

EBERHARD HUMMEL, MAREIKE GLÜCK, RIEKE JÜRGENS, JULIA WEISSHAAR UND
CHRISTOPH RANDLER

Interesse, Wohlbefinden und Langeweile im naturwissenschaftlichen Unterricht mit lebenden Organismen

Development of an instrument to assess the use of scientific language in biology classes

ZUSAMMENFASSUNG

Kinder interessieren sich in der Regel mehr für zoologische als für botanische Themen. Groß angelegte Befragungen zum generellen biologischen Interesse geben diese Persönlichkeitsdisposition von Lernenden wieder. Das in direktem Zusammenhang mit dem erlebten Unterricht stehende situative Interesse oder andere situative lernrelevante Emotionen fanden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung dagegen bisher kaum Berücksichtigung. Die hier vorliegende Studie untersucht, ob sich die mehrfach festgestellten Unterschiede im generellen Interesse gegenüber zoologischen und botanischen Themen auch auf situativer Ebene widerspiegeln, wenn im Unterricht handlungsorientiert und forschend mit lebenden Organismen gearbeitet wird. Zusätzlich werden die Emotionen „Wohlbefinden“ und „Langeweile“ als situative Variablen berücksichtigt. Hierzu wurde ein zoologisches Treatment zur Weinbergschnecke mit einem methodisch ähnlich aufgebauten botanischen Treatment zur Seerose verglichen. Die Ergebnisse zeigen, dass auch in Bezug auf die erfassten situativen Variablen das zoologische Treatment dem botanischen überlegen ist. In einer Teilstichprobe (Grundschule) wurde zusätzlich das generelle Interesse gegenüber botanischen und zoologischen Themen erhoben. Korrelationen mit dem situativen Interesse bestehen.

Schlüsselwörter: Situative Emotionen, Interesse, Biologie, originale Begegnung, Organismen

ABSTRACT

Zoological topics are very interesting for school pupils while botanical topics seem to be less popular. These are the results of studies about pupils' general interests ("trait") in biological education. In contrast, scant attention has been paid in situational interest and other emotional variables that are directly linked to the learning situation. This article contributes to this question and examines whether these well-known differences between general zoological and botanical interest also could be mirrored in the situational interest during science lessons in which living animals or plants were used. Additionally, we focused on boredom and well-being. Therefore a zoological treatment about the snail and a botanical treatment about the water lily were compared. Both treatments were based on the same methodological design.

In both cases, the contact with the living organisms leads to high values in the situational emotional variables. Nevertheless the zoological treatment was rated higher in the situational emotional variables by the pupils. There are some relations between the situational variables ("state") and the general interest of the pupils.

Keywords: emotions, interest, well-being, boredom, organisms

1 Einleitung

Befragt man Lernende allgemein nach ihren Interessen an botanischen und zoologischen Themen, zeigt sich in aller Regel ein eindeutiges Bild – zoologische Themen werden gegenüber botanischen Themen bevorzugt (Berck & Klee, 1992; Holstermann & Bögeholz, 2007; Kögel, Regel, Gehlhaar & Klepel, 2000; Löwe, 1992; Tamir & Shcurr, 1997).

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf den situativen emotionalen Variablen „Interesse“, „Wohlbefinden“ und „Langeweile“ während des Unterrichts („state“-Variablen; Randler & Bogner, 2007; Ulich & Mayring, 1992). Es wird untersucht, ob sich die in der Literatur beschriebenen Unterschiede im generellen („trait“) Interesse zwischen botanischen und zoologischen Themen auch auf situativer Ebene erkennen lassen, wenn die Lernenden im naturwissenschaftlichen Unterricht handlungsorientiert „forschend“ mit lebenden Organismen arbeiten. Aus unterschiedlichen Befragungen ist bekannt, dass Lernende dem unterrichtlichen Einsatz lebender Organismen generell sehr positiv gegenüber stehen – unabhängig da-

von, ob es sich dabei um Pflanzen oder um Tiere handelt (Kögel et al., 2000; Prokop, Tuncer & Chudá, 2007; Randler & Kunzmann, 2005).

