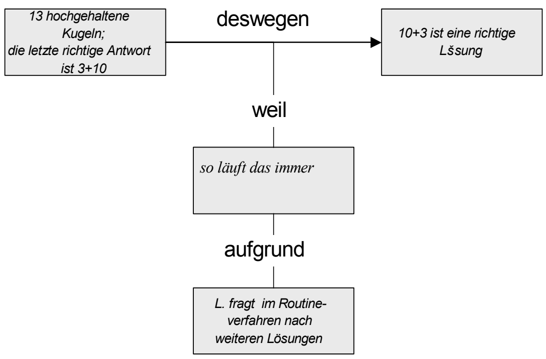
Die hier vorzustellende Szene ist einer Unterrichtsstunde aus derselben ersten Klasse entnommen. In dieser Stunde wird die additive Zerlegung zweistelliger Zahlen im natürlichzahligen Intervall 11 bis 20 behandelt.

92	L	jaha / so \ . ich . bin mal gespannt was die Kinder sagen \ *hält eine Rechenkette*
93		*in die Höhe*: ●●●○○○○○○○○○○
93.1		8:59 h
94	Marina	ach so
95	Franzi	dreizehn
96	*Marina, Franzi, Jarek und Wayne melden sich; einige Kinder zählen flüsternd.*	
97	L	*flüsternd* zwei drei
98	Goran	dreizehn *meldet sich dabei schnell*

99	*Julian, Conny und noch zwei andere Kinder zeigen auf*	
100	L	*flüsternd* zwei drei vier fünf Finger sehe ich . sechs . sieben . acht . + .. Wayne /
101	Wayne	dreizehn \
101.1	Marina	*nimmt den Arm runter*
102	L	oder \
103	S	ä
104	L	Jarek /
105	Jarek	äm .. drei plus zehn \
106	L	oder \ . . Marina /
107	Marina	*zeigt betont auf* zehn plus . drei \
108	L	oder \ oh . die Kinder sehen ganz schön viel ne / . das ist immer dasselbe aber die sehen
109		ganz schön viel . Julian \
110	Julian	äh . öl . nee . doch ölf . plus zwei \
111	L	oder \ .. Jarek /

Transkript III: 13 Perlen

In dieser Szene werden offenbar keine Begründungen oder Rechtfertigungen expliziert und durch die Art der Lehrerin-Fragen „oder“ auch nicht forciert oder eingefordert. Dennoch unterliegt diesem Unternehmen eine Rationalität, die auch in einer bestimmten Weise auf der fachbezogenen Ebene die Richtigkeit der genannten Lösungen legitimiert. Dies insbesondere ab Zeile 105 deutlich:
Die Antwort 3+10 von Jarek dort könnte von ihm durch Abzählen oder Ausrechnen ermittelt worden sein. Ebenso könnte er durch die Beschaffenheit des Zahlwortes gleichsam ohne Rechenaufwand auf diese Zerlegung gekommen sein. Sie wird u. a. auch dadurch nahegelegt, weil zuvor die Anzahl der sichtbaren Perlen mit 13 ratifiziert wird. Die beiden folgenden Antworten 10+3 und 11+2 können auch wieder durch Ausrechnen, aber auch durch logisches Schließen oder durch die Strategie des minimalen Veränderns gefunden worden sein. Mit logischem Schließen ist im Fall von 10+3 die Anwendung des Kommutativgesetzes und im Fall von 11+2 die Strategie des gegensinnigen Veränderns bei der Addition (erster Summand von 10+3 wird um 1 vergrößert und der zweite Summand entsprechend um 1 verkleinert) gemeint. Mit der Strategie des minimalen Veränderns wird ein taktisches Schülerverhalten beschrieben, das darin besteht, dass man ohne viel kognitiven Aufwand eine zuvor als richtig evaluierte Antwort leicht verändert und dann ‚mal schaut‘, wie man damit bei der Lehrerin ankommt.
Die Hintergründe der jeweiligen Zerlegungsvorschläge werden im Unterrichtsgespräch nicht angesprochen. Es bleibt somit offen, welche Garanten und Stützungen zur Begründung der einzelnen Lösungen relevant gewesen sein könnten. Dennoch stellt sich im ethnomethodologischen Sinne die Frage, wie die Beteiligten sich gegenseitig die Rationalität ihres Handelns anzeigen. Sie wird hier implizit über die Geläufigkeit eines musterhaft strukturierten Interaktionsverlaufes gewährleistet. Man kann den oben erwähnten, für das lehrergelenkte Unterrichtsgespräch typischen Dreischritt Initiation-Reply-Evaluation (Mehan 1979) rekonstruieren. In der vorgelegten Szene fällt die Evaluation der aktuellen Erwiderung mit der Initiation der anschließenden Erwiderung zusammen. Eine derartige Verdichtung einer interaktiven Strukturierung weist auf eine hochgradige Geschliffenheit oder Geläufigkeit des Interaktionsprozesses hin. Es scheinen weder auf der interaktiven noch auf der inhaltlichen Ebene Ungeklärtheiten oder Strittigkeiten aufzutreten: Man ist sich der Richtigkeit sowohl beim Vorgehen als auch bei den Antworten sicher. Die Rationalisierung der gemeinsamen Lösungserzeugungen wird implizit durch die geläufige Strukturierung der Interaktion mit gewährleistet. Der Garant für die Richtigkeit einer Lösung repräsentiert sich gleichsam in dem kommentarlosen Nachfragen der Lehrerin nach weiteren Zerlegungen. Die Stützung, sofern man eine solche zu konstruieren für sinnvoll hält, liegt in der Gebräuchlichkeit und Monotonie des sich wiederholenden und ineinander verschachtelten Initiation-Erwiderung-Evalutations-Dreischritts.



