

## Eine Videostudie zur Professionalität von Biologielehrkräften (*ProwiN*)

### - Projektskizze -

Sonja Werner, Melanie Sczudlek & Birgit J. Neuhaus

s.werner@bio.lmu.de

Didaktik der Biologie, Ludwig-Maximilians-Universität,  
Winzererstraße 45/II, 80797 München

#### **Zusammenfassung**

*Das Professionswissen von Lehrkräften wird als wesentliche Voraussetzung für erfolgreichen Unterricht diskutiert. Dennoch wurde der Zusammenhang zwischen dem Professionswissen von Lehrkräften und der Unterrichtsqualität bisher kaum empirisch erforscht. An diesem Punkt setzt die hier vorgestellte, vom BMBF geförderte, Videostudie an, die im Rahmen des Verbundprojektes ProwiN-Video durchgeführt wird. In dem hier beschriebenen biologischen Teil des Projekts soll das Professionswissen von 40 Biologielehrkräften verschiedener bayerischer Gymnasien erhoben, Aspekte der Qualität ihres Unterrichts auf der Basis von zwei Unterrichtsvideos zum Thema Neurobiologie der 9. Jahrgangsstufe bestimmt und die Schülerleistung und -motivation mittels Prä-Post-Design erfasst werden. Hierbei sollen die in der ersten Phase des Projekts ProwiN entwickelten Instrumente für das Erfassen des Professionswissens von Biologielehrkräften sowie weitere Fragebögen zur Lehrereinstellung eingesetzt werden. Die videografierten Unterrichtsstunden sollen mit Hilfe von selbstentwickelten Kategoriensystemen deskriptiv und im Anschluss quantitativ durch Mehrebenenanalysen ausgewertet werden. Zudem sollen durch multiple Regressionen und Pfadanalysen Zusammenhänge zwischen dem Professionswissen der Lehrkraft, der Unterrichtsqualität und der Schülerleistung bzw. -motivation hergestellt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden u.a. zur Optimierung der universitären Lehrerausbildung verwendet.*

#### **Abstract**

*The professional knowledge of teachers will discuss as an essential requirement for successful teaching. However the correlation between professionalism of teachers and the quality of teaching has been barely investigated. In this context, this study, which is a part of the cooperative research project and founded by BMBF endeavours to address the aforesaid gap in biology education. In this proposed study, professional knowledge of 40 'Gymnasium' biol-*

ogy teachers of Bavaria will be analyzed and correlated with the quality of teaching using video-graphed lessons on the topic – “Neurobiology”. This study is conducted in two phases. Hence, several instruments developed during its first phase, will be used to survey the professional knowledge of biology teachers. In addition, questionnaires to collect data about student attitudes will be also be used. Furthermore, in a pre-post-design, data regarding achievement and motivation of students will be collected. Finally, the video-taped lessons will be analyzed using multilevel analysis and the data from this study will help identify relations between teacher professional knowledge, quality of teaching and student achievement and motivation. The results of this study will help optimize teacher-education-programmes at universities.

## 1 Einleitung

Seit den Ergebnissen der TIMS-Studie 1995 (*Third International Mathematics and Science*) (BAUMERT, BOS, & LEHMANN, 2000) und der PISA-Studie 2000 (*Programme for International Student Assessment*) (BAUMERT, 2001) nahm die Bedeutung der empirischen Unterrichtsforschung zu. Einen neuen Schwerpunkt stellten dabei unter anderem die quantitativen und querschnittlich durchgeführten Analysen von Unterrichtsvideos dar (z.B. ROTH et al., 2006). Den TIMS-Videostudien im Bereich der Mathematik und den Naturwissenschaften (STIGLER, GALLIMORE, & HIEBERT, 2000) folgten verschiedene nationale Studien wie SEIDEL, PRENZEL, DUIT, & LEHRKE (2003), REUSSER (2010), SCHULZ (2011), SCHABRAM (2007), WADOUH (2007), JATZWIAK (2007) und WÜSTEN (2010).

Neben der Unterrichtsgestaltung ist das Professionswissen von Lehrkräften als zentraler Faktor für die Lernleistung von Schülerinnen und Schülern zu nennen (vgl. u.a. NEUHAUS, 2007). Es existieren bereits viele Studien, die das Professionswissen empirisch untersuchen (vgl. HILL, SCHILLING, & BALL, 2004; SCHMIDT et al., 2007; BLÖMEKE, KAISER, & LEHMANN, 2010; BLÖMEKE et al., 2010; LÖWEN, BAUMERT, KUNTER, KRAUSS, & BRUNNER, 2011). Jedoch stellt bisher kaum eine Studie Zusammenhänge zwischen dem Professionswissen und der Qualität des Unterrichts her. Für Deutschland übernahm hier die COACTIV-Studie (*Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz*) (BLÖMEKE et al., 2010) eine Vorreiterrolle, in der das Professionswissen von Mathematiklehrkräften mit den Aufgabenstellungen, die diese Lehrkräfte einsetzten und der Leistung ihrer Schülerinnen und Schüler in Verbindung gebracht wurde. Videos zur Beschreibung und Analyse der Unterrichtsgestaltung wurden in diesem Rahmen nicht erhoben.

Ziel der hier beschriebenen Studie ist es daher erstmalig den Zusammenhang zwischen Professionswissen von Lehrkräften im Fach Biologie, deren

Unterrichtsgestaltung und der Schülerleistung auf der Basis einer querschnittlich angelegten Videostudie zu untersuchen.

