

Unterrichtsqualitätsmerkmale im Fach Biologie

Identifizierung und Quantifizierung von Qualitätsmerkmalen im Biologieunterricht

Stefanie Wüsten, Stephan Schmelzing, Angela Sandmann & Birgit Neuhaus

stefanie.wuesten@uni-due.de, stephan.schmelzing@uni-due.de,

angela.sandmann@uni-due.de, birgit.neuhaus@uni-due.de

Forschergruppe und Graduiertenkolleg nwu-essen,
Schützenbahn 70, 45141 Essen

Zusammenfassung

Im Rahmen der Unterrichtsqualitätsforschung wurde eine Vielzahl isolierter fachunabhängiger Faktoren identifiziert, welche die Lernleistung der Schülerinnen und Schüler beeinflussen (Fraser et al., 1987; Wang et al. 1993). Eine Analyse der Interaktion dieser Faktoren blieb häufig ebenso unberücksichtigt wie die Interaktion mit inhaltspezifischen Kriterien (Helmke, 2004).

Ziel des Projektes ist es, die empirisch beschriebenen fachunabhängigen Kriterien von Unterrichtsqualität in ihrer Bedeutsamkeit für den Biologieunterricht anhand einer ersten Videostudie zu überprüfen und um fachspezifische Kriterien zu erweitern. In einer zweiten Studie sollen dann fachunabhängige und fachspezifische Kriterien in einer anschließenden Interventionsstudie isoliert voneinander betrachtet und die Interaktion beider Aspekte untersucht werden.

Abstract

A large number of isolated, subject-independent factors influencing students' learning achievement have been identified within the scope of teaching quality research so far (Fraser, 1987; Wang et al.1993). An analysis of the interaction of these factors often remained disregarded, as well as the interaction of those with subject-dependent factors (Helmke, 2004).

The aim of this project is to scrutinize the importance of empirically described general criteria of teaching quality for biology lessons within a video-analysis, to add content specific criteria and to check the interaction of both aspects in a following intervention-study.

1 Einleitung

Die Ergebnisse der großen internationalen und nationalen Leistungsvergleichsstudien, wie TIMSS, PISA, IGLU bzw. DESI haben das Thema Unterrichtsqualität wieder stärker in den Blickpunkt der empirischen Unterrichtsforschung gerückt, indem sie Defizite deutscher Schülerinnen und Schüler aufgezeigt und auf mögliche Mängel im Unterrichtsgeschehen hingewiesen haben (HELMKE, 2003, S.31). Sie führten zu der allgemein akzeptierten Forderung, dass Unterricht stärker als bisher an seiner Wirkung gemessen werden müsse (HELMKE, 2002). Politische Konsequenz waren unter anderem die Einführung von Bildungsstandards (vgl. HELMKE & HOSENFELD, 2004B) und die Durchführung zentraler Vergleichs- und Abschlussarbeiten (vgl. HELMKE & HOSENFELD, 2004A). Durch die gleichzeitig ausgelöste empirische Wende im Bildungsbe- reich gewann auch die Forschung zur Unterrichtsqualität wieder verstärkt an Bedeutung (z.B. REUSSER ET AL., 1998; CLAUSEN ET AL. 2003).

Obwohl im Bereich der Unterrichtsqualitätsforschung inzwischen weit mehr als 10.000 Studien existieren (HAERTEL ET AL. 1983), können in Metaanalysen replizierbare allgemeingültige Kriterien der Unterrichtsqualität nur schwer empirisch belegt werden. Als Ursache hierfür wird zum einen die fragliche Übertragbarkeit von Unterrichtsqualitätsmerkmalen auf verschiedene Fächer diskutiert (DITTON, 2002; HELMKE 2002), zum anderen fehlen Studien, die das komplexe Zusammenwirken einzelner Variablen und Merkmalskonfigurationen der Unterrichtsqualität untersuchen (HELMKE & SCHRADER, 1998, DITTON 2002).

In der hier beschriebenen Studie sollen daher typische Aspekte fachunabhängiger Unterrichtsqualitätsmerkmale, wie sie im Rahmen der lehr- lernpsychologischen Forschung gewonnen wurden, um inhaltspezifische Aspekte ergänzt werden, um sie zu einem gemeinsamen Konzept der Unterrichts- qualität im Fach Biologie zu verbinden und das Zusammenspiel beider Aspekte näher zu überprüfen.

2 Unterrichtsqualitätsforschung

Das Konzept der Unterrichtsqualität war schon lange vor den internationalen Vergleichsstudien Gegenstand der empirischen pädagogischen Forschung.

