

Die Qualität des Unterrichtsgesprächs im Biologieunterricht – eine Videostudie

Julia Rixius & Birgit J. Neuhaus

julia.rixius@lrz.uni-muenchen

Ludwig-Maximilians-Universität München

Didaktik der Biologie,

Winzererstr. 45/II, 80797 München

Zusammenfassung

Die Verbesserung der Qualität von naturwissenschaftlichem Unterricht, wird immer wieder thematisiert durch die Ergebnisse der internationalen Vergleichsstudien wie TIMSS oder PISA. Die Qualität kontinuierlich zu erhöhen, so dass Lernerfolge langanhaltend sind, ermöglicht Schülerinnen und Schülern eine mündige Teilnahme an der Gesellschaft (JOHNSON, KAHLE & FARGO, 2006). Dementsprechend scheint es notwendig, allgemeine und fachspezifische Merkmale guten Unterrichts zu identifizieren sowie ihre Wirkung auf das Schüleroutcome zu untersuchen, um Rückschlüsse für eine zukünftige Unterrichtsgestaltung zu ziehen. Forschungsergebnisse zu allgemeinen Qualitätsmerkmalen guten Unterrichts sind vielfältig (vgl. FRASER, WALBERG, WELCH & HATTIE, 1987), fachspezifische Ansätze fehlen hingegen vielfach (vgl. NEUHAUS, 2007). Im Rahmen des geplanten Projekts soll die allgemeine und fachspezifische Lehrer-Schüler-Kommunikation im Unterrichtsgespräch untersucht werden. Dazu sollen Videos von 45 Unterrichtsstunden zum Thema Blut- und Blutkreislauf von 45 verschiedenen Lehrkräften aus Nordrhein-Westfalen reanalysiert werden (vgl. WADOUH, SANDMANN, & NEUHAUS, 2009; TIEMANN, RUMAN, JATZWAUK & SANDMANN, 2006). Ziel der Arbeit ist es, (1) das Unterrichtsgespräch bezüglich verschiedener Gütekriterien zu kategorisieren, (2) die Ergebnisse der Videoauswertung mit verschiedenen Outcomevariablen beim Schüler wie z.B. dem Zuwachs an Faktenwissen, in Beziehung zu setzen, (3) und in Anlehnung an die von WÜSTEN, SCHMELZING, SANDMANN & NEUHAUS (2010) entwickelten Sachstrukturdiagramme, Gesprächsdiagramme zu erstellen.

Abstract

The question how to improve the quality of science education – recently asked by international large-scale assessment studies like TIMSS or PISA – is important for any educational system which wants to increase the pupils' learning achievement (JOHNSON, KAHLE & FARGO, 2006). Thus, it seems necessary to identify general and subject-specific criteria of good instruction in order to determine the effect on pupils' outcome and to draw conclusions for future conceptions of instruction. Results of former research on criteria of general instructional quality are numerous (eg. FRASER, WALBERG, WELCH & HATTIE, 1987),

whereas subject-specific approaches are often missing (eg. NEUHAUS, 2007). The presented project focuses on general and subject-specific criteria of communication within whole-class talk. Therefore, 45 videotaped 9th grade secondary school biology lessons on the topic blood and blood circulation are reanalyzed (eg. WADOUH, SANDMANN & NEUHAUS, 2009; TIEMANN, RUMAN, JATZWAUK & SANDMANN, 2006). The aims of this project are (1) to categorize the whole-class talk respective to different quality criteria, (2) to relate these results to the pupils' outcome variables as their factual learning gain, and (3) to develop diagrams showing the organization of whole-class talk in the style of content structure plots (WÜSTEN, SCHMELZING, SANDMANN & NEUHAUS, 2010).

1 Einleitung

Die Ergebnisse der großen internationalen und nationalen Leistungsvergleichsstudien, wie TIMSS, PISA, IGLU bzw. DESI haben das Thema Unterrichtsqualität wieder stärker in den Fokus der empirischen Unterrichtsforschung gerückt, indem sie Defizite deutscher Schülerinnen und Schüler aufgezeigt und auf mögliche Mängel im Unterrichtsgeschehen hingewiesen haben (HELMKE, 2003, S.31). So kam es in den Folgejahren zu der allgemein akzeptierten Forderung, dass Unterricht stärker als bisher an seiner Wirksamkeit gemessen werden müsse (HELMKE, 2002). Durch die gleichzeitig ausgelöste empirische Wende im Bildungsbereich gewann auch die Forschung zur Unterrichtsqualität wieder verstärkt an Bedeutung (z.B. REUSSER, PAULI & ZOLLINGER, 1998; KLIEME & BOS, 2000; HUFFMAN & LAWRENZ, 2001; CLAUSEN, 2002; DITTON & ARNOLDT, 2004; LIPOWSKY et al., 2005). Während in den 60er bis 80er Jahren der Schwerpunkt der Forschung zur Unterrichtsqualität vorrangig auf allgemeinen Qualitätskriterien lag, die für alle Fächer gleichermaßen gelten (vgl. FRASER, WALBERG, WELCH, & HATTIE, 1987), geht man heute davon aus, dass vor allem fachspezifische Aspekte der Unterrichtsqualität analysiert werden sollten (HELMKE, 2002). Zudem wird die Forderung laut, nicht nur einzelne Variablen, sondern vor allem Variablenbündel und Merkmalskonfigurationen der Unterrichtsqualität zu analysieren (DITTON, 2002). Die Lehrer-Schüler-Kommunikation im Unterrichtsgespräch (= UG) stellt ein Variablenbündel der Unterrichtsqualität dar, das aufgrund des Zusammenhangs von Sprechen und Denken (vgl. WUTTKE, 2005) fachspezifische und allgemeine Merkmale beinhalten sollte. Im Folgenden wird daher der Forschungsstand zur Unterrichtsqualität und zum Unterrichtsgespräch als Bündel von Qualitätsmerkmalen detaillierter dargestellt.