## 2 Theorie

### 2.1 Professionswissen von Lehrkräften

Das Professionswissen wurde erstmals 1986 von SHULMAN definiert. Er differenzierte dieses zunächst in vier Kategorien: *Fachwissen* (*subject matter content knowledge*), *fachdidaktisches Wissen* (*pedagogical content knowledge*), *allgemein pädagogisches Wissen* (*general pedagogical knowledge*) und *Wissen über das Fachcurriculum* (*curriculum knowledge*). Diese Unterscheidung wurde von SHULMAN (1987) um drei Kategorien erweitert: *Organisationswissen* (*knowledge of educational context*), *Psychologie des Lerners* (*knowledge of learners*) und *bildungstheoretisches, erziehungsphilosophisches und bildungshistorisches Wissen* (*knowledge of educational ends, purpose, and values, and their philosophical and historical grounds*) (vgl. BAUMERT & KUNTER, 2006). In der deutschen empirischen Bildungsforschung werden schwerpunktmäßig folgende drei Dimensionen untersucht: *Fachwissen* (*content knowledge: CK*), *fachdidaktisches Wissen* (*pedagogical content knowledge: PCK*) und *pädagogisches Wissen* (*pedagogical knowledge: PK*) (BAUMERT & KUNTER, 2011; KUNTER, KLUSMANN, & BAUMERT, 2009). Diese drei Dimensionen stellen dabei eine zentrale Bedeutung für das professionelle Handeln von Lehrkräften dar (ABELL, 2007; BAUMERT et al., 2010).

Im Rahmen der *COACTIV*-Studie haben BAUMERT & KUNTER (2011) ein Modell zur professionellen Handlungskompetenz der Mathematik Lehrkraft entwickelt. In diesem Modell setzt sich die professionelle Handlungskompetenz aus verschiedenen Kompetenzaspekten zusammen (BAUMERT & KUNTER, 2011). Diese beinhalten sowohl affektive Aspekte, wie Überzeugungen, Selbstregulation und motivationale Orientierungen der Lehrkräfte, als auch kognitive Aspekte, wie verschiedene Bereiche des Professionswissens: das *Fachwissen*, das *fachdidaktische Wissen*, das *pädagogisch-psychologische Wissen*, das *Beratungswissen* und das *Organisationswissen* (BAUMERT & KUNTER, 2011). Alle Bereiche können wiederum in Kompetenzfacetten differenziert werden, durch die der jeweilige Bereich operationalisiert werden kann.

Im Bereich der empirischen Bildungsforschung lag der Schwerpunkt bisher eher auf dem kognitiven Aspekt, dem Professionswissen (vgl. z.B. JÜTTNER, BOONE, PARK, & NEUHAUS, 2013). Im Fach Mathematik wurde das Professionswissen bereits im Rahmen verschiedener Studien empirisch untersucht, wie

beispielsweise *LMT (Learning Mathematics for Teaching)* (HILL, SCHILLING, & BALL, 2004), *MT21 (Mathematics Teaching in the 21st Century)* (SCHMIDT et al., 2007), *TEDS-M (Teacher Education and Development Study)* (BLÖMEKE, KAISER, & LEHMANN, 2010), *COACTIV* (BLÖMEKE et al., 2010) und *COACTIV-R (COACTIV-Referendariat)* (LÖWEN, BAUMERT, KUNTER, KRAUSS, & BRUNNER, 2011).

## 2.2 Unterrichtsqualität

Das Konzept der Unterrichtsqualität ist bereits seit vielen Jahrzehnten Gegenstand der empirischen Bildungsforschung (vgl. CAROLL, 1963; FRASER et al., 1987; SEIDEL & SHAVELSON, 2007; HELMKE, 2009; HATTIE, 2009). Die Unterrichtsqualität wurde erstmalig von CAROLL (1963) als Einflussfaktoren für den schulischen Lernerfolg genannt, neben den gegebenen, individuellen Schülervoraussetzungen und der Quantität des Unterrichts. In den darauffolgenden Jahren wurde in diesem Bereich eine große Anzahl an Studien durchgeführt, die u.a. durch die Metaanalyse von FRASER et al. (1987) zusammengefasst wurden. Dadurch entstand ein Kriterienkatalog für allgemeine Unterrichtsqualitätsmerkmale. Im deutschsprachigen Raum ist HELMKE (2009) als wichtiger Vertreter dieser Forschungsrichtung zu nennen. Dieser fasste in seinem *Angebots-Nutzungs-Modell* wesentliche Erkenntnisse aus der Unterrichtsqualitätsforschung zusammen (HELMKE, 2004, S. 42). Die Strukturierung des Unterrichts, die effiziente Klassenführung und die Schüleraktivierung sind dabei beispielhaft als allgemeine Merkmale der Unterrichtsqualität zu nennen. Auch neuere Metaanalysen von SEIDEL & SHAVELSON (2007) und HATTIE (2009) greifen als zentrales Thema die Unterrichtsqualität und dessen Einfluss auf die Schülerleistung auf. Die Gemeinsamkeit aller bisherigen Studien und Metaanalysen ist jedoch die Heterogenität ihrer Ergebnisse in Bezug auf die Effektivität von allgemeinen Unterrichtsmerkmalen (SEIDEL & SHAVELSON, 2007). Als ein Grund dafür wird diskutiert, dass eine Übertragung von allgemeinen, fächerübergreifenden Qualitätsmerkmalen auf spezifische Unterrichtsfächer trotz einer Vielzahl an Studien in der Qualitätsforschung fraglich ist (DITTON, 2002; HELMKE, 2002). Daher ist eine fachspezifische Betrachtung von Unterrichtsqualitätsmerkmalen erforderlich (vgl. z.B. NEUHAUS, 2007). Diese Forderung wurde für das Fach Biologie bereits in Studien von WADOUH (2007) bezüglich der Vernetzung von biologischen Inhalten, von JATZWAUK (2007) hinsichtlich des schriftlichen Aufgabeneinsatzes und von WÜSTEN (2010) mit dem Schwerpunkt des Zusammenwirkens allgemeiner und biologiespezifischer Unterrichtsqualitätsmerkmalen aufgegriffen. WÜSTEN, SCHMELZING, SANDMANN &