Um mehr Klarheit über die Wirkung des Einsatzes lebender Organismen in Bezug auf das situative Interesse sowie auf weitere Lernemotionen (Wohlbefinden, Langeweile) zu erhalten, wurde ein zoologisches Unterrichtstreatment zur Weinbergschnecke mit einem methodisch identisch aufgebauten botanischen Unterrichtstreatment zur Seerose verglichen. Jeweils direkt am Ende jeder Unterrichtssequenz wurden das situative Interesse sowie das Wohlbefinden und die Langeweile schriftlich erfasst. Hierzu wurde eine validierte Kurzsкала (Randler et al., 2011) eingesetzt.

Da anzunehmen ist, dass die situativen Emotionen, neben unterschiedlichen stundenspezifischen Faktoren (u. a. Thema, Methodik, Lehrkraft; Gläser-Zikuda & Fuß, 2008) auch durch das vorhandene generelle Interesse gegenüber bestimmten Themeninhalten beeinflusst werden, wurde in Anlehnung an Löwe (1992) in einer Teilstichprobe (Grundschule) zusätzlich das generelle Interesse („trait“) an

botanischen und zoologischen Themen erfasst.

In Bezug auf generelle Interessen („trait“) lassen sich immer wieder geschlechtsspezifische Unterschiede feststellen (u. a. Gehlhaar, Klepel & Fankhänel, 1999; Löwe, 1992). Im Rahmen dieser Arbeit werden daher auch auf situativer Ebene etwaige Gendereffekte mit berücksichtigt. Gleichzeitig wurde mehrfach auf die Abnahme des durchschnittlichen Biologieinteresses, vor allem zu Beginn der Sekundarstufe 1, hingewiesen (Löwe, 1992). Ob sich diese Entwicklung auch auf der situativen Ebene widerspiegelt, wird im Rahmen dieser Studie ebenfalls beleuchtet.

2 Theoretische Grundlagen

Emotionen spielen in Lehr- und Lernprozessen eine bedeutende Rolle (Gläser-Zikuda, Fuß, Laukenmann, Metz & Randler, 2005; Laukenmann & v. Rhöneck, 2003; Pekrun, 1998; Pintrich, Marx & Boyle, 1993). Neben einer Beeinflussung kognitiver Verarbeitungsmechanismen (Abele, 1996), wird in der Literatur auf eine enge Verzahnung mit der (Lern-) Motivation hingewiesen (Csikszentmihalyi & Schiefele, 1993; Laukenmann et al., 2000; Randler et al., 2011). Insbesondere positive emotionale Zustände scheinen eine Schlüsselrolle bei der Generierung von Wissen einzunehmen (vgl. Allen, 2010; Hidi, 2006; Pekrun, Götz, Titz & Perry, 2002). Gleichzeitig wird angenommen, dass sie die Entwicklung individueller Interessen unterstützen (Hidi & Renninger, 2006; Krapp, 2002). In der Emotionspsy-

chologie wird zwischen überdauernden emotionalen Persönlichkeitsdispositionen („personality traits“) und kurzzeitigen situativen emotionalen Zuständen („state“-Komponente) unterschieden (vgl. Randler & Bogner, 2007; Ulich & Mayring, 1992). Im Rahmen der hier vorliegenden Studie werden das emotional-kognitive Konstrukt „Interesse“ sowie die Emotionen „Wohlbefinden“ und „Langeweile“ auf situativer Ebene näher in den Blick genommen – schon mehrfach konnte die Bedeutung dieser Variablen in Lehr- und Lernprozessen nachgewiesen werden (Interesse: Hidi, Berndorff & Ainley, 2002; Laukenmann, Bleicher, Fuß, Gläser-Zikuda, Mayring & v. Rhöneck, 2000; Wohlbefinden: Hascher, 2003; Laukenmann et al., 2000; Langeweile: Pekrun, Götz, Daniels, Stupnisky & Perry, 2010; Laukenmann et al., 2000). Im Folgenden wird ein Überblick über die erfassten Variablen gegeben:

2.1 Interesse

Interesse gilt als ein auf Selbstbestimmung beruhendes kognitiv-emotionales Konstrukt, das durch eine besondere Beziehung zu einem Erfahrungs- oder Wissensbereich (Lerngegenstand) gekennzeichnet ist. Diese Person-Gegenstands-Relation ist für ein Individuum von herausgehobener Bedeutung und mit positiven emotionalen und wertbezogenen Valenzen verbunden (vgl. u. a. Krapp, 1993). Die kognitive Komponente des Interesses bezieht sich auf die Wahrnehmungsprozesse gegenüber der Umwelt oder einem bestimmten Gegenstand,

während die emotionale Komponente die einhergehenden überwiegend positiven Emotionen betont (Hidi & Renninger, 2006; Krapp, 2005).

In jüngster Zeit werden verstärkt auch situative Variablen in den Blick genommen (Gläser-Zikuda et al., 2005). Anders als beim generellen Interesse beschreibt situatives Interesse einen einmaligen, kurzzeitigen situationspezifischen, motivationalen Zustand, der sich aufgrund einer besonderen Anreizbedingung des Lerngegenstandes oder durch die didaktisch geschickte Aufarbeitung des Lernstoffs situativ ergibt (Krapp, 1992; Todt & Schreiber, 1998). Ein interessanter Gegenstand zieht verstärkt Aufmerksamkeit auf sich (Hidi, 2006; Hidi, Renninger & Krapp, 2004).

Nach Mitchell (1993) beinhaltet situatives Interesse sowohl Bedingungen, die zum Auslösen („catch“), als auch solche, die zum Anhalten („hold“) des situativen Interesses beitragen. In der „catch“-Komponente wird zunächst die Aufmerksamkeit der Lernenden auf einen bestimmten Sachverhalt oder Gegenstand gerichtet. Die „hold“-Komponente hält die Aufmerksamkeit dann für eine Zeit lang aufrecht (Mitchell, 1993). Hidi & Renninger (2006) argumentieren ähnlich und unterscheiden zwischen hervorgerufenem situativen Interesse („triggered situational interest“) und aufrechterhaltendem situativem Interesse („maintained situational interest“; vgl. auch Hidi & Harackiewicz, 2000). Durch die besondere Gestaltung der Lernumgebung (u. a. Gruppenarbeit; besonderer Medieneinsatz) lässt sich situatives Interesse auslösen. Bietet der Unterricht Möglichkeiten persönlich ak-

tiv mitzuwirken, und werden die Inhalte für den Lernenden als bedeutsam erlebt, kann situatives Interesse während des Unterrichts erhalten bleiben („maintained situational interest“). Insbesondere dann, wenn bei einer Person individuelles Interesse nicht oder erst wenig ausgeprägt ist, ist die Interessantheit des Lerngegenstandes bzw. der Lernumgebung in besonderem Maße von Bedeutung (Krapp, 1992). Positive Wirkungen des situativen Interesses auf den Lerneffekt konnten insbesondere im Bereich des Textlernens mehrfach durch Maßnahmen zur Steigerung des situativen textbasierten Interesses belegt werden (vgl. zusammenfassend: Schraw & Lehman, 2001).

Es wird angenommen, dass situatives Interesse für die Entwicklung individuellen Interesses von großer Bedeutung ist (Hidi & Renninger, 2006; Krapp, 2002). Sind die Erfahrungen, die eine Person bei der Beschäftigung mit dem Gegenstandsbereich macht häufig positiv, wird sie sich verstärkt zu diesem Handlungs- und Wissensbereich hingezogen fühlen und motiviert sein, sich häufiger mit diesem zu beschäftigen. Dadurch wird die Entwicklung von individuellem Interesse unterstützt (u. a. Renninger & Hidi, 2002). Holstermann, Grube und Bögeholz (2010) konnten im Rahmen einer Untersuchung zur Wirkung unterschiedlicher handlungsorientierter Unterrichtsmethoden im Biologieunterricht eine Zunahme im generellen Interesse vor allem dann feststellen, wenn die Methoden Bezug zu botanischen Inhalten aufwiesen.

