



# 17. Frühjahrsschule der Fachsektion Didaktik der Biologie

im Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland

an der Ludwig-Maximilians-Universität  
und Technischen Universität München

**23.02. - 26.02.2015**

---

**Tagungsband**



TUM School of Education



Verband | Biologie, Biowissenschaften  
& Biomedizin in Deutschland



## Impressum

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

Technische Universität München  
TUM School of Education  
Fachgebiet für Fachdidaktik Life Sciences  
Arcisstraße 21  
80333 München

### **Redaktion**

Christian Förtsch  
Katharina Nachreiner  
Sonja Werner

### **Herausgeber**

Lena von Kotzebue  
Arne Dittmer  
Andrea Möller  
Philipp Schmiemann

### **Organisationsteam der 17. Frühjahrsschule**

Christina Beck (TUM)  
Julia Eberle, Dr. (LMU)  
Christian Förtsch (LMU)  
Marlen Goldschmidt, Dr. (TUM)  
Lena von Kotzebue, Dr. (LMU)  
Katharina Nachreiner (LMU)  
Claudia Nerdel, Prof. Dr. (TUM)  
Birgit J. Neuhaus, Prof. Dr. (LMU)  
Brigitte Vrochte (TUM)  
Sonja Werner (LMU)



## Begrüßung



Liebe Nachwuchswissenschaftlerinnen und  
Nachwuchswissenschaftler der Didaktik der Biologie,

wir freuen uns, euch im Namen des gesamten Organisationsteams zur 17. Frühjahrsschule vom 23. - 26. Februar 2015 in Pullach bei München, der Weltstadt mit Herz, begrüßen zu dürfen! Vor uns liegen vier Tage des Austausches, des Kennenlernens und des Voneinander-Lernens. Und nichts lädt besser zum Nachdenken und Austauschen ein als das Gemäuer einer über 170 Jahre alten Burg. Die Burg Schwaneck ist am Hochufer der Isar gelegen, mit Blick über das Isartal bis in die Alpen.

München ist ein vielfältiger Industrie- und Universitätsstandort und wir freuen uns sehr, die Frühjahrsschule als Gemeinschaftsprojekt der beiden großen Münchner Universitäten, der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Technischen Universität München, vorstellen zu dürfen.

Die Frühjahrsschule wurde 1998 von Prof. Helmut Vogt gegründet. Wir selbst waren bei den ersten Tagungen als Teilnehmer dabei und konnten von der offenen, konstruktiven und vertrauensvollen Atmosphäre einer damals noch wesentlich kleineren Frühjahrsschule profitieren. Wir hoffen, dass diese Tagung für euch ebenso gewinnbringend sein wird wie damals für uns.

Wir möchten, dass ihr euch wohlfühlt und haben alles daran gesetzt, damit die Tage in Pullach interessante, lehrreiche und vor allem auch fröhliche Tage werden.

Servus und bis bald!

Prof. Dr. Claudia Nerdel & Prof. Dr. Birgit J. Neuhaus



## Inhaltsverzeichnis

Impressum.....	2
Begrüßung .....	3
Inhaltsverzeichnis.....	4
Kurzprogramm.....	5
Unterkunft.....	6
Tagungsort.....	6
Unterkunft während der Tagung.....	6
Workshops.....	7
Detailliertes Programm der Frühjahrsschule 2015 in München .....	9
Vorträge I.....	14
Vorträge II.....	23
Postersession I.....	32
Postersession II.....	72
Vorträge III.....	106
Teilnehmerliste.....	115
Allgemeine Informationen .....	119
Anreise.....	119
Verpflegung .....	120
Internet.....	120
Beiträge .....	120
Rahmenprogramm .....	121
Kultur und Freizeit in München.....	123



## Kurzprogramm

### Montag, 23. Februar 2015

Ab 13.00 Uhr	Anmeldung
14.00 - 16.30 Uhr	Workshop A
16.30 - 17.00 Uhr	Pause
17.00 - 19.30 Uhr	Workshop B
19.30 - 20.30 Uhr	Abendessen
ab 20.30 Uhr	Informeller Willkommensabend in der Jugendherberge

### Dienstag, 24. Februar 2015

09.00 - 09.30 Uhr	Begrüßung
09.30 - 10.30 Uhr	Keynote-Vortrag: Prof. Dr. Frank Fischer (LMU München) „Experimentelle Interventionsstudien zur Gestaltung von Lernumgebungen“
10.30 - 11.00 Uhr	Pause
11.00 - 13.00 Uhr	<b>Vorträge I</b>
13.00 - 14.00 Uhr	Mittagessen
14.00 - 16.00 Uhr	<b>Vorträge II</b>
16.00 - 16.30 Uhr	Pause
16.30 - 19.00 Uhr	<b>Postersession I</b>
19.00 - 20.00 Uhr	Abendessen
ab 20.00 Uhr	Abend zur freien Verfügung

### Mittwoch, 25. Februar 2015

09.00 - 11.30 Uhr	<b>Postersession II</b>
11.30 - 13.00 Uhr	Wahl & Programm der Nachwuchssprecher/innen
13.00 - 13.45 Uhr	Mittagessen
13.45 - 14.00 Uhr	Gruppenfoto und Treffpunkt für Exkursionen
14.00 - 18.30 Uhr	Exkursionen
18.30 - 23.30 Uhr	Gemeinschaftsabend im Löwenbräukeller am Stiglmaierplatz (U-Bahnhaltestelle: Stiglmaierplatz)

### Donnerstag, 26. Februar 2015

09.00 - 11.00 Uhr	<b>Vorträge III</b>
11.00 - 12.00 Uhr	Schlussrunde (Posterpreise, Evaluation, Schlusswort, Danksagung)
12.00 - 13.00 Uhr	Mittagessen
ab 13.00 Uhr	Abreise



## Unterkunft

### Tagungsort

Die Frühjahrsschule 2015 wird dieses Jahr in Pullach stattfinden. Die Gemeinde Pullach im Isartal liegt am Ufer der Isar im oberbayerischen Landkreis München und hat derzeit ca. 9500 Einwohner. Pullach ist in ca. 20 Minuten mit der S-Bahn S7 ausgehend vom Hauptbahnhof erreichbar. Die Tagung selbst wird im Bildungszentrum Burg Schwaneck stattfinden. Im Gegensatz zu "echten" mittelalterlichen Burgen entstand die Burg Schwaneck erst im 19. Jahrhundert und trägt die Bezeichnung "Burg" als Hausnamen. Errichtet wurde die Burg vom Bildhauer Ludwig von Schwanthaler, der sich damit einen Kindheitstraum erfüllte. Heute nutzt der Kreisjugendring München-Land das Gebäude als Jugendherberge und -bildungsstätte.

### Unterkunft während der Tagung

#### **Bildungszentrum Burg Schwaneck**

Naturerlebniszentrum

Jugendherberge und Jugendbildungsstätte

Burgweg 10

82049 Pullach im Isartal

Die 33 Zimmer mit insgesamt 131 Betten im Gästehaus Burg Schwaneck wurden nach ökologischen Gesichtspunkten aufwendig renoviert und sind sowohl in den historischen Burgmauern, als auch in dem Ziegelneubau im nördlichen Burghof untergebracht. Im Neubau und im historischen Burgtail stehen neu eingerichtete Zimmer zur Verfügung. Die 4- bis 6-Bett-Zimmer sind mit Stockbetten, Tisch, mehreren Hockern und Schränken ausgestattet. Im historischen Teil des Gästehauses sind alle Zimmer mit einem eigenen Bad ausgestattet, im neuen Haus liegt das eigene Bad für jedes Zimmer auf der gegenüberliegenden Flurseite.

Das Café steht täglich allen Gästen zur Verfügung. Die Küche stellt sich auf unterschiedliche Wünsche ein: Vegetarier, Veganer oder Gäste mit Lebensmittelallergien oder auch Bayerische Küche. Einen Teil der verwendeten Lebensmittel wird aus ökologischem Anbau bezogen.

Die historischen Gruppen- und Seminarräume auf der Burg wurden 2005 und 2006 renoviert. Sie eignen sich für kleinere Gruppen bis zu 20 Personen und auch für größere Veranstaltungen mit bis zu 120 Gästen. Als Aufenthaltsräume sind nachfolgende Räume vorhanden:

- Das Café International ist für alle Gäste der Burg Schwaneck geöffnet. Hier gibt es Getränke und kleine Snacks, es stehen PCs mit Internetzugang (gegen Gebühr) zur Verfügung und Sie können Spiele ausleihen und sich für den Billardraum anmelden. Abends finden hier auch kleine Veranstaltungen statt. Das Café ist täglich von 19 bis 22 Uhr geöffnet.
- Das Kegelstüberl: Die Miete des Kegelstüberl beträgt 6 € in der Stunde. Größe ca. 45 qm, für 20 Personen geeignet.
- Lobby: die Lobby ist ein Empfangssaal und bietet ca. 40 Personen großzügig Platz.
- Billardraum: Der neue, große Billardtisch kann für 5 € die Stunde gemietet werden.

Zudem stehen ein Kicker und Tischtennisplatten kostenlos zur Verfügung.

Weitere Informationen zur Burg Schwaneck findet ihr unter: <http://www.burgschwaneck.de/>



## Workshops

### **Workshop 1: Qualitative Methoden in der biologiedidaktischen Forschung**

Prof. Dr. Arne Dittmer (Universität Regensburg), Prof. Dr. Jörg Zabel (Universität Leipzig)

Der Workshop bietet eine Einführung in die theoretischen Grundlagen und Untersuchungsansätze der qualitativen Sozialforschung. Zentrale Erhebungsmethoden und Auswertungsstrategien werden anhand ausgewählter biologiedidaktischer Studien vorgestellt. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Untersuchung individueller Verstehensprozesse im Biologieunterricht. Nach einer theoretischen Einführung werden wir die Auswertung qualitativer Daten an praktischen Beispielen erproben. Einzelne methodische Schritte dabei sind u.a. die Aufbereitung qualitativer Daten, die Einzelstrukturierung von Konzepten, sowie deren Verallgemeinerung mit Hilfe induktiver und/oder theoriegeleiteter Kategorienbildung.

### **Workshop 2: Einführung in die Auswertung quantitativer Daten mittels SPSS**

Lars Jahnke (WWU Münster), Sarah Gogolin (FU Berlin), Marlen Goldschmidt (TU München)

#### Für Einsteiger

Der Workshop richtet sich an AnfängerInnen im Umgang mit SPSS, die keine oder wenig Erfahrung im Bereich der computergestützten Datenerfassung und -auswertung haben. Ziel des Kurses ist es, die TeilnehmerInnen zur eigenständigen Dateneingabe und ersten Datenanalyse zu befähigen. Zu diesem Zweck wechseln sich praktische Übungen an Beispieldatensätzen mit Phasen der Erläuterung der SPSS-Programmoberfläche und der statistischen Hintergründe ab. Im ersten Teil des Workshops liegt der Schwerpunkt auf der Eingabe, der Definition, dem Management und der Modifikation von Daten. Im zweiten Teil werden verschiedene Verfahren zur ersten Analyse (z. B. Prüfung auf Normalverteilung) dieser Daten vorgestellt und erprobt. Die Hintergründe und Grenzen der jeweiligen Verfahren sowie die Ergebnisse und die daraus resultierenden Konsequenzen werden diskutiert.

#### Für Fortgeschrittene

Der Workshop richtet sich an jene, die bereits erste Erfahrungen im Umgang mit SPSS gesammelt haben und über statistische Grundkenntnisse verfügen. Ziel des Kurses ist es, die TeilnehmerInnen zu befähigen, selbstständig ein geeignetes statistisches Analyseverfahren für die Auswertung ihrer Daten auszuwählen und praktische Erfahrungen in der fortgeschritten Datenauswertung mit SPSS zu sammeln. Zu diesem Zweck wird zunächst ein Überblick über häufig genutzte Analyseverfahren in der quantitativen empirischen Forschung gegeben und es werden anwendungsrelevante Hintergründe sowie Voraussetzungen und Grenzen ausgewählter Verfahren besprochen. Im praktischen Teil des Kurses werden dann zwei dieser Verfahren, die Varianzanalyse (ANOVA) und der Wilcoxon-Test, anhand von Beispieldatensätzen erprobt und die Ergebnisse interpretiert.

**Workshop 3: Einführung in Erhebung und Analyse qualitativer Daten mit MaxQDA**

Dr. Andrea Szameitat (LMU München)

Im Workshop werden Grundlagen qualitativer Forschung vermittelt, beispielhaft die Interviewtechnik herausgegriffen und die exemplarischen qualitativen Daten in die Analysesoftware MAXQDA eingelesen. Anhand dieser Daten werden grundlegende Funktionen und Analysemöglichkeiten aufgezeigt.

**Workshop 4: Quantitative Videoanalyse mittels des Programms „Videograph“**

Sonja Werner (LMU München), Christian Förtsch (LMU München)

Der Workshop zur Einführung in quantitative Videoanalysen mittels dem Programm „Videograph“ richtet sich an Anfänger, die keine bis geringe Erfahrung mit der Auswertung von Videos besitzen. Im theoretischen Teil wird eine Einführung in den Ablauf von quantitativen Videostudien, Erstellung von Kategoriensystemen und Kodierung von Videos dargestellt. Danach sollen die theoretischen Erkenntnisse praktisch bei der selbstständigen Erstellung von Transkripten und Kategoriensystemen angewandt werden. Dazu wird das Programm „Videograph“ verwendet. Zuletzt werden die aus der Videoanalyse gewonnenen Daten für die Verwendung in SPSS vorbereitet. Der Kurs deckt somit alle relevanten Schritte der Videoanalyse bis hin zur statistischen Auswertung ab.

**Workshop 5: Grundlagen und Anwendung der Rasch-Analyse mit ConQuest**

Kathrin Ziepprecht (Universität Kassel)

Zielgruppe des Workshops sind TeilnehmerInnen, die planen ihre Daten mithilfe von Verfahren der Item-Response-Theorie (IRT) auszuwerten, jedoch über keine oder wenig Erfahrung in diesem Bereich verfügen. Die Rasch-Analyse ist ein Verfahren der IRT. Die Grundlagen der Rasch-Analyse werden im ersten Teil des Workshops erarbeitet. Im zweiten Teil werden die Daten eines dichotom skalierten Leistungstests mit der Software ConQuest analysiert. Schwerpunkte sind dabei die Dateneingabe, die Spezifikation des Rasch-Modells und die Interpretation der Ergebnisse (u. a. Fit-Indices, Wright-Map).





## Detailliertes Programm der Frühjahrsschule 2015 in München

### Montag, 23. Februar 2015

ab 13.00 Uhr	Anmeldung
14.00 - 16.30 Uhr	<p><b>Workshop A</b></p> <p>Qualitative Methoden in der biologiedidaktischen Forschung Prof. Dr. Arne Dittmer (Universität Regensburg), Prof. Dr. Jörg Zabel (Universität Leipzig)</p> <p>Einführung in die Auswertung quantitativer Daten mittels SPSS für Einsteiger Lars Jahnke (WWU Münster), Sarah Gogolin (FU Berlin), Marlen Goldschmidt (TU München)</p> <p>Einführung in Erhebung und Analyse qualitativer Daten mit MaxQDA Dr. Andrea Szameitat (LMU München)</p> <p>Grundlagen und Anwendung der Rasch-Analyse mit ConQuest Kathrin Ziepprecht (Universität Kassel)</p>
16.30 - 17.00 Uhr	Pause
17.00 - 19.30 Uhr	<p><b>Workshop B</b></p> <p>Qualitative Methoden in der biologiedidaktischen Forschung Prof. Dr. Arne Dittmer (Universität Regensburg), Prof. Dr. Jörg Zabel (Universität Leipzig)</p> <p>Einführung in die Auswertung quantitativer Daten mittels SPSS für Fortgeschrittene Lars Jahnke (WWU Münster), Sarah Gogolin (FU Berlin), Marlen Goldschmidt (TU München)</p> <p>Einführung in Erhebung und Analyse qualitativer Daten mit MaxQDA Dr. Andrea Szameitat (LMU München)</p> <p>Quantitative Videoanalyse mittels des Programms „Videograph“ Sonja Werner (LMU München), Christian Förtsch (LMU München)</p>
19.30 - 20.30 Uhr	Abendessen
ab 20.30 Uhr	Informeller Willkommensabend in der Jugendherberge



**Dienstag, 24 Februar 2015**

09.00 - 09.30 Uhr	Begrüßung
09.30 - 10.30 Uhr	Keynote-Vortrag Prof. Dr. F. Fischer (Lehrstuhl für empirische Pädagogik und pädagogische Psychologie, LMU München) „Experimentelle Interventionsstudien zur Gestaltung von Lernumgebungen“
10.30 - 11.00 Uhr	Pause
11.00 - 13.00 Uhr	<b>Vorträge I</b> Förderung von Modellwissen unter Berücksichtigung von Vorwissen Anja Czeskleba, Philipp Schmiemann Förderung professioneller Kompetenzen Biologie-Lehramtsstudierender im Umgang mit Modellen – Ergebnisse des Einsatzes der Fallmethode – Sarah Lena Günther, Jennifer Fleige, Annette Upmeier zu Belzen, Dirk Krüger Validierung von Forced Choice-Aufgaben zum Modellverstehen Sarah Gogolin, Dirk Krüger Experimentierstrategien von Lehramtsstudierenden der Biologie Meta Kambach, Annette Upmeier zu Belzen
13.00 - 14.00 Uhr	Mittagessen
14.00 - 16.00 Uhr	<b>Vorträge II</b> Changes in students' knowledge about heredity Maria Bongartz, Philipp Schmiemann Entwicklung und Validierung eines Kompetenzmodells zum Umgang mit multiplen externen Repräsentationen (MER) zur Erfassung von schwierigkeitsgenerierenden Merkmalen im biologischen Kontext Christina Beck, Claudia Nerdel Konzeption und Evaluation eines handlungsorientierten Lernangebotes für die Primarstufe im außerschulischen Lernort Wildpark Volker Wenzel, Annette Scheerso Förderung des Beschreibens und Erklärens von Liniendiagrammen im Biologieunterricht Lars Jahnke, Jutta Lumer, Marcus Hammann
16.00 - 16.30 Uhr	Pause
16.30 - 19.00 Uhr	<b>Postersession I</b> Operationalisierung von Einstellungen zur Evolutionstheorie Anna Beniermann Neurowissenschaft im Biologieunterricht – Didaktische Rekonstruktion der höheren kognitiven Funktionen des Menschen Alexander Bergmann, Jörg Zabel Einfluss der Anleitungintensität in problemorientierten, experimentellen Aufgabenstellungen auf die Schüler-Schüler Interaktion und den Wissenserwerb im Gruppenunterricht Roland Biernacki, Thomas Heyne The Brain- A Living Network. Einfluss eines Englisch-bilingualen Moduls im Schülerlabor auf Lernprozess und Fähigkeitsselbstkonzept. Einblick in Pilot- und Hauptstudie Margret Buse, Gela Preisfeld



16.30 - 19.00 Uhr	<p><b>Postersession I (Fortsetzung)</b></p> <p>Feedbacktests als Möglichkeit nachhaltige Lernprozesse beim Forschenden Lernen zu initiieren Anne Erichsen, Jürgen Mayer</p> <p>Zur Bedeutung von Reflexion in Naturerfahrungsprozessen Katharina Früchtnicht</p> <p>Der Einfluss von Lernort und Führungsform auf die Vernetztheit des Wissens von Schülerinnen und Schülern der dritten Jahrgangsstufe bayerischer Grundschulen Sabine Glaab, Thomas Heyne</p> <p>Einstellungen von Lehrkräften zu Krebserkrankungen und Krebserkrankungen als Thema des Biologieunterrichts Benedikt Heuckmann, Roman Asshoff, Marcus Hammann</p> <p>Die Auswirkung von Bewertungen auf die Wahrnehmung konstruktivistischer Unterrichtsmerkmale im autonomieförderten Unterricht Nadine Großmann, Natalia Hofferber, Matthias Wilde</p> <p>DNA - Unser Erbgut Jessica Langheinrich, Franz X. Bogner</p> <p>Bionik als fächerverbindendes Thema Marianna Leuckefeld, Johannes Bohrmann</p> <p>Irritation und Dialog. Fallstudien zur Reflexion von Alltagsphantasien im Biologieunterricht. Britta Lübke</p> <p>Das fachbezogene Professionswissen von Biologielehrkräften als Prädiktor für das Systemdenken von Schülerinnen und Schülern Daniela Mahler, Jörg Großschedl, Ute Harms</p> <p>Metaphern im Biologieunterricht Dörthe Ohlhoff</p> <p>Be(e) educated: Der Einfluss einer Umweltbildungsintervention am Lehrbienenstand auf Umweltinteresse, Umwelthandeln und Umweltwissen bei Schülern und Studierenden Nadine Pasch</p> <p>Lernen mit Fachtexten im Biologieunterricht Meike Rous, Martin Linsner, Angela Sandmann</p> <p>Fachspezifische Eingangsvoraussetzungen von Lehramtsstudierenden im Fach Biologie und deren Einfluss auf Studienerfolg Yvonne Schachtschneider, Vanessa Pfeiffer, Silvia Wenning, Angela Sandmann</p> <p>Einstellungen und Vorstellungen zum Thema Honigbiene: Experten vs. Novizen Mona Schönfelder, Franz X. Bogner</p> <p>Biodiversität verstehen: Vom Einfluss eines außerschulischen Lernortes auf Vorstellungen zur biologischen Vielfalt. Judith Wiegelmann, Jörg Zabel</p>
19.00 – 20.00 Uhr	Abendessen
Ab 20.00 Uhr	Abend zur freien Verfügung



**Mittwoch, 25. Februar 2015**

09.00 - 11.30 Uhr	<p><b>Postersession II</b></p> <p>Kurzskala zur Messung konstruktivistischer Prozessmerkmale im naturwissenschaftlichen Unterricht Melanie Basten, Samuel Greiff, Sabine Marsch, Annika Meyer, Detlef Urhahne, Matthias Wilde</p> <p>Entwicklung und Pilotierung eines Erhebungsinstruments zur Untersuchung von Schülervorstellungen zu Evolution Ulrike Betzitza, Holger Weitzel</p> <p>Über's Forschen reflektieren - Notwendigkeit oder Zeitverschwendung? Julia Birkholz, Doris Elster</p> <p>Profitieren Studierende von gemeinsamer Unterrichtsplanung im Bereich des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns? Robert Blank, Holger Weitzel</p> <p>Professionelle Wahrnehmung von Biologieunterricht durch angehende und erfahrene Lehrpersonen - eine Eyetracking-Studie Daniela M. Böttcher, Sandra Nitz, Annette Upmeier zu Belzen</p> <p>Schwierigkeitsbestimmende Merkmale von biologietypischen Abbildungen und Bildlesestrategien im Zusammenhang mit Blutkreislauf und Kniesehenreflex Miriam Brandstetter, Christine Florian, Angela Sandmann</p> <p>Erwerb diagnostischer Kompetenzen im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer Lea Brauer, Corinna Hößle</p> <p>HEiDis ersten Ergebnisse – Einfluss von Videoprotokollen und Handlungskreismodell auf Wissen und Selbstregulationsfähigkeit Till Bruckermann, Ellen Aschermann, André Bresges, Kirsten Schlüter</p> <p>Virtuelles Wasser: Wissen fördern, Werte entwickeln Peter Kern, Julia Arnold, Sandra Sprenger, Kerstin Kremer</p> <p>Förderung der Modellkompetenz durch den Einsatz einer Blackbox Susann Koch, Moritz Krell, Dirk Krüger</p> <p>Unsicherheit im Biologieunterricht professionell begegnen - Ein domänenspezifisches Kommunikations- und Argumentationstraining Florian Kolbinger, Arne Dittmer</p> <p>Förderung von Selbstwert und Naturverbundenheit durch Lernen und Arbeiten in der Rostocker Schulgartenakademie (RoSA) Susan Pollin, Carolin Retzlaff-Fürst</p> <p>Die Erhaltung der biologischen Vielfalt geht mit Wohlbefinden einher - die Rolle von Wertdisposition und Naturbezug Jan-Niklas Schröder, Susanne Menzel</p> <p>Der Science Motivation Questionnaire II - Sinnvoll für den Einsatz mit Jugendlichen? Maximiliane Schumm, Franz X. Bogner</p> <p>Fachsprache im Biologieunterricht – erste Ideen für ein Forschungsvorhaben Friederike Trommler, Marcus Hammann</p> <p>"Finde den Fehler!" ...und verbessere so dein Energieverständnis? Ulrike Wernecke</p>
-------------------	---



	<b>Fortsetzung (Mittwoch, 25. Februar 2015)</b>
11.30 - 13.00 Uhr	Wahl & Programm der Nachwuchssprecher/innen
13.00 - 13.45 Uhr	Mittagessen
13.45 – 14.00 Uhr	Gruppenfoto und Treffpunkt zur Exkursion vor der Jugendherberge
14.00 - 18.30 Uhr	Exkursionen
18.30 - 23.30 Uhr	Gemeinschaftsabend im Löwenbräukeller am Stiglmaierplatz

### Donnerstag, 26. Februar 2015

09.00 - 11.00 Uhr	<b>Vorträge III</b> Werthaltung von Oberstufenschülern zur agro-Biodiversität: Entwicklung, Evaluation und Einsatz eines Messinstrumentes Andrea Murr, Carolin Retzlaff-Fürst Das Moral-Metapher-System als Analyseinstrument zur Untersuchung von Moralvorstellungen zur Nutztierhaltung Nadine Tramowsky, Jorge Groß Die Fotosynthese verstehen – Lernprozesse zu historischen Versuchen und deren Implikationen für den Unterricht Denis Messig, Jorge Groß Effekte biologischer Kontexte beim Bearbeiten von schriftlichen Testaufgaben Mariella Roesler, Nicole Wellnitz, Jürgen Mayer
11.00 - 12.00 Uhr	Schlussrunde (Posterpreise, Evaluation, Schlusswort & Danksagung)
12.00 - 13.00 Uhr	Mittagessen
ab 13.00 Uhr	Abreise



## Vorträge I

**Dienstag, 24. Februar 2015**

11:00 – 13:00 Uhr

Förderung von Modellwissen unter Berücksichtigung von Vorwissen

Anja Czeskleba, Philipp Schmiemann

Förderung professioneller Kompetenzen Biologie-Lehramtsstudierender im Umgang mit Modellen – Ergebnisse des Einsatzes der Fallmethode –

Sarah Lena Günther, Jennifer Fleige, Annette Upmeier zu Belzen, Dirk Krüger

Validierung von Forced Choice-Aufgaben zum Modellverstehen

Sarah Gogolin, Dirk Krüger

Experimentierstrategien von Lehramtsstudierenden der Biologie

Meta Kambach, Annette Upmeier zu Belzen



## Förderung von Modellwissen unter Berücksichtigung von Vorwissen

*Anja Czeskleba, Prof. Dr. Philipp Schmiemann*

Universität Duisburg-Essen

**Keywords:** Modelle, Vorwissen, Lernen

Modelle sind ein wesentlicher Aspekt des Biologieunterrichts. Sie dienen sowohl der Erklärung als auch der Überprüfung naturwissenschaftlicher Gegenstände oder Phänomene. Trotz ihrer Bedeutung verfügen Schülerinnen und Schülern größtenteils über ein nur basales Verständnis von Modellen und Modellbildung (u. a. GRÜNKORN, UPMEIER ZU BELZEN, & KRÜGER, 2014) und es ist empirisch bislang kaum untersucht, wie Modellkompetenz im Unterricht effektiv gefördert werden kann. Verschiedene Ansätze vertreten die Annahme, dass Metawissen über Modelle und Modellbildung (MMK) eine entscheidende Rolle im elaborierten Umgang mit Modellen spielt (z. B. SCHWARZ ET AL., 2009). Ein weiterer wichtiger Faktor ist das domänenspezifische Vorwissen über das Original. Dieses korreliert mit dem Lernerfolg im Modellwissen (SCHWARZ ET AL., 2009). Auch bei Aufgaben zu Modellkompetenz zeigt sich eine starke Kontextabhängigkeit (KRELL, 2013).

Im Rahmen einer Interventionsstudie wurde untersucht, inwiefern sich das domänenspezifische Wissen bzw. der Zeitpunkt, zu dem dieses vermittelt wird, auf den Lernerfolg im Bereich Modellwissen auswirkt. Die Studie erfolgte im Pre-Post-Design (N = 320; Jhg. 5/6). Als Interventionsinstrumente wurden Beispielaufgaben genutzt, der Lernzuwachs wurde durch MC-Aufgaben erfasst. Die Probanden wurden gleichmäßig auf drei Gruppen verteilt und erhielten identische Aufgaben zum Thema Modellwissen. Variiert wurde die Vermittlung des domänenspezifischen Wissens (Blutkreislauf): E1 erhielt Informationen zum Blutkreislauf vorab, bei E2 waren diese in die Aufgaben integriert und die Kontrollgruppe erhielt keine Informationen zum Blutkreislauf. Die Ergebnisse zeigen im Bereich Fachwissen, dass die KG weniger lernt als die Experimentalgruppen (KG - E1  $p < .005$  / KG - E2:  $p < .05$ ), die sich wiederum nicht voneinander unterscheiden. Zwischen diesen zeigen sich dafür Unterschiede im Bereich MMK: E1 lernte weniger als E2 und KG (E1 - E2:  $p < .001$  / E1 - KG  $p = 0.01$ ). Daraus lässt sich schlussfolgern, dass domänenspezifisches Wissen an sich nicht als Prädiktor für den Lernerfolg im Bereich Modellwissen angesehen werden kann. Stattdessen scheint der Vermittlungszeitpunkt des Fachwissens, eine entscheidende Einflussgröße für den Lernerfolg zu sein.