2 Theorie

2.1 Allgemeine und fachspezifische Forschung zur Unterrichtsqualität

Das Konzept der Unterrichtsqualität war schon lange vor den internationalen Vergleichsstudien Gegenstand der empirischen pädagogisch-psychologischen Forschung. Erste Studien gehen auf CARROLL (1963) und BLOOM (1971) zurück,

die Ursachen für Schulversagen nicht beim Schüler, sondern in der jeweiligen Unterrichtskonzeption suchten (vgl. EINSIEDLER, 2002). In einer sehr weiten Definition hat sich der Begriff Unterrichtsqualität für die Summe von Unterrichtsmerkmalen etabliert, die sich im Hinblick auf zuvor normativ festgelegte Ziele als wirksam erwiesen haben (EINSIEDLER, 2002; CLAUSEN, 2002). Diese Zielkriterien können neben der reinen Lernleistung auch übergeordnete psychosoziale und affektive Ziele sowie moralische Standards umfassen (OSER, DICK & PATRY, 1992). Eine wesentlich engere Definition formulierten WEINERT, SCHRADER & HELMKE (1989, S.899) in der Tradition der Unterrichtseffektivitätsforschung (Research on Teacher-Effectiveness). Sie beschreiben Unterrichtsqualität als „jedes stabile Muster von Instruktionsverhalten, das als Ganzes oder durch einzelne Komponenten die substantielle Vorhersage und/oder Erklärung von Schulleistung erlaubt“ (zitiert nach EINSIEDLER, 2002) und beschränken sich somit auf das Zielkriterium der Schulleistung.

Die Lehr-Lern-Forschung zur Unterrichtsqualität, die sich explizit auf die kognitive Lernleistung des Schülers bezieht, wurde lange Zeit durch das Prozess-Produkt-Paradigma bestimmt. Aus dieser Forschungstradition heraus wurde eine Vielzahl isolierter Kriterien identifiziert, die mit einer hohen Lernleistung korrelieren. In Metaanalysen und Übersichtsartikeln wurden diese Faktoren zu wesentlichen Kategorien zusammengefasst (vgl. ORNSTEIN & LEVINE, 1981; BROPHY & GOOD, 1986; ROSENSHINE & STEVENS, 1986; FRASER et al., 1987; WEINERT, SCHRADER & HELMKE, 1989; WANG, HAERTEL & WALBERG, 1990; HELMKE & WEINERT, 1997; BROPHY, 1999). Dennoch zeigen sich in der Vielzahl der Metaanalysen meist nur geringe mittlere Effektstärken und unterschiedliche Metaanalysen kommen zu nicht replizierbaren Ergebnissen (FRASER et al., 1987; WANG, HAERTEL & WALBERG, 1993; HELMKE & WEINERT, 1997).

In neuerer Zeit werden neben diesen allgemeinen Qualitätsmerkmalen auch fachspezifische Merkmale empirisch analysiert. Erste normativ festgelegte fachspezifische Unterrichtsmerkmale für das Fach Biologie, finden sich in den traditionellen Fachdidaktiken (z.B. BERCK, 2005; KILLERMANN, HIERING & STAROSTA, 2009, ESCHENHAGEN, KATTMANN & RODI, 2007, SPÖRHASE-EICHMANN & RUPPERT, 2004). In den letzten Jahren wurden aber bereits eine Vielzahl von Videostudien durchgeführt, die sich speziell mit fachspezifischen Aspekten der Unterrichtsqualität beschäftigen (vgl. WADOUH, SANDMANN & NEUHAUS, 2009; LAU, NEUMANN, RISCHER, SUMFLETH & HÖTTECKE, 2009; TIEMANN, RUMANN, JATZWAK & SANDMANN, 2006; WÜSTEN, SCHMELZING, SANDMANN & NEUHAUS et al., 2008). WADOUH (2007) beschäftigte sich mit der Vernetzung als Qualitätsmerkmal von Biologieunterricht. LAU et al. (2009) untersuchte die Passung zwischen dem kognitiven Niveau der von der Lehrkraft gestellten Aufgaben und dem kognitiven Niveau der Schülerantworten als fachspezifisches Qualitätsmerkmal. TIEMANN et al. (2006) fokussierte auf den

Einsatz von Aufgaben als fachspezifisches Merkmal guten Unterrichts und WÜSTEN, SCHMELZING, SANDMANN & NEUHAUS (2010) auf die Sachstruktur von Biologieunterricht. WÜSTEN et al. (2008) analysierten das Zusammenwirken verschiedener allgemeiner und fachspezifischer Qualitätsmerkmale in einer korrelativen Videostudie und einer Interventionsstudie. Das angestrebte Dissertationsprojekt baut auf den Arbeiten von WADOUH, SANDMANN & NEUHAUS (2009) und WÜSTEN et al. (2008, 2010) auf.

2.2 Lehrer-Schüler-Kommunikation im Unterrichtsgespräch als Teil der allgemeinen und fachspezifischen Unterrichtsqualität

Die Lehrer-Schüler-Kommunikation im Unterrichtsgespräch stellt einen wesentlichen Qualitätsaspekt guten Fachunterrichts dar (HELMKE & SCHRADER, 1987). Sie umfasst sowohl allgemeine als auch fachspezifische Komponenten. Während die Nutzung der Fachsprache (vgl. WÜSTEN et al., 2008) und Feedback (SCHREIBER & HARMS, 2009; WALPUSKI & SUMFLETH, 2007) zu den fachspezifischen Qualitätsmerkmalen gezählt werden (vgl. NEUHAUS, 2007), wird die Klarheit und Strukturiertheit der Lehrersprache von HELMKE (2009) als allgemeines Merkmal guten Unterrichts bezeichnet. Dies bedeutet beispielsweise für ein Feedback, dass die Lehrperson sowohl den fachlichen Fehler diagnostizieren muss, was als fachspezifisches Merkmal zu werten ist, als auch dass sie den Fehler klar formulieren muss, was als allgemeines Qualitätsmerkmal verstanden wird. Nur so kann das Lehrer-Feedback als Denkaufforderung effizient von der Klasse genutzt werden. Daher ist eine Betrachtung einzelner Qualitätsmerkmale auf allgemeiner und fachspezifischer Ebene der Kommunikation notwendig, um die Qualität der Kommunikation im Unterrichtsgespräch bestimmen zu können.