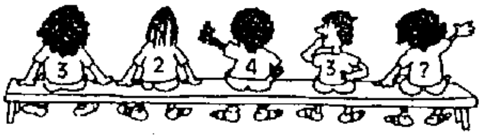
3.3 Eine narrative Rationalisierungspraxis[8]

Die Episode stammt aus einem dritten Schuljahr. Sie beinhaltet eine Gruppenarbeitsphase von drei Schülern. Die Aufgabe lautet:

Nummer wieviel?
Hier sitzen Mitglieder des Sportvereins. Die Zahlen auf ihren Hemden bilden eine bestimmte Reihenfolge. Welche Zahl sollte der Junge ganz rechts vorne auf seinem Hemd haben?

Noch einmal: Nummer wieviel?

Und welche Nummer sollte auf seinem Hemd stehen?



Hier wird nur auf Teile der Bearbeitung zum zweiten Aufgabenteil eingegangen („Noch einmal: Nummer wie viel?"). Die Bearbeitung des zweiten Aufgabenteils durch die Schüler Daniel, Slawa und Stanislaw lässt sich grob wie folgt gliedern:

- Erster Lösungsversuch (Zeile 93 - 110)
- Suche nach anderen Lösungsansätzen (Zeile 113 - 165)
- Einigung auf den ersten Lösungsvorschlag (Zeile 166 - 180)
- Besprechung des Lösungsweges mit der Lehrerin (Zeile 181 - 203)

Es folgt das Transkript zum ersten Lösungsversuch (des zweiten Aufgabenteils; Zeile 93 – 110).

93<	Slawa	Also noch einmal Nummer *(nicht rekonstruierbar)*
94<	Stanislaw	Und hier´
95<	Daniel	*(liest)* Und welche Nummer sollte hinten auf seinem Hemd
96		stehen.
97	Slawa	*(zeigt an der Zahlenreihe)* Da kommt eins minus, zwei dazu (.) eins minus, zwei dazu.
98		
99	Daniel	Aber wie rechnet man jetzt des´
100	Slawa	Fünf´ *(nicht rekonstruierbar)* glaub da kommt ne fünf raus´, kuck´, also *(sicherer wer-*
101<		*dend)* minus eins, zwei dazu, minus eins, zwei dazu.
102<	Stanislaw	Ja-
103	Daniel	Hä, des sind dann drei minus zwei is eins.
104	Stanislaw	Ja.
105	Slawa	Ja. (.) eben.
106	Daniel	Zwei, nee, vier minus zwei *(schaut zur Seite und rechnet)* is zwei, drei minus v, wieviel
107		minus drei is ei, hm.
108	Slawa	Kuck. Daniel. also. *(zeigt am Bild)* minus eins, plus zwei, minus eins, plus zwei´, also
109		kriegt der ne fünf´
110	Daniel	*(schreibt)* schreibn wir da mal ne fünf hin. und wie geht des -

Transkript IV: Trikotaufgabe

Die Gruppe wendet sich dem zweiten Aufgabenteil zu <93 - 96>. Slawa bietet sogleich wieder eine Analyse der Differenzen im Sinne des Ergänzens an: „Da kommt eins minus, zwei dazu (.) eins minus, zwei dazu" <97, 98>. „Fünf´ (*nicht rekonstruierbar*) glaub da kommt ne fünf raus´, kuck´, also (*sicherer werdend)* minus eins, .. zwei dazu, minus eins, zwei dazu" <100, 101>.