## Literatur

GRÜNKORN, J., UPMEIER ZU BELZEN, A., & KRÜGER, D. (2014). Assessing Students' Understanding of Biological Models and their Use in Science to Evaluate a Theoretical Framework. *International Journal of Science Education*, 1–34.

KRELL, M. (2013). Wie Schülerinnen und Schüler biologische Modelle verstehen: Erfassung und Beschreibung des Modellverstehens von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I. *BIOLOGIE lernen und lehren: Bd. 6: Logos Berlin*.

SCHWARZ, C. V., REISER, B. J., DAVIS, E. A., KENYON, L., ACHÉR, A., FORTUS, D., . . . KRAJCIK, J. (2009). Developing a Learning Progression for Scientific Modeling: Making Scientific Modeling Accessible and Meaningful for Learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), 632–654.





## **Förderung professioneller Kompetenzen Biologie- Lehramtsstudierender im Umgang mit Modellen – Ergebnisse des Einsatzes der Fallmethode –**

*Sarah Lena Günther, Jennifer Fleige, Annette Upmeier zu Belzen, Dirk Krüger*

Freie Universität Berlin

**Keywords:** Fallmethode, Professionelle Kompetenzen, Lehrkräfte, Intervention

Modelle als Werkzeuge zur naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung einzusetzen und zu begreifen ist ein Ziel (KMK 2005), jedoch noch selten Realität des Biologieunterrichts (vgl. UPMEIER ZU BELZEN & KRÜGER 2010). Dies zu fördern verlangt von Lehrenden im Sinne des Professionswissens (BAUMERT & KUNTER 2006) selbst eine elaborierte Modellkompetenz (content knowledge; CK) sowie Diagnose- und Vermittlungskompetenz (pedagogical content knowledge; PCK). Das Ziel der hier vorgestellten Interventionsstudie besteht in der Entwicklung und Evaluation einer Intervention zur Förderung von Modellkompetenz sowie deren Diagnose- und Vermittlungskompetenz bei Lehramtsstudierenden im Master of Education unter Einsatz der Fallmethode (SHULMAN 1996; UPMEIER ZU BELZEN & MERKEL 2014). Im Rahmen eines Vorbereitungsseminars für das Unterrichtspraktikum wird in drei Durchgängen (Wintersemester 2013/2014 bis Wintersemester 2014/2015) eine dreiteilige Intervention (Fortbildung zu Modellkompetenz: CK; Einsatz der Fallmethode: PCK; Entwicklung von Unterricht zur Förderung von Modellkompetenz: PCK) durchgeführt. Um die Wirkung der Fallmethode zu untersuchen, wird in einer Kontrollgruppe die Fallmethode ohne besondere Berücksichtigung von Förderaspekten zur Diagnose- und Vermittlungskompetenz von Modellkompetenz durchgeführt. Die Entwicklung der Studierenden im Bereich der Modellkompetenz wird anhand von 5 Aufgaben im offenen Format (nach GRÜNKORN & KRÜGER 2012) und die Diagnose- und Vermittlungskompetenz durch die schriftliche Analyse von fallbasierten Testaufgaben (UPMEIER ZU BELZEN & MERKEL 2014) im Pre-Post-Design erfasst. Die qualitative Auswertung von Audiografien der Diskussionen während der Analyse der Fälle in Kleingruppen lassen erkennen, welche Lerngelegenheiten die Fallmethode mit Bezug auf die Entwicklung von Diagnose- und Vermittlungskompetenz eröffnet. Basierend auf den offenen Aufgaben (Cronbach's  $\alpha=.753$ ) zeigt sowohl die Interventionsgruppe (N=76; U=7.304;  $p<.001$ ;  $r=0.59$ ), als auch die Kontrollgruppe (N=19; U=3.535;  $p<.001$ ;  $r=0.57$ ) eine positive Entwicklung der Modellkompetenz (Wilcoxon-Test). Im Vortrag wird die Wirkung der Intervention anhand von aktuellen quantitativen und qualitativen Datenanalysen präsentiert.



## Literatur

BAUMERT, J. & KUNTER, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Zeitschrift für Erziehungswissenschaften 9 (4), 469-520.

GRÜNKORN, J., & KRÜGER, D. (2012). Entwicklung und Evaluierung von Aufgaben im offenen Antwortformat zur empirischen Überprüfung eines Kompetenzmodells zur Modellkompetenz. In F. X. Bogner, U. Harms, & R. Klee (Hrsg.), Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik (Bd. 5, S. 9–27). Bayreuth: Studienverlag.

SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (KMK) [Hrsg.] (2005). Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. München & Neuwied: Wolters Kluwer.

SHULMAN, L. S. (1996). Just in case: Reflections on learning from experience. In J. A. Colbert, P. Desherg & K. Trimble [Hrsg.], The case of education: Contemporary for using case methods (S. 197-217). Boston: Allyn Bacon Pearson Education.

UPMEIER ZU BELZEN, A., & KRÜGER, D. (2010). Modellkompetenz im Biologieunterricht. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 16, 41 –57.

UPMEIER ZU BELZEN, A. & MERKEL, R. (2014). Einsatz von Fällen in der Lehr-/ Lernforschung. In: Krüger, D., Parchmann, I. & Schecker, H. (Hrsg.) Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung (S. 203-212). Berlin: Springer.



## Validierung von Forced Choice-Aufgaben zum Modellverstehen

*Sarah Gogolin, Dirk Krüger*

Freie Universität Berlin

**Keywords:** Modellkompetenz, Forced Choice-Aufgaben, Validierung, lautes Denken

Die Förderung von Modellkompetenz als Teil der naturwissenschaftlichen Grundbildung gehört zu den Aufgaben des Biologieunterrichts (KMK 2005). Dafür sollten Lehrkräfte handlungsleitende Rückmeldungen in Bezug auf den Kompetenzstand und die -entwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler erhalten (Fleischer et al. 2013). Die in zahlreichen Studien (u. a. Grosslight, Unger, Jay & Smith 1991; Grünkorn, Upmeier zu Belzen & Krüger 2014) entwickelten Instrumente sind für den direkten Einsatz im Biologieunterricht nicht geeignet. Vor diesem Hintergrund wird auf der Basis differenzierter Kategorienbeschreibungen nach dem Kompetenzmodell der Modellkompetenz (Grünkorn, Upmeier zu Belzen & Krüger 2014) ein Diagnoseinstrument entwickelt, welches mit Forced Choice-Aufgaben erlaubt, das Modellverstehen von Schülerinnen und Schülern in der Teilkompetenz "Eigenschaften von Modellen" zeiteffizient auf Individualebene zu erfassen.

Im Fokus des Vortrages steht die inhaltliche Validierung des Instruments durch die Methode des lauten Denkens (Sandmann 2014). Dabei bearbeiteten 30 Schülerinnen und Schülern der 9. bis 12. Klasse je acht der insgesamt 16 Forced Choice-Aufgaben. Auf der Grundlage der Verbalisierungen wurde untersucht, inwiefern die Bearbeitung der Forced Choice-Aufgaben als valider Indikator für das Modellverstehen der Schülerinnen und Schüler interpretiert werden kann.

Etwa 90 % der Äußerungen der Schülerinnen und Schüler während der Bearbeitung der Forced Choice-Aufgaben lassen sich in die Niveaus der Teilkompetenz "Eigenschaften von Modellen" des Kompetenzmodells der Modellkompetenz einordnen. Dabei ist die Interrater-Reliabilität sehr gut (Cohens Kappa  $\kappa = ,79$ ; Wirtz & Caspar 2002). In beiden Erhebungsformen entscheiden sich die Schülerinnen und Schüler vorrangig für Modelle als idealisierte Repräsentationen (Niveau II). Insgesamt verteilen sich die Niveaus in den Antworten der Schülerinnen und Schüler bei den Forced Choice-Aufgaben (Niv. I: 46, Niv. II: 93, Niv. III: 59) und beim lauten Denken (Niv. I: 43, Niv. II: 112, Niv. III: 43) vergleichbar (Cohens Kappa  $\kappa = ,58$ ; Wirtz & Caspar 2002). Im Vortrag werden das Instrument und die qualitativen Ergebnisse des lauten Denkens vorgestellt. Die Eignung der Aufgaben zur Diagnose des Modellverstehens von Schülerinnen und Schülern wird diskutiert.



## Literatur

Fleischer, J., Koeppen, K., Kenk, M., Klieme, E., & Leutner, D. (2013). Kompetenz-modellierung: Struktur, Konzepte und Forschungszugänge des DFG-Schwerpunktprogramms. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 16, 5-22.

Grosslight, L., Unger, C., Jay, E., & Smith, C. (1991). Understanding models and their use in science: Conceptions of middle and high school students and experts. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 799-822.

Grünkorn, J., Upmeyer zu Belzen, A., & Krüger, D. (2014). Assessing and structuring students' perspectives on biological models and their use in science to evaluate a theoretical cognitive model. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1651-1684.

KMK (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der BRD) [Hrsg.] (2005). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss*. München: Wolters Kluwer.

Sandmann, A. (2014). *Lautes Denken - die Analyse von Denk-, Lern- und Problemlöseprozessen*. Krüger, D., Parchmann, I., & Schecker, H. [Hrsg.]. *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 179-188). Berlin: Springer Spektrum.

Wirtz, M. & Caspar, F. (2002). *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität*. Göttingen: Hogrefe.



## Experimentierstrategien von Lehramtsstudierenden der Biologie

*Meta Kambach, Annette Upmeyer zu Belzen*

Humboldt-Universität zu Berlin

**Keywords:** Experimentieren, Strategien, Lehramtsstudierende, Videostudie, Experimentierkompetenz

Als ein grundlegendes wissenschaftsmethodisches Verfahren nutzt der Biologieunterricht das hypothesengeleitete Experiment (Höttecke 2001; KMK 2005). Es zeigt sich jedoch, dass die Experimentierkompetenzen von Schüler/innen und Lehrer/innen nicht adäquat ausgebildet sind (Hamann & Mayer 2012; Gyllenpalm et al. 2010). Um diese zu entwickeln, ist eine gezielte Förderung in der Lehrerbildung notwendig (KMK 2010). Zu den Experimentierkompetenzen von Lehramtsstudierenden liegen jedoch kaum ausreichend detaillierte Studien vor. Da Kompetenzen latent und damit nicht direkt sichtbar sind, werden in dieser Studie die sichtbaren Experimentierstrategien von Lehramtsstudierenden erfasst und analysiert. Damit sollen Rückschlüsse auf ihre Experimentierkompetenzen gezogen werden. Zur Definition des diesem Projekt zugrundeliegenden Experiment-Begriffs wurde literaturbasiert ein Modell herausgearbeitet, welches sich in die folgenden sieben Phasen gliedert: Problem/Phänomen, Frage, Hypothese, Planung, Durchführung, Auswertung und Anwendung/Kommunikation. Für die Initiierung von Experimentierprozessen wurde in dieser Studie eine praktische Experimentieraufgabe eingesetzt. Die Erfassung und Analyse der Experimentierstrategien erfolgte mithilfe von Videoaufzeichnungen und über die Methode des lauten Denkens (think-aloud-Protokolle). Die think-aloud-Protokolle wurden auf Grundlage des oben genannten Modells in einem Kategoriensystem codiert. Die Stichprobe umfasste 11 Studierende des Bachelor of science oder Master of Education mit dem Fach Biologie im Erst- oder Zweitfach. Die Dauer der Experimentierprozesse reichte von 40 min. bis 3 Stunden. Es konnten alle Phasen eines Experiments beobachtet werden. Bisher zeigt sich, dass die Probanden in zwei Gruppen geteilt werden können. Eine Gruppe experimentiert meist aus der Perspektive des Lehrers heraus und stellt wiederholt einen Transfer zum Schulkontext her. Sie führt oft "Pi-mal-Daumen-Experimente" durch, auch sind ihre Fragestellungen stärker am Alltag orientiert. Die Probanden dieser Gruppe verfügen über weniger wissenschaftliche Erfahrung. Die zweite Gruppe verfügt über mehr wissenschaftliche Erfahrung. Sie experimentiert stets aus der Perspektive eines Wissenschaftlers heraus und legt großen Wert auf Genauigkeit. Ihre Fragestellungen sind meist biologischer Natur. Weitere Analysen sind geplant, deren Ergebnisse auf der Tagung präsentiert werden sollen.



## Literatur

Gyllenpalm, J., Wickman, P. & Holmgren, S. (2010). Teachers' Language on Scientific Inquiry: Methods of Teaching or Methods of Inquiry? *International Journal of Science Education*, 32(9), 1151–1172.

Hammann, M. & Mayer, J. (2012). Was lernen Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren? *Biologie in unserer Zeit*, 42(5), 284–285. doi:10.1002/biuz.201290078

Höttecke, D. (2001). Die Vorstellungen von Schülern und Schülerinnen von der "Natur der Naturwissenschaften". *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (ZfDN)*, 7, 7–23.

Kultusministerkonferenz. (2005). Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10): [Beschluss vom 16.12.2004]. Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. München ; Neuwied: Luchterhand.

Kultusministerkonferenz. (2010). Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.09.2010.



## Vorträge II

**Dienstag, 24. Februar 2015**

14:00 – 16:00 Uhr

Changes in students' knowledge about heredity

Maria Bongartz, Philipp Schmiemann

Entwicklung und Validierung eines Kompetenzmodells zum Umgang mit multiplen externen Repräsentationen (MER) zur Erfassung von schwierigkeitsgenerierenden Merkmalen im biologischen Kontext

Christina Beck, Claudia Nerdel

Konzeption und Evaluation eines handlungsorientierten Lernangebotes für die Primarstufe im außerschulischen Lernort Wildpark

Volker Wenzel, Annette Scheersoi

Förderung des Beschreibens und Erklärens von Liniendiagrammen im Biologieunterricht

Lars Jahnke, Jutta Lumer, Marcus Hammann



## Changes in students' knowledge about heredity

*Maria Bongartz, Philipp Schmiemann*

Universität Duisburg-Essen

**Keywords:** heredity, Rasch-analysis, longitudinal study, conceptual knowledge

In order to develop successful learning environments, the adaptation of science lessons to the students' individual needs requires an analysis of their in certain biological ideas. Previous research has revealed several problems for students learning genetics. For example, younger children are not able to understand the fact that genetically determined traits are inherited and acquired traits are not. But nevertheless, children do basically sense that characteristics of organisms are inherited from their parents (SMITH & WILLIAMS, 2007). To figure out ways to help students overcome their problems with genetics, we need additional information about the development of their conceptual knowledge. This can only be analyzed appropriately with longitudinal data, as expressed by WHITE and ARZI (2005): "Although longitudinal studies demand organisation and effort, they are unavoidable if we are to discover how styles of learning and understanding of science develop" (p. 147). However, there are few longitudinal studies in the field of science and biology education. Therefore, we focus on the description of students' conceptual knowledge, its development and the detailed analysis of students' ideas concerning heredity utilizing a multiple choice test including misconceptions as distractors.

Our longitudinal study consists of two points of measurement (5th grade (N = 3243); 7th grade (N = 2921)). Rasch analysis yielded quality parameters which allow for the evaluation of our instrument and for the comparison of students' achievement over time using different item sets (BOONE & SCANTLEBURY, 2006). MNSQs reveal appropriate fit-statistics and range between 0.92 and 1.09 and the items' discrimination is (except for one item) > 0.20 in both grades (Bond & Fox, 2007). The specified model shows a satisfying EAP/PV reliability. Students overall performance increases from fifth to seventh grade. On average, students in 7th grade ( $M\theta = 1.23$ ,  $SE = 0.02$ ) showed a significantly higher overall performance within the concept than those in 5th grade ( $M\theta = 0.55$ ,  $SE = 0.02$ ;  $t(2593) = -28.467$ ,  $p < .001$ ,  $d = 0.68$ ). Further relations with regard to conceptual knowledge, its development and relations to student characteristics (e.g. students' ethnicity and socioeconomic status) plus detailed insights into students' development of conceptual understanding in heredity will be presented at the conference.





## Literatur

BOND, T. G., & FOX, C. M. (2007). *Applying The Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences (Second Edition)*. Mahwah, N.J, London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

BOONE, W. J., & SCANTLEBURY, K. (2006). The Role Of Rasch Analysis When Conducting Science Education Research Utilizing Multiple-Choice Tests. *Science Education*, 90(2), 253–269.

SMITH, L. A., & WILLIAMS, J. M. (2007). “It’s the X and Y Thing”: Cross-sectional and Longitudinal Changes in Children’s Understanding of Genes. *Research in Science Education*, 37(4), 407–422.

WHITE, R. T., & ARZI, H. J. (2005). Longitudinal Studies: Designs, Validity, Practicality, and Value. *Research in Science Education*, 35(1), 137–149.



## Entwicklung und Validierung eines Kompetenzmodells zum Umgang mit multiplen externen Repräsentationen (MER) zur Erfassung von schwierigkeitsgenerierenden Merkmalen im biologischen Kontext

*Christina Beck, Claudia Nerdel*

TU München

**Keywords:** Multiple externe Repräsentationen, schwierigkeitsgenerierende Merkmale, Kompetenzmodell

Für das Verständnis biologischer Konzepte und Prozesse ist der Umgang mit MER ein konstituierendes Merkmal zur Entwicklung von representational competence (NITZ ET AL. 2014). "Processing, mapping between, and moving across ERs" sind wichtige Fähigkeiten beim Lernen mit MER (AINSWORTH 1999). Ziel der Studie ist es, das Lernen mit MER als domänenspezifische Kompetenz der Biologie zu formulieren und schwierigkeitsgenerierende Merkmale beim Umgang mit Text-Bild-Repräsentationen zu identifizieren. Hierzu wurde ein Kompetenzstrukturmodell entwickelt und über ein Multi-Matrix-Testheft-Design operationalisiert. Die Itemkonstruktion erfolgte in Anlehnung an TERZER (2013). Mithilfe des Testinstruments sollen die Fähigkeiten von Studierenden beim Lösen von Integrationsaufgaben mit MER erfasst werden. Das Instrument besteht aus 209 Items zur Ökologie, Stoffwechsel und Genetik, einem Diagramm- und einem Lesekompetenztest. Die Pilotierung wurde mit Studienanfängern des Maschinenbaus, der Mathematik, der Sportwissenschaften und des Lehramts durchgeführt (N=75). Mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse wurde ein Kategoriensystem an den beantworteten Testaufgaben aus der Ökologie ausgearbeitet und das Kodiermanual entwickelt. Die Interraterreliabilität beträgt  $\kappa=.804$ , die Intraraterreliabilität  $\kappa=.798$ . Deskriptive Analysen zeigen Unterschiede in der Bearbeitung von MER-Aufgaben. Wie bereits LACHMEYER (2009) und VON KOTZEBUE (2013) für die Informationsentnahme vorhersagen, deuten diese Befunde daraufhin, dass die Teilkompetenzen informationsentnahen Integration und das Translatieren schwieriger sind als eine konstruktionsnahe Integration und das Transformieren in eine neue MER. Ferner zeigen die Ergebnisse einer Analyse von videografierten Think-aloud-protocols (N=9) Unterschiede in der Bearbeitung von Diagramm- und Schemaaufgaben. So konnten bei Schemaaufgaben Kategorien wie z.B. Leserichtung identifizieren oder Arbeitsrichtung anhand der Pfeile gefunden werden. Diese Kategorien deuten auf eine mögliche Abgrenzung von Schemazeichnungen in den Bereich der logischen Bilder nach SCHNOTZ (2002) hin. Neben diesen qualitativen Befunden sollen im Vortrag auch Ergebnisse der quantitativen Analysen und der kriteriumsorientierten Testwertinterpretation zur Vorhersage von schwierigkeitsgenerierenden Merkmalen vorgestellt und diskutiert werden.



## Literatur

AINSWORTH, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers and Education*, 33 (2-3), 131-152.

LACHMAYER, S. (2008). Entwicklung und Überprüfung eines Strukturmodells der Diagrammkompetenz für den Biologieunterricht. Dissertation: Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

NITZ, S.; AINSWORTH, S.; NERDEL, C. & PRECHTL, H. (2014). Do student perceptions of teaching predict the development of representational competence and biological knowledge? *Learning and Instruction*, 31, 13-22.

SCHNOTZ, W. (2002). Wissenserwerb mit Texten, Bildern und Diagrammen. In: ISSING, L.J. & KLIMSA, P. (3. Auflage). *Informationen und Lernen mit Multimedia und Internet: Lehrbuch für Studium und Praxis*. Weinheim: Beltz Verlagsgruppe.

TERZER, E. (2013). Modellkompetenz im Kontext Biologieunterricht – Empirische Beschreibung von Modellkompetenz mithilfe von Multiple-Choice Items. Dissertation: Humboldt-Universität zu Berlin.

VON KOTZEBUE, L. & NERDEL, C. (2012). Professionswissen von Biologielehrkräften zum Umgang mit Diagrammen. *ZfDN*, 18, 181-200.



## Konzeption und Evaluation eines handlungsorientierten Lernangebotes für die Primarstufe im außerschulischen Lernort Wildpark

*Volker Wenzel, Annette Scheersoi*

Goethe-Universität Frankfurt am Main

**Keywords:** Außerschulische Lernorte, Interessenentwicklung, Hands-on Materialien, Selbstbestimmungstheorie

Bei dem Besuch außerschulischer Lernorte stehen Lehrkräfte häufig vor der Frage, ob sie eine Führung buchen sollen, oder ob sie die SchülerInnen selbst begleiten. Um ihnen die Möglichkeit zu geben, ohne zeitintensive Vorbereitung, selbst eine fachlich fundierte und zugleich interessante Führung in einem Wildpark durchzuführen, wurde auf Basis der Pädagogisch-Psychologischen Interessentheorie (Krapp 1998) ein mit Anschauungs- und Mitmachmaterialien bestückter Handwagen („Entdeckermobil“) speziell für Grundschulgruppen entwickelt.

Nach Optimierung des Entdeckermobils und der Erhebungsinstrumente in Rahmen einer Vorstudie (N=96), wurden in der Hauptuntersuchung die Schüler von 18 Primarstufenklassen (N=339, Jahrgangsstufe 2) schriftlich in einem Prä-/Post-/Follow up-Design befragt. Die Fragestellungen bezogen sich u. a. auf die Interessensentwicklung und den Wissenszuwachs. Zur Validierung der quantitativen Daten sowie zur Ermittlung der Entstehungsbedingungen des situationalen Interesses wurden die SchülerInnen nicht-teilnehmend beobachtet, Fokusgruppeninterviews durchgeführt und die begleitenden Lehrkräfte befragt.

Die Ergebnisse zeigen, dass durch den Einsatz des Entdeckermobils das situationale Interesse in hohem Maße geweckt werden konnte. Einzelne Komponenten der Selbstbestimmungstheorie (Deci & Ryan 1993) sowie der wahrgenommenen inhaltlichen Relevanz konnten als hochsignifikante Prädiktoren für das situationale Interesse identifiziert werden. Daneben konnte ein deutlicher subjektiver Wissenszuwachs festgestellt werden, der auch nach mehreren Wochen stabil blieb.

Die Praxistauglichkeit des Entdeckermobils wurde aus mehreren Perspektiven nachgewiesen, wobei die Notwendigkeit einer Lehrerfortbildung zur Benutzung des Entdeckermobils unterschiedlich bewertet wurde.



### **Literatur**

Deci E.L. & Ryan,R.M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. Z.f.Päd. 39 (2), 223-238.

Krapp, A. (1998): Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. Psychol., Erz., Unterr., 44. Jg., 185-201.



## Förderung des Beschreibens und Erklärens von Liniendiagrammen im Biologieunterricht

*Lars Jahnke, Dr. Jutta Lumer, Prof. Dr. Hammann*

WWU Münster

**Keywords:** Diagramme, Beschreiben, Erklären,

Im Biologieunterricht stellen die Fähigkeiten Diagramme zu beschreiben und deren Inhalte zu erklären wichtige Kompetenzen dar (vgl. KMK, 2004). Häufig fällt Lernenden der Umgang mit Diagrammen jedoch schwer (vgl. z. B. SHAH & HOEFFNER, 2002; LEINHARDT ET AL., 1990). Ziel des Dissertationsvorhabens ist es daher, diese Schwierigkeiten genauer zu untersuchen und die Fähigkeiten der Lernenden zu fördern. Zur Förderung wird eine instruktionale Maßnahme (vgl. HAMMANN & BAYRHUBER, 2013) eingesetzt, welche die Lernenden dabei unterstützt, Liniendiagramme strukturiert zu beschreiben und auszuwerten.

Um zu ermitteln, wie Lernende beim Beschreiben und Erklären von Diagrammen vorgehen und zu überprüfen, ob sich deren Leistungen mit Hilfe der instruktionalen Maßnahme verbessern lassen, wurden leitfadengestützte Interviews durchgeführt (EF, N = 10). Die Auswertung erster Interviews im Rahmen einer Voruntersuchung (vgl. GÄRTNER, 2014) zeigt, dass sich die Probleme der Lernenden in unterschiedliche Kategorien einteilen lassen. Diese beziehen sich auf mangelndes Vorwissen, Defizite im methodischen Vorgehen und unzureichende Fähigkeiten beim Erklären von Sachverhalten.

Die in den Interviews eingesetzte instruktionale Maßnahme wurde darüber hinaus im Rahmen einer weiteren, quantitativen Voruntersuchung (Pretest-Posttest-Design mit Kontrollgruppe, offenes Antwortformat) evaluiert (vgl. INDERELST, 2014). Durch Kodierung (vgl. HAMMANN & JÖRDENS 2014; MAYRING, 2008) der Antworten wurde ein Testinstrument entwickelt, dessen einzelne Skalen im Vor- und Nachtest eine gute bis sehr gute Reliabilität aufweisen (durchschnittlich  $\alpha = 0,77$ ). Die Ergebnisse zeigen, dass Lernende (N = 20) nach Erhalt der instruktionalen Maßnahme die in einem Diagramm dargestellten Inhalte signifikant besser beschreiben [ $z = 2.42$ ,  $p = .015$ ] und sogar höchst-signifikant besser erklären [ $z = 2.42$ ,  $p < .001$ ] als im Vortest. Die Leistungen in der Kontrollgruppe (N = 30) unterscheiden sich dagegen nicht signifikant zwischen Vor- und Nachtest.

Die Ergebnisse werden genutzt, um in der Hauptuntersuchung die instruktionale Maßnahme anhand einer größeren Stichprobe zu evaluieren.



## Literatur

BAYRHUBER, H. & HAMMANN, M. (2013). Linder Biologie. Abi-Aufgabentrainer. Wissen anwenden und Kompetenzen einüben. Braunschweig: Schroedel Verlag GmbH, S. 28-33.

GÄRTNER, P. (2014). Beschreiben und Erklären von Liniendiagrammen im Biologieunterricht: eine empirische Untersuchung in der Einführungsphase der Sekundarstufe II. Masterarbeit, WWU Münster

HAMMANN, M. & JÖRDENS, J. (2014). Offene Aufgaben codieren. In: D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung (S. 169-178). Berlin: Springer Spektrum.

INDERELST, J. (2014). Diagramme beschreiben und erklären – Evaluation eines Methodentrainings im Biologieunterricht in der Sekundarstufe I. Masterarbeit, WWU Münster

KMK, SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (Hg.) (2009). Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004. München: Luchterhand.

LEINHARDT, G., ZASLAVSKY, O. & STEIN, M. K. (1990). Functions, Graphs, and Graphing: Tasks, Learning, and Teaching. In: Review of Educational Research, 60 (1), S. 1-64.



## Postersession I

**Dienstag, 24. Februar 2015**

16:30 – 19:00 Uhr

Operationalisierung von Einstellungen zur Evolutionstheorie

Anna Beniermann

Neurowissenschaft im Biologieunterricht – Didaktische Rekonstruktion der höheren kognitiven Funktionen des Menschen

Alexander Bergmann, Jörg Zabel

Einfluss der Anleitungintensität in problemorientierten, experimentellen Aufgabenstellungen auf die Schüler-Schüler Interaktion und den Wissenserwerb im Gruppenunterricht

Roland Biernacki, Thomas Heyne

The Brain- A Living Network. Einfluss eines Englisch-bilingualen Moduls im Schülerlabor auf Lernprozess und Fähigkeitsselbstkonzept. Einblick in Pilot- und Hauptstudie

Margret Buse, Gela Preisfeld

Feedbacktests als Möglichkeit nachhaltige Lernprozesse beim Forschenden Lernen zu initiieren

Anne Erichsen, Jürgen Mayer

Zur Bedeutung von Reflexion in Naturerfahrungsprozessen

Katharina Früchtnicht

Der Einfluss von Lernort und Führungsform auf die Vernetztheit des Wissens von Schülerinnen und Schülern der dritten Jahrgangsstufe bayerischer Grundschulen

Sabine Glaab, Thomas Heyne

Einstellungen von Lehrkräften zu Krebserkrankungen und Krebserkrankungen als Thema des Biologieunterrichts

Benedikt Heuckmann, Roman Asshoff, Marcus Hammann

Die Auswirkung von Bewertungen auf die Wahrnehmung konstruktivistischer Unterrichtsmerkmale im autonomiegeförderten Unterricht

Nadine Großmann, Natalia Hofferber, Matthias Wilde





DNA - Unser Erbgut

Jessica Langheinrich, Franz X. Bogner

Bionik als fächerverbindendes Thema

Marianna Leuckefeld, Johannes Bohrmann

Irritation und Dialog. Fallstudien zur Reflexion von Alltagsphantasien im Biologieunterricht.