Auf deskriptiver Ebene ist außerdem zwischen Quantitäts- und Qualitätsmerkmalen zu unterscheiden. Zur Quantität der Kommunikation im Unterrichtsgespräch gehört u.a. eine Analyse der Häufigkeiten unterschiedlicher Sprechakte oder eine Beschreibung prozentualer Anteile von nicht inhaltlichen Aussagen (vgl. STIGLER, GONZALES, KAWANAKA, KNOLL & SERRANO, 1999; ROTH et al., 2006). Ein Sprechakt umfasst sowohl den Akt des sich Äußerns, und die inhaltliche Bedeutung, als auch die Intention, mit der etwas geäußert wurde (SEARLE, 2008). Hingegen ist die Analyse verschiedener Feedbackinhalte oder der Klarheit der Unterrichtssprache bereits ein qualitatives Merkmal (vgl. HELMKE, 2009).

Eine weitere Unterscheidung von Merkmalen bezieht sich auf die Komplexität des kommunikativen Events: Merkmale beziehen sich entweder auf einzelne Sprechakte, oder auf die Abfolge von Sprechakten im Unterrichtsgespräch, also ob die Sprechakte Wissen aufbauend aufeinander folgen.

Da die Merkmale auf Ebene der Sprechakte eine Voraussetzung für die Merkmale auf Ebene der Abfolge von Sprechakten im Unterrichtsgespräch darstellen, werden zunächst die Merkmale auf Ebene einzelner Sprechakte erläutert. Theoretisch postulierten Zusammenhänge zwischen diesen Merkmalen und dem Schüleroutcome werden zusammenfassend dargestellt.

2.2.1 Merkmale auf Ebene der einzelner Sprechakte

Auf der Ebene einzelner Sprechakte kann eine Vielzahl von Qualitätsmerkmalen aufgelistet werden. Aufgrund von Vergleichbarkeit zu bisherigen Studien oder Berücksichtigen von Desideraten werden sich die nachfolgenden Ausführungen auf die sprachliche Klarheit, fachliche Richtigkeit, das kognitive Niveau von Schülerfragen sowie der evaluative und informative Gehalt vom Lehrerfeedback beziehen.

2.2.1.1 Sprachliche Klarheit

Die sprachliche Klarheit umfasst laut HELMKE (2009) die Verstehbarkeit bzgl. der Akustik, die Prägnanz der Sprache, die Kohärenz als inhaltlicher Aspekt und die Korrektheit auf der fachlichen Ebene (HELMKE, 2009). Da die sprachliche Klarheit ein fachunabhängiges Merkmal darstellt, werden die fachliche Korrektheit und der Fachinhalt gesondert betrachtet und die sprachliche Klarheit im engeren Sinn als Prägnanz definiert. Die Akustik kann in Videostudien nicht berücksichtigt werden, weil sie über die Qualität der Videoaufnahmen verfälscht wird und somit als Untersuchungsgegenstand nicht in Frage kommt. Laut bisheriger Studien beeinflusst die Klarheit der Lehrersprache die Lernleistung der Schüler, wobei folgende Merkmale Effekte auf die Leistung aufweisen konnten (HELMKE, 2009, 193): (1) Unsicherheits- und Vagheitsausdrücke, die den Sinn einer Aussage ‚weich‘ machen und ihn verschleiern, (2) inkorrekte Grammatik, z.B. falscher Satzbau oder (3) Füllwörter, d.h. Wörter oder Laute, die statt Sprechpausen verwendet werden. Aber auch auf der Schülerseite ist mangelnde sprachliche Klarheit problematisch für die Unterrichtskommunikation, da von Lehrern nicht verstanden werden kann, was der Lernende meint und in welchen Bereichen Verständnisprobleme bestehen (WUTTKE, 2005, S.129). Auf diese Weise entsteht die Gefahr des ‚Aneinander-vorbei-Redens‘. Lehrer könnten dann dazu tendieren, die Aussagen der Lernenden so zu paraphrasieren, dass sie richtig werden, ohne dabei zu berücksichtigen, ob die Aussage der Lernenden auch so gemeint war (WUTTKE, 2005, S.129).

2.2.1.2 Fachliche Richtigkeit

Die fachliche Richtigkeit der Sprechakte von Lehrenden wird als Merkmal guten Unterrichts zwar vorausgesetzt, aber selten untersucht. Sie kann als Folge der

Fachkompetenz von Lehrenden verstanden werden, die sich anscheinend indirekt auf die Unterrichtssteuerung auswirkt (vgl. Zusammenfassung bei HELMKE, 2009, S.114). Die unzureichende Untersuchung der fachlichen Richtigkeit im Unterrichtsgespräch mag auf der Annahme beruhen, dass die fachlich orientierte Lehramtsausbildung für eine hohe fachliche Richtigkeit garantiere.

Doch nicht nur die fachliche Richtigkeit der Sprechakte des Lehrenden, sondern auch die der Lernenden sollte in ihrer Wirkung auf den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler Beachtung finden. OSER & SPYCHIGER (2005) vermuten eine lernförderliche Wirkung von Fehlern im Unterricht. Dabei muss der konstruktive Umgang mit den fachlichen Fehlern mit berücksichtigt werden, was jedoch nicht mehr als ein Merkmal auf der Ebene einzelner Sprechakte, sondern auf der Sequenzierung der Sprechakte zu betrachten ist (vgl. 2.2.2.2).

2.2.1.3 Kognitives Niveau von Schülerfragen

Das kognitive Niveau von Schülerfragen kann analog zu Lehreraufgaben über das kognitive Niveau definiert werden: Das kognitive Niveau bezeichnet die Komplexität von Denkprozessen, die für die Lösung der Aufgabe notwendig sind. Dabei wird zwischen Aufgaben unterschieden, die eine Reproduktion von Wissen erfordern und solchen, die auf eine Umstrukturierung und eine Genese von neuem Wissen abzielen (DILLON, 1982; JATZWAUK, 2007).