Erste Studien gehen auf CAROLL (1963) und BLOOM (1971) zurück, die Ur- sachen für Schulversagen nicht beim Schüler, sondern in der jeweiligen Unter-

richtskonzeption 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 festgesetzte Ziele als wirksam erwiesen haben (EINSIEDLER, 2002; CLAUSEN ET AL. 2003). Diese Zielkriterien können neben der reinen Lernleistung auch übergeordnete psychosoziale und affektive Ziele sowie moralische Standards umfassen (OSER ET AL., 1992).

Eine wesentlich engere Definition formulierten WEINERT und Mitarbeiter (1989, S.899) in der Tradition der Unterrichtseffektivitätsforschung. 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 Kriterium der Schulleistung, so wie es auch in diesem Projekt vorgesehen ist.

Die Lehr- und Lernforschung zur Unterrichtsqualität, die sich explizit auf die kognitive Lernleistung des Schülers bezieht, wurde lange Zeit durch das Prozess-Produkt-Paradigma⁶ 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 (BROPHY & GOOD, 1986; FRASER ET AL., 1987; WEINERT ET AL., 1989; WANG ET AL. 1990, HELMKE & WEINERT, 1997, EINSIEDLER, 1997, BROPHY 1999). Dennoch zeigen sich in der Vielzahl der Metaanalysen meist nur geringe mittlere Effektstärken und unterschiedliche Metaanalysen kommen nicht zu replizierbaren Ergebnissen (FRASER ET AL., 1987; WANG ET AL., 1993, HELMKE & WEINERT, 1997).

2.1 Fachunabhängige Merkmale der Unterrichtsqualität

Ursache für die zum Teil sehr unterschiedlichen Ergebnisse im Rahmen der Unterrichtsqualitätsforschung könnte zum einen in der verschiedenen Operationalisierung der Merkmale liegen: Häufig werden Unterrichtsqualitätsmerkmale indirekt durch die Erfassung von Schülerurteilen in Form von Fragebögen ermittelt, wobei der Klassenmittelmittelwert ermittelt und als Kriterium der Unterrichtsqualität betrachtet wird. (vgl. z. B. GRUEHN, 2000; DITTON & AR-

- ⁶ Das Prozess-Produkt-Paradigma umfasst drei Schritte: Prozesse des Unterrichts durch Unterrichtsbeobachtung zu erfassen, die Produkte des Unterrichts in Form von normativ gesetzten Zielkriterien wie z. B. Schülerleistung zu bestimmen und anschließend Maße des Zusammenhangs in Form von Korrelationen zu berechnen.

NOLDT, 2004). Seit der Nutzung von Unterrichtsvideos in der Unterrichtsqualitätsforschung wurden Ratingsysteme entwickelt, die fachunabhängige Qualitätsmerkmale summativ als Gesamteindruck am Ende der Stunde durch externe Beobachter erfassen lassen (CLAUSEN, 2002; RAKOCZY & PAULI, 2005). Beispiele für Unterrichtsqualitätsmerkmale, die am Ende der Stunde summativ eingeschätzt werden, sind in Anlehnung an CLAUSEN (2002) in Tabelle 1a) dargestellt.

Als eine weitere mögliche Ursache für die geringere Replizierbarkeit der Ergebnisse zur Unterrichtsqualitätsforschung wird eine geringe Übertragbarkeit der Ergebnisse auf unterschiedliche Fächer und Inhaltsbereiche gesehen (DITTON, 2002). Es erscheint daher sinnvoll auch fachunabhängige Qualitätsmerkmale fachspezifisch zu untersuchen, zum Beispiel also die Wirkung fachunabhängiger Merkmale auf die Lernleistung der Schüler speziell nur im Biologieunterricht. Was aber kennzeichnet fachunabhängige und fachspezifische Unterrichtsqualitätsmerkmale? Fachunabhängige Qualitätsmerkmale sind gekennzeichnet dadurch, dass sie losgelöst vom Inhalt für die unterschiedlichsten Unterrichtsfächer gelten und zur Umsetzung im Unterricht kein fachdidaktisches Wissen der Lehrkraft (BROMME, 1997) erfordern. Hierzu zählt im Rahmen der Unterrichtsqualitätsforschung z.B. eine effiziente Klassenführung, Klarheit bezüglich der Stundenorganisation, ein vielfältiger Methodeneinsatz, oder das Einbringen von Wahlmöglichkeiten für Schüler.