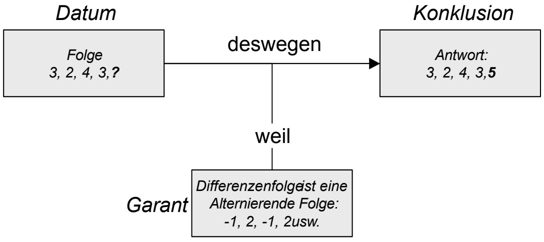
Hiermit ist bereits eine Lösung hergeleitet worden. Slawa (und wahrscheinlich Daniel) verstehen die Differenzenfolge als Bildungsgesetz und ihre Elemente als die alternierenden Operatoren -1 und +2. Damit ergibt sich für das gesuchte fünfte Glied der Ausgangsfolge der Wert 5. Slawa findet also relativ schnell und selbständig eine Lösung, indem er Gesetzmäßigkeiten in der Differenzenfolge identifiziert. Er beschreibt die Anfangsglieder der Differenzenfolge, ohne sie explizit als solche darzustellen. Seine Darstellungsweise hat in ihrer sequentiellen Wiederholung der Folgenglieder einen narrativen Charakter (genaueres s. Krummheuer 1997). Daniel bestätigt im Anschluss die von Slawa genannte Differenz zwischen den ersten beiden Folgengliedern: „Hä, des sind dann drei minus zwei is eins" <103>. Beide Partner stimmen ihm zu <104, 105>. Sodann fährt Daniel fort mit „Zwei, nee, vier minus zwei (schaut zur Seite und rechnet) is zwei" <106, 107>, kann dann aber beim nächsten Paar nicht mit der doppelten Vorzeichenumkehr (für die Differenz drei minus vier) umgehen: „drei minus v, wieviel minus drei is .." und stockt. Damit wird Slawas Hilfe verständlich: „Kuck. Daniel. also" <108, 109>.

Slawa zählt die Glieder der Differenzenfolge auf, thematisiert damit implizit die alternierende Struktur dieser Folge (-1, 2 usw.) und teilt dann das Ergebnis dieser Überlegungen für die gesuchte Zahl mit. Die konsistente und wiederholte Aufzählung der Glieder der Differenzenfolge wird hier als Realisierung der sequentiellen Strukturierung einer narrativen Darstellung gedeutet.

Derartige Rationalisierungen werden als narrativ geprägte Argumentation bezeichnet. Argumentationen dieser Art verlangen vom Zuhörer dreierlei:

- Erkennen der Struktur des Arguments (hier: der Thematisierung der Differenzenfolge),

- Anwendung auf das konkrete Zahlenmaterial (hier: der vorgegebene Folgenanfang) und
- Ziehen des Schlusses (hier: letztes Folgenglied plus erschlossenes Glied aus der Differenzenfolge gleich gesuchtes Folgenglied):

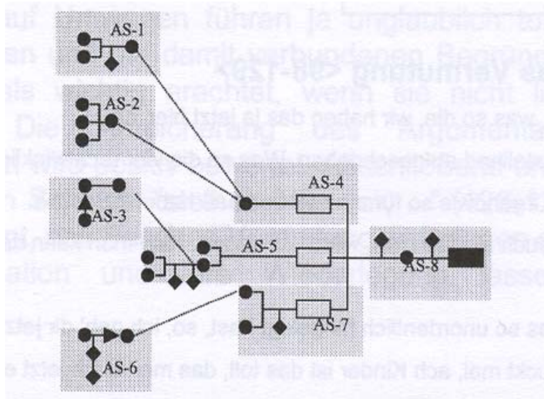


Daniel scheint erneut nicht mit voller Überzeugung zustimmen zu können. Dies deutet darauf hin, dass die hervorgebrachte Argumentation hier keine hohe Überzeugungskraft hat (s. a. Abschnitt 5.).