Variablen wie Interesse und Vorwissen der Schülerinnen und Schüler müssen dabei kontrolliert werden, da nur Lernende mit ausreichendem Vorwissen kognitiv hochwertige Fragen stellen können (MIYAKE & NORMAN, 1979). Beispielsweise konnte gezeigt werden, dass auf Interesse basierende, spontan geäußerte Fragen einen positiven Einfluss auf die Verarbeitungstiefe haben (SCARDAMALIA & BEREITER, 1992).

2.2.1.4 Qualität des Lehrerfeedback

Das Feedback stellt eine besonders wichtige Äußerungsart unterrichtlicher Kommunikation dar, da es sich hierbei neben den vom Lehrer gestellten Aufgaben um ein wesentliches Regulativ bei der Erarbeitung von Fachinhalten handelt. Lernpsychologisch wird Feedback sehr unterschiedlich definiert (NARCISS, 2004). Den folgenden Ausführungen liegt die Definition von informativem Feedback zugrunde, nach der Feedback als Information betrachtet wird, die der Lernende nach der Beantwortung von Aufgaben „von einer externen Informationsquelle zur Bestätigung korrekter Antworten oder zur Korrektur von Fehlern angeboten bekommt“ (NARCISS, 2004). Evaluative und informative Inhalte werden kommuniziert, um damit kognitive, meta-kognitive und motivationale Funktionen zu erfüllen. Als Beispiel für ein elaboratives Feedback lässt sich die Kategorie *Information über das Ergebnis* (knowledge of

result/response) von elaboriertem Feedback wie *fachwissenschaftliche Information* (Knowledge about Concepts) oder *Information über die Art und Ursache des Fehlers* (Knowledge about Mistakes) abgrenzen. Meta-kognitive Funktionen sind in der Geschwindigkeit des Unterrichtsprozesses nur schwer zu realisieren, und können deshalb in korrelativen Videostudien nur schwer berücksichtigt werden.

Wie sich diese unterschiedlichen Inhalte auf die Wirksamkeit des Feedbacks auswirken, ist aufgrund bisheriger Forschung nicht eindeutig belegt (BANGERT-DROWNS, KULIK, KULIK & MORGAN, 1991; CLARIANA, 1993; KLUGER & DENISI, 1996; KULHAVY, 1977; MORRY, 2004). NARCISS (2004) begründet die inkonsistenten Ergebnisse verschiedener Studien mit Differenzen im lerntheoretischen Hintergrund, der Auswahl an Funktionen, den Forschungsfragen und Strategien und der Methode des Untersuchungsdesigns. Problematisch scheint außerdem, dass der Einsatz von verschiedenen Feedbackarten bisher kaum in realen Unterrichtssituationen untersucht wurde, sondern lediglich in Laborsituationen mit dem Fokus auf schriftlichem, PC-gestütztem, adaptiven Feedback. Zudem bleibt die Frage offen, ob unterschiedliche Fächer unterschiedliche Arten von Feedback benötigen. Bisher beziehen sich nur wenige Studien auf fachspezifische Schulsettings, wobei der Fokus entweder auf Kleingruppen (WALPUSKI & SUMFLETH, 2007) oder auf schriftlichem Feedback (SCHREIBER & HARMS, 2009) liegt. Ein fachspezifisches Feedbackmerkmal, bei dem die Qualität der biologischen Vernetzung differenziert wurde, ist mit der Variable *Umgang mit Schülerbeiträgen* für den Biologieunterricht bereits deskriptiv untersucht worden, ohne jedoch den Zusammenhang zu Schüler-Outputvariablen zu prüfen (WADOUH, 2007). Die Feedbackkategorien wurden dabei entsprechend der inhaltlichen Vernetzung und nicht systematisch hinsichtlich seines Informationsgehaltes gebildet (WADOUH, 2007).

2.2.2 Merkmale auf Ebene des Ablaufs des Unterrichtsgesprächs

Nachdem im bisherigen, theoretischen Hintergrund der Forschungsstand zu Merkmalen auf Ebene einzelner Sprechakte dargestellt wurde, soll im Folgenden auf Merkmale der Sequenzierung von Sprechakten (vgl. CAZDEN, 1988) sowie Brüche zwischen aufeinanderfolgenden Sprechakten im UG erfolgen, die entstehen, wenn Schüler und Lehrer aneinander vorbei reden, ohne das Wissen im Gespräch generiert wird (vgl. SUMFLETH & PITTON, 1998)

2.2.2.1 Sequenzierung von Sprechakten

Die Sequenzierung wird als eine Aufeinanderfolge von unterschiedlichen Sprechakten definiert (MEHAN, 1979; CAZDEN, 1988), wodurch unterschiedliche kommunikative Ansätze unterschieden werden können (VIIRI & SAARI, 2006; SCOTT, MORTIMER & AGUIAR, 2006; CHIN, 2007; LEMKE, 1990). Es wird zwischen autoritärem und dialogischem Diskurs unterschieden, die der

fachdidaktischen Unterscheidung von Schülerdiskussion und lehrerzentriertem Unterrichtsgespräch ähneln. Die Schülerdiskussion ist gekennzeichnet durch eine gleichberechtigte Aufteilung des Rederechtes unter allen Kommunikationsteilnehmern. Die besondere Position der Lehrenden zeichnet sich lediglich durch deren organisierende Handlungen aus, die jedoch weder in die Strukturierung der Inhalte noch in die Inhalte selbst eingreifen (BECKER-MROTZEK & VOGT, 2001). Das lehrerzentrierte Unterrichtsgespräch ist hingegen durch die Regiefrage gekennzeichnet, die über ihre Funktion Schülerantworten entsprechend der Wissensstruktur des Lehrers in den Unterricht zu integrieren, definiert wird (BECKER-MROTZEK & VOGT, 2001). Die Forschung zur Schülerdiskussion beschränkt sich bisher auf deskriptive Befunde ohne dabei Zusammenhänge mit Leistungseffekten zu bestimmen (EDWARDS & MERCER, 1987). Das lehrerzentrierte Unterrichtsgespräch wird durch IRF-Sequenzen (Initiation by the teacher, Response by the pupil, Feedback by the teacher) gekennzeichnet (MEHAN, 1979; CAZDEN, 1988), die zwar theoretisch, jedoch nicht empirisch in Zusammenhang mit der Lernleistung gebracht werden.