Britta Lübke

Das fachbezogene Professionswissen von Biologielehrkräften als Prädiktor für das Systemdenken von Schülerinnen und Schülern

Daniela Mahler, Jörg Großschedl, Ute Harms

Metaphern im Biologieunterricht

Dörthe Ohlhoff

Be(e) educated: Der Einfluss einer Umweltbildungsintervention am Lehrbienenstand auf Umweltinteresse, Umwelthandeln und Umweltwissen bei Schülern und Studierenden

Nadine Pasch

Lernen mit Fachtexten im Biologieunterricht

Meike Rous, Martin Linsner, Angela Sandmann

Fachspezifische Eingangsvoraussetzungen von Lehramtsstudierenden im Fach Biologie und deren Einfluss auf Studienerfolg

Yvonne Schachtschneider, Vanessa Pfeiffer, Silvia Wenning, Angela Sandmann

Einstellungen und Vorstellungen zum Thema Honigbiene: Experten vs. Novizen

Mona Schönfelder, Franz X. Bogner

Biodiversität verstehen: Vom Einfluss eines außerschulischen Lernortes auf Vorstellungen zur biologischen Vielfalt.

Judith Wiegelmann, Jörg Zabel



## Operationalisierung von Einstellungen zur Evolutionstheorie

*Anna Beniermann*

Justus-Liebig-Universität Gießen

**Keywords:** Einstellung zur Evolutionstheorie, Operationalisierung, Glaube, Religion,

Dass evolutionäre Erklärungen auch vor dem Menschen nicht Halt macht, sondern im Gegenteil seit über 150 Jahren im Zuge fortwährender Forschung immer näher an den Kern des menschlichen Selbstbildes rücken, führt zu verschieden stark ausgeprägten Formen der Ablehnung (VOLLMER, 1994). Die Akzeptanz der Evolutionstheorie ist Forschungsgegenstand zahlreicher Studien, in denen Einflussfaktoren beschrieben werden. Hierbei wurde der negative Zusammenhang mit Glaubensüberzeugungen wiederholt untermauert (z.B. GRAF & SORAN, 2010).

Ein Großteil aller Studien zur Akzeptanz der Evolutionstheorie basiert auf Befragungen mit Hilfe der MATE-Scale (RUTLEDGE & WARDEN, 1999; RUTLEDGE & SADLER, 2007). Es deutet jedoch einiges darauf hin, dass diese Skala nicht für alle Alters- und Bildungsgruppen geeignet ist (WAGLER & WAGLER, 2013). So kann nicht garantiert werden, dass dem Antwortverhalten eine persönliche Einstellung und nicht ein (Nicht-)Wissen zugrunde liegt (KONNEMANN ET AL., 2012).

Zur Operationalisierung der persönlichen Einstellung als Gesamtbewertung der Evolutionstheorie wurde eine neue Skala erarbeitet, die deutlich auf die eigene Meinung zur Glaubwürdigkeit der Evolutionstheorie inklusive der Entwicklung des menschlichen Bewusstseins abzielt. Diese Skala wurde in einer umfassenden online-Studie (N=4562) erprobt und die Ergebnisse im Zusammenhang mit persönlichen Glaubenseinstellungen der Probanden betrachtet. Als zentrales Ergebnis wird die evolutionäre Herkunft der eigenen Person seltener akzeptiert als die stammesgeschichtliche Entwicklung der biologischen Artenvielfalt.

Die Analyse der Daten ergibt verschiedene Korrelations- und Einstellungsstrukturen in unterschiedlichen Subgruppen der Probanden, sodass eine einheitliche Darstellung mit standardisierten Modellen kaum Erkenntnisse birgt. Vielmehr zeigen die Ergebnisse, dass mit Hilfe der entwickelten Skala individuelle Unterschiede deutlicher dargestellt werden können als bisher geschehen. Die genaue Beachtung von unterschiedlichen Zusammenhängen innerhalb verschiedener Subgruppen ist notwendig, um zu vertiefenden Erkenntnissen zur Struktur von Einstellungen zur Evolutionstheorie zu gelangen.



## Literatur

GRAF, D. & SORAN, H. (2010). Einstellung und Wissen von Lehramtsstudierenden zur Evolution – ein Vergleich zwischen Deutschland und der Türkei. In: GRAF, D. (Hrsg.), Evolutionstheorie - Akzeptanz und Vermittlung im europäischen Vergleich. Springer, 141–161.

KONNEMANN, C. ET AL. (2012). Einstellungen zur Evolutionstheorie: Theoretische und messtheoretische Klärungen. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 18, 55–79.

RUTLEDGE, M.L. & WARDEN, M.A. (1999). The Development and Validation of the Measure of Acceptance of the Theory of Evolution Instrument. School Science and Mathematics, 99, 13-18.

RUTLEDGE, M.L. & SADLER, K.C. (2007). Reliability of the Measure of Acceptance of the Theory of Evolution (MATE) Instrument with University Students. The American Biology Teacher, 69, 332–335.

VOLLMER, G. (1994). Evolutionäre Erkenntnistheorie. Hirzel, Stuttgart.

WAGLER, A. & WAGLER, R. (2013). Addressing the Lack of Measurement Invariance for the Measure of Acceptance of the Theory of Evolution. International Journal of Science Education, 35(13), 2278-2298.



## **Neurowissenschaft im Biologieunterricht – Didaktische Rekonstruktion der höheren kognitiven Funktionen des Menschen**

*Alexander Bergmann & Jörg Zabel*

Universität Leipzig

**Keywords:** Neurowissenschaft, Didaktische Rekonstruktion, Alltagsphantasien, Schülervorstellungen,

Die rasante Entwicklung der technischen Voraussetzungen der modernen Neurowissenschaften sowie die zunehmende Vernetzung ihrer Teildisziplinen eröffnen neue Perspektiven auf kognitive Phänomene wie Denken, Geist, Bewusstsein, Sprache und Emotionen. Ursprünglich geistes-, sozial- und kulturwissenschaftliche Konzepte wie Selbst- und Weltbild, die *Conditio Humana* oder der freie Wille rücken somit auch in den Fokus naturwissenschaftlicher Betrachtung (vgl. Roth 1996 und 2003). Im Sinne allgemeiner Bildung und speziell im Sinne naturwissenschaftlicher Bildung erwächst für den Biologieunterricht daraus der Anspruch, die neuen, zum Teil polarisierenden Erklärungen der Neurowissenschaften zu thematisieren und kritisch zu hinterfragen. Diesem Anspruch kann der Biologieunterricht nur nachkommen, wenn die curricularen und unterrichtlichen Strukturen der Komplexität neurowissenschaftlicher Themen gerecht werden und die Lehrenden zum adäquaten Umgang mit der inhaltlichen Komplexität einerseits und den Denkwelten der Lernenden andererseits befähigt werden. Eingebettet in den Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion (vgl. Kattmann 2007) soll mit dem vorliegenden Promotionsprojekt ein Beitrag zum professionellen Umgang mit neurowissenschaftlichen Themenfeldern und deren ethisch-reflexiver Tragweite im Biologieunterricht geleistet werden. Im Fokus stehen dabei die impliziten (vgl. Gebhard 2007) und expliziten Lernervorstellungen (vgl. Großengießer 2007) von den höheren kognitiven Fähigkeiten des Menschen, die im wechselseitigen Abgleich mit fachwissenschaftlichen Erkenntnissen für den Biologieunterricht nutzbar gemacht werden sollen. Die Lernerpotentiale sollen während eines einwöchigen Projektes an der Universität Leipzig erfasst werden, indem die Projektteilnehmer mit neurowissenschaftlichen Inhalten, Problemstellungen und Versuchen konfrontiert und deren Gespräche während der Arbeits- und (Gruppen)-Reflexionsphasen aufgezeichnet werden. Die anschließende Auswertung der Audio- und Videodaten erfolgt mittels qualitativer Inhaltsanalyse (vgl. Mayring 2003) und fokussiert auf den Status Quo der Lernervorstellungen von den höheren kognitiven Funktionen des Menschen sowie im Besonderen auf die Entwicklung der Lernervorstellungen während der Projektwoche.



## Literatur

Gebhard, U. (2007): Intuitive Vorstellungen bei Denk- und Lernprozessen: Der Ansatz „Alltagsphantasien“. In: Krüger, D.; Vogt, H.: Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden; 117-128. Berlin/Heidelberg/New York: Springer.

Gropengießer, H. (2007): Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens. In: Krüger, D.; Vogt, H.: Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden; 105-116. Berlin/Heidelberg/New York: Springer.

Kattmann, U. (2007): Didaktische Rekonstruktion – eine praktische Theorie. In: Krüger, D.; Vogt, H.: Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden; 93-103. Berlin/Heidelberg/New York: Springer.

Mayring, P. (2010): Qualitative Inhaltsanalyse. Weinheim: Beltz.

Roth, G. (1996): Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Roth, G. (2003): Fühlen, Denken, Handeln. Wie das Gehirn unser Verhalten steuert. Frankfurt am Main: Suhrkamp.



## **Einfluss der Anleitungsintensität in problemorientierten, experimentellen Aufgabenstellungen auf die Schüler-Schüler Interaktion und den Wissenserwerb im Gruppenunterricht**

*Roland Biernacki, Dr. Thomas Heyne*

Fachgruppe Didaktik der Biologie Universität Würzburg

**Keywords:** Kommunikation, Concept Map, Videoanalyse, Hobos

Die vorgestellte Untersuchung ist Teil der gerade angelaufenen Interventionsstudie: HOBOS- das fliegende Klassenzimmer ([www.hobos.de](http://www.hobos.de)). Hierzu besuchen bis Juli 2015 ca. 15 Klassen der 8. Jahrgangsstufe bayerischer Gymnasien das Lehr-Lern-Labor der Fachdidaktik Biologie, um an einem Experimentiertag teilzunehmen.

Es soll untersucht werden, ob durch Variation der Anleitungsintensität einer experimentellen Aufgabenstellung Qualität und Quantität fachlicher Schüler-Schüler-Interaktion in Kleingruppen verändert werden kann und welchen Einfluss dies auf die Lern- und Behaltensleistungen hat. Hierzu werden drei Anleitungsvarianten definiert, die sich in den Dimensionen Strukturiertheit und Detailtiefe unterscheiden.

Die Lernleistung wird über ein klassisches Design aus Vor-, Nach- und Behaltenstest erhoben. Zusätzlich soll die Vernetztheit des Erlernten zum einen durch individuelle Concept Maps, zum anderen durch Triadentests erfasst werden. Die Schülerinteraktion wird über eine Videoanalyse einer Teilstichprobe erhoben.

Das Poster soll das grundsätzliche Design der Studie zeigen sowie auf die Ergebnisse der Pilotstudie eingehen. Zwar ist auch die Datenerhebung der Hauptstudie angelaufen, diese Daten sind jedoch noch nicht ausgewertet.

Der zweite Teil der Studie, der sich mit Schülervorstellungen zum Thema Bienen und Honig beschäftigt, wird auf dem Poster nicht dargestellt.



## Literatur

Knobloch, R. & Sumfleth, E. & Walpuski, M. (2012). How does the quality of content-related communication influence the learning outcome in small-groups?, *Giornale di Didattica e Cultura della Società Chimica Italiana (CnS)*, 34 (3), 175-178

Scharfenberg, F-J & Bogner, FX (2013). Teaching gene technology in an outreach lab: Students' assigned cognitive load clusters and the clusters' relationships to learner characteristics, laboratory variables, and cognitive achievement., *Research in Science Education*, 43(1), 141-161

Duit, R. & Treagust, D. & Widodo, A. (2008). Teaching Science for Conceptual Change: Theory and Practice, in Vosniadou, S. (ed), *International Handbook of Research on Conceptual Change*, 629-646. New York, USA: Routledge.

Chei-Chang Chiou (2008). The effect of concept mapping on students' learning achievements and interests, *Innovations in Education and Teaching International*, 45 (4), 375-387



## **The Brain- A Living Network. Einfluss eines Englisch-bilingualen Moduls im Schülerlabor auf Lernprozess und Fähigkeitsselbstkonzept. Einblick in Pilot- und Hauptstudie**

*Margret Buse, Gela Preisfeld*

Bergische Universität Wuppertal

**Keywords:** affektive und kognitive Wirksamkeit, Fähigkeitsselbstkonzept, Pre- Post-, Follow up Design, quasiexperimentelle quantitative Erhebung

Die Lehr-Lernforschung in außerschulischen Schülerlaboren wie auch die bilinguale Forschung im Bereich der MINT-Fächer sind junge Disziplinen und bislang wenig beforscht (RODENHAUSER & PREISFELD, in Press, 2014). Besonders in der naturwissenschaftlichen Forschung dient die englische Sprache als Lingua Franca, so dass deren Einsatz auch in forschungsorientierten Schülerlaborkursen sinnvoll erscheint.

Es gilt zu untersuchen, ob bilinguale Lernangebote im Schülerlabor das oft postulierte integrierte sachfachliche, inhaltliche und methodische Lernen bewirken (ZYDATIß, 2013) und ob die in anderen Studien belegte größere semantische Verarbeitungstiefe erreicht wird (HEINE, 2010). Ebenfalls wenig untersucht ist bislang die Bedeutung bilingualen Lernens im naturwissenschaftlichen Kontext auf das Fähigkeitsselbstkonzept. Sprachliche und sachfachliche Fähigkeitsselbstkonzepte und Kompetenzen, in Bezug zum Fachinteresse gesetzt, können im Sinne eines subjektiven Erwartungs- Wert- Modells als Prädiktor für den sich einstellenden Wissenserwerbsprozess und die Leistungsmotivation angenommen werden (ZUMBACH ET AL, 2014).

Im besonderen Fokus des vorliegenden Forschungsvorhabens zum Englisch-bilingualen Schülerlabortag "The Brain - A Living Network" des BeLL Bio an der Bergischen Universität Wuppertal steht der Vergleich mono- und bilingualer Lerngruppen.

In einer derzeitig stattfindenden Pilotphase erfolgt an einer Stichprobe von N= ca.150 Schülerinnen und Schülern der Schulformen Gymnasium und Gesamtschule der Qualifikationsphasen eins und zwei eine quantitative Erhebung im Pre-, Post-, Follow up-Design. Zwischen Pre- und Posttest erfolgt die unterrichtliche Intervention im Schülerlabor. In einem paper & pencil Test wird die affektive Wirksamkeit in Form der Fähigkeitsselbstkonzepte zur Experimentierfähigkeit, Bilingualität und Präsentationstechnik sowie die kognitive Wirksamkeit gemessen (DAMERAU, 2012, MANDL & FRIEDRICH, 2006).





## Literatur

Damerau, Karsten. (2012) Molekulare und Zell-Biologie im Schülerlabor Fachliche Optimierung und Evaluation der Wirksamkeit im BeLL Bio (Bergisches Lehr-Lern-Labor Biologie). Dissertationsschrift.

Heine, Lena. (2010) Fremdsprache und konzeptuelle Repräsentation: bilingualer Unterricht aus kognitiver Perspektive. In: Doff (Hg.) 2010 – Bilingualer Sachfachunterricht in der Sekundarstufe. Eine Einführung. narr Studienbücher. Tübingen. S. 199 -212.

Mandl, Heinz & Friedrich, Helmut Felix (2006). Handbuch Lernstrategien. Hogrefe Verlag. Göttingen.

Rodenhauer, Annika & Preisfeld, Angelika (2014). Bilingual (German – English) Molecular Biology Courses in an Out-Of-School Lab on a University Campus: Cognitive and Affective Evaluation, International Journal of Environmental and Science Education, 9(4)

Zumbach et al,(2014). Problemorientiertes Online-Lernen im Biologieunterricht: Fähigkeitsselbstkonzept, mentale Anstrengung und Vorwissen als Prädiktoren für Wissenserwerbsprozesse zwischen Instruktion und Konstruktion. ZfDN. 30. April 2014.

Zydati, Wolfgang. (2013) Kompetenzerwerb im Bilingualen Unterricht. In: Hallet, Wolfgang; Königs, Frank G. (Hrsg.). Handbuch Bilingualer Unterricht. Content and Language Integrated Learning. Kallmeyer/ KlettVerlag. Seelze. S.131-138.



## Feedbacktests als Möglichkeit nachhaltige Lernprozesse beim Forschenden Lernen zu initiieren

*Anne Erichsen, Jürgen Mayer*

Universität Kassel

**Keywords:** Forschende Lernen, Feedbacktests, kognitive Prozesse der Einspeicherung ins Langzeitgedächtnis, nachhaltige Lerneffekte

Der Aufbau von nachhaltigem Wissen ist ein Kernanliegen des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Allerdings verläuft der Aufbau von langfristigen Wissensrepräsentationen beim Forschenden Lernen suboptimal (KIRSCHNER, SWELLER & CLARK, 2006). Zur Optimierung versuchen fachdidaktische Ansätze bislang die Wissensakquisition durch Lernunterstützungen zu steigern (ARNOLD, KREMER & MAYER, 2014). Demgegenüber machen kognitionspsychologische Paradigma auf die Differenz zwischen kurzfristigen (Wissensakquisition) und langfristigen (Wissenskonsolidierung) Lerneffekten aufmerksam und fokussieren Konsolidierungsprozesse zur langfristigen Speicherung von Wissen. Zur Förderung von nachhaltigen Lerneffekten verweisen Forschungsbefunde auf die Nutzung von Tests als Lerngelegenheiten in Kombination mit Feedback (Feedbacktests) (BUTLER & BUTLER, 2011). Obwohl zahlreiche Studien (ROEDIGER & BUTLER, 2011) das große Potenzial von Feedbacktests konstatieren, muss deren Nutzen für naturwissenschaftliche Lerninhalte sowie für kooperative und forschende Lernarrangements systematisch geprüft werden.

Die Experimentalstudie ist in einem Pretest-Posttest-Follow-Up-Design angelegt (7. Jahrgangstufe; N= 220). In der forschenden Lernumgebung werden als experimenteller Faktor intentionale Festigungsformate (Feedbacktests/Lesematerialien) für fachinhaltliches (Angepasstheit von Lebewesen) und methodisches Wissen (Variablenkontrollstrategie) integriert (ERICHSEN & MAYER, 2014). Die Integration der Festigungsformate erfolgt zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Forschungsprozess. Es werden eine Kontrollgruppe und drei Experimentalgruppen realisiert. Als abhängige Variable werden kurzfristige und langfristige Lerneffekte über einen schriftlichen Paper-Pencil-Test im Fach- und Methodenwissen mit offenen und geschlossenen Items erfasst. Als Kovariablen fungieren das Vorwissen der Schüler, das durch eine schulische Vorinstruktion parallelisiert werden soll, und das situationale Interesse, das durch einen Fragebogen erhoben wird. Die Auswertung der Ergebnisse erfolgt durch deskriptive Analysen. Die Bedeutsamkeit der Studie besteht darin, instruktionale Unterstützungsmaßnahmen zur Initiierung von nachhaltigen Lernprozessen für naturwissenschaftliche Lerninhalte zu identifizieren. Auf dem Poster werden das Studiendesign sowie Beispielitems des Erhebungsinstrumentes präsentiert.



## Literatur

ARNOLD, J. C., KREMER, K. & MAYER, J. (2014). Understanding Students' Experiments: What kind of support do they need in inquiry tasks? *International Journal of Science Education*, 36(16), 2719-2749.

BJORK, E. L. & BJORK, R. A. (2011). Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning. In M. A. Gernsbacher, R. W. Pew, L. M. Hough & J. R. Pomerantz (Hrsg.), *Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society* (S. 56-64). New York: Worth Publisher.

ERICHSEN, A. & MAYER, J. (2014). Nachhaltiges Lernen ermöglichen – Der Einsatz von Feedbacktests beim Forschenden Lernen. 79. Tagung der Arbeitsgruppe für Empirisch Pädagogische Forschung (AEPF) (S.217). Abstract zur Posterpräsentation. Hamburg. Verfügbar unter: [http://www.aepf2014.de/aepf\\_abstractband.pdf](http://www.aepf2014.de/aepf_abstractband.pdf)

KIRSCHNER, P. A., SWELLER, J. & CLARK, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.

ROEDIGER, H. L. & BUTLER, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1), 20-27.



## Zur Bedeutung von Reflexion in Naturerfahrungsprozessen

*Katharina Früchtnicht*

Universität Hamburg

**Keywords:** Naturerfahrung, Reflexion, Alltagsphantasien, Umweltbewusstsein

Ziel zahlreicher naturerlebnispädagogischer Angebote ist es, durch die unmittelbare Naturerfahrung eine Steigerung des Umweltbewusstseins sowie die Bereitschaft zu umweltgerechtem Handeln der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu erreichen (LUDE 2005). So schreibt beispielsweise auch der Nationalpark Bayerischer Wald in seinem Nationalparkplan, dass die Naturerfahrungsangebote "auf konkrete Bewusstseins- und Verhaltensänderungen der Teilnehmer abzielen" (S. 11). Sowohl die fachwissenschaftliche Literatur als auch die Bildungsakteure stellen diese Ziele somit ins Zentrum von Naturerlebnispädagogik. Gleichzeitig gibt es Hinweise, dass Naturerfahrungen zwar zu umweltgerechtem Wissen führen, dieses jedoch nicht automatisch umweltgerechte Einstellungen oder Handlungsbereitschaft zur Folge hat. (u.a. UNTERBRUNER 2013)

Unter Bezug auf den Ansatz der Alltagsphantasien, in dem die Wertschätzung sowie die Reflexion der intuitiven Vorstellungen betont wird (GEBHARD 2007), möchte ich der Forschungsfrage nachgehen, inwiefern auch die explizite Reflexion eines Naturerlebnisses sowie der damit verbundenen Gedanken und Gefühlen die Qualität der daraus resultierenden Naturerfahrung beeinflusst. Weiterführend ist zu untersuchen, inwiefern durch die Reflexion des Erlebten der subjektive Zugang des Einzelnen gestärkt wird. Mit Bezug auf Deweys Erfahrungsbegriff und dessen Adaption durch COMBE & GEBHARD (2007) ist erst durch die Bewusstheit gegenüber dem Erlebten und dem Sinn, den das Subjekt diesem verleiht, von einer Erfahrung zu sprechen. Das Erlebte bekommt einen Wert in der eigenen Biographie. Diese subjektive Bedeutsamkeit könnte, so die These, dann die intuitive Beziehung zur Natur und somit das Umweltbewusstsein selbst beeinflussen. Das nähere Beleuchten dieser Zusammenhänge wäre dann für die Natur- und Umweltpädagogik von großer Bedeutung.

In einer qualitativen Studie soll mittels teilnehmender Beobachtung sowie Kleingruppengesprächen die Bedeutung der Reflexion eigener Naturerlebnisse von Schülerinnen und Schülern während eines mehrtägigen außerschulischen Naturerfahrungsangebotes untersucht werden.



## Literatur

COMBE, A., GEBHARD, U. (2007). Sinn und Erfahrung. Zum Verständnis fachlicher Lernprozesse in der Schule. Opladen: Budrich.

GEBHARD, U. (2007). Intuitive Vorstellungen bei Denk- und Lernprozessen: Der Ansatz der "Alltagsphantasien". In: KRÜGER, D. & VOGT, H. (HRSG.). Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Heidelberg: Springer, 117-128.

LUDE, A. (2005). Naturerfahrung und Umwelthandeln – Neue Ergebnisse aus Untersuchungen mit Jugendlichen. In: UNTERBRUNER, U. & FORUM UMWELTBILDUNG (HRSG.): Natur erleben. Neues aus Forschung & Praxis zur Naturerfahrung. Innsbruck: Studien-Verlag, 65 – 84.

NATIONALPARKPLAN (2010). Bayerischer Wald. Hauptband: Bildungs-, Informations- und Öffentlichkeitsarbeit. Herausgegeben von der Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald. [http://www.nationalpark-bayerischerwald.de/](http://www.nationalpark-bayerischerwald.de/doc/service/downloads/nationalparkplan/bildungs_informations_oeffentlichkeitsarbeit.pdf)

[doc/service/downloads/nationalparkplan/bildungs\\_informations\\_oeffentlichkeitsarbeit.pdf](http://www.nationalpark-bayerischerwald.de/doc/service/downloads/nationalparkplan/bildungs_informations_oeffentlichkeitsarbeit.pdf)  
Entnommen: 17.09.2014. 10:24.

UNTERBRUNER, U. (2013). Umweltbildung. In: GROPENGLIEßER, H., HARMS, U. & KATTMANN, U. (HRSG.). Fachdidaktik Biologie. Hallbergmoos: Aulis Verlag, 169 - 190.



## **Der Einfluss von Lernort und Führungsform auf die Vernetztheit des Wissens von Schülerinnen und Schülern der dritten Jahrgangsstufe bayerischer Grundschulen**

*Sabine Glaab, Dr. Thomas Heyne*

Universität Würzburg

**Keywords:** Lernort, Führungsform, Concept Map, schülerzentriert, lehrerzentriert

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Fragestellung, inwiefern sich Lernort und Führungsform auf die Vernetztheit des Wissens (Schöpf 2010) von Schülerinnen und Schülern der dritten Jahrgangsstufe auswirken. Die Untersuchung fand im Rahmen einer Intervention zum Thema "Schutz der Wildkatze" im Sommer 2014 statt.

Betrachtet wurden zunächst zwei Führungsformen am außerschulischen Lernort Wildpark. Drei Klassen durchliefen hier ein schülerzentriertes "Geführtes Lernen an Stationen" (Heyne & Bogner 2012), drei Klassen eine lehrerzentrierte Variante. Die Erhebung der Vernetztheit des Wissens erfolgte mit Hilfe individuell erstellter Concept Maps mit fünf vorgegebenen Konzepten. Zur Auswertung herangezogen wurde die Anzahl richtiger Verbindungen zwischen den Konzepten (Shavelson & Ruiz-Primo 2000). Erste Zwischenergebnisse lassen darauf schließen, dass die schülerzentrierte Unterrichtsform zu einer höheren Anzahl richtiger Verbindungen und somit zu einer besseren Vernetztheit führt.

In einem zweiten Teil der Untersuchung wurden anschließend die Lernorte Wildpark und Schule verglichen. Alle Schülerinnen und Schüler durchliefen hierbei das "Geführte Lernen an Stationen", drei Klassen am Wildpark und drei in der Schule. Die Auswertung der Concept Maps erfolgte wie im ersten Teil. Ersten Ergebnissen zufolge scheint es in Bezug auf die Vernetztheit keine Rolle zu spielen, ob man diese schülerzentrierte Form am außerschulischen Lernort oder in der Schule durchführt.

Ausblick: In allen beteiligten Klassen sowie in Kontrollklassen ohne Concept Map- Erstellung wurden kognitive Wissenstests im Vortest-Nachtest-Behaltenstest-Design durchgeführt und im Nachtest eine emotionale Komponente erhoben (Randler et al. 2011). Diese Daten wurden bisher noch nicht ausgewertet. Ziel ist es, die Ergebnisse aus diesen Fragebögen mit den Ergebnissen aus den Concept Map-Auswertungen zu korrelieren.



## Literatur

Heyne, T. & Bogner, F.X. (2012). Guided Learning at Workstations about Drug Prevention with Low Achievers in Science Education. *World Journal of Education* 2(6), S. 1-12.

Randler, C., Hummel, E., Glaser-Zikuda, M., Vollmer, C., Bogner, F.X. & Mayring, P. (2011). Reliability and Validation of a Short Scale to Measure Situational Emotions in Science Education. *International Journal of Environmental and Science Education* 6(4), S. 359-370.