Dieses Beispiel schließt mit der Bemerkung ab, dass diese Fortschreibungsaufgaben von Zahlfolgenanfängen aus mathematischer Sicht nicht eindeutig sein können. Man kann aus logischer Sicht aus der Vorgabe einer endlichen Anzahl von Folgenelementen keine eindeutigen Aussagen über die unbekannten unendlichen Folgenglieder treffen. Im Mathematikunterricht wird bei diesen Problemen gewöhnlich eine Eindeutigkeit unterstellt. In der Episode wird über die gliedweise hervorgebrachten Zahlenpaare eine derartige „Objektivität" für die Beurteilung von richtigen und falschen Antworten erzielt. In diesem Sinne könnte man sich die Stützung in der hervorgebrachten Argumentation vorstellen. Eine Stützung wird jedoch von den Schülern nicht thematisiert. Deshalb ist in dem Layout auch keine eingetragen worden.

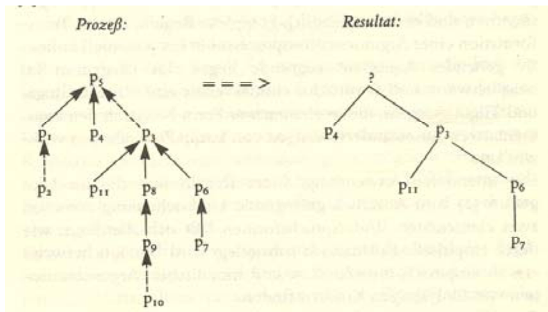
4. Erweiterungen für die Analyse komplexerer Argumentationsprozesse

Argumentationsprozesse können auch im Mathematikunterricht eine komplexere Struktur besitzen. Neben Rekonstruktionen solcher Verläufe in Brandt & Krummheuer 2001, in denen sie nicht für argumentationstheoretische Weiterentwicklungen verwendet werden, finden sich in Knipping 2003 Konzeptionalisierungen, die sich auf solche komplexeren Strukturen beziehen. Sie führt für ihre Rekonstruktionen zu Beweisen des Satzes von Pythagoras im französischen und deutschen Mathematikunterricht z. B. den Begriff der „Quell-Struktur" (ebenda, S. 151) ein. In derartig ausgezeichneten Argumentationen werden eine Vielzahl von Begründungen zu einer Aussage thematisiert, verhandelt, für stichhaltig befunden oder verworfen. Es entsteht eine relativ komplex strukturierte mehrgliedrige Argumentation. In Erweiterung des Toulminschen Layout entwirft sie hierfür modifizierte Grafiken, wie z. B.:



Man erkennt in den schattierten Rechtecken das Toulmin-Schema; besonders gut unten links bei „AS-6".

Miller 1986 führt eine nicht mehr direkt auf Toulmin basierende Darstellung für komplexere Argumentationsprozesse ein. Er unterscheidet zwischen dem „Prozessbaum" einer Argumentation und dem „Strukturbaum" des sich ergebenden Arguments.



Er führt aus: „Im Diagramm ... repräsentiert das linke Teildiagramm ...einen Argumentationsprozess und der Strukturbaum rechts davon das Resultat dieses Prozesses, d. h. das Argument... . Im ‚Prozessbaum' symbolisieren durchgezogene Pfeile die Stützung einer Aussage ... gebrochene Pfeile dagegen die Zurückweisung einer Aussage" (Miller 1986, S. 245f.; Zitat an die neue Rechtschreibung angepasst - GK): Bei Zuhilfenahme dieses Ansatzes wird man auf der analytischen Ebene eventuell zunächst für jede der Beziehungen zwischen zwei verbundenen p_i eine Toulminsche Analyse durchführen müssen.

Weitere Analysemöglichkeiten für derartige komplexe Argumentationen sind in Kopperschmidt 1989 im 4. Kapitel zu finden.

5. Zwei Charakterisierungsmöglichkeiten von Argumentationen

In diesem Abschnitt werden zwei Charakterisierungen behandelt, die es ermöglichen Ergebnisse von Argumentationsanalysen zusammenfassend zu beschreiben. Eine zielt auf die innere Konsistenz eines Arguments und wird „Explanative Relevanz" genannt. Die andere befasst sich mit der Frage der Akzeptanz einer Argumentation als Ganzem. Hierfür wird der Begriff der „Sozialen Überzeugungskraft“ eingeführt.