2.2.2.2 Brüche zwischen aufeinanderfolgenden Sprechakten im Unterrichtsgespräch

Brüche als bewusstes oder unbewusstes ‚Nicht-Verstehen‘ des Gesprächspartners können unterschiedlichste Ursachen haben: Inhalte können unklar formuliert sein (vgl. 2.2.2.1), einen fachlichen Fehler oder ein destruktives Feedback enthalten. Sie können außerdem auftreten, weil die Passung des Vernetzungsniveaus nicht entsprechend Vygotskis Zone der proximalen Entwicklung orientiert ist (vgl. LAU et al., 2009). Allerdings ließ sich in der von LAU durchgeführten Untersuchung kein signifikanter Effekt auf die Leistung der Schüler nachweisen. Auch eine mangelnde Herstellung von Bezügen, mit dem WADOUH (2007) den inhaltlichen Zusammenhang von Sprechakten berücksichtigt, kann zu Brüchen in der wissensgenerierenden Kommunikation führen. Die Anknüpfung an Inhalte vergangener, zukünftiger und aktueller Stunden, korrelierte jedoch nicht mit Leistungsdaten der Schülerinnen und Schüler. Aufgrund dessen wird in dem geplanten Dissertationsprojekt nicht nur auf einzelne Ursachen von Missverstehen, sondern auf ihr Zusammenwirken fokussiert. Wahrscheinlich kommt es nur dann zu einem wirksamen Bruch in der wissensgenerierenden Kommunikation.

2.2.3 Zusammenfassende Darstellung & Fazit

Aus den bisherigen Befunden zur Unterrichtskommunikation lässt sich zusammenfassen, dass Qualitätsmerkmale auf der Ebene einzelner Sprechakte und der Sequenzierung von Sprechakten im Unterrichtsgespräch in bisherigen Studien unterschiedlich umfangreich empirisch erfasst wurden. Insbesondere die Wirkung der unterschiedlichen Qualitätsmerkmale auf verschiedene Aspekte des

Schüleroutcomes wurde dabei zu wenig empirisch überprüft. Zudem ist zu erwarten, dass eine Analyse der Kommunikation im Unterrichtsgespräch auch die allgemeinen Befunde zur fachspezifischen Unterrichtsqualität sinnvoll ergänzen würde.

3 Fragestellungen

Im Promotionsvorhaben sollen ausgewählte Aspekte der Kommunikation im Unterrichtsgespräch analysiert und mit verschiedenen Variablen des Schüleroutcomes in Beziehung gesetzt werden. Dabei stehen drei Forschungsfragen im Vordergrund:

1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Qualitätsmerkmalen auf Ebene der Sprechakte und dem Outcome der Schülerinnen und Schüler?
2. Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Qualitätsmerkmalen auf Ebene der Sequenzierung Sprechakte und dem Outcome der Schülerinnen und Schüler?
3. Wie können Brüche in der Kommunikation durch Flussdiagramme des Unterrichtsgesprächs so visualisiert werden, dass Lehrenden ihre Gesprächsführung reflektieren können (vgl. WÜSTEN et al., 2010)?
4. Welche Interaktionseffekte bestehen zwischen dem Qualitätsmerkmal der Kommunikation im Unterricht und anderen allgemeinen und fachspezifischen Merkmalen der Unterrichtsqualität?

4 Methodik

Die oben genannten Forschungsfragen sollen auf der Basis einer Reanalyse von Videodaten erfolgen. Die bestehenden Datensätze wurden von WADOUH, SANDMANN & NEUHAUS (2009) bereits bezüglich der Vernetzungsleistung, von JATZWAUK (2007) bezüglich des Aufgabeneinsatzes und von WÜSTEN et al. (2008) bezüglich des Zusammenwirkens von allgemeinen und fachspezifischen Qualitätsmerkmalen analysiert. Diese Studie schließt an die Arbeiten von WÜSTEN et al. (2008) an, indem die Kommunikation als allgemeines und fachspezifisches Qualitätsmerkmal guten Biologieunterrichts im Detail untersucht werden soll. Zudem sollen Interaktionseffekte zwischen den von WÜSTEN et al. analysierten fachspezifischen Qualitätsmerkmalen und den im Rahmen dieses Promotionsvorhabens analysierten kommunikativen Merkmalen in Form von Variablenbündeln analysiert werden.

4.1 Stichprobe

Als Datengrundlage dienen die aus der ersten Antragsphase der DFG-Forschergruppe *Naturwissenschaftlicher Unterricht* vorhandenen 45 Unterrichtsvideos zur Unterrichtseinheit *Blut und Blutkreislauf* im Biologieunterricht der 9. Jahrgangsstufe an Gymnasien. Zu den videografierten

Schulstunden existieren auf Schülerebene Daten zum Wissenszuwachs (erhoben über einen Vor- und Nachtest zum Thema *Blut und Blutkreislauf*) zur Wissensstruktur (erhoben über Concept Maps), zum Fachinteresse, zur intrinsischen und extrinsischen Motivation, zur Anstrengungsbereitschaft, zum Selbstkonzept und zur Abneigung in Bezug auf den Biologieunterricht (TIEMANN et al., 2006; WADOUH, SANDMANN & NEUHAUS, 2009). Diese Daten werden in Form von Gruppenmittelwerten für die Analysen genutzt.

4.2 Messinstrumente

Die Auswertung der Lehrer-Schüler-Kommunikation im Unterrichtsgespräch erfolgt hoch-inferent mittels Videograph (RIMMELE, 2004). Dabei wird nicht nur auf der Ebene der Videos, sondern ebenfalls auf Ebene eventbasiert erstellter Transkripte kodiert. Variablenspezifisch wird schwerpunktmäßig transkript- oder videobasiert kodiert.