Bereits Mitte der 1980er Jahren wurde in der Biologie ein höheres generelles In-

teresse an zoologischen Themen gegenüber botanischen Themen festgestellt und bis heute immer wieder bestätigt (Berck & Klee, 1992; Löwe, 1992; vgl. auch Elster, 2007). Mit zunehmender Klassenstufe scheint das Interesse gegenüber diesen Themen abzunehmen (vgl. u. a. Gehlhaar, Klepel & Fankhänel, 1999; Löwe, 1992; Prokop et. al., 2007). Löwe (1987) beobachtete die größte Interessensabnahme – unabhängig vom Lebensalter der Lernenden – während des Übergangs von der 5. zur 6. Klassenstufe („Interessenverfall“; Löwe, 1987). Baram-Tsabari, Sethi, Bry & Yarden (2010) konnten zumindest für zoologische Inhalte vergleichbare Ergebnisse feststellen. Stattdessen nimmt im Laufe der Pubertät das Interesse gegenüber humanbiologischen Themen zu (Baram-Tsabari et al., 2010). Neben entwicklungsbedingten Faktoren („Pubertät“; Baram-Tsabari et al., 2010; Ruppert, 2004) könnte der Anstieg inhaltlicher Komplexität und einem damit verbundenen höheren Abstraktionsanspruch für die Interessensabnahme in einigen Themen zu Beginn der Sekundarstufe 1 ursächlich sein (Kögel et. al, 2000). Immer wieder werden auch geschlechtsspezifische Unterschiede im Interesse gegenüber verschiedenen biologischen Themen betont (vgl. u. a. Löwe, 1992; Prokop et. al., 2007). Löwe (1992; 1987) konnte ein höheres allgemeines Interesse gegenüber biologischen Themen bei Mädchen der Klassenstufe 3 bis 5 und wieder ab der 8. Klassenstufe feststellen. Dabei waren die Unterschiede in botanischen Themen am auffälligsten ausgeprägt (Löwe, 1992). Neuere Untersuchungen belegen, dass Mädchen sich stärker für Inhalte, die

Aspekte von Gesundheit und Wohlbefinden betreffen, zu interessieren scheinen (Busch, 2005; Jenkins & Nelson, 2005).

2.2 Wohlbefinden

Die bis heute für den Begriff „Wohlbefinden“ vorliegenden Definitionsversuche fallen je nach Schwerpunktsetzung (Erlebensmoment, Zielerreichung, Gesundheitsaspekte, Allgemeine subjektive Bewertungen) unterschiedlich aus (vgl. hierzu im Überblick Hascher, 2004). Als Grundlage für Wohlbefinden gilt das Vorhandensein positiver Emotionen (inkl. Beschwerden) und Kognitionen bei gleichzeitiger Absenz von negativen Emotionen und Kognitionen (Hascher, 2004 nach Becker, 1994). Hascher (2004) schlägt für den schulischen Kontext eine eigene Definition vor. Dabei ist zentral, dass schulisches Wohlbefinden dann vorliegt, wenn positive Emotionen und Kognitionen im Zusammenhang mit Schule, Personen in der Schule und dem schulischen Kontext im Vergleich zu negativen Emotionen und Kognitionen sowohl in Bezug auf ihre Häufigkeit als auch auf ihre Intensität überwiegen. Wie in der Emotionsforschung im Allgemeinen (vgl. Randler & Bogner, 2007) wird auch hier zwischen einem allgemeinen („habituellen“) und einem situativen („aktuellen“) Wohlbefinden unterschieden (Hascher, 2004a). Während sich ersteres auf eine allgemeine Gefühlstendenz einer Person bezieht, stellt situatives („aktuelles“) Wohlbefinden dagegen ein vorübergehendes positives Gefühlserleben im Zusammenhang mit der Schule und dem