NEUHAUS (2011) verbindet in ihrer Forschungsarbeit die Qualitätsmerkmale mit der Klassifikation des Professionswissens (Tabelle 1).

**Tabelle 1:** Klassifikation von Merkmalen der Unterrichtsqualität im Fach Biologie und Zuordnung zu den Dimensionen des Professionswissens (in Anlehnung an WÜSTEN et al., 2011).

Allgemeine Merkmale	Fachspezifische Merkmale	
	Fachdidaktisches Wissen	Fachliches Wissen
Klassenführung	Einsatz realer Objekte	Fachliche Richtigkeit und Stimmigkeit
Schülerorientierung	Reflektierter Umgang mit Modellen	Angemessene Komplexität
Individualisierung	Umgang mit Schülervorstellungen	Lernen im Kontext
Klarheit	Fachsprache & Anthropomorphismen	Inhaltliche Strukturierung
Wahlmöglichkeiten	Biologiespezifische Arbeitsweisen	
Variation von Medien & Methoden		

Fachspezifische Merkmale der Unterrichtsqualität im Fach Biologie beziehen sich hier auf das *fachdidaktische Wissen* und das *Fachwissen* der Biologielehrkraft. Unter dem *fachdidaktischen Wissen* sind beispielsweise Merkmale wie der reflektierte Umgang mit Modellen oder der Umgang mit Schülervorstellungen zu nennen (WÜSTEN et al., 2011) (Tabelle 1). Biologiespezifische Unterrichtsqualitätsmerkmale, die sich auf das *Fachwissen* der Lehrkräfte beziehen, sind nach WÜSTEN et al. (2011) z.B. die inhaltliche Strukturierung der Unterrichtsstunde. In der hier vorgestellten Studie werden daher wesentliche fachspezifischen Qualitätsmerkmale herausgegriffen (Umgang mit Schülervorstellungen, Umgang mit Fachsprache, Aufbau der Sachstruktur des Unterrichts, Umgang mit Modellen und Einbettung fachspezifischer Arbeitsweisen), deskriptiv auf der Basis von bayerischen Unterrichtsvideos ausgewertet und mit Schülerleistung und Schülerinteresse sowie dem professionellem Wissen der Lehrkraft in Beziehung gesetzt.

### 2.3 Zusammenhänge zwischen Professionswissen, Unterrichtsqualitätsmerkmalen und Schülerleistung

In einigen empirischen Studien wurde zunächst der Zusammenhang zwischen dem Professionswissen und der Schülerleistung als Schwerpunkt untersucht. In der *LMT*-Studie konnte ein nicht linearer signifikanter Zusammenhang zwi-

schen dem Professionswissen einer Mathematiklehrkraft in der Primarstufe und der Schülerleistung gefunden werden (HILL, ROWAN, & LOEWENBERG BALL, 2005). Auch in Deutschland konnte dieser Zusammenhang in der *COACTIV*-Studie für das Fach Mathematik in der Sekundarstufe nachgewiesen werden (BAUMERT et al., 2010). Neben dem *fachdidaktischen Wissen* untersuchte *COACTIV* auch den Einfluss des *Fachwissens* auf die Schülerleistung. Im Vergleich zum *fachdidaktischen Wissen* wirkte sich dieser jedoch geringer auf die Leistung und Motivation der Lernenden aus (BAUMERT et al., 2010). Einige weitere Studien erforschen ebenfalls diesen Bereich (vgl. VAN DRIEL & BERRY, 2012; WUTTKE, SEIFRIED, & MINDNICH, 2008). Beispielsweise entwickelten WUTTKE et al. (2008) ein Beobachtungsinstrument, um den Umgang mit Schülerfehlern, der dem *fachdidaktischen Wissen* zugeordnet wird, von Lehrkräften im Wirtschaftsunterricht zu erfassen. Im nächsten Schritt soll dabei ein Zusammenhang zum Lernerfolg empirisch hergestellt werden.

Auch der Zusammenhang zwischen dem Professionswissen, der Qualität des Unterrichts und der Schülerleistung wurde bereits in der *COACTIV*- und der *LMT*-Studie im Fach Mathematik aufgegriffen und untersucht. In der *COACTIV*-Studie wurde dabei die Unterrichtsqualität jedoch nur indirekt über Einschätzungen der Schülerinnen und Schüler erfasst (BAUMERT et al., 2010). Die *LMT*-Studie hingegen führte zusätzlich zu den Testinstrumenten zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften eine Videostudie mit einer geringen Stichprobe ( $N = 10$ ) während einer Lehrerfortbildung durch und analysierte diese bezüglich verschiedener Unterrichtsqualitätsmerkmale (HILL, BALL, BLUNK, GOFFNEY, & ROWAN, 2007). Dabei konnte ein Einfluss des Professionswissens der videografierten Lehrkräfte auf die Unterrichtsqualität und dadurch auf die Lernleistung der Schülerinnen und Schüler nachgewiesen werden (HILL et al., 2007).