Bei der Kodierung der Videos wird nach folgendem Schema vorgegangen: In einem ersten Schritt werden die verschiedenen Äußerungsarten der Kommunikation, wie Lehreraufgabe, Lehrerinformation und Lehrerfeedback, Schüleräußerung und Schülerfrage kodiert. Diese eventbasierte Kodierung dient als Basiskodierung für weitere Qualitätskodierungen und zur Erstellung der Gesprächsdiagramme. Die einzelnen Äußerungsarten werden dann mittels verschiedener Kodiermanuale, die auf der Basis der oben beschriebenen Theorie entwickelt werden, hinsichtlich ihrer Qualität analysiert, einerseits auf der Ebene der einzelnen Sprechakte, andererseits auf der Ebene des Zusammenspiels der Sprechakte. Dabei sollen folgende Variablen untersucht werden:

Merkmale auf Ebene einzelner Sprechakte

1. Fachliche Richtigkeit der Lehrer- bzw. Schüler-Sprechakte
2. Sprachliche Klarheit der Lehrer- bzw. Schüler-Sprechakte
3. kognitives Niveau der Schülerfragen
4. Evaluativer und informativer Gehalt des Lehrerfeedbacks

Merkmale auf Ebene des Zusammenspiels der Sprechakte

6. Sequenzierung von Sprechakten
7. Brüche zwischen aufeinanderfolgenden Sprechakten im UG

Am Beispiel der Variablen *fachliche Richtigkeit*, *sprachliche Klarheit* und *evaluativer und informativer Gehalt des Lehrerfeedbacks* soll die Entwicklung des Kategoriensystems verdeutlicht werden:

Die Variable *Sprachliche Klarheit* wird anhand der Anzahl verwendeter Sprachindikatoren pro Zeiteinheit berechnet, so dass zwischen *präzise*, *eher präzise*, *eher nicht präzise* und *nicht präzise* unterschieden werden kann. Beispiele für Sprachindikatoren sind Füllwörter, Unsicherheits- und Vagheitsausdrücke.

Die Variable *Fachliche Richtigkeit* wird über 5 Stufen operationalisiert: richtig, unter 25 % falsch, bis 50% falsch, bis 75 % falsch und über 75 % falsch. Die Prozentangaben berechnen sich jeweils aus der Anzahl der richtigen Begriffsrelationen im Bezug auf die Gesamtheit aller Begriffsrelationen einer Äußerung als Kodierungseinheit.

Hinsichtlich der Variable *evaluativer und informativer Gehalt des Lehrerfeedbacks* wird zwischen den nominalen Kategorien *keine Information*, *Information über das Ergebnis*, *fachwissenschaftliche Information* und *Information über die Art und Ursache des Fehlers* unterschieden.

Bei der Entwicklung der Kodiermanuale wird zunächst für jede Variable ein eigens Manual entwickelt und nach einer ersten Reliabilitätsprüfung überarbeitet. Wird mit dem Manual eine ausreichend objektive Kodierung erreicht, wird mit einem Kodiertraining begonnen. Nach Prüfung der Interrater-Reliabilität wird die eigentliche Stichprobe kodiert. Die kodierten Variablen werden anschließend mit Schüler-Outcome-Variablen korreliert. Diejenigen Variablen, die sich als wirksam auf Interesse und Lernleistung der Schüler herausstellen, werden zudem in die Gesprächsdiagramme eingearbeitet. Ziel dabei ist es vor allem, Brüche in der Kommunikation des Unterrichtsgesprächs aufzuzeigen.

4.3 Auswertung

Zur Identifizierung der für die Lernleistung im Biologieunterricht wesentlichen Merkmale der Kommunikation soll für jedes untersuchte Merkmal eine multiple Regression berechnet werden, in der die Mittelwerte zum Fachinteresse, zur Motivation und zum Vorwissen als Kontrollvariablen dienen. Da es sich hierbei um Mehrfachvergleiche handelt, wird die Adjustierung der α -Fehler berücksichtigt. Ferner soll mittels multipler Regression der Einfluss der verschiedenen Variablen auf die Lernleistung analysiert werden, wobei ebenfalls Daten zum Fachinteresse, zur Motivation und zum Vorwissen als Kontrollvariable einbezogen werden sollen. Es werden kleine bis mittlere Effektstärken erwartet. Zusammenhänge zwischen den im Rahmen dieses Promotionsvorhabens analysierten Kommunikationsmerkmalen und den von WÜSTEN et al. (2008) analysierten fachspezifischen Qualitätsmerkmalen werden ebenfalls mittels multipler Regression berechnet.

5 Erwartete Ergebnisse

Als Ergebnis der Reanalyse wird ein empirisch überprüftes Kategoriensystem zur Kommunikation im Unterrichtsgespräch im Biologieunterricht vorliegen. Zugleich werden Aussagen über das Zusammenwirken von Kommunikation und anderen fachspezifischen Qualitätsmerkmalen im Unterricht erwartet. Des

Weiteren Gesprächsdiagramme entwickelt worden sein, mit denen es möglich ist, Brüche in der Unterrichtskommunikation grafisch darzustellen.

6 Ausblick

Die geplante Studie kann nicht nur einen relevanten Beitrag zur biologiedidaktischen Grundlagenforschung liefern, sondern auch wesentliche Impulse für die Unterrichtspraxis durch Gesprächsdiagramme leisten. So werden die aus bisheriger Forschung vorliegenden deskriptiven Aussagen empirisch überprüft, um objektive Qualitätskriterien aufzustellen. Darüber hinaus ermöglichen die geplanten Gesprächsdiagramme eine Diagnose von Brüchen der Schüler-Lehrer-Kommunikation. Lehrenden wird somit eine Hilfestellung für einen reflexiven Umgang mit dem eigenen Kommunikationsstil ermöglicht. Auf dessen Grundlage können alternative Handlungsoptionen erprobt werden.