Shavelson, R.J. & Ruiz-Primo, M.A. (2000). On the Psychometrics of Assessing Science Understanding. *Assessing Science Understanding: A Human Constructivist View*. Academic Press, California, S. 318-330

Schöpf, N. (2010). Vernetztes Denken und Berufsbildung. Diskursanalytische Befunde aus der Berufspädagogik. Waxmann, Münster [u.a.]. S. 121



## Einstellungen von Lehrkräften zu Krebserkrankungen und Krebserkrankungen als Thema des Biologieunterrichts

*Benedikt Heuckmann, Roman Asshoff, Marcus Hammann*

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

**Keywords:** Cancer Education, Krebserkrankungen, Einstellungen, Lehrkräfte, Gesundheitserziehung

Der Umgang mit Krebserkrankungen stellt eine weltweite Herausforderung dar. Krebserkrankungen sind längst zur „neuen Normalität“ der Menschen geworden (MUKHERJEE 2012, 565). Schule kann im Rahmen ihres Bildungs- und Erziehungsauftrages dabei helfen, Krebserkrankungen und den Umgang mit diesen als einen wichtigen Aspekt der Gesundheitserziehung im Unterricht zu thematisieren. Die tatsächliche Notwendigkeit einer schulischen Cancer Education liegt in der Aufklärung über Krebsursachen begründet und kann somit zu einer Verringerung des Erkrankungsrisikos führen. Das Robert-Koch-Institut geht davon aus, dass sich ca. 30% aller Krebsfälle durch vorbeugende Maßnahmen verhindern ließen (vgl. ROBERT KOCH-INSTITUT- & GESELLSCHAFT DER EPIDEMIOLOGISCHEN KREBSREGISTER IN DEUTSCHLAND E.V.). Verschiedene Studien (vgl. u.a. Charlton 1994 & HORSLEY et al. 2000) zeigen auf, dass schulische Cancer Education einer holistischen Gesundheitserziehung folgen sollte. Um diesem Ansatz gerecht zu werden, wurden die Einstellungen und Vorstellungen der Lernenden zu Krebserkrankungen untersucht. Es zeigte sich, dass die Bereitschaft der Lernenden, sich mit Krebserkrankungen auseinanderzusetzen, von ihren Überzeugungen, an Krebs zu erkranken, ihren Interessen und ihren emotionalen Reaktionen zu Krebserkrankungen abhängig sind (vgl. HEUCKMANN & ASSHOFF 2014). Für schulische Cancer Education ist neben der Perspektive der Lernenden auch die Sichtweise der Lehrkräfte bedeutsam. Im Rahmen einer Likert-skalierten Online-Fragebogenstudie (N=234) wurden Einstellungen von Lehrkräften zu Krebserkrankungen und zu Krebserkrankungen als Thema des Biologieunterrichts erfasst. Als Theoriekonstrukt wurde das Dreikomponentenmodell der Einstellungen (vgl. EAGLY & CHAIKEN 1993) gewählt. Einstellungen der Lehrkräfte zur Krankheit und zum Unterrichtsthema werden anhand von kognitiven, affektiven und verhaltensbezogenen Subskalen analysiert. Auf dem Poster sollen ausgewählte Ergebnisse zu den Einstellungen der Lehrkräfte zu Krebserkrankungen und zu Krebserkrankungen als Unterrichtsthema dargestellt werden. Basierend auf den skizzierten Studien sollen Forschungsfragen mit Blick auf didaktische Leitlinien für die Implementation des Themas Krebserkrankungen im Biologieunterricht abgeleitet werden.





## Literatur

CHARLTON, A. (1994): Cancer and health promotion in schools. *Health Education Journal* 53, 214-221.

EAGLY, A.H. & CHAIKEN, S. (1993): *The psychology of attitudes*. Orlando: Harcourt Brace & Company .

HEUCKMANN, B., ASSHOFF, R. (2014): German high school student attitudes and interest in cancer and factors influencing proactive behaviour for cancer prevention. *Journal of Cancer Education* 29 (3), 497-505.

HORSLEY, L., CHARLTON, A. & C. WIGGETT (2000): Current action for skin cancer risk reduction in English schools: a report on a survey carried out for the Department of Health. *Health Education Research* 15 (3), 249-259.

MUKHERJEE, S. (2012): *Der König aller Krankheiten. Krebs – eine Biografie*. 2. Auflage. Köln: Du Mont.

ROBERT KOCH-INSTITUT- & GESELLSCHAFT DER EPIDEMIOLOGISCHEN KREBSREGISTER IN DEUTSCHLAND E.V. (Hrsg.) (2013): *Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Krebs in Deutschland 2009/2010*. 9. Ausgabe. Berlin.



## Die Auswirkung von Bewertungen auf die Wahrnehmung konstruktivistischer Unterrichtsmerkmale im autonomiegeförderten Unterricht

*Nadine Großmann, Natalia Hofferber & Matthias Wilde*

Universität Bielefeld

**Keywords:** Autonomieförderung, gemäßigter Konstruktivismus, Benotung

Konstruktivistisch gestaltete Lernumgebungen gewinnen im naturwissenschaftlichen Unterricht zunehmend an Bedeutung (Hartinger, Kleickmann & Hawelka, 2006). Nach Reinmann und Mandl (2006) hängen gelingende Lernprozesse von der Erfüllung der sechs von ihnen postulierten Prozessmerkmale des gemäßigten Konstruktivismus ab (aktiv, konstruktiv, emotional, situativ, sozial und selbstgesteuert). Die Wahrnehmung dieser konstruktivistischen Unterrichtsmerkmale hängt von der Gestaltung der Lernumgebungen ab und kann durch das Einräumen von Wahlmöglichkeiten (Meyer-Ahrens et al., 2010) oder durch volitionale Handlungsprozesse auf Schülerseite (Helmke, 2009) begünstigt werden. Wahlmöglichkeiten und Volition gehören neben dem locus of causality zu den drei autonomiefördernden Komponenten (Reeve, Nix & Hamm, 2003). Lehrpersonen können durch ihr Verhalten diese autonomiefördernden Komponenten unterstützen (Reeve, 2002).

Autonomieförderung ist durch den Verzicht auf externe Anreize gekennzeichnet. Im Regelunterricht ist es allerdings nicht möglich, auf sämtliche externe Anreize, wie sie Noten darstellen, zu verzichten. Ziel der vorliegenden Studie war es daher zu untersuchen, wie sich die Wahrnehmung konstruktivistisch gestalteter Lernumgebungen in einer autonomiegeförderten und in einer autonomiefördernden Lernumgebung beim Einsatz von Noten, unterscheidet. Dazu wurden vier Klassen des sechsten Jahrgangs eines Gymnasiums (N=108) untersucht. Alle Klassen wurden autonomiefördernd unterrichtet. In zwei Klassen wurde auf sämtliche externen Anreize, wie sie Noten darstellen, verzichtet. In den anderen beiden Klassen wurden die SuS benotet. Inhalt und Methode der Biologiestunden waren ansonsten identisch. Die Ergebnisse werden anhand eines Posters präsentiert und diskutiert.



## Literatur

Hartinger, A., Kleickmann, T. & Hawelka, B. (2006). Der Einfluss von Lehrervorstellungen zum Lernen und Lehren auf die Gestaltung des Unterrichts und auf motivationale Schülervariablen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (1), 110-126.

Helmke, A. (2009). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze-Velber: Klett/ Kallmeyer.

Meyer-Ahrens, I., Bätz, K., Damerau, K., Demming, A., Grewe, M., Klingsiek, J., Schulz, A., Urhahne, D. & Wilde, M. (2010). Einfluss kollektiver Schülerentscheidungen auf die Lernerwahrnehmung der konstruktivistischen Orientierung ihres Unterrichts. *Empirische Pädagogik*, 24 (2), 115–130

Reeve, J. (2002). Self-Determination Theory Applied to Educational Settings. In R. M. Ryan & E. L. Deci, *Handbook of Self-Determination Research* (S. 183-203). Rochester: University of Rochester Press.

Reeve, J., Nix, G. & Hamm, D. (2003). Testing Models of the Experience of Self-Determination in Intrinsic Motivation and the Conundrum of Choice. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 375-392.

Reinmann, G. & Mandl, H. (2006). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp, B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie – ein Lehrbuch*. 5., vollständig überarbeitete Auflage. Weinheim: Beltz PVU, 613-658.



## DNA - Unser Erbgut

*Jessica Langheinrich, Franz X. Bogner*

Universität Bayreuth/Didaktik Biologie

**Keywords:** Schülervorstellungen, draw and write technique, DNA-Struktur, Prä-Post-Design

Unterrichten in genetischen Themen erfordert von Schülern eine Verknüpfung verschiedener Organisationsebenen. Man unterscheidet die molekulare, die zelluläre und die makroskopische Ebene (Marbach-Ad & Stavy, 2000). Für ein ganzheitliches Verständnis des Themas müssen Schüler diese Ebenen richtig in Zusammenhang setzen können (Schönborn & Anderson, 2006). Marbach-Ad und Stavy (2000) zeigten jedoch, dass Schüler weder der neunten noch der zwölften Jahrgangsstufe makroskopische genetische Phänomene mit Hilfe der sogenannten Mikroebene erklären können. Nach Saka et al. (2006) stellen Schülerzeichnungen ein gutes Instrument für die Untersuchung des Schülerwissens innerhalb der verschiedenen Organisationsebenen dar. Auf diesen Studien begründet sollen in dieser Studie Schülervorstellungen über die DNA-Struktur durch Schülerzeichnungen eines DNA-Strukturausschnitts erhoben werden. Die Besonderheit hierbei ist die Vorgabe der Organisationsebene durch eine Abbildung, die vervollständigt werden soll. In einer sechstündigen Unterrichtseinheit im Demonstrationslabor Bio-/Gentechnik der Universität Bayreuth (entwickelt für die neunte und elfte Jahrgangsstufe) sollen die Schülervorstellungen vertieft und, wenn nötig, modifiziert werden. Die Beständigkeit der Schülervorstellungen zur DNA-Struktur soll in einem Nach- und einem Behaltenstest ermittelt werden. Zusätzlich wird die Entwicklung der Vorstellung zur DNA-Struktur über verschiedene Altersgruppen, neunte und elfte Jahrgangsstufe sowie Studenten, betrachtet. Die Auswertung erfolgt anhand eines fünfstufigen Modells für konzeptuelles Verständnis (vgl. beispielsweise Köse, 2008) und eines selbst entwickelten Analyseschemas für dargestellte Inhalte.



## Literatur

Köse, S. (2008): Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawing as a Research Method. *World Applied Sciences Journal* 3 (2), 283-293.

Marbach-Ad, G. & Stavy, R. (2000): Students' cellular and molecular explanations of genetic phenomena. *Journal of Biological Education* 34 (4), 200-205.

Saka, G., Cerrah, L., Akdeniz, A. R. & Ayas, A. (2006): A Cross-Age Study of the Understanding of Three Genetic Concepts: How Do They Image the Gene, DNA and chromosome? *Journal of Science Education and Technology* 15 (2), 192-202.

Schönborn, K. J. & Anderson, T. R. (2006): The Importance of Visual Literacy in the Education of Biochemists. *Biochemistry and Molecular Biology Education* 24 (2), 94-102.



## Bionik als fächerverbindendes Thema

*Marianna Leuckefeld, Johannes Bohrmann*

RWTH Aachen

**Keywords:** fächerverbindend

In den naturwissenschaftlichen Fächern gibt es gemeinsame Anknüpfungspunkte für die Entwicklung von Fach- und Methodenkompetenz (KMK 2004). Fächerverbindender Unterricht hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen, sodass in den neuen Lehrplänen die Vernetzung von Unterrichtsfächern explizit genannt wird (z.B. MINISTERIUM FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN 2008). Wesentliche Merkmale des fächerverbindenden Unterrichts sind ganzheitliches Lernen, Handlungs- und Projektorientierung sowie die Förderung von Selbsttätigkeit und Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler, wodurch ihre intrinsische Motivation gesteigert wird (MOEGLING 1998).

Das vorliegende Projekt widmet sich der Fragestellung, ob fächerverbindendes Lernen in Biologie und Physik im Bereich Bionik die Motivationsqualität von Schülerinnen und Schülern beeinflusst.

In einem ganztägigen Kursangebot werden komplexe bionische Problemstellungen dazu genutzt, das Zusammenwirken von Biologie und Physik im fächerverbindenden Lernen zu begründen. Die Teilnehmenden sind Mittelstufenschülerinnen und -schüler verschiedener Gymnasien Nordrhein-Westfalens. Das Kursangebot findet an einem außerschulischen Lernort, einem Schülerlabor, statt. Die Lernmaterialien sind so gestaltet, dass das Untersuchen, Betrachten, Beobachten und Experimentieren sowie das Arbeiten mit Modellen stets eine mehrperspektivische Betrachtungsweise erfordert. Die didaktische Konzeption der Arbeitsschritte ist auf Kooperation und Teamwork im forschend-entdeckenden Lernen angelegt.

Es wird eine quantitative Prä-Post-Test-Studie durchgeführt. Dazu wird ein Fragebogen basierend auf der KIM (Kurzskala intrinsischer Motivation) nach WILDE et al. (2009) und dem SRQ-A (Academic Self-Regulation Questionnaire) nach DECY & RYAN (1993) verwendet, der 43 Items im Multiple-Choice-Aufgabenformat beinhaltet. An der Untersuchung beteiligen sich 380 Schülerinnen und Schüler. Ausgewählte Ergebnisse werden auf dem Poster vorgestellt.



## Literatur

DECI, E. L. & RYAN, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. ZfPäd. 39(2), 223-238.

KMK (2004). Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss [[www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Biologie\\_MSA\\_16-12-04.pdf](http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Biologie_MSA_16-12-04.pdf)].

MINISTERIUM FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2008). Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I in NRW Biologie [[http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene\\_download/gymnasium\\_g8/gym8\\_biologie.pdf](http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene_download/gymnasium_g8/gym8_biologie.pdf)].

MOEGLING, K. (1998). Fächerübergreifender Unterricht - Wege ganzheitlichen Lernens in der Schule. Heilbronn, Klinkhardt, 46 ff.

WILDE, M., BÄTZ, K., KOVALEVA, A., & URHAHNE, D. (2009). Überprüfung einer Kurzskala intrin-sischer Motivation (KIM). ZfDN 15, 31-45.



## **Irritation und Dialog. Fallstudien zur Reflexion von Alltagsphantasien im Biologieunterricht.**

*Britta Lübke*

Universität Hamburg

**Keywords:** Alltagsphantasien, Reflexion, Lern- und Bildungsprozesse, Bewertungskompetenz

Die Arbeit knüpft unmittelbar an die bisherige Forschung zum Ansatz der Alltagsphantasien an und nimmt erstmals die Prozessebene der Reflexion in den Blick. Ein besonderes Augenmerk gilt hierbei drei Aspekten (Need for Cognition (NfC), Irritationsmoment, Dialog), die sich in der Untersuchung von OSCHATZ (2011) als bedeutsam für die positive Wirkung eines Alltagsphantasien einbeziehenden Unterrichts herausgestellt haben. Neben der moderierenden Funktion der Persönlichkeitsvariablen Need for Cognition, ist dies das Erleben eines Irritationsmomentes, welcher besonders von Lernenden mit einem hohen NfC überwunden und in einen tiefergehenden Lernprozess transformiert wird. Erkenntnisinteresse der Studie ist es, die dabei im Unterricht ablaufenden Prozesse fallstudienartig zu rekonstruieren und die Rolle von Irritationsmoment und Dialog näher zu bestimmen. Diese Arbeit stützt sich theoretisch zunächst auf die bildungstheoretischen Überlegungen von COMBE und GEBHARD (2012), welche die Irritation als fruchtbare Krisenerfahrung interpretieren, die den Lernenden dabei nicht überwältigt, sondern zum Erschließen neuer Erfahrungsräume anregt. Einen zweiten theoretischen Bezugsrahmen bietet die Theorie transformatorischer Bildungsprozesse, welche ebenfalls von einer Krisenerfahrung als Ausgangspunkt für Bildungsprozesse ausgeht (vgl. KOLLER 2012).

Um der komplexen Situation des Unterrichtsgeschehens methodisch angemessen zu begegnen, wurde auf ein Set von Datenerhebungsmethoden zurückgegriffen. Neben der Audioaufzeichnung der sechswöchigen Unterrichtseinheit zum Thema Gentechnik, stehen vor allem die begleitenden wöchentlichen Interviews mit ausgewählten Lernenden im Fokus. Die Auswertung erfolgt mit der Grounded Theory (vgl. STRAUSS 1998). Als aktueller empirischer Stand der Arbeit stehen drei rekonstruierte Einzelfalldarstellungen zur Verfügung. Bei der Vorstellung dieser soll ein besonderes Augenmerk auf grundlegende Welt- und Menschenbilder als Bestandteil von Alltagsphantasien sowie deren Einfluss auf den Zugang zu ethisch relevanten biologischen Sachthemen und damit verbundenen Bewertungen gelegt werden. Zudem konnten verschiedene Einflussfaktoren auf den Verlauf von Reflexionsprozessen identifiziert werden.





## Literatur

COMBE, A. & GEBHARD, U. (2012). Verstehen im Unterricht. Die Rolle von Phantasie und Erfahrung. Wiesbaden: VS Verlag.

KOLLER, H. (2012). Bildung anders denken. Einführung in die Theorie transformatorischer Bildungsprozesse. Stuttgart: Kohlhammer.

OSCHATZ, K. (2011). Intuition und fachliches Lernen. Zum Verhältnis von epistemischen Überzeugungen und Alltagsphantasien. Wiesbaden: VS Verlag.

STRAUSS, A. (1998). Grundlagen qualitativer Sozialforschung. Datenanalyse und Theoriebildung in der empirischen und soziologischen Forschung. München: Fink



## Das fachbezogene Professionswissen von Biologielehrkräften als Prädiktor für das Systemdenken von Schülerinnen und Schülern

*Daniela Mahler, Jörg Großschedl, Ute Harms*

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik

**Keywords:** Fachwissen, fachdidaktisches Wissen, curriculares Wissen, Systemdenken, Mehrebenenanalyse

Nach SHULMAN (1986) werden drei Bereiche des fachbezogenen Professionswissens unterschieden: Fachwissen (CK), fachdidaktisches Wissen (PCK) und curriculares Wissen (CuK). Die Forschungslage deutet darauf hin, dass das Professionswissen und insbesondere das fachdidaktische Wissen einen wichtigen Faktor für die Instruktionsqualität und damit für den Lernprozess von Schülerinnen und Schülern (SuS) darstellt (z.B. BAUMERT et al., 2010). In der vorliegenden Studie werden Fähigkeiten von SuS betrachtet, die nötig sind, um mit Systemen umzugehen (z.B. dynamische Beziehungen verstehen, Systemgrenzen erkennen), und die als Systemdenken bezeichnet werden (SOMMER & LÜCKEN, 2010). Diese Fähigkeiten werden für das Verständnis der Biologie als Wissenschaft der lebenden Systeme als besonders wichtig erachtet.

Ziel der vorliegenden Studie ist es zu untersuchen, inwiefern das fachbezogene Professionswissen als Prädiktor für das Systemdenken von SuS fungiert. Das fachbezogene Professionswissen der Lehrkräfte (N = 134) sowie das Systemdenken der SuS (N = 1140) wurde mithilfe von Fragebögen erfasst (GROßSCHEDL, MAHLER, KLEICKMANN & HARMS, 2014, bzw. BRANDSTÄDTER, HARMS & GROßSCHEDL, 2012). Eine multidimensionale Raschanalyse zeigt, dass sich die drei angenommenen Wissensbereiche (CK, PCK, CuK) empirisch voneinander trennen lassen. Um den Einfluss des fachbezogenen Professionswissens auf das Systemdenken der SuS zu untersuchen, wurde eine Mehrebenenanalyse in Mplus durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen nach Kontrolle der kognitiven Fähigkeiten der SuS, dass insbesondere das PCK das Systemdenken der SuS beeinflusst ( $\beta = .29$ ,  $p = .03$ ).

Dieses Ergebnis steht in Einklang mit Studien, die für das Fach Mathematik durchgeführt wurden (BAUMERT et al., 2010; FENNEMA et al., 1996) und die die Bedeutung des PCK für den Lernerfolg von SuS nahelegen. Die Ergebnisse dieser Studie belegen diesen Zusammenhang für das im Fach Biologie zentrale Systemdenken und weisen so die Notwendigkeit einer intensiven fachdidaktischen Ausbildung von Lehramtsstudierenden nach.



## Literatur

BAUMERT, J., KUNTER, M., BLUM, W., BRUNNER, M., VOSS, T., JORDAN, A., et al. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180.

BRANDSTÄDTER, K., HARMS, U., & GROßSCHEDL, J. (2012). Assessing system thinking through different concept-mapping practices. *International Journal of Science Education*, 34(14), 2147-2170.

FENNEMA, E., CARPENTER, T. P., FRANKE, M. L., LEVI, L., JACOBS, V. R., & EMPSON, S. B. (1996). A longitudinal study of learning to use children's thinking in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 403-434.

GROßSCHEDL, J., MAHLER, D., KLEICKMANN, T., & HARMS, U. (2014). Content-related knowledge of biology teachers from secondary schools: Structure and learning opportunities. *International Journal of Science Education*, 36(14), 1-32.

SHULMAN, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher* 15(2), 4-14.

SOMMER, C., & LÜCKEN, M. (2010). System competence – Are elementary students able to deal with a biological system? *Nordic Studies in Science Education*, 6(2), 125-143.



## Metaphern im Biologieunterricht

*Dörthe Ohlhoff*

Universität Hamburg

**Keywords:** Metaphern, Reflexion der Repräsentationen des Wissens der Biologie

Über die Bedeutung metaphorischen Sprachgebrauchs als erleichternden Zugang zur Erschließung wissenschaftlichen Wissens herrscht in der Fachdidaktik eine relative Einigkeit, wenn es auch in der didaktischen Umsetzung nicht nur an geeignetem Material mangelt. Abstrakte Inhalte werden mittels der plastischen Anschaulichkeit von Metaphern verständlich. Die Fachsprachenforschung als auch die Wissenschaftsforschung zeigen zudem, dass Metaphern für den Aufbau und die Vermittlung von Wissen unersetzbar sind (vgl. ua. Niederhauser 1999, Liebert 2002). Jenseits einer idealisierten sprachlichen Objektivität der Naturwissenschaften ist davon auszugehen, dass kulturelle, politische und soziale Sichtweisen die als funktional angenommenen Beschreibungen der naturwissenschaftlichen Erkenntnisse und Modelle mitbestimmen, häufig durch die unreflektierte Hereinnahme metaphorischer Sprachpraxis. So lernen auch Schülerinnen und Schüler im Schulunterricht der Biologie mehr als nur Fakten über die Natur, sondern zugleich kulturelle Praktiken und Überzeugungen, als ob sie ein Teil der Natur wären. So verweisen beispielsweise die zahlreichen Beschreibungen des menschlichen Immunsystems in populärwissenschaftlichen Texten und Schul- bzw. Lehrbuchtexten auf eine Freund-Feind-Unterscheidung, innerhalb derer die Rollen für zwei Hauptfiguren fast durchgängig widerspruchsfrei verteilt sind: Auf der Bühne des Abwehrsystems trifft ‚das freundliche Selbst‘ auf ‚den angreifenden Feind‘. In der Unterrichtspraxis als Lehrerin lernte ich die Funktionalität und Attraktivität von (Sprach-)Bildern zu schätzen. Letztere ließen sich zum Einstieg in einen Themenbereich, zur Motivation und Übernahme einer heuristischen Haltung einsetzen, z.B. wenn die Schülerinnen und Schüler das Bild der „Grünen Lunge“ erklären sollten, um die Bedeutung der Photosynthese herauszuarbeiten, aber auch, um den Korrekturbedarf dieses Bildes zu klären. Genauso nutzen SchülerInnen bildlichen Vorstellungen, um die Sachverhalte des Unterrichtes zu verstehen, indem sie diese innerhalb des eigenen Vorwissens einordnen. Eine Analyse der Modelle, Metaphern und visuellen Repräsentationen kann dabei helfen, scheinbar neutrale Wirklichkeitskonzepte zu reflektieren und zu hinterfragen. Besonders dort, wo es um die Vermittlung des Wissens geht, also beispielsweise im Schulunterricht der Biologie, sollte eine Reflexion der Repräsentationen des Wissens, zum selbstverständlichen Teil der fachdidaktischen Praxis und Theorie werden.



## Literatur

Niederhauser, Jürg (1999): Wissenschaftssprache und populärwissenschaftliche Vermittlung. Tübingen: Narr.

Liebert, Wolf-Andreas (2002): Metaphorik und Wissenstransfer. In: Der Deutschunterricht 5/2002.



## **Be(e) educated: Der Einfluss einer Umweltbildungsintervention am Lehrbienenstand auf Umweltinteresse, Umwelthandeln und Umweltwissen bei Schülern und Studierenden**

*Nadine Pasch*

Uni Trier

**Keywords:** Lehrbienenstand, Bildung nachhaltiger Entwicklung (BNE), Umweltkompetenzen, Interventionsstudie

Studien der letzten Jahre zeigen, dass Jugendliche in ihrem vielfach durch digitale Medien geprägten Alltag nur geringe Naturverbindungen und wenig Interesse am Umwelthandeln und -Schutz ausbilden (Schuster et al. 2008). Die resultierende Problematik einer wachsenden Distanz zur originalen Begegnung in der Natur zeigt sich unter anderem darin, dass junge Menschen den Wert von Naturschutz, Artenerhalt und die mit ihr verbundenen Einflüsse auf die menschliche Gesellschaft schwer erfassen können (Liefländer et al. 2013; Kahn & Kellert 2002). Um diesem Trend entgegenzuwirken, rücken neue Lehrformen in den Fokus, u.a. außerschulische Lernorte, an denen Schüler in direkten Kontakt mit der Natur treten können. In diesem Kontext bislang wenig erforscht sind sog. „Lehrbienenstände“. Dabei ist die Honigbiene (*Apis mellifera*) gerade bei Kindern und Jugendlichen eine bedeutende Sympathieträgerin, z.B. als Cartooncharakter. Zudem nimmt das Bienenvolk als Beispiel systemischer Ökologie durch seine hohe globale Bedeutung und aktuelle Bedrohung zusätzlich einen wichtigen Stellenwert in der Umwelt- und Artenschutzproblematik ein. Ziel des vorgestellten Projekts ist es, die Honigbiene als Vermittlungsagent für Bildungsziele nachhaltiger Entwicklung zu nutzen.

Im Rahmen der Dissertation soll untersucht werden, wie sich eine eintägige Unterrichtsintervention am Lehrbienenstand mit kognitiven, affektiven und psychomotorischen Lernelementen auf Umwelthandlungskompetenz, -Interesse, -Wissen und -Identität von Schülern sowie Studierenden auswirkt. Die Erhebung erfolgt im Rahmen eines Zwei-Gruppen-Designs mittels eines Pre-, Post- u. Follow-Up-Tests mit etablierten (u.a. Mayer & Frantz 2004; Clayton 2003) sowie selbst entwickelten Messinstrumenten. Flankiert wird der schriftliche Test mit leitfadenzentrierten Einzelinterviews. Die Erhebung stützt sich auf das Umweltkompetenzmodell nach Roczen et al. (2013) und hat das Forschungsdesiderat dieses um das Konstrukt „Umweltinteresse“ zu erweitern und empirisch abzusichern.



## Literatur

Clayton, S. (2003): Environmental identity: A conceptual and operational definition. In: S. Clayton & S. Opatow (Hg.), Identity and the natural environment. The psychological significance of nature. Cambridge MA: MIT Press.

Kahn, P.H. & Kellert, S.R. (2002): Children and Nature: Psychological, Sociocultural, and Evolutionary Investigations. Cambridge, the MIT press.

Kaiser, F. G., Roczen, N. & Bogner, F. X. (2008): Competence Formation in Environmental Education: Advancing Ecology-Specific Rather Than General Abilities. *Umweltpsychologie*, 12. Jg., Heft 2, 2008, S. 56-70.

Liefländer A.; Fröhlich, G.; Bogner, F.X.; Schultz, P.W. (2013): Promoting connectedness with nature through environmental education. In: *Environmental Education Research*. S. 370-384.

Mayer, F. S., Frantz, C. M. (2004): The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24. S. 503-515.

Schuster K., Hartkemeyer, T. Krömker, D. (2008): Naturschutzorientierte Lebensstilorientierung bei Jugendlichen. In: K. Schuster. *Gesellschaft und Naturschutz*. Heft 53. Bonn, Bad Godesberg. S. 89-92.



## Lernen mit Fachtexten im Biologieunterricht

*Meike Rous, Martin Linsner, Angela Sandmann*

Universität Duisburg-Essen

**Keywords:** Fachsprache, Textverstehen

Das Lesen von naturwissenschaftlichen Texten stellt für Schülerinnen und Schüler eine große Herausforderung beim Lernen in naturwissenschaftlichen Fächern dar. Empirische Ergebnisse legen nahe, dass Textverstehen naturwissenschaftlicher Fachtexte mit ausschlaggebend für den Lernerfolg in diesen Fächern ist (OTERO, LEÓN, & GRAESSER, 2002; OZURU, DEMPSEY, & MCNAMARA, 2009). Die Merkmale biologischer Fachsprache, z. B. eine hohe Anzahl an Fachbegriffen und häufige Attribuierungen und Nominalisierungen, können das Verständnis des Fachinhalts behindern und eine Unterstützung beim Lesen von und Lernen mit biologischen Fachtexten erforderlich machen (SNOW, 2010). Nach dem Textverstehensmodell von KINTSCH (1998) setzt das selbstständige Lesen und Verstehen von Fachtexten voraus, dass die Lernenden in der Lage sind, sowohl die expliziten Informationen aus dem Text zu entnehmen (Konstruktion einer Textbasis) als auch das neu erworbene Wissen mit ihrem Vorwissen zu verknüpfen (Konstruktion eines Situationsmodells). Textverstehen ist dabei als mentale Repräsentation des Fachinhalts anzusehen.