Da aber meist der spezifisch fachliche Inhalt zentraler Gegenstand eines jeden Fachunterrichts ist, gilt es vielmehr die inhaltspezifischen Aspekte der Unterrichtsqualität zu untersuchen. Helmke argumentiert diesbezüglich:

„Die Diskussion nach der Publikation der Tims-Studie und jetzt, nach PISA 2000, einsetzenden Überlegungen zeigen immer deutlicher, dass eine bereichsspezifische Sichtweise des Unterrichts und seiner Qualität, die die spezifische Eigenart des Faches, den Aufbau seines Curriculums, die sehr unterschiedlichen Fachdidaktiken außer Acht lässt, nicht mehr zeitgemäß ist“ (HELMKE, 2002, S. 265-266).

2.2 Fachspezifische Merkmale der Unterrichtsqualität

Wie oben erwähnt, wird Fachunterricht über fachunabhängige Kriterien hinaus wesentlich von Merkmalen beeinflusst, die durch den spezifisch fachlichen Unterrichtsinhalt bedingt sind. Für die Unterrichtsqualitätsforschung bedeutet dies nun, dass die bislang allgemein formulierten Kriterienkataloge so weit wie sinnvoll und möglich durch die „fachdidaktische Brille“ bereichsspezifisch aus-

geschärft und um fachspezifische Merkmale ergänzt werden müssen. Fachspezifische Merkmale der Unterrichtsqualität sind gekennzeichnet dadurch, dass sie abhängig vom unterrichteten Inhalt für verschiedene Unterrichtsfächer gelten und zur Umsetzung im Unterricht insbesondere fachdidaktisches Wissen der Lehrkraft (BROMME, 1997) erfordern.

Zu biologiespezifischen Merkmalen gehören demnach beispielsweise der kompetente Umgang mit (Denk-) Modellen, der Einbezug von realen bzw. lebenden Objekten in den Unterricht sowie das Explizitmachen verschiedener biologischer Systemebenen (S. Schmelzing, unveröffentlicht). Diese biologiespezifischen Merkmale der Unterrichtsqualität wurden für das Videorating in beobachtbare Indikatoren aufgespaltet und in einem Kategoriensystem zusammengefasst (Tab. 1b).

Kriterien, die einer biologiespezifischen Ausschärfung unterliegen müssen, und deshalb ebenfalls zu den Fachspezifischen zählen, sind beispielsweise die inhaltliche, fachliche Folgerichtigkeit und Stimmigkeit des jeweiligen Themengebietes, stark gekoppelt mit der Angemessenheit des gewählten thematischen Ganges und dessen Explizitmachen (inhaltliche Klarheit). Ebenfalls zu nennen sind an dieser Stelle der Umgang mit typischen Schülervorstellungen sowie die didaktische Aufbereitung des Fachinhaltes, die sich am Schüleralltag orientiert (S. Schmelzing, unveröffentlicht).

Will man Aussagen über den kognitiven Anspruch von Unterricht treffen, so ist es nötig zunächst ein Maß für die inhaltliche Komplexität einer Stunde zu schaffen sowie die Vernetztheit der zu Grunde liegenden Begriffe und Prinzipien mit einzubeziehen. Unverzichtbar ist in diesem Zusammenhang dann eine genauere Untersuchung des Aspekts „Umgang mit Fachsprache“, der sicherlich auch in anderen naturwissenschaftlichen Fächern eine entscheidende Rolle spielt, jedoch durch die spezifische Eigenart im jeweiligen Fach determiniert wird.

a) Fachunabhängiger Aspekt der Unterrichtsqualität	Beispiel für Indikatoren zur summativen Kodierung (die sich in der Praxis als sinnvoll erwiesen haben)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effektive Klassenführung ▪ Regelklarheit ▪ Time-on-task 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Lehrer reagiert erst sehr spät, wenn Schüler Unsinn machen. ▪ Den Schülern ist klar, was sie machen dürfen und was nicht. ▪ Die Schüler arbeiten intensiv mit
b) Fachspezifischer Aspekt der Unterrichtsqualität	Beispiele für Indikatoren zur summativen Kodierung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umgang mit Modellen ▪ Einsatz von realen Objekten 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Das eingesetzte Modell ist für jeden Schüler sichtbar. ▪ Das eingesetzte Modell ist zur Darstellung des Sachverhalts geeignet. ▪ Das eingesetzte Modell wird kritisch in Bezug zur Realität gesetzt. ▪ Es wird ein reales bzw. lebendes Objekt im Unterricht zur Anschauung eingesetzt. ▪ Ein reales bzw. lebendes Objekt ist zentrales Element der Stunde

Tab.1: a) Auswahl an summativ bewertbaren, fachunabhängigen Unterrichtsqualitätsmerkmalen im Bereich Instruktionseffizienz in Anlehnung an CLAUSEN (2002),
b) Auswahl an summativ bewertbaren, fachspezifischen Unterrichtsqualitätsmerkmalen (SCHMELZING, 2007)

3 Fragestellungen

Zusammenfassend sollen in dieser Studie also folgende Fragen geklärt werden:

Welche fachunabhängigen Merkmale der Unterrichtsqualität werden im Biologieunterricht umgesetzt, welchen Einfluss üben sie auf die Schülerleistung aus und welche Interaktion besteht zwischen fachunabhängigen und fachspezifischen Kriterien?