#### **2.4 Das Verbundprojekt *ProwiN* – Konzeption eines Modells zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften**

Die BMBF-finanzierten Verbundprojekte *ProwiN* (*Professionswissen von Lehrkräften in den Naturwissenschaften*) und *ProwiN-Video* (*Professionswissen von Lehrkräften in den Naturwissenschaften - Videostudie*) (BOROWSKI et al., 2010) setzen genau an diesem Punkt an. Im Rahmen einer Kooperation bestehend aus den Universitäten Duisburg-Essen, Regensburg, *RWTH* Aachen, *Ruhr-Universität* Bochum und *Ludwig-Maximilians-Universität* München wurden Tests zur Erfassung des Professionswissen von Lehrkräften in den Naturwissenschaften (Biologie, Chemie und Physik) entwickelt. Diese sollen nun in

einem zweiten Schritt mittels Videoaufnahmen mit dem unterrichtlichen Handeln der Lehrkräfte und der Schülerleistung in Zusammenhang gebracht werden (BOROWSKI et al., 2010).

Da in den Naturwissenschaften bisher nur wenige empirische Untersuchungen zu den Dimensionen der Professionalität von Lehrkräften (KUNTER & BAUMERT, 2011; TEPNER et al., 2012) vorliegen, wurde in der ersten Phase ein theoretisches dreidimensionales Modell des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften konzipiert (TEPNER et al., 2012). Es beinhaltet die Dimensionen *Fachwissen*, *fachdidaktisches Wissen* und *pädagogisches Wissen* und diene als Grundlage für die Entwicklung von Testinstrumenten zur Erfassung des Professionswissen von Lehrerinnen und Lehrern (JÜTTNER et al., 2013; KIRSCHNER, BOROWSKI, & FISCHER, 2012; THILLMANN & WIRTH, in Vorb.; WITNER & TEPNER, 2011).

Neben den drei Wissensdimensionen wurden als gemeinsame Achse drei *Wissensarten* - *deklaratives*, *konditionales* und *prozedurales Wissen* - in das Modell integriert (TEPNER et al., 2012). Das *deklarative Wissen* umfasst hierbei das Wissen über Begriffe und Tatsachen (ANDERSON, 1988; PARIS et al., 1983). Als weitere im Modell integrierte Wissensart ist das *prozedurale Wissen* zu nennen. Dieses umfasst die Kenntnisse über Verfahren und Strategien (PARIS et al., 1983). Unter der dritten Wissensart, dem *konditionalem Wissen*, wird hingegen das Einsatz- und Kontrollwissen, das die Aktivierung von den vorangegangenen Wissensarten kontrolliert und steuert, zusammengefasst (RIEDL, 1998).

Die Dimension *pädagogisches Wissen* wird als fächerübergreifendes Wissen von Lehrkräften über Strategien und Mittel bezeichnet, um lernförderliche Bedingungen zu schaffen und zu erhalten (BAUMERT & KUNTER, 2006; SHULMAN, 1986; SHULMAN, 1987). Die Dimension *pädagogisches Wissen* wird durch vier zentrale Facetten abgebildet (TEPNER et al., 2012): *Klassenführung*, *Unterrichtsmethoden*, *individuelle Lernprozesse* und *Leistungsbeurteilung*.

Die Dimension *Fachwissen* ist Voraussetzung für die Vermittlung von fachspezifischen Inhalten im Unterricht und dient als Rahmen für die Entwicklung von *fachdidaktischen Wissen* (BAUMERT et al., 2010). Nach SHULMANS (1986) Definition von *Fachwissen* handelt es sich beim *Fachwissen* sowohl um reines Faktenwissen, als auch zusätzlich um die Kompetenz Strukturen und Zusammenhänge innerhalb des jeweiligen Faches zu erklären und zu begründen. Daher wird das *Fachwissen* im Modell durch zwei Bereiche, die *Wissensarten* und die fachspezifischen Inhaltsgebiete bzw. Themen, repräsentiert. Für das Fach Biologie wurden die Themen *Neurobiologie*, *Wirbeltiere*, *Pflanzen* und *Zytologie* mit Hilfe einer Lehrplananalyse ausgewählt (JÜTTNER, 2011).

Das *fachdidaktische Wissen* kann neben dem *Fachwissen* und *pädagogischen Wissen* als eigene Dimension des Professionswissens von Lehrkräften angesehen werden (BAUMERT & KUNTER, 2011). In *ProwiN* liegt dabei der Schwerpunkt auf die von SHULMAN (1986) beschriebenen Facetten Schülerfehler und Instruktionsstrategien, die im Bereich der Naturwissenschaften u.a. durch den Umgang mit Modellen bzw. die Planung und Durchführung von Experimenten repräsentiert werden (TEPNER et al., 2012).

### 3 Fragestellungen und Hypothesen

Ziel des Projektes *ProwiN-Video* mit dem Schwerpunkt Biologie ist es, das Professionswissen im Rahmen einer Videostudie mit Aspekten der Unterrichtsqualität und der Schülerleistung sowie -motivation in Beziehung zu setzen. Dabei sollen in der ersten Projektphase entwickelte Testinstrumente zur Erfassung des Professionswissens (JÜTTNER et al., 2013) zum Einsatz kommen.