Argumentationstheoretisch bezieht sich der Aspekt der Explanativen Relevanz auf die Frage der „Akzeptabilität von *Übergängen* zwischen den Aussagen eines Arguments“ (Miller 1986, S. 188; Hervorhebung von mir - GK). In Toulmins Begriffen geht es hier um die Beziehung zwischen den Kategorien Datum, Konklusion und Garant. Der Garant übernimmt in einer Argumentation die Funktion der Legitimierung des Schlusses bzw. „Übergangs“ von Datum zur Konklusion. In Quellstrukturen und Strukturbäumen bzw. Prozessbäumen wird diese Frage der Explanativen Relevanz auf komplexere Argumentationen angewendet. Die im vierten Abschnitt dargestellten Ausdifferenzierungen und Modifikationen des Toulminschen Ansatzes zielen auf die Rekonstruktion der inneren Konsistenz komplexerer Argumentationen, seien sie als mehrgliedrige Struktur oder in Argumentationszyklen organisiert.

Zur Charakterisierung der Untermenge des Toulmischen Layouts bestehend aus Datum, Konklusion und Garant habe ich den Begriff des „Kerns“ vorgeschlagen (Krummheuer 1995, S. 243). Erst die Zusammenschau dieser drei Kategorien als einem Kern der Argumentation erlaubt in der empirischen Analyse die entsprechende Charakterisierung von Äußerungen. Empirisch besteht dabei die Schwierigkeit, dass Garanten (und natürlich auch Stützungen) häufig nicht explizit thematisiert werden. Ohne die Bestimmung von Garanten ist jedoch eine Argumentation „schlechterdings nicht möglich“ (Kopperschmidt 1989, S. 126), weil Äußerungen erst im Lichte solcher Garanten als Daten rekonstruierbar sind.[9]

Neben dem Aspekt der Explanativen Relevanz einer Argumentation kann man noch den der „empirischen Haltbarkeit“ (Miller 1986, S. 188) bzw. der „Sozialen Überzeugungskraft“ (Krummheuer 1992, S. 119) bei einer Argumentation betrachten: „In einer Situation bzw. Gruppe wird in der Interaktion eine Akzeptanz zu einer gemeinsam entwickelten Argumentation hergestellt, unterstellt oder in Frage gestellt“ (ebenda, S. 119). Dieser Grad der Akzeptanz soll als Soziale Überzeugungskraft bezeichnet werden.

Die beispielhaften Analysen im zweiten Abschnitt zielen auf eine Typisierung dieser Sozialen Überzeugungskraft im mathematischen Grundschulunterricht. Mit dem Konzept der Rationalisierungspraxis wird gleichsam das interaktionale ‚Umfeld’ erfasst, in dem konkret hervorgebrachte Argumentationen Überzeugungskraft erfahren. Wie an anderer Stelle ausgeführt (Krummheuer 1997), können in narrativ strukturierten Rationalisierungspraxen konstitutive Bedingungen für mathematisches Lernens erzeugt werden: das argumentative Lernen ist gleichsam in narrative Argumentationen eingebettet (s. o. Abschnitt 1).

In der Arbeit von Schwarzkopf 2000 kann man auch Ausführungen zur Sozialen Überzeugungskraft unterrichtlicher Argumente finden. Er geht in ihr u. a. der Frage nach, wie bei weiter bestehenden Deutungs- bzw. „Rahmungs“[10]- Differenzen zwischen den Schülern und der Lehrperson zu einem mathematischen Sachverhalt durch Argumentationen Konsens erreicht werden kann. Nach seinen Analysen bleiben im Mathematikunterricht diese Rahmungsdifferenzen auch während einer Argumentation zumindest für die Schüler häufig verdeckt (ebenda S. 435 f.). Dies tritt dadurch ein, dass Garanten und Stützungen nicht thematisiert werden und somit die konkret hervorgebrachte Argumentation die Struktur „Datum, deswegen Konklusion“ besitzt.

Argumentationen mit ‚systematischer’ Unterlassung der Thematisierung von Garanten und Stützungen werden auf den eher formalen Aspekt der Explanativen Relevanz reduziert (s. hierzu auch Krummheuer 1995). Sie besitzen gleichsam keine „Tiefe“ (Brandt & Krummheuer 2001, S.36 f.). Die Soziale Überzeugungskraft der Argumentation bleibt offen bzw. vage. Die hierdurch emergierende Rationalisierungspraxis fokussiert auf das formale, algorithmische einer Argumentation (s. hierzu auch Krummheuer 1992).