Welche fachspezifischen Merkmale der Unterrichtsqualität werden im Biologieunterricht umgesetzt und welchen Einfluss üben sie auf die Lernleistung der Schüler aus?

Welche Interaktionseffekte existieren zwischen fachunabhängigen und biologiespezifischen Unterrichtsqualitätsmerkmalen?

4 Hypothesen

Die Ausprägung allgemeiner Unterrichtsqualitätsmerkmale wie z.B. „die effiziente Führung einer Klasse ist eine Voraussetzung für anspruchsvollen Unterricht“ (HELMKE, 2003). Bezüglich der Interaktionseffekte wird demnach erwartet, dass die biologiespezifischen Unterrichtsqualitätsmerkmale, wie z.B. ein kompetenter Umgang mit Modellen vor allem dann ihre Wirkung auf die Lernleistung der Schüler ausüben, wenn die allgemeinen, empirisch belegten, fachunabhängigen Qualitätsmerkmale, wie z.B. eine effektive Klassenführung, erfüllt sind (Abb. 1).

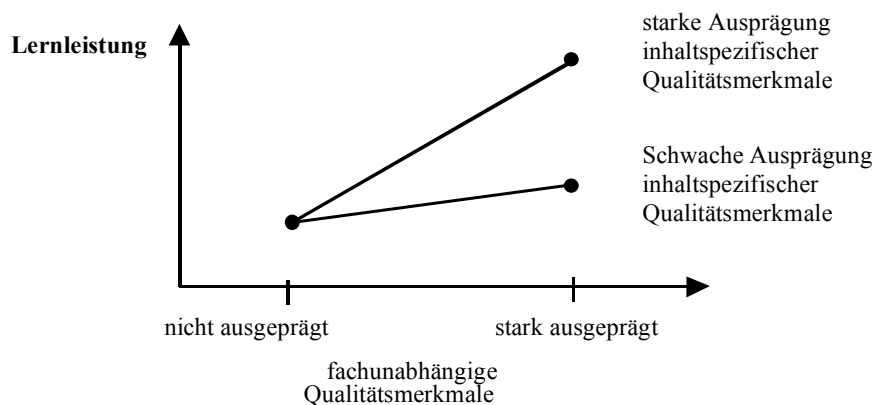


Abb. 1: Erwarteter Interaktionseffekt zwischen fachunabhängigen und biologiespezifischen Unterrichtsqualitätsmerkmalen (Lernleistung metrisch skaliert, fachunabhängige Qualitätsmerkmale stellen ein Kontinuum zwischen nicht-ausgeprägt und ausgeprägt dar).

5 Methodik

5.1 Videoanalyse – hoch- und niedrig-inferente Unterrichts-beurteilungen

In der Videoanalyse werden 50 videographierte, deutsche Biologiestunden zum Thema „Blut & Blutkreislauf“ hochinferent auf einer vierstufigen Likert-Skala bewertet. Diese Videos liegen, kombiniert mit einer Fragebogenstudie im Prä-Post-Design, aus früheren Studien bezüglich „Aufgaben und Vernetzung im Biologieunterricht“ vor (JATZWAUK, 2007, WADOUH, 2007).

Dem Rating liegt eine Basiskodierung nach Unterrichtsphasen zugrunde, sodass viele Qualitätsmerkmale gezielt in einzelnen Unterrichtsphasen gesucht und beurteilt werden können. Dies erscheint vorteilhaft, da einzelne Qualitätsmerkmale nicht kontinuierlich über den gesamten Stundenverlauf zu beobach-

ten, sondern vielmehr in einzelnen Unterrichtsphasen konzentriert zu beurteilen sind.

Zur Bestimmung der Reliabilität wurden bei der Kodierung 10 % der Videos von zwei Beobachtern ausgewertet und der Reliabilitätskoeffizient Cohens-Kappa bestimmt. Für die Basiskodierung ergab sich dafür ein zufriedenstellender Wert von 0.83.