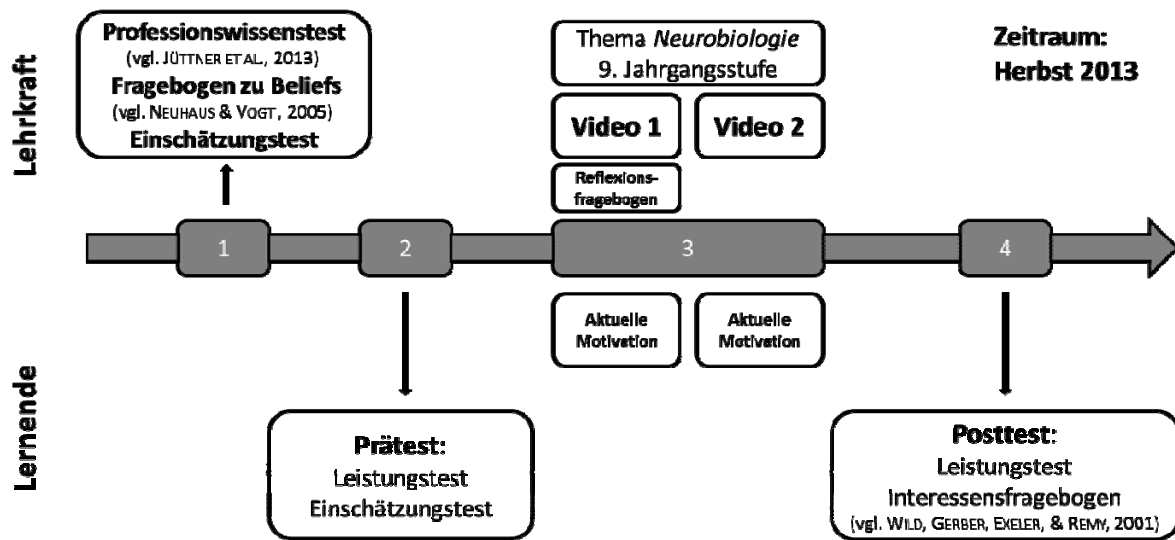
Dadurch ergeben sich in Verbindung mit den zuvor beschriebenen theoretischen Aspekten folgende Hypothesen für das Teilprojekt im Fach Biologie:

- H1: Die erhobenen Facetten des *Fachwissens* wirken sich positiv auf die Klarheit der Sachstruktur der vermittelten Inhalte des Unterrichts sowie die Nutzung einer korrekten und angemessenen Fachsprache aus (WÜSTEN, 2010).
- H2: Die erhobenen Facetten des *fachdidaktischen Wissens* der Lehrkraft wirken sich positiv auf den Umgang mit Schülerfehlern sowie einen geeigneten Umgang mit Experimenten und Modellen im Unterricht aus (WÜSTEN, 2010).
- H3: Ein positives Abschneiden der Lehrkraft im Professionswissenstest in der Dimension *fachdidaktisches Wissen* wirkt sich positiv auf die Schülerleistung aus (BAUMERT et al., 2010; HILL et al., 2005).
- H4: Ein positives Abschneiden der Lehrkraft im Professionswissenstest in der Dimension *Fachwissen* wirkt sich positiv auf die Schülerleistung aus (BAUMERT et al., 2010; HILL et al., 2005).

### 4 Methodik

Beim hier beschriebenen Teil des Projektes *ProwiN-Video* im Fach Biologie handelt es sich um eine quasi-experimentelle Videostudie, die in Kombination mit einem Prä-Post-Design durchgeführt wird (Abb. 1).





**Abbildung 1:** Zeitlicher Ablauf der geplanten Studie und Zuordnung der geplanten Testinstrumente zu den Probandengruppen (oberhalb des Pfeiles: Testinstrumente für die Lehrkraft bzw. geplante Videographie; unterhalb des Pfeiles: Testinstrumente für die Schülerinnen und Schüler).

#### 4.1 Stichprobe

Es sollen insgesamt zwei Unterrichtsstunden ( $N = 80$  Videos) jeder teilnehmenden Gymnasiallehrkraft ( $N = 40$ ) im Fach Biologie zum Thema *Reflexbogen* und einem weiteren, von der Lehrkraft frei wählbaren Thema aus der Unterrichtseinheit *Neurobiologie* in der 9. Jahrgangsstufe videografiert werden. Insgesamt sollen dabei Daten von ca. 1200 Schülerinnen und Schüler erfasst werden.

#### 4.2 Eingesetzte Materialien

Tabelle 2 beschreibt die eingesetzten Tests, Fragebögen und Kategoriensysteme im Überblick.

##### Testinstrumente für Lehrkräfte

Das Professionswissen der Lehrkräfte wird mit Hilfe des in der ersten Phase von *ProwiN* entwickelten Papier-und-Bleistift-Tests zur Erfassung des *Fachwissens* und *fachdidaktischen Wissens* in Biologie (JÜTTNER et al., 2013) während einer Lehrerfortbildung erhoben. Der Teil des *Fachwissens* enthält Items zu den drei in der Theorie beschriebenen Wissensarten, *deklaratives*, *prozedurales* und *konditionales Wissen*. Im Bereich des *fachdidaktischen Wissens* umfasst der Test Items zu den fachdidaktischen Facetten Schülerfehler, Experimente und Modelle (Tabelle 2).

**Tabelle 2:** Überblick über die eingesetzten Materialien für Lehrkräfte und Lernende (ohne die Fragebögen zum Fachinteresse und situationalem Interesse der Schülerinnen und Schüler) und deren Zusammenhang über die enthaltenen Skalen.