Ziel der Studie ist es, fachspezifische, sprachensible Unterrichtsmaterialien zu entwickeln, die das Lernen mit biologischen Fachtexten und deren Fachsprache unterstützen. In der in einem 2x2 Prä-Post-Follow-Up-Design angelegten Studie werden die Variablen „Instruktion durch fachspezifische Aufgaben mit einem Fokus auf Fachsprache“ (ja vs. nein) und „Instruktion durch fachunspezifische Aufgaben angelehnt an kognitive Lernstrategien“ (ja vs. nein) variiert. In einer Vorstudie mit N = 85 Gymnasiasten hat sich gezeigt, dass die Schülerinnen und Schüler im Fachwissens-Posttest ( $M\theta = 11.76$ ,  $SE = 0.20$ ) signifikant besser abschneiden als im Fachwissens-Prätest ( $M\theta = 6.86$ ,  $SE = 0.22$ ), ( $t(81) = -20.19$ ,  $p < .001$ ,  $r = 0.90$ ). Im Posttest zeigen sich in den verschiedenen Treatmentgruppen bisher keine Unterschiede in der Testleistung ( $F(3, 76) = 1.16$ ,  $p = n.s.$ ). Jedoch unterscheiden sich die Gruppen B (fachspezifische Aufgaben) und C (fachunspezifische Aufgaben) im Follow-Up Test signifikant in ihrer Behaltensleistung (Gr. B:  $M\theta = -1.13$ ; Gr. C:  $M\theta = -2.3$ ;  $p = .05$ ,  $r = 0.33$ ). Schülerinnen und Schüler die fachspezifisch und mit einem Fokus auf Fachsprache instruiert wurden, behalten durchschnittlich 1.3 Testpunkte (Skala 1-14) mehr als fachunspezifisch instruierte Schülerinnen und Schüler. Zum Tagungszeitpunkt werden erste Ergebnisse der Hauptstudie mit einer größeren Stichprobe ( $N > 300$ ) und erweiterten Auswertungen vorliegen.





## Literatur

KINTSCH, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge, New York, NY, USA: Cambridge University Press.

OTERO, J., LEÓN, J. A., & GRAESSER, A. C. (2002). *The psychology of science text comprehension*. Mahwah, N.J: L. Erlbaum Associates.

OZURU, Y., DEMPSEY, K., & MCNAMARA, D. S. (2009). Prior knowledge, reading skill, and text cohesion in the comprehension of science texts. *Learning and Instruction*, 19(3), 228–242.

SNOW, C. E. (2010). Academic Language and the Challenge of Reading for Learning About Science. *Science*, 328(5977), 450–452.



## Fachspezifische Eingangsvoraussetzungen von Lehramtsstudierenden im Fach Biologie und deren Einfluss auf Studienerfolg

*Yvonne Schachtschneider, Vanessa Pfeiffer, Silvia Wenning, Angela Sandmann*

Universität Duisburg-Essen

**Keywords:** Eingangsvoraussetzungen, Vorwissen, Studienbeginn, Studium, Studienerfolg

Die Tatsache, dass Fachwissen die Grundlage für die Entwicklung optimalen fachdidaktischen Wissens darstellt (BAUMERT & KUNTER, 2006), zeigt, wie wichtig die fachwissenschaftliche Ausbildung für angehende Lehrkräfte ist. Für das Erlernen neuer Fachinhalte spielt das fachspezifische Vorwissen eine entscheidende Rolle (WEINERT & HELMKE, 1995). Hochschullehrer beurteilen die kognitiven und fachlichen Voraussetzungen von Studienanfängern allerdings eher kritisch (KONEGEN-GRENIER, 2001). Gestützt werden diese Einschätzungen durch empirische Studien, die Studienanfängern nur geringe studienspezifische Vorkenntnisse attestieren (u. a. HESSE, 2002). Um die Wissensentwicklung fördern und auf vorhandene Defizite eingehen zu können, sind Kenntnisse über die Eingangsvoraussetzungen von Studierenden und deren Einfluss auf Studienerfolg erforderlich. Studien legen nahe, dass sich Studierende unterschiedlicher Lehramtsstudiengänge hinsichtlich ihrer kognitiven und motivationalen Personenmerkmale voneinander unterscheiden (u.a. KLUSMANN ET AL., 2009; SPINATH ET AL., 2005), sodass verschiedene Unterstützungsmaßnahmen sinnvoll sein können. Solche Unterschiede sind jedoch bisher lediglich fachunabhängig bzw. fächerübergreifend beschrieben. Daher werden in diesem Projekt das studienrelevante Abiturwissen sowie weitere Eingangsvoraussetzungen von Erstsemesterstudierenden speziell im Fach Biologie analysiert. Insgesamt werden Daten dreier Erstsemesterkohorten erhoben und ausgewertet. In einer Längsschnittstudie wird zudem der Einfluss von Vorwissen und anderen Faktoren auf den Studienerfolg untersucht.

Analysen der ersten Kohorte zeigen, dass die Studienanfänger (N=123) durchschnittlich 51 % der Aufgaben richtig beantworten können. Die Gymnasiallehramtsstudierenden weisen dabei höhere Personenfähigkeiten auf als Studierende für das Lehramt an Haupt-, Real- und Gesamtschulen (GyGe:  $M(\theta)=0.11$ ,  $SE=0.08$ ; HRGe:  $M(\theta)=-0.28$ ,  $SE=0.09$ ,  $t(121)=3.280$ ;  $p=0.001$ ,  $d=0.61$ ). Die Wichtigkeit des Vorwissens für den Studienerfolg geht aus Korrelationen zwischen Klausurnoten der Einführungsvorlesungen und Testleistung hervor (Zellbiologie:  $r=.469$ ,  $p<.001$ ; Zoologie:  $r=.412$ ,  $p=.002$ ; Chemie:  $r=.494$ ,  $p<.001$ ). Ergebnisse zu den Eingangsvoraussetzungen von Studierenden verschiedener Kohorten sowie vertiefende Analysen und sich daraus ergebene Konsequenzen können auf der Tagung präsentiert werden.



## Literatur

BAUMERT, J. & KUNTER, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9(4), 469–520.

HESSE, M. (2002). Nur geringes Wissen über Zellbiologie. Eine empirische Studie an Lehramtsstudierenden. IDB Münster Ber. Inst. Didaktik Biologie, 11, 21–33.

KLUSMANN, U., TRAUTWEIN, U., LÜDTKE, O., KUNTER, M. & BAUMERT, J. (2009). Eingangsvoraussetzungen beim Studienbeginn. Werden die Lehramtskandidaten unterschätzt? Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 23(3-4), 265–278.

KONEGEN-GRENIER, C. (2001). Studierfähigkeit und Hochschulzugang. Köln: Dt. Inst.-Verl.

SPINATH, B., VAN OPHUYSEN, S. & HEISE, E. (2005). Individuelle Voraussetzungen von Studierenden zu Studienbeginn: Sind Lehramtsstudierende wirklich so schlecht wie ihr Ruf? Psychologie in Erziehung und Unterricht, 52, 186–197.

WEINERT, F.E. & HELMKE, A. (1995). Interclassroom differences in instructional quality and interindividual differences in cognitive development. Educational Psychologist, 10(30), 15–20.



## Einstellungen und Vorstellungen zum Thema Honigbiene: Experten vs. Novizen

*Mona Schönfelder, Franz X. Bogner*

Universität Bayreuth

**Keywords:** Einstellungen, Vorstellungen, Honigbiene, Semantisches Differential

Einstellungen werden definiert als komplexes Konstrukt, bestehend aus kognitiven (u.a. Wissen, Vorstellungen), affektiven (u.a. Emotionen, Gefühle) und konativen (Handlungen und Verhalten) Komponenten (FISHBEIN & AJZEN 1974). Für Didaktiker und Lehrkräfte ist das Wissen über Einstellungen von Schülern gegenüber bestimmter Lerninhalte von hoher Relevanz, um bestimmte Aspekte gezielt fördern zu können (FRANKE & BOGNER 2013). Meist werden dabei einzelne Komponenten wie z.B. Schülervorstellungen oder Emotionen mithilfe verschiedenster Methoden erfasst (z.B. HAMMANN & ASSHOFF 2014).

Im Rahmen unserer Studie wurden Einstellungen und Vorstellungen zum Thema Honigbiene mithilfe des Semantischen Differentials und offenen Fragen erhoben. Die Methode des Semantischen Differentials dient dazu, Einstellungen zu erfassen indem sich Befragte zwischen zwei gegensätzlichen Wortpaaren positionieren sollen (OSGOOD ET AL. 1957). Für die vorliegende Studie wurden Schülern hierzu acht Wortpaare wie z.B. gefährlich/ungefährlich, unbedeutend/notwendig oder langweilig/spannend zur Leitaussage "Bienen finde ich..." angeboten. Damit die mit den Einstellungen verknüpften Vorstellungen differenziert und mögliche Alternativvorstellungen diagnostiziert werden können, wurden zusätzlich zwei offene Fragen zur Gefährlichkeit und Notwendigkeit des Artenschutzes gestellt.

Es wurden Schüler der Grundschule, der Sekundarstufe und Studenten nicht-biologischer Fächer als Novizen sowie erfahrene Imker als Experten befragt (Insgesamt N=511), um einen Querschnitt durch verschiedene Expertenlevels zu bekommen. Mittels explorativer Faktorenanalyse des hier angewendeten Semantischen Differentials (Cronbach's  $\alpha=.84$ ) konnten drei stabile Faktoren (Interesse, Gefährlichkeit, Nützlichkeit) ermittelt werden, die einen ersten Überblick über die Einstellungen gegenüber Bienen geben. Durch eine qualitative Inhaltsanalyse der offenen Fragen (MAYRING 2008) konnten in Bezug auf zwei Faktoren (Gefährlichkeit, Nützlichkeit) verschiedene Vorstellungen und Alternativvorstellungen zum Thema Honigbiene erfasst werden. Aufbauend darauf kann nun in einer Folgestudie auf bestehende Alternativvorstellungen eingegangen werden, um eine positive Einstellung gegenüber der Honigbiene zu fördern.



## Literatur

FISHBEIN, M. & AJZEN, I. (1974). Attitudes towards objects as predictors of single and multiple behavioral criteria. *Psychological Review* 81, 59-74.

FRANKE, G. & BOGNER, F.X. (2013). How does integrating alternative conceptions into lessons influence pupils' situational emotions and learning achievement? *Journal of Biological Education*, 47(1), 1-11.

HAMMANN, M. & ASSHOFF, R. (2014). Schülervorstellungen im Biologieunterricht. Ursachen für Lernschwierigkeiten. Seelze: Friedrich Verlag.

MAYRING, P. (2008). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Deutscher Studienverlag.

OSGOOD, C, SUCI, G., & TANNENBAUM, P. (1957). *The measurement of meaning*. Urbana, IL: The University of Illinois Press.



## **Biodiversität verstehen: Vom Einfluss eines außerschulischen Lernortes auf Vorstellungen zur biologischen Vielfalt.**

*Judith Wiegelmann, Jörg Zabel*

Universität Leipzig

**Keywords:** Biodiversität, außerschulische Lernorte, Vorstellungen Modell der didaktischen Rekonstruktion, Ansatz Alltagsphantasien

Biodiversität nimmt in den programmatischen Zielen vieler außerschulischer Lernorte einen hohen Stellenwert ein (KROMBAß 2007). Der Zoo Leipzig eröffnete unter dem Leitbild „Zoo der Zukunft“ 2011 die Tropenerlebniswelt „Gondwanaland“. In dieser Studie soll die Rolle des Lernortes „Gondwanaland“ für die Vorstellung von Lernern zur Biodiversität rekonstruiert werden. Bisher wurden außerschulische Lernorte überwiegend unter dem Aspekt der Interessensförderung, Motivation oder Einstellung untersucht (SCHMITT-SCHEERSOI & VOGT 2002, KROMBAß 2007). Die Wirksamkeit solcher Lernangebote erforschte GROß (2007) qualitativ und bezogen auf eine Verstehenstheorie. Mit dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion (KATTMANN 2007) als Evaluationsgrundlage verwendete er dabei einen Forschungsrahmen, der Lernerperspektiven berücksichtigt und mit fachlich geklärten Vorstellungen in Beziehung setzt. Intuitive Vorstellungen und deren Bedeutung in Denk- und Lernprozessen blieben dabei unbeachtet. Mit Blick auf den Ansatz „Alltagsphantasien“ (GEBHARD 2007) gehen wir jedoch davon aus, dass die Auseinandersetzung mit dem Gegenstand Biodiversität bei den Besuchern der Tropenhalle neben sprachlich zugänglichen Vorstellungen auch Intuitionen und emotionale Reaktionen aktiviert. Dort anknüpfend erweitert das Projekt also das Modell der Didaktischen Rekonstruktion (KATTMANN 2007) um die Exploration intuitiver Vorstellungen zu biologischer Vielfalt. Daraus ergibt sich für das Forschungsvorhaben folgende Fragestellung: Wie verändern sich die Vorstellungen zu biologischer Vielfalt und welche intuitiven Vorstellungen werden durch den Lernort „Gondwanaland“ aktiviert? In Anlehnung an GROß (2007) ist das Modell der Didaktischen Rekonstruktion für die Evaluation des Lernortes grundlegend. An die fachliche Klärung des Biodiversitätsbegriffs schließt sich die qualitative Erhebung der Lernerperspektive (Besucher im Alter von 11-14 Jahren) mittels retrospektiver, leitfadengestützter Interviews an. Zusätzlich bedeutet ein solches Interview unweigerlich eine explizite Reflexion der intuitiven Vorstellungen und damit auch eine didaktische Strategie (BORN 2007, GEBHARD 2007). Die Analyse der Lernerdaten muss diese Prozesshaftigkeit des Interviews einbeziehen, was eine methodische Herausforderung darstellt.



## Literatur

Born, B. (2007). Lernen mit Alltagsphantasien. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

GEBHARD, U. (2007). Intuitive Vorstellungen bei Denk- und Lernprozessen: Der Ansatz "Alltagsphantasien". In: Krüger, D., Vogt, H. Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. 117-128.

GROß, J. (2007). Biologie verstehen: Wirkungen außerschulische Lernorte. Beiträge zur Didaktischen Rekonstruktion 16. Oldenburg: Didaktisches Zentrum.

KATTMANN, U. (2007). Didaktische Rekonstruktion-eine praktische Theorie. In: Krüger, D., Vogt, H. Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. 93-104.

KROMBAß, A. (2007). Lernen über das Thema Biodiversität im Naturkundemuseum. Empirische Untersuchungen zu kognitiven und motivationalen Wirkungen eines computergestützten Informationssystems. [http://edoc.ub.uni-muenchen.de/11587/1/Krombass\\_Angela.pdf](http://edoc.ub.uni-muenchen.de/11587/1/Krombass_Angela.pdf) zuletzt gefunden am 06.10.2014.

SCHMITT-SCHEERSOI, A. & VOGT, H. (2002). Interessenförderung an außerschulischen Lernorten. Besucherstudie in einer naturkundlichen Ausstellung zum Thema Individualität. In: Vogt, H. & Retzlaff-Fürst, C. Erkenntnisweg Biologiedidaktik 1. 41-51.



## Postersession II

**Mittwoch, 25. Februar 2015**

09:00 – 11:30 Uhr

Kurzskala zur Messung konstruktivistischer Prozessmerkmale im naturwissenschaftlichen Unterricht

Melanie Basten, Samuel Greiff, Sabine Marsch, Annika Meyer, Detlef Urhahne, Matthias Wilde

Entwicklung und Pilotierung eines Erhebungsinstruments zur Untersuchung von Schülervorstellungen zu Evolution

Ulrike Betzitza, Holger Weitzel

Über's Forschen reflektieren - Notwendigkeit oder Zeitverschwendung?

Julia Birkholz, Doris Elster

Profitieren Studierende von gemeinsamer Unterrichtsplanung im Bereich des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns?

Robert Blank, Holger Weitzel

Professionelle Wahrnehmung von Biologieunterricht durch angehende und erfahrene Lehrpersonen - eine Eyetracking-Studie

Daniela M. Böttcher, Sandra Nitz, Annette Upmeyer zu Belzen

Schwierigkeitsbestimmende Merkmale von biologietypischen Abbildungen und Bildlesestrategien im Zusammenhang mit Blutkreislauf und Kniesehnenreflex

Miriam Brandstetter, Christine Florian, Angela Sandmann

Erwerb diagnostischer Kompetenzen im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer

Lea Brauer, Corinna Hößle

HEiDis ersten Ergebnisse – Einfluss von Videoprotokollen und Handlungskreismodell auf Wissen und Selbstregulationsfähigkeit

Till Bruckermann, Ellen Aschermann, André Bresges, Kirsten Schlüter

Virtuelles Wasser: Wissen fördern, Werte entwickeln

Peter Kern, Julia Arnold, Sandra Sprenger, Kerstin Kremer

Förderung der Modellkompetenz durch den Einsatz einer Blackbox

Susann Koch, Moritz Krell, Dirk Krüger





Unsicherheit im Biologieunterricht professionell begegnen - Ein domänenspezifisches Kommunikations- und Argumentationstraining

Florian Kolbinger, Arne Dittmer

Förderung von Selbstwert und Naturverbundenheit durch Lernen und Arbeiten in der Rostocker Schulgartenakademie (RoSA)

Susan Pollin, Carolin Retzlaff-Fürst

Die Erhaltung der biologischen Vielfalt geht mit Wohlbefinden einher - die Rolle von Wertdisposition und Naturbezug

Jan-Niklas Schröder, Susanne Menzel

Der Science Motivation Questionnaire II - Sinnvoll für den Einsatz mit Jugendlichen?

Maximiliane Schumm, Franz X. Bogner

Fachsprache im Biologieunterricht – erste Ideen für ein Forschungsvorhaben

Friederike Trommler, Marcus Hammann

"Finde den Fehler!" ...und verbessere so dein Energieverständnis?

Ulrike Wernecke



## Kurzskala zur Messung konstruktivistischer Prozessmerkmale im naturwissenschaftlichen Unterricht

*Melanie Basten, Samuel Greiff, Sabine Marsch, Annika Meyer, Detlef Urhahne, Matthias  
Wilde*

Universität Bielefeld, Biologiedidaktik

**Keywords:** Prozessmerkmale des gemäßigten Konstruktivismus, Kurzfragebogen

Im naturwissenschaftlichen Unterricht gewinnen konstruktivistische Lernumgebungen zunehmend an Bedeutung. Jedoch liegt bislang keine zeitökonomische Methode zur Erfassung konstruktivistischer Prozessmerkmale im Unterricht vor. In diesem Beitrag wird ein Kurzfragebogen vorgestellt, der anhand inhaltlicher Selektionskriterien aus einem längeren Fragebogen (URHAHNE, MARSCH, WILDE & KRÜGER, 2011) zur Analyse konstruktivistischer Prozessmerkmale nach REINMANN UND MANDL (2006) hervorgegangen ist. Das Instrument bildet die Merkmale aktiv, selbstgesteuert, emotional, situativ, sozial und konstruktivistisch mit sechs Subskalen und je zwei bis drei Items ab. In zwei Untersuchungen mit 288 Schülerinnen und Schülern im Alter von 11.9 Jahren und 119 Schülerinnen und Schülern im Alter von 16.2 Jahren wird die Messzuverlässigkeit und Gültigkeit durch probabilistische und klassische Testverfahren dargelegt. Konfirmatorische Faktorenanalysen belegen, dass die Skalen theoriegemäß ein Sechs-Faktorenmodell ergeben, das alternativen Modellvorstellungen überlegen ist (vgl. HU & BENTLER, 1995; ULLMAN, 2007). Raschanalysen zeigen zudem, dass die einzelnen Skalen jeweils eine Facette eines Konstrukts abbilden und sich die Skalierung über alle Skalen hinweg als äquidistant erweist (vgl. EMBRETSON & REISE, 2000; WILSON, 2005). Ein Vergleich der Ergebnisse der Kurzskala mit denen der Langversion dokumentiert hinreichende Konstruktvalidität. Der Kurzfragebogen stellt damit eine zuverlässige und zeitökonomische Möglichkeit zur Erhebung konstruktivistischer Prozessmerkmale im naturwissenschaftlichen Unterricht dar.



## Literatur

Embretson, S. E. & Reise, S. P. (2000). *Item response theory for psychologists*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hu, L., & Bentler, P. M. (1995). Evaluating model fit. In R. H. Hoyle (Hrsg.), *Structural equation modeling* (S. 76-99). London: Sage.

Reinmann, G. & Mandl, H. (2006). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 613-658). Weinheim: Beltz.

Ullman, J. B. (2007). Structural equation modeling. In B. G. Tabachnick & L. S. Fidell (Hrsg.), *Using multivariate statistics* (S. 676-780). Boston, MA: Pearson.

Urhahne, D., Marsch, S., Wilde, M. & Krüger, D. (2011). Die Messung konstruktivistischer Unterrichtsmerkmale auf der Grundlage von Schülerurteilen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 58, 116-127.

Wilson, M. (2005). *Constructing measures: An item response modeling approach*. Mahwah, NJ: Erlbaum.



## Entwicklung und Pilotierung eines Erhebungsinstruments zur Untersuchung von Schülervorstellungen zu Evolution

*Ulrike Betzitza, Holger Weitzel*

PH Weingarten

**Keywords:** Schülervorstellungen, Erhebungsinstrument, Evolution, Natürliche Selektion

Zur Erhebung von Vorstellungen zur biologischen Evolution existieren unterschiedliche Instrumente (u.a. Anderson et al. 2002). Diese Erhebungsinstrumente unterscheiden sich deutlich in ihren Aufgabenmerkmalen, unter anderem in ihrem Aufgabenkontext. Verschiedene Studien aus der Kognitionspsychologie und den Naturwissenschaftsdidaktiken zeigen jedoch, dass der Aufgabenkontext eng mit dem Antwortverhalten verknüpft ist. Dennoch wird versucht, mit Aufgaben, die u.a. in Bezug auf ihren Aufgabenkontext variieren, das gleiche naturwissenschaftliche Konzept zu testen. In dieser Problematik könnte eine Ursache dafür zu finden sein, dass Probanden scheinbar inkonsistent auf Aufgaben zum selben naturwissenschaftlichen Konzept antworten (Nehm & Ha 2011). Im Hinblick auf die Erhebung von Vorstellungen zur Evolution ist bisher wenig dazu bekannt, aus welchem Grund Schüler alternative Vorstellungen oder naturwissenschaftliche Konzepte in unterschiedlichen Aufgabenkontexten wählen. Daher muss für die Konstruktion von validen und reliablen Erhebungsinstrumenten der Aufgabenkontext als möglicher Einflussfaktor stärker berücksichtigt werden.

In einem ersten Schritt (1) wurde eine kognitionslinguistische Untersuchung dazu genutzt die Erklärungen der Schüler besser zu verstehen. Es wurden zwei idealisierte kognitive Modelle entwickelt, die das Verständnis der Wörter "Anpassung"/"Selektion" in einem lebensweltlichen Zusammenhang beschreiben (Lakoff 1990). Mithilfe der Modelle wurden Prognosen für das Auftreten unterschiedlicher Vorstellungen aufgestellt (2). Im Rahmen einer explorativen Studie wurden die Prognosen getestet (3). Dafür wurden vier parallele Aufgabensets entwickelt, die sich nur in der Variation einer Kontextfacette unterscheiden (vgl. Betzitza 2014). Das Datenmaterial wurde mithilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse analysiert. Die Ergebnisse der explorativen Studie werden für die Entwicklung eines quantitativen Erhebungsinstruments genutzt, das konsistente Aufgabenkontexte anstrebt (4).

Die Konstruktion und Pilotierung des Erhebungsinstrumentes werden auf der Tagung vorgestellt.



## Literatur

Anderson, D., Fisher, K., Norman, G. (2002). Development and Evaluation of the Conceptual Inventory of Natural Selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (10), 952-978.

Betzitza, U. & Weitzel, H. (2014). Student's Conceptions about Natural Selection - How Task Contexts Influence Evolution Assessment. *New Perspectives in Science Education, Conference Proceedings 2014*. Libreriauniversitaria.it.

Lakoff, G. (1990). *Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind*. University of Chicago Press. Chicago.

Nehm, R.; Ha, M. (2011). Item Feature Effects in Evolution Assessment. *Journal of Research in Science Teaching*, 48 (3). 237-256.

Nehm, R.; Beggrow, E.; Opfer, J.; Ha, M. (2012). *Reasoning About Natural Selection: Diagnosing Contextual Competency Using the ACORNS Instrument*. University of California Press.

Weitzel, H., Gropengiesser, H. (2009). Development of students' conceptions of biological adaptation: Understanding students' learning difficulties and addressing them with appropriate learning activities. *ZfDN* 15, 287-105.



## Über's Forschen reflektieren - Notwendigkeit oder Zeitverschwendung?

*Julia Birkholz, Doris Elster*

Universität Bremen

**Keywords:** Wissenschaftsverständnis, Reflexion, NOS, NOSI, Forschendes Lernen

Die Studie befasst sich mit der Förderung von Wissenschaftsverständnis im Schülerlabor Backstage Science (basci). Dazu wurden im Schuljahr 2013/14 drei Forschungsmodul mit ökologischer Schwerpunktsetzung durchgeführt und evaluiert. Die Module fördern das Forschende Lernen und variieren in ihren Öffnungsgraden (strukturiert, gelenkt, offen, Inquiry-based science education, IBSE, NRC 2000).

„Wissenschaftsverständnis“ wird hier als ein Konstrukt aus den Teilbereichen Natur der Naturwissenschaften (Nature of Science, LEDERMAN 2002) und Natur des naturwissenschaftlichen Forschens (Nature of scientific Inquiry, SCHWARTZ, LEDERMAN & LEDERMAN 2008) verstanden. "Hands-on"-Aktivitäten zeigen nach MOSS (2001) implizit keine Erweiterung des Wissenschaftsverständnisses, allerdings können Reflexionen über die eigenen forschenden Tätigkeiten Aspekte der Natur der Naturwissenschaften positiv beeinflussen (KHISHFE 2007). Kann eine moderierte Gruppenreflexion nach dem Vorbild des World Cafés das Wissenschaftsverständnis der Schülerinnen und Schüler erweitern? Wie wirken sich Reflexionen nach ein- oder dreimaligem Besuch des Schülerlabors auf das Wissenschaftsverständnis aus? Und welche Wirkung haben die Modulkonstruktionen mit unterschiedlichen Öffnungsgraden auf das Wissenschaftsverständnis und die Reflexionen darüber?

Die Forschungsmodul wurden mit 16 Schulklassen der 8.-10. Schulstufe im basci Schülerlabor durchgeführt. Das Untersuchungsdesign (2x2) modifiziert die Anzahl der Laborbesuche (Teilnahme an einem Modul oder an drei Modulen) und die Teilnahme am Reflexionscafé. Neben der Fragebogenerhebung im Pre-Post-Design (N=319) werden die Gruppenreflexionen, die jeweils drei zentrale Fragen umfassen (gesamt 48 Gruppengespräche), ausgewertet.

Die quantitativen Ergebnisse belegen, dass nach Besuch aller Modul ein signifikanter Zuwachs im Wissenschaftsverständnis-Bereich "Sicherheit des Wissens" sowohl bei der Gruppe mit Reflexionscafé (N=43) als auch bei der Kontrollgruppe (N=55) stattfindet. Die jeweilige Zunahme an Wissenschaftsverständnis ist allerdings vom Öffnungsgrad der Modul abhängig. Der Post-Test belegt einen positiven Zusammenhang zwischen zunehmendem Öffnungsgrad und Wissenschaftsverständnis bei gleichzeitiger Reflexion sowie einen negativen ohne Reflexion.



## Literatur

KHISHFE, R. (2007): The development of seventh graders' views of nature of science. *Journal of research in science teaching* 45 (4), 470-496.

LEDERMAN, N., ABD-EL-KHALICK, F. & SCHWARTZ, R. (2002): Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. *Journal of research in science teaching* 39 (6), 497-521.

NRC, NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2000): *Inquiry an the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*, National Academic Press.

MOSS, D. (2001): Examining student conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education* 23(8), 771-790.

SCHWARTZ, R., LEDERMAN, N. & LEDERMAN, J. (2008): An instrument to assess views of scientific inquiry: The VOSI questionnaire. National Association for Research in Science (NARST) anual meeting paper.