Für die Beurteilung der Qualitätsmerkmale über Likert-Skalen wird zur Überprüfung der Reliabilität die Generalisierungstheorie herangezogen und der Generalisierungskoeffizient bestimmt. Die Auswertung der Daten erfolgt anschließend über multiple Regressionen, Kovarianz-Analysen und Trendtests, wobei vor allem auf nicht lineare Zusammenhänge und das Zusammenwirken mehrerer Variablen geachtet werden soll.

Die so erhaltenen Daten bzw. Aussagen sollen dann, in einem zweiten Schritt, in Form einer Interventionsstudie experimentell analysiert werden. Hierbei sollen dann im 2*2-Design als variablen fachunabhängige und fachspezifische Merkmale eingesetzt werden (s. u.).

5.2 Interventionsstudie

Die Interventionsstudie dient dazu, die aus der Videostudie erhaltenen Ergebnisse experimentell zu überprüfen und wird im Biologieunterricht der Klassenstufen 9 an Gymnasien in Nordrhein-Westfalen zur Unterrichtseinheit „Blut und Blutkreislauf“ durchgeführt. Es werden acht mehrzügige Schulen ausgewählt, sodass an der Untersuchung insgesamt etwa 800 Schüler und Schülerinnen teilnehmen. Die Interventionsstudie ist im 2*2 Design geplant, in dem als Faktoren fachunabhängige und biologiespezifische Aspekte der Unterrichtsqualität variiert werden (Abb. 2). Die Schüler der 9. Jahrgangsstufe einer Schule werden jeweils randomisiert einem der vier Treatments zugewiesen und erhalten in den kommenden sieben Schulstunden Unterricht durch eine von zuvor vier instruierten Lehrkräften, die im Rotationsverfahren eingesetzt werden (siehe Abb. 3).

Der Unterricht wird durch externe Lehrkräfte abgehalten, da nur so die notwendige intensive Einweisung der Lehrkräfte gewährleistet und die Untersuchung möglichst unabhängig von sonstigen Unterrichtsgewohnheiten durchgeführt werden kann.

Für jedes der vier Treatments wird eine 5-stündige, stark materialbasierte, instruierte Unterrichtssequenz konstruiert. Durch den starken Materialeinsatz und die Vorgabe eines Unterrichtsdrehbuches soll ein standardisierter Ablauf

des Unterrichts sichergestellt werden. Die Umsetzung der Treatments wird kontrolliert, indem jeweils zwei der fünf Unterrichtsstunden videographiert werden. Vor und nach der 5-stündiger Unterrichtseinheit werden in den Gruppen Leistungstests und Fragebögen erhoben, sodass die Intervention insgesamt sieben Schulstunden umfasst. Insgesamt wird jedes Treatment 8-mal durchgeführt, so dass jede Lehrkraft jedes Treatment 2-mal unterrichtet und insgesamt 8 Schulen benötigt werden.

Als abhängige Variable wird die Leistung der Schüler in einem Leistungstest erhoben, wobei Daten zu Vorwissen, Fachinteresse intrinsischer und extrinsischer Motivation, Anstrengungsbereitschaft, Selbstkonzept und Abneigung als Kontrollvariablen dienen. Die Auswertung bezüglich der Haupt und Interaktionseffekte erfolgt mithilfe des allgemeinen linearen Modells.

Treatment A fachunabhängige Qualitätsmerkmale	Treatment B fachspezifische Qualitätsmerkmale
Treatment C fachunabhängige und fachspezifische Qualitätsmerkmale	Treatment D Kontrollgruppe

Abb. 2: geplantes 2*2 Design der Interventionsstudie

Treatment A-D Schulen 1-8	A	B	C	D
1	I	II	III	IV
2	IV	I	II	III
3	III	IV	I	II
4	II	III	IV	I
5	I	II	III	IV
6	IV	I	II	III
7	III	IV	I	II
8	II	III	IV	I

Abb. 3: Rotationsverfahren der instruierten Lehrkräfte I-IV

6 Ergebnisse und Diskussion

Da sich die Projektarbeit zum jetzigen Zeitpunkt noch in der Analyse der Videos befindet, liegen derzeit nur erste Ergebnisse bezüglich der Identifizierung und Quantifizierung von Unterrichtsqualitätsmerkmalen vor, sowie die Zuordnung geeigneter Untersuchungsmethoden, die im folgenden dargestellt und diskutiert werden.

6.1 Identifizierung von fachspezifischen Merkmalen der Unterrichtsqualität

Die Identifizierung von biologiespezifischen Merkmalen fand zum einen mittels einer Interviewstudie mit Seminarleitern statt (Schmelzing, unveröffent-

licht), zum anderen wurden 10 weitere videographierte Unterrichtsstunden zum Thema „Genetik“ diesbezüglich untersucht. Aus dieser Analyse ergaben sich für die Biologie die in Tabelle 2 dargestellten fachspezifischen Merkmale der Unterrichtsqualität.