	Materialien für Lehrkräfte			Unter-richts-videos	Materialien für Lernende	
	Professionswissenstest (JÜTTNER ET AL., 2013)	Selbsteinschätzungstest der Lehrkräfte	Reflexionsbogen der Lehrkräfte		Kategoriensysteme zur Untersuchung von Qualitätsmerkmalen	Leistungstest für die Schülerinnen und Schüler
<b>Facette fachdidaktisches Wissen</b>						
Modelle	X	X		X		X
Experimente	X	X		X	X	X
Schülerfehler	X	X		X	X	X
<b>Facette Fachwissen</b>						
Strukturierung		X	X	X		X
Fachsprache		X	X	X		X
<b>Wissensarten</b>						
Deklaratives Wissen	X	X			X	X
Konditionales Wissen	X	X			X	X
Prozedurales Wissen	X	X			X	X

Zusätzlich erhalten die Lehrerinnen und Lehrer einen im Rahmen der zweiten Phase entwickelten Fragebogen mit sechsstufiger Likert-Skala zur Einschätzung ihres eigenen Professionswissens (Tabelle 2).

Als Ergänzung zur Unterrichtsvideographie sollen die Lehrkräfte mit Hilfe eines sechsstufigen Likert-Skala-Fragebogens, der die Skalen *Strukturierung des Unterrichts*, *Klassenmanagement* und *Motivierung der Schülerinnen und Schüler* enthält, ihren Unterricht nach der ersten Videographie reflektierend betrachten.

### Testinstrumente für Schülerinnen und Schüler

Um die Leistung der Schülerinnen und Schüler zu erheben, wurde ein Fachwissenstest im Prä-Post-Design für das Themengebiet *Neurobiologie* entwickelt. Dieser enthält neben Leistungsaufgaben bezogen auf die bereits beschriebenen Wissensarten auch offene, halboffene und geschlossene Fragestel-

lungen zu verschiedenen Kompetenzbereichen der Bildungsstandards, u.a. zum Bereich Erkenntnisgewinnung.

In Ergänzung zur Schülerleistung wird mit Hilfe eines vierstufigen Likert-Skala-Fragebogens (adaptiert nach WILD, GERBER, EXELER, & REMY, 2001) das Interesse am Fach Biologie erfasst. Neben dem *Fachinteresse* soll auch das *situationale Interesse* der Lernenden nach jeder videografierten Unterrichtsstunde mit Hilfe eines Fragebogens als Kontrollvariable abgefragt werden.

Zusätzlich dazu wird ein sechsstufiger Likert-Skala-Fragebogen, mit dem die Schülerinnen und Schüler die einzelnen Facetten des *fachdidaktischen Wissens* und *Fachwissens* ihrer Lehrperson einschätzen sollen, eingesetzt. Dieser Fragebogen enthält Skalen analog zum Selbsteinschätzungstest der Lehrkräfte (Tabelle 2).

### **Videokodierung**

Da der Schwerpunkt der vorgestellten Studie auf der Analyse des Zusammenhangs zwischen dem Professionswissen der Lehrkräfte, dem unterrichtlichen Handeln und der Schülerleistung liegt, ist ein wichtiger Aspekt im methodischen Vorgehen die Erfassung des Handelns der Lehrperson und der Lernenden im Unterricht. Als eine passende Methode bietet sich daher die Videoanalyse an. Hierfür werden wie zuvor beschrieben jeweils zwei Unterrichtsstunden der an der Studie teilnehmenden Lehrkräfte im Themenbereich *Neurobiologie* mit dem Schwerpunkt einer Unterrichtsstunde auf dem Thema *Reflexbogen* videografiert.

Um Facetten des *Fachwissens* und des *fachdidaktischen Wissens* in den aufgenommenen Unterrichtsstunden zu analysieren, werden für jede Facette Kategoriensysteme zur Analyse von biologischen Unterrichtsqualitätsmerkmalen in Anlehnung an WÜSTEN (2010) entwickelt. In der Dimension *Fachwissen* wird in Anlehnung an BRÜCKMANN (2009) und WÜSTEN (2010) die Sachstruktur des Unterrichts untersucht. Dabei werden wie in der Fragebogenkonzeption Schwerpunkte u.a. auf die Strukturierung und Vernetzung von Unterrichtsinhalten gelegt. Die Dimension des *fachdidaktischen Wissens* soll neben der Analyse der im Unterricht verwendeten Fachsprache auch der Umgang mit Modellen und die Planung bzw. Durchführung von Experimenten im Zuge der Erkenntnisgewinnung durch ein eigens konzipiertes Kategoriensystem abgebildet werden. Dabei soll im Teilbereich Experimente an die Arbeiten von TESCH (2005) im Fach Physik und SCHULZ (2011) im Fach Chemie angeknüpft werden. Für das Kategoriensystem zum Umgang mit Modellen im Biologieunterricht wird u.a. als Grundlage das Modell zur Modellkompetenz von UPMEIER ZU BELZEN & KRÜGER (2010) herangezogen.

### 4.3 Auswertung

Die videografierten Unterrichtsstunden sollen mit Hilfe der entwickelten Kategoriensysteme u.a. hinsichtlich biologischer Qualitätsmerkmalen (WÜSTEN, 2010) deskriptiv ausgewertet werden. Durch Mehrebenenanalysen sollen die durch die Testinstrumente erhaltenen Daten quantitativ analysiert und mit den Video- und Schülerdaten in Bezug gesetzt werden. Im Anschluss werden Zusammenhänge zwischen den einzelnen Dimensionen des Lehrerprofessionswissens, der Qualität des Biologieunterrichts und der Schülerleistung bzw. -motivation über multiple Regressionen und Pfadanalysen statistisch untersucht.