Zitierte Literatur

- BANGERT-DROWNS, R.L., C.C. KULIK, J. A. KULIK & M.T. MORGAN (1991): The instructional effect of feedback in tes-like events. *Review of Educational Research* **61**(2), 213-238.
- BECKER-MROTZEK, M. & R. VOGT (2001): *Unterrichtskommunikation. Linguistische Analysemethoden und Forschungsergebnisse*. Max Niemeyer, Tübingen.
- BERCK, K.-H. (2005): *Biologiedidaktik - Grundlagen und Methoden*. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- BLOOM, B.S. (1971): Individual differences in school achievement. A vanishing point. Annual meeting of the AERA, New York. Deutsch abgedruckt in: In: EDELSTEIN, W. & D. HOPF [Hrsg.]: *Bedingungen des Bildungsprozesses*. Klett, Stuttgart, 207-213.
- BROPHY, J. & T.L. GOOD (1986): Teacher behavior and student achievement. In: WITROCK, M. C. [Hrsg.]: *Handbook of Research on Teaching*. Third Edition, Macmillan Publishing Company, New York, 328-375.
- BROPHY, J. E. (1999): *Teaching*. Educational Practice Series 1. Geneva: International Bureau of Education.
- CARROLL, J.B. (1963): A model of school learning. *Teachers College Record* **64**, 723-733.
- CAZDEN, C.B. (1988): *Classroom discourse. The Language of Teaching and Learning*. Heinemann, Portsmouth, NH.
- CHIN, C. (2007): Teacher Questioning in Science Classrooms: Approaches that Stimulate Productive Thinking. *Journal of Research in Science Teaching* **44**(6), 815-843.
- CLARIANA, R.B. (1993): A Review of multiple-try feedback in traditional and computer-based instruction. *Journal of Computer-Based Instruction*, **20**(3), 67-74.
- CLAUSEN, M. (2002): *Unterrichtsqualität: Eine Frage der Perspektive?* Waxmann, Münster.
- DILLON, J.T. (1982): The effect of questions in education and other enterprises. *Journal of Curriculum Studies* **14**, 127-152.
- DITTON, H. (2002): Unterrichtsqualität - Konzeptionen, methodische Überlegungen und Perspektiven. *Unterrichtswissenschaft* **30**, 197-212
- DITTON, H. & B. ARNOLDT (2004): Wirksamkeit von Schülerfeedback zum Fachunterricht. In: DOLL, J. & M. PRENZEL [Hrsg.]: *Bildungsqualität von Schule. Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung*. Waxmann, Münster, 152-170.

- EDWARDS, A.D. & N. MERCER (1987): *Common knowledge: the development of understanding in the classroom*. Methuen, London & New York.
- EINSIEDLER, W. (2002): Das Konzept der Unterrichtsqualität. *Unterrichtswissenschaft* **30**, 194-196.
- ESCHENHAGEN, D., U. KATTMANN & D. RODI (2007): *Fachdidaktik Biologie*. Aulis, Köln.
- FRASER, B.J., H. J. WALBERG, W.W. WELCH & J.A. HATTIE (1987): Syntheses of educational productivity research. *International Journal of Educational Research* **11**, 145-252.
- HELMKE, A. & F.-W. SCHRADER (1987): Interactional effects of instructional quality and teacher judgement accuracy on achievement. *Teaching & Teacher Education* **3**, 91-98.
- HELMKE, A. & F.E. WEINERT (1997): Bedingungsfaktoren schulischer Leistung. In: WEINERT, F. E. [Hrsg.]: *Enzyklopädie der Psychologie*. Hogrefe, Göttingen, 71-176.
- HELMKE, A. (2002): Kommentar: Unterrichtsqualität und Unterrichtsklima: Perspektiven und Sackgassen. *Unterrichtswissenschaft* **30**, 261-277.
- HELMKE, A. (2003): *Unterrichtsqualität. Erfassen - Bewerten - Verbessern*. Kallmeyer, Seelze.
- HELMKE, A. (2009): *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Kallmeyer in Verbindung mit Klett, Seelze.
- HUFFMAN, D. & F. LAWRENZ (2001): TIMSS and Relationships between Instruction and Achievement in Minnesota Science and Mathematics Classes. *Proceedings of the National Science Council* **11**, 103-113.
- JATZWAUK, P. (2007): *Aufgaben im Biologieunterricht – eine Analyse der Merkmale und des didaktisch-methodischen Einsatzes von Aufgaben im Biologieunterricht der 9. Klasse*. Universität Duisburg-Essen: Dissertationsschrift.
- JOHNSON, C.C., J.B. KAHLE & J.D. FARGO (2006): Effective teaching results in increased science achievement for all students. *Science Education* **91**, 371-383.
- KILLERMANN, W., P. HIERING, B. STAROSTA (2009): *Biologieunterricht heute. Eine moderne Fachdidaktik*. Auer, Donauwörth.
- KLUGER, A.N. & A. DENISI (1996): Effects of feedback interventions on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin* **119** (2), 254-284.
- KULHAVY, R.W. (1977): Feedback in written instruction. *Review of Educational Research* **47**(1), 211-232.
- LAU, A., K. NEUMANN., H.E. FISCHER, E. SUMFLETH & D. HÖTTECKE (2009): Einfluss von Passung von Aufgaben und Antworten auf Schülerleistung. In: HÖTTECKE, D. [Hrsg.]: *Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung*, LIT-Verlag, Münster, Hamburg, Berlin, Wien, London, Zürich, 304-307.
- LEMKE, J.L. (1990): *Talking science: Language, learning and values*. Ablex, Norwood, NJ.
- LIPOWSKY, F., K. RAKOCZY, B. VETTER, E. KLIEME, K. REUSSER & C. PAULI (2005): Quality of geometry instruction and its impact on the achievement of students with different characteristics. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA), Montreal.
- MEHAN, H. (1979): *Learning lessons*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- MIYAKE, N. & D. A. NORMAN (1979): To ask a question, one must know enough to know what is not known. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* **18**, 357-364.
- MORY, E.H. (2004): Feedback Research Revisited. In: JONASSEN, D.H. [Hrsg.]: *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (2nd Edition). Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey, London, 745-783.
- NARCISS, S. (2004): *Informatives tutorielles Feedback. Ableitung und empirische Überprüfung von Entwicklungs- und Evaluationsprinzipien auf der Basis instruktionspsychologischer Erkenntnisse*. Habilitationsschrift, Technische Universität Dresden.
- NEUHAUS, B. (2007): Unterrichtsqualität als Forschungsfeld für empirische biologiedidaktische Studien (243-254). In: KRÜGER, D. & H. VOGT [Hrsg.]: *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden*. Springer, Berlin, Heidelberg.