Biologiespezifisch	Der Einsatz von realen bzw. lebenden Objekten
	Das Explizitmachen verschiedener biologischer Systemebenen
	Der kompetente Umgang mit (Denk-) Modellen
	Der sensible Umgang mit typischen Schülervorstellungen
	Sensibler Umgang mit Antropomorphismen
	Präsenz der Basiskonzepte im Unterricht
	Die Orientierung am Schüleralltag
	Naturwissenschaftliches Arbeiten im Unterricht
	Der angemessene Umgang mit Fachsprache
	Die fachliche Richtigkeit und inhaltliche Stimmigkeit des dargebotenen Stoffes
Unterliegt der biologiespezifischen Ausschärfung	Die inhaltliche Klarheit und Strukturiertheit des Stoffes
	Die angemessene Komplexität der Unterrichtsstunde
	Einsatz von kognitiv anspruchsvollen Aufgaben
	Die Verwendung von biologiespezifischer Operatoren

Tabelle 2: Fachspezifische Merkmale der Unterrichtsqualität für die Biologie

6.2 Quantifizierung von fachunabhängigen und- spezifischen Merkmalen der Unterrichtsqualität mittels Videoanalyse

Sowohl die in der Literatur beschriebenen fachunabhängigen als auch die oben aufgelisteten fachspezifischen Merkmale der Unterrichtsqualität eignen sich nicht alle zur hoch- bzw. niedrig-inferenten Videobeurteilung. So hat sich beispielsweise gezeigt, dass auf fachunabhängiger Seite die Qualitätskriterien Diagnosekompetenz, Individualisierung und Klassenklima nicht hinreichend valide und reliabel mittels Videoanalyse zu beurteilen waren. Auf fachspezifischer Seite hat sich gezeigt, dass insbesondere die Aspekte zur Fachsprache, zur Komplexität und zur fachlichen Stimmigkeit nicht hinreichend aussagekräftig auf Likert-Skalen beschrieben werden können. Gelungen ist dagegen die reli-

able Beurteilung folgender fachspezifischer und fachunabhängiger Unterrichtsqualitätskriterien, die in Tabelle 5 dargestellt sind. Bezüglich dieser Merkmale können die gewonnenen Videodaten mit Schülerdaten zu Leistung, Interesse und Concept Maps in Bezug gesetzt werden, was zum derzeitigen Zeitpunkt allerdings noch aussteht.

	Merkmale der Unterrichtsqualität	GK
Fachunabhängig	Klassenführung	.95
	Organisationsklarheit	.87
	Wahlmöglichkeiten	.56
	Schülerengagement	.90
	Bezug zum Schüleralltag	.93
Biologie-spezifisch	Umgang mit Modellen	.99
	Einsatz realer Objekte	.99

Tabelle 3: Merkmale der Unterrichtsqualität, deren Ausprägung innerhalb der Videoanalyse auf einer vierstufigen Likert-Skala beurteilt wurde.

6.3 Quantifizierung von fachspezifischen Merkmalen der Unterrichtsqualität mittels Transkriptanalyse

6.3.1 Fachsprache

Eines der wesentlichen fachspezifischen Merkmale guten Unterrichts ist der Umgang mit der facheigenen Sprache.

Da dieser aber sehr facettenreich sowie komplex und daher schwerlich auf einer Likert-Skala mittels Videoanalyse zu beurteilen ist, scheint es sinnvoll den Umgang mit Fachsprache in den Transkripten der 50 Videos zu analysieren. A priori sollen dazu Fachbegriffe zum Thema „Blut & Blutkreislauf“ mittels Schulbuchanalyse zunächst definiert und aufgelistet werden. Anschließend erfolgt eine sowohl quantitativ als auch qualitative Auswertung über eine Kodierung mit dem Programm maxQDA, sodass die so gewonnenen Aussagen bezüglich der Fachsprache dann mit den Schülerleistungsdaten und Concept Maps in Bezug gesetzt werden können.

6.3.2 Sachstruktur

Ebenfalls schwierig über eine vierstufige Likert-Skala zu beurteilen ist die fachliche Stimmigkeit sowie die Komplexität der Stunde, d. h. Merkmale, die an die sachlogische Struktur der Stunde gekoppelt sind.