## **Profitieren Studierende von gemeinsamer Unterrichtsplanung im Bereich des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns?**

*Robert Blank, Holger Weitzel*

PH Weingarten

**Keywords:** Unterrichtsplanung, scientific Inquiry, Experimentieren

Im Fokus der deutsch-schweizerischen Interventionsstudie KUBeX steht die Untersuchung und Förderung unterrichtsbezogenen Professionshandelns von Lehramtsstudierenden der Sek I. Der Schwerpunkt liegt auf der Kompetenzentwicklung zu unterrichtsbezogener Zusammenarbeit im Tandem und im Bereich naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung im Fach Biologie (vgl. Mayer 2007). Es ist bislang noch recht wenig erforscht, welche Lerngelegenheiten für die Entwicklung professioneller Handlungskompetenz geeignet sind. Als eine der relevanten Lerngelegenheiten gilt das Unterrichtspraktikum, in dem dialogische Unterrichtsvorbesprechungen zwischen Praktikanten und ihren Praxislehrpersonen den Lerneffekt der Studierenden im Praktikum steigern können. Noch wenig erprobt sind Ansätze von reziprokem Coaching zwischen Studierenden (Kreis & Staub 2013). Untersucht wird, ob und wenn in welcher Hinsicht Ansätze von reziprokem Peer-Coaching in komplexen Bereichen wie der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung zu einer Kompetenzentwicklung beitragen können. Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung wurde für die Studie ausgewählt, weil fachliche und fachdidaktische Lernhindernisse sowie ungünstige Überzeugungen der Studierenden in diesem Bereich erhebliche Herausforderungen für die Qualifizierung der Lehrkräfte darstellen (Fazio et al. 2010; Gyllenpalm & Wickman 2011). Kubex untersucht in einem Mixed methods-Design mögliche Wirkungen je einer erziehungswissenschaftlichen (Peer-Coaching) und fachdidaktischen (Lehren und Lernen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung) Intervention auf das Professionswissen und die Qualität der Unterrichtsplanungen von Studierenden. Zusammenhänge zwischen Fachwissen, Fachdidaktischem Wissen, Überzeugungen zum Lehren und Lernen in den Naturwissenschaften und der Qualität der Unterrichtsplanung sollen identifiziert werden. In einem quasiexperimentellen, multimethodischen Design (Tests, Fragebogen, Videoaufnahmen gemeinsamer Planungsgespräche, verschriftlichte Unterrichtsplanungen) werden Effekte der Intervention auf Wissen und Überzeugungen bezüglich kooperativer Unterrichtsplanung, allgemein didaktischer sowie fachlicher und Fachdidaktischer Wissensbestände untersucht (N= ca. 110). Im Poster dargestellt werden die interdisziplinäre Anlage der Studie, theoretische Hintergründe sowie Teilergebnisse.





## Literatur

Kreis, A. & Staub, F. C. (2013). Kollegiales Unterrichtscoaching. *PraxisWissen Schulleitung*, 33. Aktualisierungslieferung (30.32). Köln: Wolters Kluver.

Fazio, X., Melville, W., & Bartley, A. (2010). The Problematic Nature of the Practicum: A Key Determinant of Pre-service Teachers' Emerging Inquiry-Based Science Practices. *J Sci Teacher Educ*, 21, 665-681.

Gyllenpalm, J., & Wickman, P.-O. (2011). Experiments and the inquiry emphasis conflation in science teacher education. *Science Education*, 95(5), 908-926. doi:10.1002/sce.20446

Mayer, J. (2007): Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In D. Krüger & H. Vogt (Eds.), *Theorie in der biologiedidaktischen Forschung: Ein Handbuch für Lehramtsstudierende und Doktoranden*. Berlin: Springer, pp. 177-186.



## Professionelle Wahrnehmung von Biologieunterricht durch angehende und erfahrene Lehrpersonen - eine Eyetracking- Studie

*Daniela M. Böttcher, Sandra Nitz, Annette Upmeier zu Belzen*

Humboldt-Universität zu Berlin

**Keywords:** Professionelle Unterrichtswahrnehmung, Professional Vision, Forschend-Entdeckendes Lernen, Inquiry-Based-Learning, Eyetracking

Ein wichtiger Bestandteil der Lehrerexpertise ist die professionelle Unterrichtswahrnehmung (professional vision). Dies beschreibt die Fähigkeit, relevante Situationen im Unterricht zu identifizieren und diese wissensbasiert zu interpretieren (BLOMBERG et al., 2011). Eine aktuelle Eyetracking-Studie konnte zeigen, dass erfahrene Lehrpersonen bedeutsame Situationen im Unterricht schneller wahrnehmen, häufiger die Lernenden als die Lehrenden fokussieren und ihre Aufmerksamkeit gleichmäßiger verteilen als angehende Lehrpersonen (VAN DEN BOGERT et al., 2014). Dabei wurden nur solche Aspekte der Unterrichtswahrnehmung berücksichtigt, die sich dem allgemeinen pädagogischen Wissen von Lehrpersonen zuordnen lassen. Die professionelle Unterrichtswahrnehmung domänenspezifischer Aspekte wurde in nur wenigen Studien untersucht (MCDONALD, 2008). Zu nennen sei hier das inquiry-based learning (IBL) bzw. forschend-entdeckende Lernen als wichtige Instruktionsstrategie im naturwissenschaftlichen Unterricht (BRANCH & OBERG, 2004). Für eine umfassende Entwicklung der Lehrerexpertise sind diese domänenspezifischen Wahrnehmungsfähigkeiten, die sich auf das fachdidaktische Wissen stützen, zentrale Ansatzpunkte. Daher ist es das Ziel dieser Studie zu untersuchen, wie angehende und erfahrene Biologielehrerinnen und -lehrer fachspezifische Handlungsmuster im Biologieunterricht identifizieren und diese wissensbasiert interpretieren. Zuerst werden mehrere Biologiestunden, die dem IBL-Ansatz folgen und unterschiedliche Stufen der Schülerorientierung (levels of inquiry) zeigen (COLBURN, 2000), für die Anfertigung kurzer Videovignetten gefilmt. Anschließend betrachten Novizen und Experten ausgewählte Vignetten, während ein Eyetracking-Gerät ihre Blickbewegungen aufgezeichnet. Gleich darauf werden den Probanden die Vignetten ohne Ton und mit ihren eingblendeten Blickpfaden erneut gezeigt. Währenddessen werden ihre Kommentare zum Unterrichtsgeschehen als cued retrospective report (VAN GOG et al., 2005) aufgenommen. In der Analyse werden die Eyetracking-Daten quantitativ ausgewertet, um aufzuzeigen, inwieweit sich die visuellen Wahrnehmungsmuster der Novizen und Experten bei der Betrachtung von Biologieunterricht unterscheiden. Die verbalen Daten werden qualitativ ausgewertet, um diejenigen Kategorien zu bestimmen, nach denen die Probanden die zuvor identifizierten Aspekte interpretieren.



## Literatur

- BLOMBERG, G., STÜRMER, K., & SEIDEL, T. (2011). How pre-service teachers observe teaching on video: Effects of viewers' teaching subjects and the subject of the video. *Teaching and Teacher Education*, 27 (7), 1131–1140.
- BRANCH, J. L., & OBERG, D. (2004). *Focus on Inquiry: A Teacher's Guide to Implementing Inquiry-based Learning*. Edmonton: Alberta Learning.
- COLBURN, A. (2000). An Inquiry Primer. *Science Scope*, 23 (6), 42–44.
- MCDONALD, S. (2008). Understanding professional vision in inquiry science teaching. *Creating a learning world: Proceedings of the 8th International Conference for the Learning Sciences, ICLS '08 (No. Volume 3)*. Utrecht, S. 98–99.
- VAN DEN BOGERT, N., VAN BRUGGEN, J., KOSTONS, D., & JOCHEMS, W. (2014). First steps into understanding teachers' visual perception of classroom events. *Teaching and Teacher Education*, 37, 208–216.
- VAN GOG, T., PAAS, F., VAN MERRIËNBOER, J. J. G., & WITTE, P. (2005). Uncovering the Problem-Solving Process: Cued Retrospective Reporting Versus Concurrent and Retrospective Reporting. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 11 (4), 237–244.



## **Schwierigkeitsbestimmende Merkmale von biologietypischen Abbildungen und Bildlesestrategien im Zusammenhang mit Blutkreislauf und Kniesehnenreflex**

*Miriam Brandstetter, Christine Florian, Angela Sandmann*

Universität Duisburg Essen

**Keywords:** Bildlesestrategien, Lautes Denken, Qualitative Inhaltsanalyse, Abbildungen

Das Lesen und Verstehen von Abbildungen erfordert Wissen über Darstellungskonventionen, wie der Bedeutung von Symbolen, sowie konzeptuelles Fachwissen, das von Schülerinnen und Schülern erlernt werden muss (KAGTEN, ADMIRAAL, & RIJLAARSDAM, 2013; WEIDENMANN, 1988). Um relevante Aspekte hervorzuheben und so das Verstehen von Abbildungen zu erleichtern, werden daher oft realistische Details auf ein Minimum reduziert. Diese Reduktion geht häufig mit einem höheren Abstraktionsgrad der Abbildung einher (COOK, 2006; POZZER-ARDENGI & ROTH, 2005). Bisher gibt es allerdings nur begrenzte Erkenntnisse darüber, inwieweit der Abstraktionsgrad oder die Menge an abgebildeter Information das Verstehen erleichtern oder Schwierigkeiten auslösen. Aus diesem Grund werden in der vorliegenden Studie schwierigkeitsbestimmende Merkmale von biologietypischen Abbildungen analysiert. Es wird davon ausgegangen, dass sowohl Abbildungsmerkmale, wie der Abstraktionsgrad, als auch individuelles Konzeptwissen Einfluss auf das Verstehen von biologietypischen Abbildungen haben. Um diese Annahmen zu überprüfen, wurde Lautes Denken von N=42 Schülerinnen und Schülern der 9. Jahrgangsstufe zu Abbildungen, die biologietypische Prozesse darstellen, videographiert. Das individuelle konzeptuelle Vorwissen bezüglich der Abbildungsinhalte Blutkreislauf und Kniesehnenreflex wurde erfragt. Die Abbildungen variierten systematisch in Bezug auf Abbildungsinhalt, Abstraktionsgrad und Informationsdichte. Die Probanden beantworteten einen Fragebogen zur persönlichen Einschätzung der Abbildungsschwierigkeit. Erste Analysen zeigen, dass die Einschätzung der Abbildungsschwierigkeit vom Abbildungsinhalt und dem Abstraktionsgrad abhängt, nicht jedoch von der dargestellten Informationsdichte ( $U = 566.50$ ,  $z = -2.70$ ,  $p = .007$ ,  $r = -.30$ ). Im weiteren Verlauf wird anhand der Protokolle lauten Denkens durch qualitative Inhaltsanalyse ein Kategoriensystem entwickelt, um Bildlesestrategien der Schülerinnen und Schüler zu charakterisieren. Das Studiendesign, das Kategoriensystem und Analyseergebnisse sollen vorgestellt werden.



## Literatur

COOK, M. P. (2006). Visual representations in science education: The influence of prior knowledge and cognitive load theory on instructional design principles. *Science Education*, 90(6), 1073–1091.

KRAGTEN, M., ADMIRAAL, W., & RIJLAARSDAM, G. (2013). Diagrammatic Literacy in Secondary Science Education. *Research in Science Education*, 43(5), 1785–1800.

POZZER-ARDENGHI, L., & ROTH, W.-M. (2005). Making sense of photographs. *Science Education*, 89(2), 219–241.

WEIDENMANN, B. (1988). *Psychische Prozesse beim Verstehen von Bildern* (1. Aufl). Bern: Huber.



## Erwerb diagnostischer Kompetenzen im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer

*Lea Brauer, Corinna Hößle*

Universität Oldenburg

**Keywords:** Experimentieren, Diagnose, Lehr-Lern-Labor, diagnostische Fähigkeiten, Diagnostikeraster

Im Zuge der Kompetenzorientierung hat das hypothesengeleitete Experimentieren eine Schlüsselrolle im naturwissenschaftlichen Unterricht erhalten. Daraus resultiert die Forderung an die Lehrpersonen, den Unterricht an die Erwartungen der zu erlangenden Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler anzugleichen. Voraussetzung dafür ist eine akkurate Diagnose (vgl. HESSE & LATZKO 2011; HÖßLE 2014), die nicht nur in den Standards für die Lehrerbildung gefordert wird (vgl. KMK 2004), sondern auch im Studium der angehenden Lehrer zu verankern ist (vgl. KMK 2008). Genau hier setzt diese Studie an. Unter der Fragestellung: "Wie entwickeln sich die diagnostischen Fähigkeiten von Studierenden im Bereich Experimentieren durch ihre Tätigkeit im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer?", werden in dieser qualitativen Studie Biologiestudenten hinsichtlich ihres diagnostischen Wissens und Vorgehens untersucht. Die zu diagnostizierenden Daten zur experimentellen Kompetenz werden anhand von einer Videovignette, ausgearbeiteten Textmaterialien sowie eines geschlossenen und offenen Fragebogens erhoben. Die Videovignette zeigt vier Schülerinnen und Schüler einer neunten Klasse, die zu der Fragestellung "Können Schnecken riechen?" einen eigenen Versuch aufbauen und durchführen. Die ausgearbeiteten Textmaterialien zu verschiedenen Versuchen beinhalten Vermutungen, Aussagen und Planungen von anderen Schülerinnen und Schülern, die zu diagnostizieren sind. Der geschlossene Fragebogen findet seine Anwendung durch Feststellung des Erkennens der zu fördernden experimentellen Teilkompetenzen in den einzelnen Versuchsabschnitten. Zur Erfassung des fachdidaktischen Wissens zum Diagnostizieren wird ein offener Fragebogen eingesetzt. Die Auswertung der qualitativen Daten des offenen Diagnosebogens findet mit Hilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse statt (MAYRING 2010). Die Diagnostikeraster werden mithilfe eines Modells zur experimentellen Kompetenz verglichen (MAISEYENKA 2014). Die Ergebnisse der offenen Diagnosebögen und Diagnostikeraster der Pilotstudie sollen auf dem Poster vorgestellt werden. Diese Studie soll auf der einen Seite das Seminar Lernlabor Wattenmeer evaluieren und auf der anderen Seite Hinweise darüber geben, wie die Ausbildung von zukünftigen Biologielehrkräften bezüglich der Diagnose verbessert werden kann.



## Literatur

HÖßLE, C. (2014). Lernprozesse im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer diagnostizieren und fördern. In: FISCHER, A., HÖßLE, C., JAHNKE-KLEIN, S., NIESEL, V., KIPER, H., KOMOREK, M., SJUTS, J., (2014) Diagnostik für lernwirksamen Unterricht. Hohengehren: Schneider.

HESSE, I., LATZKO, B. (2011). Diagnostik für Lehrkräfte. 2. Auflage, Opladen: Barbara Budrich.

KMK (2004). Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004.  
[http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Standards-Lehrerbildung.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung.pdf)

KMK (2008). Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung . Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008  
i. d. F. vom 12.06.2014.  
[http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2008/2008\\_10\\_16\\_Fachprofile-Lehrerbildung.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16_Fachprofile-Lehrerbildung.pdf)

MAISEYENKA, V. (2014). Modellbasiertes Experimentieren im Unterricht. Praxistauglichkeit und Lernwirkungen. Berlin: Logos.

MAYRING, P. (2010). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 11. Aktualisierte und überarbeitete Auflage. Weinheim: Beltz.



## HEiDis ersten Ergebnisse – Einfluss von Videoprotokollen und Handlungskreismodell auf Wissen und Selbstregulationsfähigkeit

*Till Bruckermann, Ellen Aschermann, André Bresges, Kirsten Schlüter*

Universität zu Köln

**Keywords:** Experimentierkompetenz, Videoprotokolle, Selbstregulation

Mit der Forderung nach Kenntnissen und Fertigkeiten im hypothesengeleiteten Experimentieren beschreibt das fachspezifische Kompetenzprofil der Rahmenrichtlinien die Notwendigkeit zur Förderung der Experimentierkompetenz von Lehramtsstudierenden im Fach Biologie (KMK, 2010). Bresges et al. (2013) beschreiben die Möglichkeit zur Förderung des Experimentierens durch den Einsatz von Tablets, indem die Kommunikation und Kooperation im Experiment gesteigert werden. Kempf und Künsting (2013) konnten durch eine Förderung der Selbstregulation beim Experimentieren den Wissenszuwachs steigern. Hier soll die vorliegende explorative Studie anknüpfen, da bisherige Effekte nur für Schülerinnen und Schüler nachgewiesen wurden. Es stellt sich also die Frage, ob die Förderung des Experimentierens durch i) Videoprotokolle (VP) ii) eine Selbstregulationsförderung (SF) oder iii) beides zu einem höheren Wissenszuwachs und einer höheren Selbstregulationsfähigkeit führen. Dabei wird für den Wissenszuwachs  $W$  vermutet, dass  $WVP-/SF- < (WVP+/SF-, WVP-/SF+) < WVP+/SF+$ . Analog dazu verhält sich die Selbstregulationsfähigkeit  $S$ . In einem quasi-experimentellen 2x2 faktoriellen Design (1. Faktor: Selbstregulationsförderung, 2. Faktor: Videoprotokolle) werden mittels eines Pre-Post-Testplans das Fach-, sowie Methodenwissen und die Fähigkeit zur Selbstregulation durch Fragebögen erfasst (Bruckermann et al., angenommen). Nun sollen Unterschiede im Wissenszuwachs (fachlich und methodisch) zwischen den Vergleichsgruppen ( $n_{ges}=63$ ) ermittelt und statistisch überprüft werden. Des Weiteren sollen Unterschiede im Zuwachs der Selbstregulationsfähigkeit zwischen den Vergleichsgruppen identifiziert werden. Aufgrund der explorativen Anlage können keine Effektstärken vorhergesagt werden. Bei Toleranz eines  $\alpha$ -Fehlers von 5 % werden Gruppenunterschiede durch eine ANOVA bei Erfüllung der Voraussetzungen auf Signifikanz getestet. In einem Vortrag sollen Ergebnisse zur Beantwortung der Forschungsfragen vorgestellt werden. Die explorativ angelegte Evaluationsstudie eröffnet dabei eine Diskussion über mögliche Effekte des Arbeitens mit Videoprotokollen und der Selbstregulationsförderung und zeigt Möglichkeiten aber auch Einschränkungen auf.





## Literatur

BRESGES, A., SCHMOOCK, J., QUAST, A., SCHUNKE-GALLEY, J., WEBER, J., FIRMENICH, D., BECKMANN, R. & KREITEN, M. (2013). Einfluss des iPads als Lernwerkzeug beim Lernen an Stationen: Erste Zwischenergebnisse mit dem „Reichshofer Experimentierdesign“. *MNU, Themenspezial MINT*, 52-61.

BRUCKERMANN, T., ASCHERMANN, E., BRESGES, A. & SCHLÜTER, K. (angenommen). Experimentieren regulieren lernen- Eine Skizze des Versuchsdesigns im HEiDi-Projekt. *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 13.

KEMPF, J. & KÜNSTRING, J. (2013). Wirksamkeit metakognitiver Lernhilfen bei entdeckendem Lernen durch Experimentieren in der Sekundarstufe 1. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 60 (4), 267-281.

KULTUSMINISTERKONFERENZ (KMK) (2010): Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und die Fachdidaktiken in der Lehrerbildung. *Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.09.2010*. Online abgerufen unter [http://www.akkreditierungsrat.de/fileadmin/Seiteninhalte/KMK/Vorgaben/KMK\\_Lehrerbildung\\_inhaltliche\\_Anforderungen\\_aktuell.pdf](http://www.akkreditierungsrat.de/fileadmin/Seiteninhalte/KMK/Vorgaben/KMK_Lehrerbildung_inhaltliche_Anforderungen_aktuell.pdf) am 04.10.2014.



## Virtuelles Wasser: Wissen fördern, Werte entwickeln

*Peter Kern, Julia Arnold, Sandra Sprenger, Kerstin Kremer*

Lehr- und Forschungsgebiet Didaktik der Biologie und Chemie

**Keywords:** BNE, Virtuelles Wasser, Interventionsstudie, Außerschulisches Lernen

Dem Aralsee in Zentralasien, früher einer der größten Binnenseen der Erde, droht die Austrocknung. Durch den intensiven Baumwollanbau ist das Wasservolumen in den letzten 40 Jahren um 90% zurückgegangen. Obwohl diese anthropogene Umweltkatastrophe weit von Deutschland entfernt liegt, steht sie mit unserem alltäglichen Konsumverhalten verschiedener Güter unmittelbar in Verbindung. Der Großteil (95%) unseres Wasserverbrauchs ist nicht direkt sichtbar. Er wird zur Herstellung von Produkten wie Kleidung oder Nahrung verwendet. Dieser Anteil wird als Virtuelles Wasser bezeichnet (ALLAN, 2010). Mithilfe des Modells des Wasserfußabdrucks kann der direkte und indirekte Wasserkonsum pro Kopf, von Produkten, Nationen, Unternehmen oder Sektoren/Regionen in Zahlen ausgedrückt und eine detaillierte Darstellung der Herkunft und der Art der verwendeten Wasserressourcen gegeben werden (HOEKSTRA, 2013).

Ziel des hier vorgestellten Dissertationsprojektes ist es, Bedingungen für den nachhaltigen Umgang mit Wasser zu identifizieren, um diesen zu fördern. Es wird davon ausgegangen, dass das Bestreben, den Wasserfußabdruck zu reduzieren, durch Wissen bedingt wird, aber auch durch persönliche Wertvorstellungen. Das Wissen wird dabei in drei Dimensionen differenziert (KAISER & FUHRER, 2003): Wissen über Zusammenhänge innerhalb eines Systems, Handlungswissen und Wirkungswissen. Die persönlichen Wertvorstellungen beziehen sich sowohl auf die Natur im Allgemeinen (BOGNER & KAISER, 2012), als auch auf soziale, ökonomische und ökologische Dimensionen eines nachhaltigen Wasserkonsums. In einer Wanderausstellung (HAFFER, SPRENGER & KREMER, 2014) soll den Schülern Wissen über das Virtuelle Wasser und den Wasserfußabdruck vermittelt werden. Das Ausstellungsprojekt wird mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert. An diese Ausstellung soll eine quasi-experimentelle Interventionsstudie angelegt werden. Hier wird untersucht, inwiefern sich eine Instruktion unter Berücksichtigung der Wissensdimensionen, auf das Wissen, die Wertvorstellungen und Handlungsintentionen der Schüler auswirkt. Auf dem Poster werden das Design der Intervention und erste Vorstudien Daten zur Diskussion gestellt.



## Literatur

Allan, T., (2010). *Virtual Water*. London: I.B. Tauris.

Bogner, X., Kaiser, F. (2012). Umweltbewußtsein, ökologische Verhalten und Umweltwissen: Modell einer Kompetenzstruktur für die Umweltbildung. In: H. Bayrhuber, U. Harms, B. Muszynski, B. Ralle, M. Rothgangel, L.-H. Schön, H. J. Vollmer, H.-G. Weigand (Hrsg.): *Formate Fachdidaktischer Forschung: Empirische Projekte – historische Analysen – theoretische Grundlagen*. 2, 163-174. Münster: Waxmann.

Haffer, S., Sprenger, S. & Kremer, K. (2014). Wasserwerte(n) – Bildung für Nachhaltige Entwicklung im Museum. In: M. M. Müller, I. Hemmer & M. Trappe (Hrsg.): *Nachhaltigkeit neu denken. Rio + X: Impulse für Bildung und Wissenschaft (283-290)*. München: Oekom.

Hoekstra, A. (2013). *The Water Footprint Of Modern Consumer Society*. New York: Routledge.

Kaiser, F., Fuhrer, U. (2003). Ecological Behavior's Dependency on Different Forms of Knowledge. In: *Applied Psychology: An International Review*, 52 (4), S. 598-613.



## Förderung der Modellkompetenz durch den Einsatz einer Blackbox

*Susann Koch, Moritz Krell, Dirk Krüger*

Freie Universität Berlin

**Keywords:** Modellkompetenz, Blackbox, Intervention, Formative Evaluation

Als wichtiges Element biologischer Grundbildung umfasst Modellkompetenz sowohl Modellverstehen als Teil des Wissenschaftsverständnisses als auch Fähigkeiten des praktischen Modellierens (Schwarz et al. 2009). Modelle sollten nicht nur als Medien, die bestehendes Wissen abbilden, sondern auch als Werkzeuge, mit deren Hilfe neues Wissen gewonnen werden kann, verstanden und verwendet werden (Upmeier zu Belzen & Krüger 2010). Zur Förderung der fünf Teilkompetenzen der Modellkompetenz (vgl. Upmeier zu Belzen & Krüger 2010) wird in diesem Projekt eine Intervention mit einer Blackbox theoriebasiert entwickelt (z.B. Lederman & Abd-El-Khalick 2002) und formativ evaluiert (Krüger 2003).

Eine Blackbox ist eine schwarze Kiste mit einem unbekanntem, innerem Mechanismus, der durch Variation des Inputs und Analyse des Outputs modelliert werden kann. Damit bietet die Blackbox sowohl Anlass zum praktischen Modellieren (Blackbox als zu modellierendes Original) als auch zu einer Reflexion über (natur-)wissenschaftliches Arbeiten (Lederman & Abd-El-Khalick 2002; Upmeier zu Belzen 2014). Probanden (N = 7) werden mit einer Blackbox konfrontiert, die nach wiederholtem Input von 400 ml Wasser unterschiedlichen Output zeigt (1.: 0 ml; 2.: 400 ml; 3.: 0 ml, 4.: 600 ml, 5.: 400 ml, 6.: 0 ml, 7.: 1000 ml und wieder 1. ...). Angeleitet durch strukturierende und unterstützende Arbeitsmaterialien sowie Reflexionsimpulse erarbeiten und optimieren die Probanden ihre Modelle der Blackbox und werden dabei videographiert. Sie sollen den vermuteten Mechanismus zeichnen und daraus Hypothesen über zukünftige Input-Output-Relationen ableiten. Es schließt sich ein Reflexionsgespräch über den Modellierungsprozess an, das audiographiert wird. Die Audio- und Videodaten geben Aufschluss über Optimierungsmöglichkeiten der Durchführung der Intervention. Um Effekte des Modellierens und Reflektierens auf das Modellverstehen der Probanden zu untersuchen, beantworten diese vor und nach der Auseinandersetzung mit der Blackbox Fragen im offenen Antwortformat zu den fünf Teilkompetenzen (vgl. Grünkorn et al. 2014).

Das Poster präsentiert das Vorgehen und die Entwicklungsstadien der formativen Evaluation der Laborstudie und gibt damit Aufschluss über mögliche Effekte von Veränderungen im Ablauf der Intervention auf die Ausprägung des Modellverstehens und die Qualität des praktischen Modellierens der Probanden.



## Literatur

Grünkorn, J., Upmeier zu Belzen, A., & Krüger, D. (2014). Assessing students' understandings of biological models and their use in science to evaluate a theoretical framework. *International Journal of Science Education*, 36, 1651–1684.

Krüger, D. (2003). Entwicklungsorientierte Evaluationsforschung – Ein Forschungsrahmen für die Biologiedidaktik. *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 7-24.

Lederman, N., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Avoiding de-natured science: Activities that promote understandings of the Nature of Science. In W. McComas (Hrsg.), *The Nature of Science in science education* (S. 83–126). Dordrecht: Kluwer.

Schwarz, C., Reiser, B., Davis, E., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., Krajcik, J. (2009). Developing a learning progression for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 632–654.

Upmeier zu Belzen, A. (2014). Black Box: Modellierung von Prozessen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung. In D. Luwig, C. Weber, & O. Zauzig (Hrsg.), *Das materielle Modell* (S. 99–106). Paderborn: Fink.

Upmeier zu Belzen, A., & Krüger, D. (2010). Modellkompetenz im Biologieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 41–57.



## Unsicherheit im Biologieunterricht professionell begegnen - Ein domänenspezifisches Kommunikations- und Argumentationstraining

*Florian Kolbinger, Arne Dittmer*

Universität Regensburg

**Keywords:** Nature of Science, Kommunikation & Argumentation, Unsicherheit, didaktische Haltung

Strittige Theorien, unsichere Evidenzen oder die Konfrontation mit auseinanderweichenden moralischen Wertvorstellungen sind Phänomene, die in den Biowissenschaften eine wesentliche Rolle spielen. Der Diskurs über naturwissenschaftliche Bildung wiederum intendiert, dass Biologielehrkräfte im Laufe ihrer Ausbildung gegenüber ihrem Fach und dem Fachunterricht eine Haltung entwickeln sollten, bei der gemeinsame Reflexionen und Diskussionen über das Wesen und die Bedeutung der Biologie willkommen geheißen werden (vgl. Dittmer, 2012). So kann man auch in Hinblick auf die Kompetenzbereiche „Erkenntnisgewinnung“, „Bewertung“ und „Kommunikation“ (KMK, 2005) fordern, dass zukünftige Lehrkräfte darauf vorbereitet werden, das „Gefühl von Ambivalenz [...] auszuhalten und auszutragen“ (Gebhard 1991, S.11), sich auf die unsicheren, ungewissen oder strittigen Positionen der Biologie einzulassen und sie im Unterricht strukturiert und zugleich ergebnisoffen behandeln zu können.

Im Rahmen des Dissertationsprojektes werden Bildungsmodule entwickelt, die eine offene didaktische Haltung gegenüber wissenschaftsphilosophischen Reflexionen fördern sollen. Der Begriff der didaktischen Haltung bezieht sich dabei auf die Fähigkeit und Bereitschaft zur empathischen Kommunikation in der Lehrer-Schüler-Interaktion, sowie auf die Fähigkeit, strittige und ergebnisoffene Diskussionen auszuhalten und moderieren zu können, und dies auch als einen sinnkonstituierenden Bestandteil naturwissenschaftlicher Bildung zu verstehen. Neben Interviews und Videoanalysen werden Testinstrumente zur Erhebung von Persönlichkeitsmerkmalen, wie der Ungewissheitstoleranz (vgl. Dalbert & Radant, 2010), den Selbstwirksamkeitsüberzeugungen (vgl. Tschannen-Moran & Hoy, 2001) und den epistemologischen Überzeugungen (vgl. Urhahne & Hopf, 2004) eingesetzt, um die Wirksamkeit der Interventionen und deren Auswirkung auf die didaktische Haltung der Lehramtsstudierenden zu evaluieren.