Hier sind nur einige wenige Ergebnisse von empirischen Analysen zu Argumentationsprozessen im Mathematikunterricht angesprochen worden. Sie deuten an, dass in neuen Studien noch weitere interessante und viel versprechende Ergebnisse erzielt werden könnten. Sie könnten z. B. herangezogen werden können, um das Entstehen der in TIMSS diagnostizierten algorithmischen „Verflachungen“ des deutschen Mathematikunterrichts aufzuklären. Projekte dieser Art sollten gefördert und koordiniert werden.

Ebenso stehen noch Forschungen aus, die sich mit komplexeren Argumentationen beschäftigen. Es könnten hier differenzierte Typisierungen von Argumentationen gewonnen werden und theoretische Bezüge zu Ansätzen der „Ethno-Logic“ (Hamill1990), des „analogical reasoning“ (Vosniadou & Ortnony) aber auch zu empirischen Studien zur Induktion (z. B. Holland et al. 1986), Deduktion (z. B. Johnson-Laird & Byrne 1991) und zur Rhetorik (z. B. Duval 1995) ausgearbeitet werden. In all diesen Arbeiten ginge es um die Klärungen von Explanantiver Relevanz und von Sozialer Überzeugungskraft.

Fußnoten

1 „Garant“ ist unsere Übersetzung des von Toulmin verwendeten englischen Wortes „warrant“. In der deutschsprachigen Literatur wird hierfür auch häufiger das Wort „Schlussregel“ verwendet (s. z. B. Kopperschmidt 1989, S. 124).

2 Neben diesen vier Teilen einer Argumentation führt Toulmin 1969 noch weitere Kategorien ein, die hier nicht behandelt werden.

3 Bei Knipping 2003 wird (leider) eine andere Terminologie für diese Erweiterungen gewählt,

die teilweise bei Verwendung derselben Wörter anderes beschreibt. Ein Argumentationsstrang wird von ihr als „Argumentationsschritt“ und eine mehrgliedrige Argumentation als „Argumentationsstrang“ bezeichnet (ebenda, S. 67).

4 s. hierzu auch Krummheuer & Brandt 2001, S. 32ff

5 Im Kästchen zum Datum stehen zwei Aussagen. Generell kann ein Datum aus mehreren Aussagen bestehen. Man kann sie – wie hier – in ein Kästchen zusammenfassen. Ebenso könnte man auch für jede einzelne Aussage ein eigenes Kästchen wählen. In diesem Fall würden dann mehrere „deswegen“-Pfeile auf eine Konklusion verweisen.

6 Die bedeutet nicht, dass in einer konkreten (kollektiven) Argumentation der zugrunde zulegende Garant auch explizit genannt wird. Häufig bleibt er unthematisiert (s. a. Fußnote 9).

7 s. hierzu auch Krummheuer & Brandt 2001, S. 97 ff.

8 s. hierzu auch Krummheuer 1997, S. 44 ff.

9 Bei der Durchführung einer konkreten Argumentationsanalyse muss somit ein nicht explizierter Garant konstruiert werden. Hier mag dann eine zuvor durchgeführte Interaktionsanalyse (s. z. B. Krummheuer & Naujok 1999, S. 68ff) benötigt werden, mit der methodisch kontrollierte Lesarten der transkribierten Szene generiert werden können. Bezogen auf solche Lesarten lassen sich dann eventuell verschiedene Kerne einer Argumentation rekonstruieren. Praktisch hat es sich als hilfreich erwiesen, nicht explizierte Garanten wie auch andere nicht expizierte Toulminsche Kategorien, die auf Grund einer Interaktionsanalyse konstruiert werden, im Layout durch ein gestricheltes Kästchen zu kennzeichnen (z. B. Brandt & Krummheuer 2001, S. 36). Auf die nachträgliche Konstruktion von nicht thematisierten Schlussfolgerungen kann dagegen verzichtet werden; sie liegen nicht im Kern der Argumentation.