## 5 Ausblick

Im Anschluss an die Pilotierung der neu entwickelten Testinstrumente, wie beispielsweise des Leistungstests der Schülerinnen und Schüler, wird im September 2013 die Haupterhebung des biologischen Teilprojektes stattfinden.

Die Ergebnisse der Studie sollen zur Optimierung der Ausbildung von Lehrkräften an den Universitäten im Bereich der Biologie und zur Erstellung von Materialien für Lehrerfortbildungen genutzt werden.

## Zitierte Literatur

- ABELL, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Hrsg.), *Handbook of research on science education* (S. 1105–1149). Mahwah, N.J: Lawrence Erlbaum Associates.
- ANDERSON, J. R. (1988). *Kognitive Psychologie*. Heidelberg: Spektrum.
- BAUMERT, J., KLIEME, E., NEUBRAND, M., PRENZEL, M., SCHIEFELE, U., SCHNEIDER, W., STANAT, P., TILLMANN, K.-J. & WEIß, M. (Hrsg.). (2001). PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen: Leske + Budrich.
- BAUMERT, J., & KUNTER, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520.
- BAUMERT, J., & KUNTER, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–53). Münster: Waxmann.
- BAUMERT, J., KUNTER, M., BLUM, W., BRUNNER, M., VOSS, T., JORDAN, A., ... (2010). Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133–180.
- BLÖMEKE, S., KAISER, G., & LEHMANN, R. (2010). TEDS-M 2008 Sekundarstufe I: Ziele, Untersuchungsanlage und zentrale Ergebnisse. In S. Blömeke (Hrsg.), *TEDS-M 2008. Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich* (S. 11–37). Münster: Waxmann.
- BOROWSKI, A., NEUHAUS, B. J., TEPNER, O., WIRTH, J., FISCHER, H. E., LEUTNER, D., ... (2010). Professionswissen von Lehrkräften in den Naturwissenschaften (ProwiN) - Kurzdarstellung des BMBF-Projekts. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 341–349.

- BRÜCKMANN, M. (2009). *Sachstrukturen im Physikunterricht: Ergebnisse einer Videostudie. Studien zum Physik- und Chemielernen: Vol. 94*. Berlin: Logos.
- CAROLL, J. B. (1963). A model of school learning. *Teachers College Record*, 64, 723–733.
- DITTON, H. (2002). Unterrichtsqualität - Konzeptionen, methodische Überlegungen und Perspektiven. *Unterrichtswissenschaft*, 30, 197–212.
- FRASER, B. J., WALBERG, H. J., WELCH, W. W., & HATTIE, J. A. (1987). Syntheses of educational productivity research. *International Journal of Educational Research*, 11, 145–252.
- HATTIE, J. (2009). *Visible learning. A synthesis of meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- HELMKE, A. (2002). Kommentar: Unterrichtsqualität und Unterrichtsklima - Perspektiven und Sackgassen. *Unterrichtswissenschaft*, 30, 216–277.
- HELMKE, A. (2004). *Unterrichtsqualität. Erfassen – Bewerten – Verbessern*. Seelze: Kallmeyer.
- HELMKE, A. (2009). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze: Kallmeyer.
- HILL, H. C., BALL, D. L., BLUNK, M., GOFFNEY, I. M., & ROWAN, B. (2007). Validating the Ecological Assumption: The Relationship of Measure Scores to Classroom Teaching and Student Learning. *Measurement: Interdisciplinary Research & Perspective*, 5(2-3), 107–118. doi: 10.1080/15366360701487138
- HILL, H. C., ROWAN, B., & LOEWENBERG BALL, D. (2005). Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371–406.
- HILL, H. C., SCHILLING, S. G., & BALL, D. L. (2004). Developing measures of teachers' mathematics knowledge for teaching. *The Elementary School Journal*, 105(1), 11–30.
- JATZWAUK, P. (2007). *Aufgaben im Biologieunterricht: Eine Analyse der Merkmale und des didaktisch-methodischen Einsatzes von Aufgaben im Biologieunterricht*. Berlin: Logos.
- JÜTTNER, M. (2011). *Entwicklung, Evaluation und Validierung eines Fachwissenstests und eines fachdidaktischen Wissenstests für die Erfassung* (Dissertation). Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- JÜTTNER, M., BOONE, W., PARK, S., & NEUHAUS, B. J. (2013). Development and use of a test instrument to measure biology teachers' content knowledge (CK) and pedagogical content knowledge (PCK). *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 25(1), 45–67. doi: 10.1007/s11092-013-9157-y
- KIRSCHNER, S., BOROWSKI, A., & FISCHER, H. E. (2012). Das Professionswissen von Physiklehrkräften - Ergebnisse der Hauptstudie. In S. Bernholt (Hrsg.), *Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik: Vol. 32. Konzepte fachdidaktischer Strukturierung für den Unterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, [38.] Jahrestagung in Oldenburg 2011* (S. 209–211). Berlin: Lit.
- KUNTER, M., & BAUMERT, J. (2011). Das COACTIV-Forschungsprogramm zur Untersuchung professioneller Kompetenz von Lehrkräften - Zusammenfassung und Diskussion. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 345–366). Münster: Waxmann.
- KUNTER, M., KLUSMANN, U., & BAUMERT, J. (2009). Professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften: Das COACTIV-Modell. In O. Zlatkin-Troitschanskaia (Hrsg.), *Beltz-Bibliothek. Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung* (S. 153–165). Weinheim: Beltz.
- LÖWEN, K., BAUMERT, J., KUNTER, M., KRAUSS, S., & BRUNNER, M. (2011). Methodische Grundlagen des Forschungsprojektes. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 69–84). Münster: Waxmann.