Unterricht dar. Es wird primär durch situative Erlebnisse an der Schule und den damit verbundenen individuellen Situationsbewertungen der Schülerinnen und Schülern beeinflusst. Dabei spielen auch allgemeine Persönlichkeitseigenschaften (persönliche Interessen, Selbstbild) der Lernenden, das Geschlecht, der Gesundheitszustand, die Schulleistung, die soziale Eingebundenheit sowie bisherige Schulerfahrungen eine Rolle (Gläser-Zikuda & Fuß, 2004; Hascher, 2004). In einer von Gläser-Zikuda und Fuß (2004) durchgeführten Studie zeigte das habituelle Wohlbefinden – basierend auf einer multiplen Regressionsanalyse – den stärksten Vorhersagewert für das Wohlbefinden im Physikunterricht ($\beta = .27$).

Im Unterricht selbst können sowohl spezifische Lerninhalte als auch die Unterrichtsqualität und die damit verbundenen Lehr- und Lernformen sowie das Schüler-Schülerverhältnis und das Schüler-Lehrerverhältnis Einfluss auf das situative Wohlbefinden der Lernenden nehmen (Hascher, 2004; Gläser-Zikuda & Fuß, 2004). Basierend auf den Ergebnissen mehrerer Studien (Astleitner, 1999; Bockaerts, 1999; Gruehn, 1995; Helmke & Schrader, 1990; Pekrun, Goetz, Titz & Perry, 2002) scheinen kooperative Lernformen, eine klare Unterrichtsstruktur, geringer Leistungsdruck, Sicherung von Erfolgserlebnissen, Erfahrungen selbstreguliertem und autonomen Lernens sowie individuelle Bezugsnormorientierung das situative Wohlbefinden in der Schule zu fördern (Gläser-Zikuda & Fuß, 2004). Zudem gibt es Hinweise, dass lehrkraftabhängige Variablen wie die Klarheit

der unterrichtlichen Instruktion, die Art, Lernende zu motivieren und die Schülerleistungen zu diagnostizieren, das Anwenden individuellen Feedbacks und ein sorgender Umgang mit den Schülern mit dem Wohlbefinden der Lernenden korrelieren (ebd.). In der Literatur wird mehrfach auf einen positiven Zusammenhang zwischen dem Wohlbefinden und der Lernleistung (Eder, 1995; Laukenmann et al., 2000) hingewiesen. Gleichzeitig lässt sich wiederholt die Annahme finden, dass sich ein positives Wohlbefinden in der Schule und (intrinsische) Motivation gegenseitig beeinflussen (Jerusalem & Mittag, 1999; Pekrun & Hoffmann, 1999).

2.3 Langeweile

Langeweile ist gekennzeichnet durch eine subjektiv wahrgenommene Monotonie in einer, von einem Individuum in aller Regel als unwichtig eingestuft Situation (Lohrmann, 2008; Götz Frenzel & Pekrun, 2007). Es kann davon ausgegangen werden, dass Langeweile relativ häufig in Lehr- und Lernprozessen erlebt wird (ebd.). Trotzdem wurde dieser Emotion in der Lehr- und Lernforschung bis heute kaum Beachtung geschenkt (Pekrun et al., 2010). Während fehlendes Interesse generell mit „neutralen“ Valenzen verbunden ist, geht Langeweile vielmehr mit unangenehmen Gefühlsausprägungen (affektive Komponente) einher. Eine Person sucht daher nach Möglichkeiten zur Vermeidung bzw. zur Reduzierung von Langeweile („avoidance motivation“; Pekrun et al., 2010). Die Maßnahmen hierfür fallen