## Literatur

Dalbert, C. & Radant, M. (2010). Ungewissheitstoleranz bei Lehrkräften. *Journal für LehrerInnenbildung*, 10 (2), 53–57.

Dittmer, A. (2012). Wenn die Frage nach dem Wesen des Faches nicht zum Wesen des Faches gehört. Über den Stellenwert der Wissenschaftsreflexionen in der Biologielehrerbildung. *Zeitschrift für interpretative Schul- und Unterrichtsforschung*, 1 (1), 146–160.

Gebhard, U. (1991). Nachdenklichkeit und Muße. Gedanken zu einem verantwortbaren Biologieunterricht in den 90er Jahren. *Biologie heute* (385), 9–11.

KMK. (2005). Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Schulabschluss. [Beschluss vom 16.12.2004] (Beschlüsse der Kultusministerkonferenz). München: Luchterhand.

Tschannen-Moran, M. & Hoy, A. W. (2001). Teacher efficacy: capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17 (7), 783–805.

Urhahne, D. & Hopf, M. (2004). Epistemologische Überzeugungen in den Naturwissenschaften und ihre Zusammenhänge mit Motivation, Selbstkonzept und Lernstrategien. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 71–87.



## **Förderung von Selbstwert und Naturverbundenheit durch Lernen und Arbeiten in der Rostocker Schulgartenakademie (RoSA)**

*Susan Pollin, Carolin Retzlaff-Fürst*

Universität Rostock

**Keywords:** Schulgarten, Gesundheit, Selbstwert, Naturverbundenheit

### Einleitung/Relevanz

Gesundheitsförderung ist eine wichtige schulische Aufgabe (Etschenberg 2006). Berichte über die gesundheitlichen Belastungen von SchülerInnen zeigen die Erfordernis sich thematisch mit dem Wohlbefinden als zentrale Kategorie von Gesundheit im schulischen Kontext auseinanderzusetzen. Der Aktionsraum Schulgarten stellt unter diesem Gesichtspunkt eine bedeutsame Ressource dar. Doch fehlt es an Maßnahmen, Studien und quantitativen Nachweisen, die diesen Effekt beweisen (Weichold & Silbereisen 2006; Blair 2009).

### Stand der Forschung/wissenschaftliche Fragestellung

Mentale Schutzfaktoren, wie das Selbstwertgefühl, sind notwendig um gesund zu bleiben. Vergleichsstudien von Modellen der positiven Jugendentwicklung, Lebenskompetenzen und Developmental Assets beschreiben diesen Wert als Kompetenz bzw. Assets, der positiven Selbstwahrnehmung oder positiven Identität (Weichold & Silbereisen 2006). Eine Vergleichsstudie, die unterschiedliche Aktivitäten in Bezug auf das Selbstwert und die seelische Gesundheit untersucht, zeigt erste positive Ergebnisse (Barton & Pretty 2010). In Anlehnung dessen, wird in der Studie folgende Fragestellung untersucht. Wie wirken sich Tätigkeiten von SchülerInnen in der Rostocker Schulgartenakademie auf das Selbstwertgefühl und Naturverbundenheit aus?

### Untersuchungsdesign und -methodik

Im Hochschulgarten wird mit StudentInnen und SchülerInnen anhand standardisierter Fragebögen das Selbstwertgefühl und die Naturverbundenheit per App erhoben. Beide Fragebögen sind validierte Untersuchungsinstrumente, die in der Psychologie und Soziologie häufig Verwendung finden. Nach dem Versuchs-Kontrollgruppen-Design, wird eine Vergleichsgruppe im Fachunterrichtsraum die gleichen Lerneinheiten durchlaufen. Für die Evaluation des Selbstwertes wird die revidierte Fassung der Rosenberg Self-Esteem Skala (Gernot & Herzberg 2003) eingesetzt, vor und direkt nach der Arbeit im Hochschulgarten. Am ersten und am letzten Tag, sowie zur Hälfte der Intervention erfolgt die Evaluation der Naturverbundenheit durch Befragung mit Hilfe der Connectedness to Nature Skala (Mayer & Frantz 2004), um ein Zusammenhang zwischen bereits vorhandener Naturverbundenheit und der Ausprägung des Selbstwertgefühls festzustellen.





## Literatur

BARTON, J. & PRETTY, J. (2010): What ist he Best Dose of Nature and Green Exercise for Improving Mental Health? A Multi-Study Analysis. in: Environmental Science & Technology, Vol. 44 (10.2010), S. 3947-3955

BLAIR, D. (2009): The Child in the Garden: An Evaluative Review oft he Benefits of School Gardening, in: The Journal of Environmental Education, Vol. 40, No. 2, (Winter 2009)

COLLANI, G.V. & HERZBERG, P. Y. (2003): Eine revidierte Fassung der deutschsprachigen Skala zum Selbstwertgefühl von Rosenberg, in: Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie, 24 (1), 2003, S. 3-7

ETSCHENBERG, K. (2006): Gesundheitsförderung und Prävention - Gesundheit als Thema in der Schule und in der Lehrerausbildung, in: Unterricht Biologie, 313/2006, S. 3

MAYER, F. S. & FRANTZ, C. M. (2004): The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature, in: Journal of Enviromental Psychology 24 (2004), S. 503-515

WEICHOLD, K. & SILBEREISEN, R. K. (2006): Positive Jugendentwicklung und Prävention, URL: [http://www.nelecom.de/pdf/silbereisen\\_weichold\\_positive\\_jugendentwicklung\\_und\\_praev\\_ention.pdf](http://www.nelecom.de/pdf/silbereisen_weichold_positive_jugendentwicklung_und_praev_ention.pdf) - Download vom 20.09.2013



## Die Erhaltung der biologischen Vielfalt geht mit Wohlbefinden einher - die Rolle von Wertdisposition und Naturbezug

*Jan-Niklas Schröder & Susanne Menzel*

Universität Osnabrück

**Keywords:** Werte, Naturbezüge, Wohlbefinden, Naturschutz

Das eigene Wohlbefinden ist ein zentrales Lebensziel. Dreiviertel aller in Deutschland lebenden Menschen stimmen der Aussage zu, die Natur fördere durch ihre biologische Vielfalt das persönliche Wohlbefinden und die Lebensqualität (BMUB 2014). In der vorliegenden Arbeit wurden menschliches Wohlbefinden und dessen Zusammenhang mit einem subjektiv wahrgenommenen Bezug zur Natur und grundlegenden Werten eines Menschen untersucht. Werte besitzen entsprechend ihrer fundamentalen psychologischen Verortung eine wichtige Bedeutung für das persönliche Wohlbefinden (Brown & Kasser 2005). Naturbezüge können subjektives Wohlbefinden vorhersagen (Tam 2013). Sie zeichnen sich vor allem durch Verbindungen, die Menschen mit der Natur empfinden können, und ein Interesse an der Natur aus. Das individuelle Wohlbefinden unterliegt drei Gruppen von Einflussfaktoren: externen Faktoren, einer psychologischen Ausgangslage und dem eigenen Verhalten (Lyubomirsky, Sheldon, & Schkade 2005). Umweltfreundliches Verhalten kann in diesem Zusammenhang relevant werden, da es nachweislich eine positive Auswirkung auf das Wohlbefinden haben kann (Venhoeven, Bolderdijk, & Steg 2013). In der quantitativen Fragebogenstudie mit N= 237 Lehramtsstudierenden wurden diese Einflussfaktoren auf Wohlbefinden mit persönlichen Werten und Naturbezügen in einen Zusammenhang gebracht, um deren Beziehungen auf empirischer Basis identifizieren zu können. Es zeigten sich signifikante positive Zusammenhänge zwischen diesen drei Konstrukten. Die Wertdimension Selbstüberwindung korrelierte positiv mit Skalen zu Naturbezügen und Skalen zu Wohlbefinden. Die Dimension Bewahrung zeigte einen hoch signifikanten negativen Zusammenhang mit einer Skala zu Wohlbefinden. Zudem wiesen die Skalen zu Naturbezügen und zum Wohlbefinden positive Korrelationen untereinander auf, sodass wir davon ausgehen, dass jeweils eigenständige Dimensionen abgebildet wurden. Unglücklichere Personen weisen zudem keinen signifikanten Naturbezug auf. Da Wertorientierungen ökologisch verantwortliches Verhalten und Wohlbefinden fördern können (Schmidt et al. 2007), sollten Personen, die der z.B. Dimension Bewahrung zustimmen, Perspektiven offenbart werden, die zeigen, dass Naturschutz nicht als Last wahrgenommen werden muss, sondern auch als „egoistisches“ Ziel verfolgt werden kann, das zusätzlich auch anderen Menschen und der Natur helfen kann.



## Literatur

BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2014). Naturbewusstsein 2013. Bevölkerungsumfrage zur Natur und biologischer Vielfalt. Berlin, BMUB.

Brown, K.W., & Kasser, T. (2005). Are psychological and ecological well-being compatible? The role of values, mindfulness, and lifestyle. *Social Indicators Research*, 74, 349-368.

Lyubomirsky, S., Sheldon, K. M., & Schkade, D. (2005). Pursuing happiness: The architecture of sustainable change. *Review of General Psychology*, 9, 111-131.

Schmidt, P., Bamberg, S., Davidov, E., Herrmann, J., & Schwartz, S.H. (2007). Die Messung von Werten mit dem „Portraits Value Questionnaire“. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 38, 261-275.

Tam, K.-P. (2013). Concepts and measures related to connection to nature: similarities and differences. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 64-78.

Venhoeven, L., Bolderdijk, J., & Steg, L. (2013). Explaining the Paradox: How Pro-Environmental Behavior can both Thwart and Foster Well-Being. *Sustainability*, 5, 1372-1386.



## Der Science Motivation Questionnaire II - Sinnvoll für den Einsatz mit Jugendlichen?

*Maximiliane Schumm, Franz X. Bogner*

Universität Bayreuth

**Keywords:** Motivation, Faktorenanalyse, Lernerfolg

Im sozialkognitiven Konstrukt ist Motivation ein innerer Zustand, der zielgerichtetes Verhalten hervorruft, lenkt und aufrecht erhält (z.B. Bandura, 1986). Studenten und Schüler, die in den naturwissenschaftlichen Fächern sehr motiviert sind, etwas zu lernen, sollten daher durch Verhaltensweisen wie fragen, Rat suchen, lernen und regelmäßige Teilnahme an Vorlesungen, Übungen und Lerngruppen auffallen und in der Folge auch erfolgreich in diesen Disziplinen sein (Schunk et al., 2008). Daher erscheint eine empirische Untersuchung zum einen der Motivation gegenüber Naturwissenschaften und zum anderen die Erfassung der Korrelation mit dem Lernerfolg sehr vielversprechend.

Der Science Motivation Questionnaire (SMQII) (Glynn et al. 2011) ist bereits eine optimierte Form früherer Ansätze. Er wurde in den USA entwickelt, um bei Studenten die Motivation gegenüber Naturwissenschaften zu erheben. Die Skala besteht aus 25 Fragen mit fünf Subskalen, die intrinsische Motivation, Selbstbestimmtheit, Selbstwirksamkeit und die extrinsische Motivation im Bezug auf Karriere und Benotung messen. Glynn et al. (2011) haben ein fünf-faktorielles Modell mit guten Reliabilitätswerten postuliert.

Unser Ansatz sollte prüfen, inwieweit sich diese Skala bei Schülern der Sekundarstufe-2 anwenden lässt. Wir unterwarfen daher die Antworten von 230 Schülern einer Faktorenanalyse und bestätigten dabei die angenommenen fünf Faktoren von Glynn et al. (2011); auch andere erhobene Werte stimmten für die besagte Altersgruppe weitgehend mit der Literatur überein.

Mit dem validierten Fragebogen wurde dann der Einfluss der Motivation gegenüber Naturwissenschaften und dem Wissen und Lernerfolg von Schülern in einem zu diesem Zweck entworfenen Lernprogramm untersucht. Das spezifische Wissen der Teilnehmer wurde in einem Testdesign mit Vor-, Nach- und Behaltenstest abgefragt.

In einem weiteren Schritt soll nun betrachtet werden, ob zwischen der Motivation Naturwissenschaften und Persönlichkeitsmerkmalen, die mit dem Kurz-Fragebogen BFI-10 (Rammstedt & John, 2007) aufgenommen wurden, mögliche Zusammenhänge gefunden werden können.



## Literatur

Bandura, A. (1986), *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Glynn, S. M., Brickman, P., Armstrong, N. & Taasobshirazi, G. (2011). Science Motivation Questionnaire II: Validation With Science Majors and Nonscience Majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(10), 1159-1176.

Rammstedt, B., & John, O. P. (2007). Measuring personality in one minute or less: A 10-item short version of the Big Five Inventory in English and German. *Journal of research in Personality*, 41(1), 203-212.

Schunk, D. H., Pintrich, P. R. & Meece, J. L. (2008). *Motivation in Education*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.



## Fachsprache im Biologieunterricht – erste Ideen für ein Forschungsvorhaben

*Friederike Trommler, Marcus Hammann*

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

**Keywords:** Fachsprache, sprachsensibler Biologieunterricht

Ein und dasselbe Wort (Terminus) kann in der Fachsprache einen anderen Begriff (gedankliches Konstrukt) bezeichnen als in der Alltagssprache. Wird dies im Unterricht nicht explizit hervorgehoben, können alltagssprachliche Konnotationen fachliche Fehlvorstellungen auslösen (BERCK & GRAF 2001).

So muss für den Terminus „(ökologische) Nische“, der alltagssprachlich räumlich konnotiert ist, der fachliche Begriff des „Beziehungsgefüges einer Art zu deren Umwelt“ erarbeitet werden (ESCHENHAGEN et al. 2001). Einige Lehrwerke bezeichnen die ökologische Nische einer Art als deren „Rolle“ im Ökosystem (SMITH & SMITH 2009). Dies ist kritisch zu beurteilen, da die funktionelle Konnotation einer „Rolle“ eine zielgerichtete Entwicklung der Arten impliziert und somit dem fachlichen Begriff von Evolution als einem ungerichteten Prozess widerspricht.

Dieses Beispiel verdeutlicht die große Bedeutung eines sensiblen Umgangs mit Fachsprache. Wellington und Osborne (2001) schlussfolgern, dass das Lernen der naturwissenschaftlichen Fachsprache eine der Hauptschwierigkeiten des naturwissenschaftlichen Lernens darstellt (WELLINGTON & OSBORNE 2001). Dennoch wurden im deutschen Sprachraum die Arbeiten zum sensiblen Umgang mit Fachsprache der 1980er Jahre (u.a. von Karl-Heinz Berck und Dittmar Graf) nicht wesentlich weiterverfolgt.

Beispielsweise herrscht Uneinigkeit zum unterrichtlichen Vorgehen bei der Begriffsbildung. Während Berck und Graf (2001) z.B. empfehlen von Anfang an Fachtermini bei der Begriffsbildung zu verwenden, ist es laut Brown und Ryoo (2008) erfolgsversprechender, biologische Begriffe zunächst unter Zuhilfenahme leichter verständlicher Termini zu bilden und abschließend Fachtermini einzuführen.

Eine umfangreiche empirische Fundierung zum Umgang mit Fachsprache fehlt bisher. Ziel des Dissertationsvorhabens ist es, an die Schülervorstellungsforschung anzuknüpfen und darauf aufbauend geeignete Maßnahmen zum Umgang mit Fachsprache zu erarbeiten. Auf dem Poster soll der gegenwärtige Forschungsstand zum Umgang mit Fachsprache im Biologieunterricht vorgestellt werden.



## Literatur

BERCK, K.-H./ GRAF, D. (2001): Begriffe und Begriffslernen – Lernprozesse im Biologieunterricht. In Berck, K.-H. (Hrsg.): Biologiedidaktik. Grundlagen und Methoden. 2. Auflage. Wiebelsheim: Quelle und Meyer Biologie.

BROWN, B. A./ RYOO, K. (2008): Teaching science as a language: A “content-first” approach to science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*. 45 (5), 529–553.

ESCHENHAGEN, D./ KATTMANN, U./ RODI, D./ ETSCHENBERG, K. (2001): Fachdidaktik Biologie. 5. Auflage. Köln: Aulis-Verlag Deubner.

SMITH, T. M./ SMITH, R. L. (2009): Ökologie: Pearson Studium.

WELLINGTON, J. J./ OSBORNE, J. (2001): Language and literacy in science education. Buckingham, Philadelphia: Open University.



## "Finde den Fehler!" ...und verbessere so dein Energieverständnis?

*Ulrike Wernecke*

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik

**Keywords:** Energieverständnis, Lernen aus Fehlern, Repräsentationen

Energie ist ein abstraktes Konzept, das in den Naturwissenschaften eine zentrale Rolle spielt. Insbesondere Ergebnisse der Vorstellungsforschung zeigen, dass Lernende große Probleme mit dem Verständnis von Energie aufweisen (vgl. u.a. OPITZ, HARMS, NEUMANN, KOWALZIK & FRANK, im Druck). Ziel meines Dissertationsprojektes ist es, eine unterrichtliche Maßnahme zu entwickeln, die den Aufbau eines fachlich adäquaten Energieverständnisses fördert. Ausgangspunkte hierfür sind Erkenntnisse der Lehr-Lern-Forschung zum Lernen mit Repräsentationen einerseits sowie das Wissen über Effekte der Lehr-Lernstrategie „Lernen aus Fehlern“ andererseits. Repräsentationen können das Verständnis abstrakter Konzepte unterstützen, indem sie für das menschliche Auge nicht wahrnehmbare Phänomene visualisieren (WINN, 1989, RYOO & LINN, 2012). Die Strategie des Lernens aus Fehlern zielt darauf ab, Fehler konstruktiv für den Lernprozess zu nutzen. Durch den bewussten Umgang mit Fehlern entsteht Wissen darüber, wie etwas nicht ist (negatives Wissen), wodurch der Aufbau fachlich korrekten Wissens gefördert wird (OSER & SPYCHIGER, 2005). Dies zeigen vor allem Studien zum Lernen abstrakter Konzepte in der Mathematik (DURKIN & RITTLE-JOHNSON, 2012).

Die hier skizzierte explorative Studie wird untersuchen, ob sich das Energieverständnis von Schülerinnen und Schülern durch die Arbeit mit fehlerbehafteten Repräsentationen verbessern lässt. Aufbauend auf den Ergebnissen einer Analyse der Darstellungsformen von Energie in Biologieschulbüchern (WERNECKE, HARMS, SCHWANEWEDEL & SCHÜTTE, i.V.) wurde für die hier präsentierte Studie ein Diagramm zum Energiefluss in Ökosystemen gewählt. In dieses Diagramm werden Fehler eingearbeitet, die an empirisch nachgewiesene Fehlvorstellungen zum Energiekonzept anschließen. Aufgabe der Lernenden ist es, die Fehler zu identifizieren, zu erläutern und zu berichtigen. In einer experimentellen Studie wird der Einfluss der Aufgabe auf das Verständnis des Energiekonzeptes bzw. des Energieflusses in Abhängigkeit des Vorwissens untersucht. Als Kontrollvariablen werden Intelligenz, Sprachkompetenz und der kognitive Stil mit noch näher festzulegenden Standardinstrumenten erfasst. Die Studienplanung soll bei der Frühjahrsschule zur Diskussion gestellt werden.





## Literatur

Durkin, K. & Rittle-Johnson, B. (2012). The effectiveness of using incorrect examples to support learning about decimal magnitude. *Learning and Instruction*, 22(3), 206-214.

Opitz, S., Harms, U., Neumann, K., Kowalzik, K., & Frank, A. (im Druck). Students' Energy Concepts at the Transition between Primary and Secondary School. *Research in Science Education*. DOI: 10.1007/s11165-014-9444-8

Oser, F. & Spychiger, M. (2005). *Lernen ist schmerzhaft. Zur Theorie des Negativen Wissens und zur Praxis der Fehlerkultur*. Weinheim/Basel: Beltz.

Ryoo, K. & Linn, M.C. (2012). Can Dynamic Visualizations Improve Middle School Students' Understanding of Energy in Photosynthesis? *Journal of Research in Science Teaching*, 49(2), 218-243.

Wernecke, U., Harms, U., Schwanewedel, J. & Schütte, K. (i.V.). Die Darstellung von "Energie" in Biologieschulbüchern der Sekundarstufe I und II.

Winn, W. (1989). The Design and Use of Instructional Graphics. In H. Mandl & J.R. Levin (Eds.), *Knowledge Acquisition from Text and Pictures* (pp. 125-144). Amsterdam: Elsevier.



### Vorträge III

**Donnerstag, 26. Februar 2015**

09:00 – 11:00 Uhr

Werthaltung von Oberstufenschülern zur agro-Biodiversität: Entwicklung, Evaluation und Einsatz eines Messinstrumentes

Andrea Murr, Carolin Retzlaff-Fürst

Das Moral-Metapher-System als Analyseinstrument zur Untersuchung von Moralvorstellungen zur Nutztierhaltung

Nadine Tramowsky, Jorge Groß

Die Fotosynthese verstehen – Lernprozesse zu historischen Versuchen und deren Implikationen für den Unterricht

Denis Messig, Jorge Groß

Effekte biologischer Kontexte beim Bearbeiten von schriftlichen Testaufgaben

Mariella Roesler, Nicole Wellnitz, Jürgen Mayer



## Werthaltung von Oberstufenschülern zur agro-Biodiversität: Entwicklung, Evaluation und Einsatz eines Messinstrumentes

*Andrea Murr, Carolin Retzlaff-Fürst*

Universität Rostock

**Keywords:** Agro-Biodiversität, Werthaltung, Fragebogen

Die 190 Vertragsstaaten der Konvention über die biologische Vielfalt verpflichteten sich mit Artikel 13 (CBD 1992), das Problembewusstsein der Bevölkerung in Bezug auf Bedeutung und Erhalt der biologischen Vielfalt zu fördern. Entsprechend hat das BMELV die Forschung zum Erhalt, Bewertung und Nutzung pflanzen- und tiergenetischer Ressourcen zu einem Aktivitätsschwerpunkt erklärt sowie die Kampagne „Agrobiodiversität“ ins Leben gerufen (BMELV 2010). Es besteht aber weder ein übergreifendes Bewusstsein für den Wert biologischer Vielfalt, noch sind einzelne Facetten der Problematik, wie z.B. Agro-Biodiversität, ins Bewusstsein der Bevölkerung vorgedrungen (Kleinhüchelkotten 2008). Bildung für nachhaltige Entwicklung fordert allerdings eine Werteorientierung, um Schüler zu bewussten Umwelthandeln zu befähigen (Rost 2002). Ziel der Studie ist die Erfassung der Werthaltungen von Oberstufenschülern zu Agro-Biodiversität, um fundierte Empfehlungen für die Konzeption von Biologieunterricht im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung geben zu können. Da empirisch validierte Testinstrumente noch nicht vorliegen, wurde zunächst ein standardierter Fragebogen entwickelt. Auf Grundlage der Wertkategorien zu Biodiversität von Ott (2002) wurden die Wertkategorien Nahrungswert, ökologischer Wert, wirtschaftlicher Wert, wissenschaftlicher Wert, ethischer Wert und ästhetischer Wert abgeleitet und Items generiert, die zusätzlich einer Expertenvalidierung unterzogen wurden. Nach erfolgtem Vortest (N=57) und der Hauptstudie (N=665) liegt nun ein revidierter Fragebogen vor, der aus 32 Items mit geschlossenem Antwortformat (Ratingskala) besteht. Die methodische Auswertung erfolgte auf Grundlage der Gütekriterien der klassischen Testtheorie. Dabei konnten die sechs Skalen bzw. Wertkategorien faktorenanalytisch bestätigt werden. Die innere Konsistenz der Skalen liegt zwischen .732 und .838.

Die inhaltliche Auswertung beschreibt den wahrgenommenen Wert von Agro-Biodiversität von Oberstufenschülern allgemein und den der einzelnen Skalen im speziellen in Abhängigkeit ausgewählter sozio-demographischer Faktoren. Diese Ergebnisse sollen auf der Tagung vorgestellt werden.



## Literatur

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2010). Agrobiodiversität erhalten, Potentiale der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft erschließen und nachhaltig nutzen. Bonn: BMELV.

KLEINHÜCKELKOTTENTT, S. (2008) Zielgruppengerechte Kommunikation zu (Agro-)Biodiversität, Online-Magazin ‚Bildung für nachhaltige Entwicklung‘, Ausgabe 3, Mai 2008.

OTT, K. (2002) Zur ethischen Bewertung von Biodiversität, In: M. Hummel (Hrsg.): Konfliktfeld Biodiversität, Münster: Agneda Verlag.

ROST, J. (2002) Handeln für die Umwelt. Anwendung einer Theorie. Münster: Waxmann

UNITED NATIONS (1992) HConvention on Biological Diversity. Rio de Janeiro. Online verfügbar unter: <http://www.cbd.int/convention/text/>, [5.03.2012]



## Das Moral-Metapher-System als Analyseinstrument zur Untersuchung von Moralvorstellungen zur Nutztierhaltung

*Nadine Tramowsky, Jorge Groß*

Otto-Friedrich-Universität Bamberg

**Keywords:** Moral-Metapher-System, Moralvorstellungen, Bewertungskompetenz, Didaktische Rekonstruktion, Nutztierhaltung

Mit Einführung der Bildungsstandards im Fach Biologie (KMK 2004) wurde der Erwerb von Bewertungskompetenz gestärkt (Bögeholz et al. 2004), bislang fehlt es aber an theoriegeleiteten Untersuchungen zur Bedeutung von Metaphern im Moraldenken. Lerner fühlen sich zwar in der Lage moralische Urteile über die (konventionelle und ökologische) Nutztierhaltung zu äußern, reflektieren diese aber unzureichend (Gebhard 2004). Dabei sind sie durch ihr Konsumverhalten damit konfrontiert. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es hierzu zentrale Vorstellungen aufzuzeigen, Moralvorstellungen zu analysieren sowie deren Auswirkungen auf Verstehensprozesse zu untersuchen. Der theoretische Rahmen wird von der Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens mit dem Moral-Metapher-System gebildet (Lakoff & Johnson 1999). Hierbei werden zentrale Denkwelten erhoben und deren Genese vom Verstehen aus analysiert. Entsprechend der Theorie gründet ein Verständnis und die Genese von Moral in elementaren körperlichen Erfahrungen (Krankheit, Bewegung u.a.) und in Erfahrungen mit dem sozialen Umfeld (Einhalten von „Spielregeln“, elterliche Fürsorge u.a.). Diese Ursprungsbereiche werden genutzt, um sie mithilfe von Metaphern auf einen Zielbereich zu übertragen. Den methodischen Rahmen bietet das Modell der Didaktischen Rekonstruktion (Kattmann et al. 1997), in welchem Lernpotenziale theoriegeleitet geklärt werden. Die in einer Vorstudie durch leitfadengestützte Interviews (n=6, 14-16 J.) erhobenen Moral-Metaphern (Moral ist Moralbilanz, Moral ist Freiheit, Moral ist Empathie, Moral ist Fürsorge, Moral ist Ordnung, Moral ist Autorität) werden als Grundlage von didaktisch rekonstruierten Vermittlungsexperimenten genutzt. Die durch 6 Vermittlungsexperimente (je 3 Lerner, n=18, 8-12 J.) erhobenen Daten werden videographiert und mit der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet (Gropengießer 2005). Die Auswertung zeigt, dass (1) es Verständnisschwierigkeiten hinsichtlich der Folgen (für Mensch, Umwelt, Landwirtschaft und Tier) der Nutztierhaltung gibt, dass (2) moralisches Denken metaphorisch strukturiert ist und Lerner auf Ursprungsbereiche zugreifen um moralische Urteile zu fällen und dass (3) die Konfrontation mit Moral-Metaphern automatisiertes metaphorisches Moraldenken zu einer Reflexion und zu einem reflektierten moralischen Urteil bringen kann. Im Vortrag werden drauf aufbauende Lernangebote zur Stärkung der Bewertungskompetenz diskutiert.



## Literatur

Bögeholz, S.; Hößle, C.; Langlet, J.; Sander, E. & Schlüter, K. (2004): Bewerten Urteilen Entscheiden im biologischen Kontext: Modelle in der Biologiedidaktik. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften; 10, 89-115.

Gebhard, U.; Martens, E. & Mielke, R. (2004): „Ist Tugend lehrbar?“ – Zum Zusammenspiel von Intuition und Reflexion beim moralischen Urteilen. In: Rohbeck, J. (Hrsg.), Ethisch-philosophische Basiskompetenz. Dresden: Thelem, 131-164.

Gropengießer, H. (2005): Qualitative Inhaltsanalyse in der fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung. Weinheim, Basel: Beltz UTB, 172-189.