10 zum Begriff der „Rahmung“ und „Rahmungsdifferenz“ s. Krummheuer 1992

References

Baumert, J. et al. (1997): TIMSS - Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Opladen: Leske + Budrich

Blum, W. & Kirsch, A. (1989): Warum haben nicht-triviale Lösungen von f'=f keine Nullstellen? Beobachtungen und Bemerkungen zum 'inhaltlich-anschaulichen' Beweisen. In: Krautisch, H. & Metzler, W. (Hrsg.): Anschauliches Beweisen. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky

Cobb, P. et al. (1995): The Teaching experiment classroom: In: Cobb, P. & Bauersfeld, H. (Hrsg.): The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures: Hillsdale, N J: Lawrence Erlbaum

Dreyfus, T. (2002): Was gilt im Mathematikunterricht als Beweis? In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2003. Hildesheim: Franzbecker, 15 - 22

Duval, R. (1995): Questioning argumentation. In: International Newsletter on the Teaching ans Learning of Mathematical Proof (online), Nov./Dec.

Garfinkel, H. (1967): Studies in ethnomethodology. N J: Prentice-Hall

Hamill, J. F. (1990): Ethno-Logic. The anthropology of human reasoning. Urbana, Chicago: University of Illinois Press

Harel, G & Sowder, L (1998): Students' proof schemes: results from exploratory studies. In: CBMS Issues in Mathematics Education, American Mathematical Society 7, 234-283

Hanna, G. & Jahnke, H. N. (1996): Proof and proving. In: Bishop, A. J. et al. (Hrsg.): International handbook of mathematics education. Dodrecht: Kluwer

Holland, J. H. et al. (1989): Induction. Processes of Inference, Learning, and Discovery. Cambrigde: MIT Press

Jahnke, H. N. (1978): Zum Verhältnis von Wissensentwicklung und Begündung in der Mathematik - Beweisen als didaktisches Problem. Bielefeld: Institut für Didaktik der Mathematik

Jahnke, H. N. (1996): Mathematikgeschichte für Lehrer - Gründe und Bespiele. In: Mathematische Semesterberichte 43/1, 21-46

Johnson-Laird, P. N. & Byrne, R. M. J. (1992): Deduction. Hillsdale, N J: Lawrence Erlbaum

Knipping, Ch. (2003): Beweisprozesse in der Unterrichtspraxis. Vergleichende Analysen von Mathematikunterricht in Deutschland und Frankreich. Hildesheim: Franzbecker

Kopperschmidt, J. (1986): Methodik der Argumentationsanalyse. Stuttgart-Bad Cannstadt: Frommann-Holzboog

Krummheuer, G. (1992): Lernen mit "Format". Elemente einer interaktionistischen Lerntheorie. Diskutiert an Beispielen mathematischen Unterrichts. Weinheim: Deutscher Studien Verlag

Krummheuer, G. (1995): The ethnography of argumentation. In: COBB, P. & BAUERSFELD, H. (Hrsg): The emergence of mathematical meaning: interaction in classroom cultures. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum

Krummheuer, G. (1997): Narrativität und Lernen. Mikrosoziologische Studien zur sozialen Konstitution schulischen Lernens. Weinheim: Deutscher Studien Verlag

Krummheuer, G. & Brandt, B. (2001): Paraphrase und Traduktion. Partizipationstheoretische Elemente einer Interaktionstheorie des Mathematiklernens in der Grundschule. Weinheim: Beltz-Deutscher Studienverlag

Krummheuer, G. & Naujok, N. (1999): Grundlagen und Beispiele Interpretativer Unterrichtsforschung. Opladen: Leske + Budrich

Lehmann, B. E. (1988): Rationalität im Alltag? Zur Konstitution sinnhaften Handelns in der Perspektive interpretativer Soziologie. Münster, New York: Waxmann

Mehan, H. (1979): Learning lessons. Cambridge, Mass.: Harvard University Press

Mehan, H. & Wood, H. (1975): The reality of ethnomethodology. New York: Wiley

Miller, M. (1986): Kollektive Lernprozesse. Frankfurt a. M.: Suhrkamp

Rav, Y. (1999): Why do we prove theorems? In: Pilosophica Mathematica 7 (3), 5-41