- ORNSTEIN, A.C. & D.U. LEVINE (1981): *Teacher Behavior Research. Overview and Outlook*. Phi Delta Kappan **62**, 592-596.
- OSER, F.K., A. DICK & J.-L. PATRY (1992): *Effective and responsible teaching. The new synthesis*. Jossey-Bass, San Francisco.
- OSER, F. & M. SPYCHIGER (2005): *Lernen ist schmerzhaft. Zur Theorie des Negativen Wissens und zur Praxis der Fehlerkultur*. Beltz, Weinheim.
- REUSSER, K., C. PAULI & A. ZOLLINGER (1998): *Mathematiklernen in verschiedenen Unterrichtskulturen. Beiträge zur Lehrerbildung* **16**, 427-438.
- RIMMELE (2004): *Videograph. Multimedia-Player*. IPN, Kiel.
- ROSENSHINE, B. & R. STEVENS (1986): *Teaching functions*. In: WITTRICK, M.C. [Hrsg.]: *Handbook of Research on teaching*. Macmillan, London, 376-391.
- ROTH, K.J., S. L. DRUKER, H. E. GARNIER, M. LEMMENS, C. CHEN, T. KAWANAKA, D. RASMUSSEN, S. TRUBACOVA, D. WARVI, Y. OKAMOTO, P. GONZALES, J. STIGLER & R. GALLIMORE (2006): *Teaching Science in Five Countries: Results From the TIMSS 1999 Video Study*. U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics. U.S. Government Printing Office, Washington, DC.
- SCARDAMALIA, M. & C. BEREITER (1992): *Text-Based and Knowledge-Based Questioning by Children*. *Cognition and Instruction*, **9** (3), 177-199.
- SCHREIBER, M. & U. HARMS (2009): *Kompetenzförderung beim Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht durch individuelle Kompetenzrückmeldung*. In: HARMS, U. et al. [Hrsg.]: *Heterogenität erfassen – individuell fördern im Biologieunterricht*. Internationale Tagung der Fachsektion Didaktik der Biologie im VBIO (FDdB). IPN, Kiel, 166-167.
- SCOTT, P.H., E.F. MORTIMER & O.G. AGUIAR (2006): *The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons*. *Science Education* **90** (4), 605-631.
- SEARLE, J. (2008): *Speech acts. An Essay in the Philosophy of Language*. Cambridge University Press, New York.
- SPÖRHASE-EICHMANN, U., W. RUPPERT (2004): *Biologie-Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II*. Cornelsen Scriptor, Berlin.
- SUMFLETH, E. & A. PITTON (1998): *Sprachliche Kommunikation im Chemieunterricht: Schülervorstellungen und ihre Bedeutung im Unterrichtsalltag*. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* **4**, 4-20.
- STIGLER, J.W., P. GONZALES, T. KAWANAKA, S. KNOLL & A. SERRANO (1999): *The TIMSS Videotape Classroom Study: Methods and Findings from an Exploratory Research Project on Eighth-Grade Mathematics Instruction in Germany, Japan, and the United States*. U.S. Government Printing Office, Washington DC.
- TIEMANN, R., S. RUMAN, P. JATZWAUK & A. SANDMANN (2006): *Zur Diskussion gestellt: Die Bedeutung von Aufgaben aus Lehrersicht. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* **59**(5), 304-313.
- VIIRI, J. & H. SAARI (2006): *Teacher talk patterns in science lessons: Use in teacher education*. *Journal of Science Teacher Education* **17**, 347-365.
- WADOUH, J. (2007): *Vernetzung und kumulatives Lernen im Biologieunterricht der Gymnasialklasse 9*. Dissertationsschrift: Universität Duisburg-Essen.
- WADOUH, J., A. SANDMANN & B. NEUHAUS (2009): *Interconnecting subject matter in biology lessons – descriptive results of a video study*. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* **15**, 69-87.
- WALPUSKI, M. & E. SUMFLETH (2007): *Strukturierungshilfen und Feedback zur Unterstützung experimenteller Kleingruppenarbeit im Chemieunterricht*. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* **13**, 181-198.
- WANG, M.C., G.D. HAERTEL & H.J. WALBERG (1990): *What influences learning? A content analysis of review literature*. *Journal of Educational Research* **84**, 30-43.

- WANG, M.C., G.D. HAERTEL & H.J. WALBERG (1993): Toward a knowledge base for school learning. *Review of Educational Research* **63**, 249-294.
- WEBB, N.M., J.D. TROPER & R. FALL (1995): Constructive activity and learning in collaborative small groups. *Journal of Educational Psychology* **87** (3), 406-423.
- WEINERT, F.E., F.-W. SCHRADER & A. HELMKE (1989): Quality of instruction and achievement outcomes. *International Journal of Educational Research* **13**, 895-914.
- WÜSTEN, S., S. SCHMELZING, A. SANDMANN & B. NEUHAUS (2008): Unterrichtsqualitätsmerkmale im Fach Biologie. In: KRÜGER, D., A. UPMEIER ZU BELZEN, T. RIEMEINER & K. NIEBERT [Hrsg.]: *Erkenntnisweg Biologiedidaktik 7*. Hannover, 145-158.
- WÜSTEN, S., S. SCHMELZING, A. SANDMANN & B. NEUHAUS (2010): Sachstrukturdiagramme – Eine Methode zur Erfassung inhaltspezifischer Merkmale der Unterrichtsqualität im Biologieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* **16**, 7-23.
- WUTTKE, E. (2005): Unterrichtskommunikation und Wissenserwerb. Zum Einfluss von Kommunikation auf den Prozess der Wissensgenerierung. Peter Lang, Frankfurt am Main, 55-86.