Kattmann, U.; Duit, R.; Gropengießer H.; & Komorek, M. (1997): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften; 3, 3-18.

KMK (2004): Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Bildungsabschluss. München. München, Neuwied: Luchterhand, 18.

Lakoff, G. & Johnson, M. (1999): Philosophy In The Flesh: The Embodied Mind and Its Challenge to Western Thought. New York: Basic Books. 3-118, 290-334.



## Die Fotosynthese verstehen – Lernprozesse zu historischen Versuchen und deren Implikationen für den Unterricht

*Denis Messig, Jorge Groß*

Otto-Friedrich-Universität Bamberg

**Keywords:** Fotosynthese, Schülervorstellungen, Didaktische Rekonstruktion, TeV, Bromthymolblau

Die Fotosynthese ist der grundlegende Energiewandlungsprozess in der Biosphäre und somit die Basis der meisten autotrophen und heterotrophen Organismen. Die fachdidaktische Forschung hat allerdings gezeigt, dass Assimilationsprozesse häufig alltagsweltlich und damit fachlich nicht korrekt verstanden werden. So fanden z.B. Anderson et al. (1990) heraus, dass 98 Prozent der Studierenden überzeugt davon waren, dass Pflanzen ihre Nahrung aus der Umgebung aufnehmen. Warum ist es so schwierig, die Prozesse der Fotosynthese zu verstehen? Nach der Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens (TeV) lernt jedes Individuum aus den eigenen Erfahrungen heraus (Lakoff & Johnson, 2007). SchülerInnen übertragen die daraus entstehenden verkörperten Vorstellungen vom Ursprungsbereich (z.B. eigene Ernährung) auf Zielbereiche (z.B. Fotosynthese), die nicht direkt erfahrbar sind (Gropengießer, 2007). So entstehen typische Schülervorstellungen, die stark von denen der Fachwissenschaftler abweichen und diesen widersprechen können (u. a. Steigert, 2012). Um das Prinzip der Fotosynthese im Unterricht fruchtbar vermitteln zu können, gilt es daher, Schülervorstellungen zu kennen und diese nach dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion (Kattmann, Duit, Gropengießer & Komorek, 1998) in den Unterricht einfließen zu lassen. Viele Biologielehrer nutzen in diesem Zusammenhang klassische Versuche in ihrem Unterricht (van Helmont, Priestley), um das Prinzip der Fotosynthese zu vermitteln. Im Rahmen unserer Untersuchungen haben wir diese klassische Versuche zur Pflanzenernährung mittels Vermittlungsexperimente (n=20) und mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2000) analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass historisch erwachsene Versuche fachlich falsche Schülervorstellungen fördern und diese sogar verstärken können. Zentrale Lernhürden zum Verstehen der Pflanzenernährung werden so nicht überwunden. Auf Grundlage dieser Ergebnisse wurden evidenzbasiert Interventionen abgeleitet, die über die klassischen Versuche hinausgehen, indem sie Schülervorstellungen aufgreifen, diese hinterfragen und hin zu einer fachlich adäquateren Vorstellung verändern (z.B. Nachweis von assimilatorischer CO<sub>2</sub> Aufnahme und dissimilatorischer CO<sub>2</sub> Abgabe durch Bromthymolblau bei *Elodea canadensis*). Im Vortrag werden entsprechende Lernwege und Implikationen für die Vermittlung der Fotosynthese kritisch diskutiert.



## Literatur

Anderson, C. W., Sheldon, T. H. & Dubay, J. (1990): The effects of instruction on instruction on college nonmajors' conceptions of respiration and photosynthesis. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(8), 761-776.

Gropengießer, H. (2007): Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens. In: Krüger, D. & Vogt, H. (Hg.): *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin: Springer, 105-116.

Kattman, U., Duit, R., Gropengießer, H. & Komorek, M. (1997): Das Modell der didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftliche Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3(3) 3-18.

Lakoff, G. & Johnson, M. (2007): *Leben in Metaphern. Konstruktion und Gebrauch von Sprachbildern*. 5. Aufl. Heidelberg: Carl-Auer.

Mayring, P. (2000): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 7. Auflage. Beltz, Weinheim.

Steigert, T. (2012): *Schülervorstellungen zum Pflanzenstoffwechsel und die Bedeutung von Experimenten bei der Entwicklung von Konzepten*. Hamburg: Verlag Dr. Kovac (Schrenk, M. & Seybold, H. (Hg.): *Schriftenreihe Bildung für nachhaltige Entwicklung*, Band 6).





## Effekte biologischer Kontexte beim Bearbeiten von schriftlichen Testaufgaben

*Mariella Roesler, Nicole Wellnitz & Jürgen Mayer*

Universität Kassel

**Keywords:** Interesse, Motivation, Kontexte, Fachwissen, Bewertung

Biologische Kontexte sind für Lernende nicht gleichermaßen interessant und motivierend. Das Interesse bei der Bearbeitung von Testaufgaben sowie die Motivation diese bestmöglich zu lösen, wirken sich auf die Testleistung aus (PRENZEL ET AL., 2007; WISE & DEMARS, 2005). Aus diesem Grund müssen bei der Interpretation von Leistungsunterschieden kognitive und motivationale Einflüsse differenziert betrachtet werden. Zur Erfassung dieser Einflüsse wird im Rahmen der hier vorgestellten Survey-Studie (Teilprojekt des DFG-Projektes MA1792/6-1) ein schriftlicher Kompetenztest zu den Kompetenzbereichen Fachwissen und Bewertung unter Berücksichtigung vier identischer Kontexte (Gesundheit, Umwelt, Technik, Natürliche Ressourcen) konzipiert. Zudem werden standardisierte Fragebögen zu Faktoren des Interesses und der Motivation adaptiert und eingesetzt.

Auf Basis des Modells zur Evaluation der Bildungsstandards (KAUERTZ ET AL., 2010) wurden unter systematischer Kontrolle der Komplexität und der kognitiven Prozesse 176 Items für den Kompetenztest (Multi-Matrix-Design) entwickelt. In der Vorstudie wurde die Testleistung von 1235 Lernenden (9./10. Jg.) erfasst. Eine Teilstichprobe (N = 69) beantwortete zusätzlich die kontextbezogenen Fragen (embedded design) zu den motivationalen Faktoren. Die Datenauswertung erfolgt auf Basis der klassischen Testtheorie und der Item-Response-Theorie. Bei einer Kodierung (20 %) offener Antworten liegt Cohen's Kappa bei 0.49 – 1.00 und zeigt im Mittel eine Beurteilerübereinstimmung im guten Bereich ( $\kappa = 0.88$ ). Die Analyse ergibt für 152 Items (86 %) zufriedenstellende Item-Fit-Werte und Trennschärfen ( $0.80 < \text{MNSQ} < 1.20$ ,  $T \leq 1.96$ ,  $r \geq .28$ ). Die latente Korrelation von 0.74 zeigt einen hohen Zusammenhang zwischen Fachwissen und Bewertung. Im Kompetenzbereich Fachwissen sind die Items (M = 0.01, SD = 1.32) schwieriger als im Kompetenzbereich Bewertung (M = -0.47, SD = 1.26). Die mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse durchgeführte Prüfung der Nullhypothese, dass die Items aller vier Kontexte gleich schwer sind, wird bestätigt ( $F(3, 148) = 2.36$ ,  $p = .074$ ,  $\eta^2 = .05$ ). Tendenziell sind Items zum Kontext Technik besonders schwer zu lösen und werden als weniger interessant eingestuft. Testaufgaben, Item- und Personenparameter, Zusammenhänge mit motivationalen Faktoren sowie Implikationen für die Hauptstudie sind Gegenstand des Vortrags.



## Literatur

KAUERTZ, A., FISCHER, H. E., MAYER, J., SUMFLETH, E. & WALPUSKI, M. (2010). Standardbezogene Kompetenzmodellierung in den Naturwissenschaften der Sekundarstufe I. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 16, 135-153.

PRENZEL, M., SCHÜTTE, K. & WALTER, O. (2007). Interesse an den Naturwissenschaften. In M. PRENZEL, C. ARTELT, J. BAUMERT, W. BLUM, M. HAMMANN, E. KLIEME & R. PEKRUN (HRSG.), PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie (S. 107-124). Münster: Waxmann.

WISE, S. L. & DEMARS, C. E. (2005). Low examinee effort in low-stakes assessment: Problems and potential solutions. Educational Assessment, 10, 1-17.



## Teilnehmerliste

**Basten, Melanie**

Universität Bielefeld, melanie.basten@uni-bielefeld.de

**Beck, Christina**

TU München, christina.beck@tum.de

**Beckmann, Valerie**

Universität Osnabrück, valerie.beckmann@biologie.uni-osnabrueck.de

**Beniermann, Anna**

Justus-Liebig-Universität Gießen, anna.beniermann@didaktik.bio.uni-giessen.de

**Bergmann, Alexander**

Universität Leipzig, alexander.bergmann@uni-leipzig.de

**Berthold, Tanja**

Otto-Friedrich-Universität Bamberg, tanja.berthold@uni-bamberg.de

**Betzitza, Ulrike**

Pädagogische Hochschule Weingarten, Betzitza@ph-weingarten.de

**Biernacki, Roland**

Universität Würzburg, roland.biernacki@uni-wuerzburg.de

**Birkholz, Julia**

Universität Bremen, jbirkholz@zait.uni-bremen.de

**Blank, Robert**

Pädagogische Hochschule Weingarten, Blank01@ph-weingarten.de

**Bongartz, Maria**

Universität Duisburg-Essen, maria.bongartz@uni-due.de

**Böttcher, Daniela M.**

Humboldt-Universität zu Berlin, daniela.boettcher@biologie.hu-berlin.de

**Brandstetter, Miriam**

Universität Duisburg-Essen, miriam.brandstetter@uni-due.de

**Brauer, Lea**

Universität Oldenburg, lea.brauer@uni-oldenburg.de

**Bruckermann, Till**

Universität zu Köln, bruckert@uni-koeln.de

**Buse, Margret**

Bergische Universität Wuppertal, mbuse@uni-wuppertal.de

**Büssing, Alexander**

Universität Osnabrück, Alexander.Buessing@biologie.uni-osnabrueck.de

**Czeskleba, Anja**

Universität Duisburg-Essen, anja.czeskleba@uni-due.de

**Dittmer, Arne (Leiter der Frühjahrsschule; Workshopleiter)**

Universität Regensburg, arne.dittmer@ur.de

**Erichsen, Anne**

Universität Kassel, anne.erichsen@uni-kassel.de

**Ferreira Gonzalez, Laura**

Universität zu Köln, l.ferreiragonzalez@uni-koeln.de



**Fischer, Frank (Key-Note Speaker)**

LMU München, Empirische.Paedagogik@psy.lmu.de

**Florez Jurado, Andrea**

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, andreaflorz24@hotmail.com

**Förtsch, Christian (Workshopleiter)**

LMU München, christian.foertsch@bio.lmu.de

**Früchtnicht, Katharina**

Universität Hamburg, Katharina.Fruechtnicht@Uni-Hamburg.de

**Glaab, Sabine**

Universität Würzburg, sabine.glaab@uni-wuerzburg.de

**Gogolin, Sarah (Workshopleiter)**

Freie Universität Berlin, sarah.gogolin@fu-berlin.de

**Goldschmidt, Marlen (Workshopleiter)**

TU München, marlen.goldschmidt@tum.de

**Greiten, Kirsten**

Justus-Liebig-Universität Gießen, Kirsten.Greiten@googlemail.com

**Großmann, Nadine**

Universität Bielefeld, Nadine.g@t-online.de

**Günther, Sarah Lena**

Freie Universität Berlin, sarah.guenther@fu-berlin.de

**Hamdorf, Elena**

Justus-Liebig-Universität Gießen, elena.hamdorf@didaktik.bio.uni-giessen.de

**Hasebrock, Julian**

Universität Vechta, julian.hasebrock@uni-vechta.de

**Hense, Jonathan**

Universität Bonn, j.hense@uni-bonn.de

**Heuckmann, Benedikt**

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, benedikt.heuckmann@uni-muenster.de

**Jahnke, Lars (Workshopleiter)**

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Lars.Jahnke@uni-muenster.de

**Kambach, Meta**

Humboldt-Universität zu Berlin, meta.kambach@hu-berlin.de

**Kern, Peter**

RWTH Aachen, peter.kern@didbc.rwth-aachen.de

**Knöner, Sabine**

Humboldt-Universität zu Berlin, knoeners@hu-berlin.de

**Koch, Susann**

Freie Universität Berlin, Susann.Koch@fu-berlin.de

**Kolbinger, Florian**

Universität Regensburg, florian.kolbinger@ur.de

**Lange, Marion**

Philipps-Universität-Marburg, marion.lange@biologie.uni-marburg.de

**Langheinrich, Jessica**

Universität Bayreuth, jessica.langheinrich@uni-bayreuth.de

**Leuckefeld, Marianna**

RWTH Aachen, leuckefeld@bio2.rwth-aachen.de



**Lübke, Britta**

Universität Hamburg, britta.luebke@uni-hamburg.de

**Mahler, Daniela**

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel,  
mahler@ipn.uni-kiel.de

**Mathesius, Sabrina**

Freie Universität Berlin, sabrina.mathesius@fu-berlin.de

**Messig, Denis**

Otto-Friedrich-Universität Bamberg, denis.messig@uni-bamberg.de

**Meyer, Markus**

Pädagogische Hochschule Weingarten, markusmeyer@mail.de

**Möller, Andrea (Leiter der Frühjahrsschule)**

Universität Trier, moeller@uni-trier.de

**Murr, Andrea**

Universität Rostock, andrea.murr@uni-rostock.de

**Ohlhoff, Dörthe**

Universität Hamburg, doerthe.ohlhoff@uni-hamburg.de

**Pasch, Nadine**

Universität Trier, nadine89.p@web.de

**Pollin, Susan**

Universität Rostock, susan.pollin@uni-rostock.de

**Roesler, Mariella**

Universität Kassel, mariella.roesler@uni-kassel.de

**Roth, Julian**

Justus-Liebig-Universität Gießen, julian.roth@didaktik.bio.uni-giessen.de

**Rous, Meike**

Universität Duisburg-Essen, meike.rous@uni-due.de

**Rudolph, Sandra**

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, sandra.rudolph@biodidaktik.uni-halle.de

**Schachtschneider, Yvonne**

Universität Duisburg-Essen, yvonne.schachtschneider@googlemail.com

**Schmiemann, Philipp (Leiter der Frühjahrsschule)**

Universität Duisburg-Essen, philipp.schmiemann@uni-due.de

**Schönfelder, Mona**

Universität Bayreuth, mona.schoenfelder@uni-bayreuth.de

**Schröder, Jan-Niklas**

Universität Osnabrück, jan-niklas.schroeder@biologie.uni-osnabrueck.de

**Schumm, Maximilianane**

Universität Bayreuth, Maximiliane.schumm@uni-bayreuth.de

**Szameitat, Andrea (Workshopleiter)**

LMU München, andrea.szameitat@psy.lmu.de

**Tinapp, Sonja**

Universität Leipzig, sonja.tinapp@uni-leipzig.de

**Tramowsky, Nadine**

Otto-Friedrich-Universität Bamberg, nadine.tramowsky@uni-bamberg.de



**Trommler, Friederike**

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, trommler@uni-muenster.de

**van de Sand, Markus**

Universität Bonn, markus.vandesand@uni-koeln.de

**Warkentin, Margaretha**

Universität Duisburg-Essen, margaretha.warkentin@uni-due.de

**Warnstedt, Julia Aline**

Universität Oldenburg, juliawarnstedt@web.de

**Weiser, Lara Elisabeth**

Universität Bonn, lara.weiser@googlemail.com

**Wenzel, Volker**

Goethe-Universität Frankfurt am Main, v.wenzel@bio.uni-frankfurt.de

**Wernecke, Ulrike**

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel,  
wernecke@ipn.uni-kiel.de

**Werner, Sonja (Workshopleiter)**

LMU München, s.werner@bio.lmu.de

**Wiegelmann, Judith**

Universität Leipzig, judith.wiegelmann@uni-leipzig.de

**Zabel, Jörg (Workshopleiter)**

Universität Leipzig, joerg.zabel@uni-leipzig.de

**Ziepprecht, Kathrin (Workshopleiter)**

Universität Kassel, k.ziepprecht@uni-kassel.de



## Allgemeine Informationen

### Anreise

Die Tagung findet im Bildungszentrum Burg Schwaneck in Pullach im Isartal statt (Burgweg 10, 82049 Pullach im Isartal). Der Tagungsort kann gut mit den öffentlichen Verkehrsmitteln erreicht werden.

#### Anreise mit dem Zug

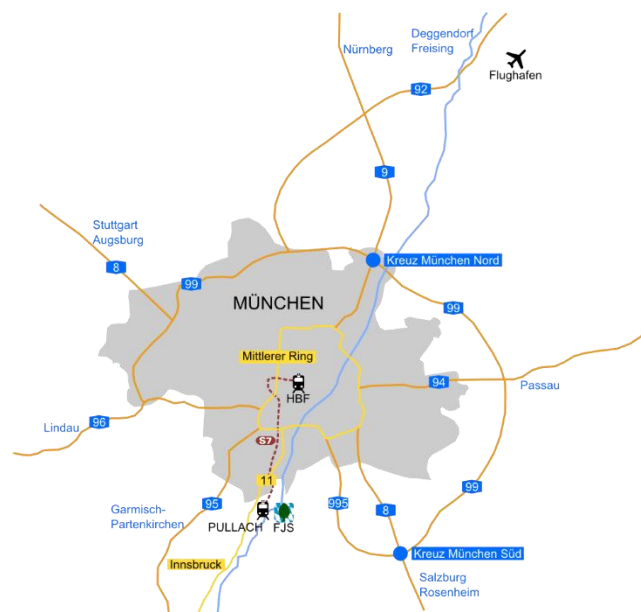
Bei Anreise mit der Deutschen Bahn fährt ihr bis München Hauptbahnhof. Ausgehend vom Münchener Hauptbahnhof fährt ihr mit der S-Bahn Linie 7 (Richtung Wolfratshausen) bis zur Haltestelle Pullach. Die Fahrtzeit beträgt 19 Minuten (9 Stationen). Die S-Bahn Linie 7 verkehrt in einem 20 Minuten Takt. Vom S-Bahnhof Pullach sind es noch 7 Minuten Fußweg (600 m) über die Karl-Schröder-Straße und den Burgweg zum Tagungsort. Der Weg ist ausgeschildert.

#### Anreise mit dem Flugzeug

Vom Flughafen München Franz-Josef-Strauß fährt ihr mit der S-Bahn Linie 1 (Richtung Ostbahnhof) oder mit der S-Bahn Linie 8 (Richtung Herrsching) bis zur Haltestelle Donnersbergerbrücke. Bis hierher beträgt die Fahrtzeit ca. 45 Minuten. An der Haltestelle Donnersbergerbrücke steigt ihr in die S-Bahn Linie 7 (Richtung Wolfratshausen) um und fahrt 19 Minuten (9 Stationen) bis zur Haltestelle Pullach. Alle S-Bahn Linien verkehren in einem 20 Minuten Takt. Vom S-Bahnhof Pullach sind es noch 7 Minuten Fußweg (600 m) über die Karl-Schröder-Straße und den Burgweg zum Tagungsort. Der Weg ist ausgeschildert.

#### Anreise mit dem PKW

Bei Anreise mit dem PKW biegt ihr vom Mittleren Ring auf die B11/Wolfratshausener Straße (Richtung Innsbruck) ab. Nach ca. 6 km biegt ihr links in die Wilhelm-Leibl-Straße ab (Richtung Pullach), dann nach ca. 1 km links in die Margarethenstraße ab. Am Ende der Margarethenstraße biegt ihr links in die Heilmannstraße und dann gleich wieder die erste Straße rechts in den Charlottenweg.





## Verpflegung

Frühstück, Mittagessen und Abendessen sind an allen Tagen im Tagungsbeitrag enthalten und finden in der Jugendherberge (außer Gesellschaftsabend) statt. Kleine Snacks sind in der Jugendherberge im CafeInternational (19:00 – 22:00 Uhr; 2. OG) käuflich zu erwerben.

## Internet

W-LAN steht jedem Teilnehmer der Tagung kostenlos zur Verfügung. In der Jugendherberge kann man sich dafür ohne PIN in der Lobby oder im CafeInternational (19:00 bis 22:00 Uhr; 2. OG) einwählen.

## Beiträge

### Vortrag

Vorträge auf der FJS setzen sich zusammen aus einer 20 minütigen Präsentation und einer 10 minütigen anschließenden Diskussion im Plenum. Die zeitliche Begrenzung erfordert eine konkrete inhaltliche Schwerpunktsetzung in der Präsentation des Forschungsvorhabens. Die Präsentation sollte auf einem digitalen Datenträger (CD, DVD oder USB-Stick) im .ppt, .pptx oder .pdf Format auf USB-Stick zur Tagung mitgebracht und **am ersten Tag bei der Anmeldung abgegeben** werden. Vor Beginn der jeweiligen Vortragsession werden die entsprechenden Beiträge auf den bereitgestellten Rechner aufgespielt. Auf der Tagung wird ein Laptop zur Verfügung gestellt. Leider können wir keinen Apple-Rechner zur Verfügung stellen.

### Poster

Posterbeiträge auf der FJS werden in Postersessions zusammengefasst. Zu Beginn einer Session erhalten die Präsentierenden die Möglichkeit, die Teilnehmer mit einem Kurzvortrag von 2,5 Min. und einer Motivationsfolie zu ihrem Poster einzuladen. Die Motivationsfolie sollte auf einem digitalen Datenträger (CD, DVD oder USB-Stick) im .pdf -Format zur Tagung mitgebracht und am ersten Tag bei der Anmeldung abgegeben werden. Vor Beginn der jeweiligen Vortragsession werden die entsprechenden Beiträge auf den bereitgestellten Rechner aufgespielt. Das gängige Posterformat ist A0. Es werden Posterwände und Pinnadeln zur Verfügung gestellt.

**Um Probleme zu vermeiden, bitten wir alle Teilnehmer, ihre Motivationsfolien am Anreisetag bei der Anmeldung (im .pdf-Format und auf USB-Stick) abzugeben.**





## Rahmenprogramm

### **Informeller Willkommensabend**

Am ersten Abend der Frühjahrsschule laden die Veranstalter zu einem informellen Willkommensabend in der Jugendherberge ein.

### **Exkursionen**

Am Mittwoch, den 25. Februar, finden folgende Exkursionen statt:

#### *Stadtführung durch die Münchner Altstadt*

Bei einem Rundgang durch die Münchner Altstadt lernt ihr die Geschichte Münchens kennen und besucht die Hauptsehenswürdigkeiten der Altstadt.

#### *Botanischer Garten – Führung durch die Gewächshäuser*

Der 1809 gegründete Botanische Garten in München beheimatet etwas 14000 Pflanzenarten auf rund 18 Hektar Fläche. In den über 4500 Quadratmeter großen Gewächshäusern kann man Pflanzen aus kühl-tropischen Bergwäldern, Wüsten und feuchttropischen Gebieten bewundern. Im Winter (Dezember bis März) findet seit einigen Jahren die Sonderausstellung „Tropische Schmetterlinge“ statt, wobei lebende Schmetterlinge frei in einem tropischen Gewächshaus fliegen.

#### *Museum Mensch und Natur*

Das Museum Mensch und Natur ist ein modernes Naturkundemuseum, das sich in einem Seitenflügel in Schloss Nymphenburg in München befindet. Die Entstehung des Sonnensystems, die Geschichte der Erde und die Entwicklung des Lebens, sowie verschiedenen biologische Themen z.B. Anatomie des Menschen, Umweltprobleme und Ernährung werden auf insgesamt 2500 Quadratmeter, dargestellt.

#### *Paulaner Brauerei – Führung*

Bei der Brauereibesichtigung von Paulaner bekommt ihr einen Einblick in die Münchner Braukunst. Die Führung durch eine der größten Münchner Traditionsbrauereien beinhaltet alle wichtigen Schritte der Bierherstellung. Am Ende bekommt ihr auch eine kleine Kostprobe des Paulaner Bieres.

#### *Allgemeine Informationen:*

Zu den Exkursionen werdet ihr ab der Jugendherberge bis zum Exkursionsort vom Organisationsteam begleitet. Tickets für die öffentlichen Verkehrsmittel bekommt ihr am Tag der Exkursion ebenfalls vom Organisationsteam.

Nach den Exkursionen erhaltet ihr bei einigen Exkursionen zusätzlich die Möglichkeit, München selbstständig zu erkunden. Wir bitten euch jedoch, dass ihr pünktlich am Gemeinschaftsabend (Treffpunkt: 18:30 Uhr, Löwnbräukeller, U-Bahnhaltestelle: Stiglmaierplatz) seid.



### **Gemeinschaftsabend**

Der Gemeinschaftsabend findet am letzten Abend der Frühjahrsschule statt. Nach den Exkursionen treffen sich die Gruppen in der Dachauer Stube des Löwenbräukellers am Stiglmaierplatz (U1, Tram 20/21/22) in München. Der Löwenbräukeller ist eine der bekanntesten Traditionsgaststätten Münchens. Er öffnete am 14. Juni 1883 erstmal seine Tore und wurde 1893/1894 umgebaut, wobei die heutige Fassade mit dem Turm entstand. Ungewöhnlich in der damaligen Zeit war, dass bereits Servietten und Tischtücher benutzt wurden und das gesamte Gebäude mit elektrischer Beleuchtung ausgestattet war. Beim zweiten Umbau 1910/1911 wurde über dem Haupteingang das heutige Wahrzeichen - der von dem Bildhauer Wilhelm von Rümmer modellierte ruhende Löwe – hinzugefügt. Sowohl im 2. Weltkrieg als auch bei einem Brand 1986 erlitt der Löwenbräukeller schwere Schäden. Die letzte Renovierung und Modernisierung fand 2008 statt. Seit 2008 wird der Löwenbräukeller vom Münchner Wieswirt Christian Schottenhamel betrieben.

Im Tagungsbeitrag sind das Hauptgericht und die Nachspeise am Gemeinschaftsabend bereits enthalten. Vorspeise, sowie die Getränke müsst ihr selbst bezahlen.

### **Gruppenfoto**

Ein Gruppenfoto aller Tagungsteilnehmer wird am Mittwoch um 13:45 Uhr aufgenommen. Daher bitten wir euch pünktlich dafür ins Foyer der Jugendherberge zu kommen.



## Kultur und Freizeit in München

In der Münchener Innenstadt, die bequem mit der S-Bahn sowie U-Bahn zu erreichen ist, finden sich zahlreiche Museen, Sehenswürdigkeiten und natürlich Einkaufsmöglichkeiten.

Zu den wohl bekanntesten Sehenswürdigkeiten zählt das Münchner Hofbrauhaus. Vom Marienplatz (S-Bahnhaltestelle) aus, ist es zu Fuß gut zu erreichen. Neben zahlreichen Touristen finden sich hier auch alteingesessene Münchner zu ihrem Stammtisch zusammen. Und der Engel Aloisius sitzt natürlich auch an seinem angestammten Platz (vgl. Ludwig Thoma „Ein Münchner im Himmel“).

Wer München von oben sehen möchte, kann das entweder vom Alten Peter am Viktualienmarkt über die Innenstadt tun oder aber etwas weiter in den Norden fahren und vom Olympiaturm aus die wunderbare Aussicht über München und bei schönem Wetter bis zu den Alpen genießen.

Diverse Museen sind ab dem Hauptbahnhof mit U-Bahn der Tram erreichbar. Eine vollständige Aufzählung sprengt hier den Rahmen, aber ihr könnt jederzeit beim Organisationsteam nachfragen, wenn euch ein Museum oder eine Ausstellung besonders interessiert.

Die größte Einkaufsstraße liegt zwischen Marienplatz und Stachus (Karlsplatz). Hier drängen sich tagsüber die Touristen, Bummler und Schnäppchenjäger. Wer es edler mag, wird in der Maximilianstraße fündig.

Kneipen und Bars finden sich vor allem im Glockenbachviertel (rund um den Gärtnerplatz) oder rund um das Hauptgebäude der LMU München in Schwabing. Auch traditionelle Wirtshäuser gibt es hier.

Solltet ihr konkrete Fragen haben, z.B. wie ihr zu einem bestimmte Punkt in München kommt, dann wendet euch an das FJS-Team. Wir beraten euch gerne hinsichtlich Abendgestaltung und Routenplanung. Sehr zu empfehlen ist die App der Münchner Verkehrsgesellschaft (MVG). Sie gibt Auskunft über die Abfahrtszeiten, Umstiegsmöglichkeiten und die Dauer der Fahrt.

Hinweise für den Öffentlichen Nahverkehr: Das Einteilungssystem des Münchner Stadtgebiets in Ringe und Zonen verwirrt so manchen Besucher. Für eine Einzelfahrt in die Innenstadt braucht ihr das Ticket für eine Zone. Auf der Streifenkarte müsst ihr dafür zwei Streifen stempeln. Streifenkarten können auch von mehreren Personen genutzt werden. Tageskarten lohnen sich ab drei Fahrten.



Mit freundlicher Unterstützung von



Verband | Biologie, Biowissenschaften  
& Biomedizin in Deutschland