Reiss, K. (2002): Beweisen, Begründen und Argumentieren. Wege zu einem diskursiven Mathematikunterricht. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2003. Hildes-

heim: Franzbecker, 39-46
Schwarzkopf, R. (2000): Argumentationsprozesse im Mathematikunterricht. Theoretische Grundlagen und Fallstudien. Hildesheim: Franzbecker
Stein, M. (1986): Beweisen. Bad Salzdetfurth: Franzbecker
Toulmin, S. E. (1969): The uses of argument. Cambridge: Cambridge University Press; dtsch. (1975): Der Gebrauch von Argumenten. Kronberg: Scriptor
Villiers, M. de (1990): The role and the function of proof in mathematics. In: Pythagoras, 24, 17-24
Vosniadou, St. & Ortnony, A. (1989, Hrsg.): Similarity and analogical reasoning.Cambridge: Cambridge University Press
Voigt, J. (1984): Interaktionsmuster und Routinen im Mathematikunterricht. Weinheim: Beltz
Winter, H. (1983): Zur Problematik des Beweisbedürfnisses. In: Journal für Mathematikdidaktik 1, 59-95
Wood, T. et al. (1993, Hrsg.): Rethinking elementary school mathematics: insights and issues. Reston, Vi: The national council of teachers of mathematics

Transkriptionslegende

1. Spalte

Hier ist die (fortlaufende) Zeilennumerierung vermerkt. Die Numerierung verweist auf die Zeilen im Original-Transkript. Während des Arbeitsprozesses hat sich mitunter eine Erweiterung der Numerierung ergeben, z.B. ist 29.1 eine Ergänzung, die auf die neunundzwanzigste Zeile der Erstfassung folgt. Teilweise wurden auch Zeilen gestrichen, z.B. wenn der Kommentar bzw. die Beschreibung der nonverbalen Aktivitäten Interpretationen enthielten. Dadurch ergeben sich Sprünge in der Zeilennumerierung. Wird ein Transkriptausschnitt illustrierend eingesetzt (Kap. 2 u. 3), so entfällt diese Spalte.

2. Spalte

Hier sind die (geänderten) Namen der aktiv an der Interaktion Beteiligten verzeichnet, soweit diese den Videoaufzeichnungen zu entnehmen sind.

3. Spalte

Sie enthält

- die verbalen Äußerungen ohne Beachtung der Zeichensetzung; diese Äußerungen werden durch paraverbale Informationen, z.B. Betonung und Prosodie, ergänzt (s.u.). Nicht zweifelsfrei verständliche Äußerungen sind in Klammern gesetzt; gänzlich unverständliche Äußerungen sind durch (unverständlich) angegeben und
- die nonverbalen Aktivitäten der Beteiligten (kursiv). Das Ende einer derartigen Aktivität wird ggf. mit + angezeigt, z.B. zeigt Wayne während der folgenden Äußerung bis und hier wiederholt die Kästchen auf dem Arbeitsblatt:

452	Wayne	guck mal \ hier ist doch *auf die Kästchen zeigend* dreizehn vierzehn fünfzehn sechzehn
453		siebzehn + und hier / in diese Kästchen immer zehnsf

Paralinguistische Sonderzeichen

Durch die folgenden Sonderzeichen werden die paraverbale Informationen gekennzeichnet:

.	Pause (max. 1 sec.)
..	Pause (max. 2 sec.)
...	Pause (max. 3 sec.)
\	Senken der Stimme
-	Stimme bleibt in der Schwebe
/	Heben der Stimme
denn	fett für starke Betonung
j a a	gesperrt für gedehnte Aussprache

Schließt eine Äußerung unmittelbar an die vorhergehende an, so wird dies mit # markiert, z.B.:

40	Sabrina	Aja \ Aja \ #
41	*Aja steht noch hinter der Lehrerin, die mit*	
42	*einem anderem Kind beschäftigt ist. Auf*	
43	*Sabrinas Rufen dreht sie sich um*	
44	Patrick	# (Sabrina) hier kommt nicht
45		siebzehn raus \ radiert

Bei einer Redeüberschneidung der Äußerungen ähnelt die Schreibweise der von Partituren in der Musik; die parallel zu lesenden Zeilen sind vor den Namen durch spitze Klammern ("<") gekennzeichnet, z.B.:

454	< Efrem	und diese Kästchen immer
455	< Wayne	ja \ ja \ klopft mit seinem Stift

Autor:
Prof. Dr. Götz Krummheuer, Johann Wolfgang Goethe Universität – Frankfurt am Main, FB Mathematik, Institut für Didaktik der Mathematik, Senckenberganlage 11, 60054 Frankfurt am Main (Germany).
E-mail: krummheuer@math.uni-frankfurt.de