- NEUHAUS, B. (2007). Unterrichtsqualität als Forschungsfeld für empirische biologiedidaktische Studien. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden* (S. 243–254). Berlin Heidelberg: Springer.
- PARIS, S. G., LIPSON, M. Y., & WIXSON, K. K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 293–316.
- REUSSER, K. (Hrsg.). (2010). *Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität: Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht*. Münster, New York, NY, München, Berlin: Waxmann.
- RIEDL, A. (1998). *Verlaufsuntersuchung eines handlungsorientierten Elektropneumatikunterrichts und Analyse einer Handlungsaufgabe* (Vol. 17). Frankfurt am Main: P. Lang.
- ROTH, K. J., DRUKER, S. L., GARNIER, H.E., LEMMENS, M., CHEN, C., KAWANAKA, T., ... (2006). *Teaching science in five countries: Results from the TIMSS 1999 Video Study*. Verfügbar unter <http://timssvideo.com/sites/default/files/TIMSS%201999%20Science%20Report.pdf>
- SCHABRAM, K. (2007). *Lernaufgaben im Unterricht: Instruktionspsychologische Analysen am Beispiel der Physik* (Dissertation). Universität Duisburg-Essen, Duisburg.
- SCHMIDT, W. H., TATTO, M. T., BANKOV, K., BLÖMEKE, S., CEDILO, T., COGAN, L., ... (2007). *The preparing gap: Teacher education for middle school mathematics in six countries (MT21 Report)*. Verfügbar unter <http://usteds.msu.edu/MT21Report.pdf>
- SCHULZ, A. (2011). *Experimentierspezifische Qualitätsmerkmale im Chemieunterricht: Eine Videostudie. Studien zum Physik- und Chemielernen: Vol. 113*. Berlin: Logos.
- SEIDEL, T., PRENZEL, M., DUIT, R., & LEHRKE, M. (Hrsg.). (2003). *Technischer Bericht zur Videostudie "Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht"*. Kiel: IPN.
- SEIDEL, T. & SHAVELSON, R. J. (2007). Teaching Effectiveness Research in the Past Decade: The Role of Theory and Research Design in Disentangling Meta-Analysis Results. *Review of Educational Research*, 77(4), 454–499.
- SHULMAN, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- SHULMAN, L. S. (1987). Knowledge and teaching of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1–22.
- STIGLER, J. W., GALLIMORE, R., & HIEBERT, J. (2000). Using Video Surveys to Compare Classrooms and Teaching Across Cultures: Examples and Lessons From the TIMSS Video Studies. *Educational Psychologist*, 35(2), 87–100. doi: 10.1207/S15326985EP3502\_3
- TEPNER, O., BOROWSKI, A., DOLLNY, S., FISCHER, H. E., JÜTTNER, M., KIRSCHNER, S., ... (2012). Modell zur Entwicklung von Testitems zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 7–28.
- TESCH, M. (2005). *Das Experiment im Physikunterricht: Didaktische Konzepte und Ergebnisse einer Videostudie. Studien zum Physik- und Chemielernen: Vol. 42*. Berlin: Logos.
- THILLMANN, H. & WIRTH, J. (in Vorb.). *Assessment of science teachers' pedagogical knowledge*.
- UPMEIER ZU BELZEN, A., & KRÜGER, D. (2010). Modellkompetenz im Biologieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 41–57.
- VAN DRIEL, J. H., & BERRY, A. (2012). Teacher Professional Development Focusing on Pedagogical Content Knowledge. *Educational Researcher*, 41(1), 26–28. doi:10.3102/0013189X11431010
- WADOUH, J. (2007). *Vernetzung und kumulatives Lernen im Biologieunterricht der Gymnasialklasse 9* (Dissertation). Universität Duisburg-Essen, Essen.
- WILD, E., GERBER, J., EXELER, J., & REMY, K. (2001). *Dokumentation der Skalen- und Item-Auswahl für den Kinderfragebogen zur Lernmotivation und zum emotionalen Erleben*. Universität Bielefeld.
- WITNER, S., & TEPNER, O. (2011). Entwicklung geschlossener Testaufgaben zur Erhebung des fachdidaktischen Wissens von Chemielehrkräften. *Chimica et ceterae artes rerum naturae didacticae*, 37(104), 113–137.

- WÜSTEN, S. (2010). *Allgemeine und fachspezifische Merkmale der Unterrichtsqualität im Fach Biologie: Eine Video- und Interventionsstudie*. Berlin: Logos.
- WÜSTEN, S., SCHMELZING, S., SANDMANN, A. & NEUHAUS, B. (2011). Fachspezifische Qualitätsmerkmale im Biologieunterricht. *Tagungsband der Internationalen Tagung der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBIO*, Universität Kiel. S.119-134.
- WUTTKE, E., SEIFRIED, J., & MINDNICH, A. (2008). Umgang mit Fehlern und Ungewissheit im Unterricht - Entwicklung eines Beobachtungsinstruments und erste empirische Befunde. In M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Lehrerexpertise. Analyse und Bedeutung unterrichtlichen Handelns* (S. 91–111). Münster: Waxmann.