Ein Instrument zur Erhebung der sachlogischen Struktur stellen die Sachstrukturdiagramme dar (DUIT ET AL., 2001). Das Konzept der Sachstrukturdiagramme wurde bereits in den 70er Jahren zur Planung von naturwissenschaftlichem Unterricht beschrieben (NIEDDERER, 1974; DUIT ET AL., 1981, S. 35-44). Sachstrukturdiagramme sind geordnete Flussdiagramme, in denen grundlegende Begriffe Prinzipien und Anwendungsbeispiele des konkreten Unterrichts veranschaulicht werden. Sachstrukturdiagramme bilden dementsprechend nicht die logische Struktur der Fachwissenschaft, sondern die des Fachunterrichts ab. In neuerer Zeit werden Sachstrukturdiagramme auch für Forschungszwecke genutzt um die fachliche Stimmigkeit und sachlogische Struktur von videographierten Unterrichtsstunden zu beurteilen (MÜLLER & DUIT 2004; BRÜCKMANN ET AL., 2005). Damit liegt es nahe, Sachstrukturdiagramme als ein Instrumentarium zur Bestimmung von Unterrichtsqualität aus inhaltsspezifischer Perspektive zu betrachten (vgl. REUSSER ET AL., 1998; DUIT ET AL., 2001). Im Rahmen des Projekts „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht – eine Videostudie“ (PRENZEL ET AL., 2002) wurden Sachstrukturdiagramme hauptsächlich eingesetzt um die Vernetztheit und Abgrenzung physikalischer Begriffe und Prinzipien im Physikunterricht zu untersuchen.

Da das vorliegende Material bereits umfangreich zu Aspekten der Vernetzung mittels Videokodierung analysiert wurde (WADOUH, 2007), sollen die Sachstrukturdiagramme hier insbesondere dazu benutzt werden, den sachlich thematischen Gang zu untersuchen, in Kategorien einzuordnen und Zusammenhänge zur Schülerleistung herzustellen.

7 Implikation für die Praxis

Durch die Beschreibung von Qualitätsmerkmalen des Biologieunterrichts liefert dieses Projekt einen Beitrag zur Unterrichtsforschung innerhalb der Biologiedidaktik und trägt außerdem durch die Untersuchung der Interaktion von fachunabhängigen und fachspezifischen Qualitätsmerkmalen zu einer Erweiterung des Konzepts Unterrichtsqualität bei. Darüber hinaus stehen am Ende dieses Projekts neben theoretischen Erkenntnissen über das Zusammenwirken von fachunabhängigen und -spezifischen Qualitätsmerkmalen, ein Kriterienkatalog

mit für den Biologieunterricht wesentlichen Qualitätsmerkmalen sowie ein Satz von Unterrichtsmaterialien, die sich an diesen orientieren.

8 Zitierte Literatur

- Bloom, B. S. (1971). Individual differences in school achievement. A vanishing point. Annual meeting of the AERA, New York. Deutsch abgedruckt in: Edelstein, W. & Hopf, D. (Hrsg.): Bedingungen des Bildungsprozesses, S207-213. Stuttgart: Klett.
- Bromme, R. (1995). Was ist 'pedagogical content knowledge'? Kritische Anmerkungen zu einem fruchtbaren Forschungsprogramm. In S. Hopmann & K. Riquarts (zus. m. W. Klafki & A. Krapp) [Hrsg.], Didaktik und/oder Curriculum. Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft 33, 105-115
- Brophy, J.E. (1999). Teaching, Educational Practice Series 1. Geneva: International Bureau of Education.
- Brophy & Good, T. L. (1986). Teacher behaviour and student achievement. In; Wittrock, M. C. (eds.): Handbok of Research on Teaching. Third Edition, s. 328-375. New York: Macmillan Publishing Company.
- Brückmann, M., Duit, R., Tesch, M., Fischer, H., Kauertz, A. & Reyer, T. (2005). potential of Video Studies in Research on Teaching and Learning Science. Paper presented at the ESERA conference (European science Education Research association), Barcelona
- Caroll, J.B. (1963). A modell of school learning. Teachers college report 64, 723-733.
- Clausen, M.; Reusser, K. & Klieme, E. (2003). Unterrichtsqualität auf der Basis hoch-inferenter Unterrichtsbeurteilungen. Ein Vergleich zwischen Deutschland und der deutschsprachigen Schweiz. Unterrichtswissenschaft 31, 122-141.
- Ditton, H. (2002). Unterrichtsqualität – Konzeptionen, methodische Überlegungen und Perspektiven. Unterrichtswissenschaft 30, 197-212.
- Ditton, H. & Arnoldt, B. & Bornemann, E. (2002). Schülerfragebogen zum DFG-Projekt QuaSSU. online:<http://www.quassu.net/seite4.htm>
- Duit, R., Häußler, P. & Kircher, E. (1981). Unterricht Physik. Köln: Aulis.
- Duit, R., Martin, O. & Wachsmuth, J. (2001). Videoanalysen – Anleitung zur Erstellung von Sachstrukturdiagrammen. In: Prenzel, M., Duit, R., Lehrke, M. & Seidel, T. (Hrsg.): Erhebungs- und Auswertungsverfahren des DFG-Projekts "Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht – eine Videostudie", S. 135-143. Kiel: IPN.
- Einsiedler, W. (2002). Das Konzept der Unterrichtsqualität. Unterrichtswissenschaft 30, 194-196.
- Fraser, B. J.; Walberg, H. J.; Welch, w. w; Hattie, J. A. (1987). Synthesis of educational productivity research. International Journal of educational Research 11, 145-252.
- Gruehn (2000). Unterricht und schulisches Lernen. Schüler als Quelle der Unterrichtsbeschreibung. Münster: Waxmann.
- Haertel, G. D.; Walberg, H.J. & Weinstein, T. (1983). Psychological Models of Educational Performance. A theoretical synthesis of constructs. Review of Educational Research 53, 75-91.
- Helmke, A. (2003). Unterrichtsqualität: Erfassen, Bewerten, Verbessern. Kallmeyer, Seelze.
- Helmke, A. (2002). Kommentar: Unterrichtsqualität und Unterrichtsklima: Perspektiven und Sackgassen. Unterrichtswissenschaft 30, 261-277
- Helmke, A. & Hosenfeld, I. (2004a). Vergleichsarbeiten – Kompetenzmodelle – Standards. In: Wosnitza, M., Frey, A & Jäger, R. S. /Hrsg.): Lernprozesse, Lernumgebungen und Lerndiagnostik. Wissenschaftliche Beiträge zum Lernen im 21. Jahrhundert, S.173-176. Landau: Verlag Empirische Pädagogik.
- Helmke, A. & Hosenfeld, I. (2004b). Bildungsstandards und Unterrichtsqualität. Pädagogische Führung 4, 173-176.
- Helmke, A & Schrader, F.-W.(1998). Determinanten der Schulleistung. In Rost, D.H. (Hrsg.): Handbuch Pädagogische Psychologie, S.183-187. Weinheim: Beltz.
- Jatzwauk, P. (2007). Aufgaben im Biologieunterricht. Unveröffentlichte Dissertation, Universität Duisburg-Essen.

- Müller, C. & Duit, R. (2004). Die unterrichtliche Sachstruktur als Indikator für Lernerfolg – Analyse von Sachstrukturdiagrammen und ihr Bezug zu Leistungsergebnissen im Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (FfDN)* 10, 147-161.
- Neuhaus, B. (2007). Unterrichtsqualität als Forschungsfeld für empirische biologiedidaktische Studien. Grundlagen und Techniken. Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.
- Niedererer, h. J. (1974). Grundbegriffe, Funktionen und Abgrenzung der Sachstrukturanalyse im Curriculumsprozeß. IPN-Materialien. Kiel: IPN.
- Oser, F. K., Dick, A. & Patry, J.-L. (1992). *Effective and responsible teaching. The new synthesis.* San Francisco: Jossey-Bass.
- Prenzel, M., Seidel, T., Lehrke, M., Rimmel, R., Duit, R., Euler, M., Geiser, H., Hoffmann, L., Müller, C.T & Widodo, a. (2002). Lehr-Lernprozesse im Physikunterricht – eine Videostudie. Beiheft zur *Zeitschrift für Pädagogik* 45, 139-156.
- Schmelzing, S. (2008). Fachspezifische Merkmale der Unterrichtsqualität im Biologieunterricht – eine Interviewstudie. (unveröffentlicht).
- Reusser, K., Pauli, C. & Zollinger, A. (1998). Mathematiklernen in verschiedenen Unterrichtskulturen. *Beiträge zur Lehrerbildung* 16, 427-438.
- Wadouh, J. (2007). Vernetzung und kumulatives Lernen im Biologie Unterricht. Unveröffentlichte Dissertation, Universität Duisburg-Essen.
- Wang, M.C; Haertel, G.D; Walberg, H.J. (1993). Toward a Knowledge Base for School Learning. *Review of education Research* 63, 249-294.
- Wang, M.C; Haertel, G.D; Walberg, H.J. (1990). What influences learning? A content analysis of review literature. *Journal of Educational Research* 84, 30-43.
- Weinert, F. E. Schrader, F.-W. & Helmke, A. (1989). Quality of instruction and achievement outcomes. *International Journal of Educational Research* 13, 895-914.
- Weinert