– abhängig von der gewählten Copingstrategie des Individuums – unterschiedlich aus (vgl. „problem- vs. emotionsorientierte Copingstrategien“; Lohrmann, 2008). Lohrmann (2008) fand bei einer Untersuchung an Grundschulern heraus, dass Lernende, die einem Fach prinzipiell zugetan sind, dazu neigen, sich stärker am Unterricht zu beteiligen, um Langeweile zu vermeiden. Dagegen wenden Schüler, die ein Fach ablehnen, verstärkt Strategien an, die als „vorgetäushtes Zuhören“, „Warten und Träumen“ oder „Nebentätigkeiten/ Ablenkung“ zusammengefasst werden können. Götz et al. (2007) konnten zeigen, dass bei Lernenden der Sekundarstufe 1 in „langweiligen Situationen“ die Copingstrategie „Ablenkung“ vorherrscht. Mangelndes situatives Interesse dagegen hat weder ein gesteigertes Engagement einer Person noch den Einsatz einer Vermeidungsstrategie zur Folge (Pekrun et al., 2010). Neben der bereits beschriebenen affektiven Komponente von Langeweile und der damit verbundenen Konsequenz auf motivationaler Ebene können weitere typische Symptome für diese Emotion festgestellt werden. Hierzu zählen eine verlangsamte Zeitwahrnehmung (kognitive Komponente), eine verringerte Aufmerksamkeit (physiologische Komponente) sowie eine langsame und monotone Sprache (expressive Komponente; Pekrun et al., 2010). Aufgrund einer mehrfach belegten anfänglichen deaktivierenden Wirkung auf physiologischer Ebene wird Langeweile zu den negativen, deaktivierenden und den Lernprozess hemmenden Lernemotionen gezählt (Götz & Frenzel, 2006; vgl. auch Götz et al., 2007).

Anders als bei der überwiegend mit positiven Gefühlen einhergehenden emotionalen Variablen „Wohlbefinden“ oder dem stärker kognitiv orientierten Konstrukt „Interesse“, wird in aller Regel bei der „Langeweile“ auf eine Auftrennung in eine allgemeine überdauernden „trait“ und eine situationsabhängige „state“ Komponente verzichtet, und das Augenmerk überwiegend auf die situationsspezifische Ursachen gerichtet (Götz et al., 2007). Als Ursachen für unterrichtliche Langeweile werden in der Literatur vor allem das Fehlen von Neuartigkeiten (Berlyne, 1974); das Fehlen von Zielen und ansprechenden Aufgaben, das Fehlen von Abwechslung, mangelnde Nutzung der zur Verfügung stehenden Lernzeit (Lohrmann, 2008) sowie fehlende Sinnhaftigkeit und Bedürfnisbefriedigung (Robinson, 1975; Lohrmann, 2008 nach Götz, unveröffentlicht) genannt. Langeweile kann auch eintreten, wenn die Aufgabenschwierigkeit und das persönliche Leistungsvermögen zu stark voneinander abweichen. Dabei scheinen sich Unterforderung und Wiederholung besonders stark auf die Langeweile auszuwirken (Lohrmann, 2008). Jungen scheinen generell eine stärkere Anfälligkeit gegenüber Langeweile zu haben als Mädchen (Vodanovich et al., 2011). Mehrfach konnten negative Korrelationen zwischen Langeweile und Interesse (u. a. Götz, 2004, Larson & Richards, 1991; Pekrun & Hoffmann, 1999; Pekrun, Goetz, Titz & Perry, 2002), Langeweile und Motivation (Pekrun et al., 2010) Langeweile und Lernfreude (Pekrun, 1998; Pekrun & Hoffmann, 1999); Langeweile und Aufmerksamkeit (Larson & Richards, 1991;

Pekrun et al., 2010) oder Langeweile und Leistung (u. a. Laukenmann & v. Rhöneck, 2003; Pekrun et al., 2010; Pekrun & Hofmann, 1999) festgestellt werden.

3 Hypothesen für diese Forschungsarbeit

- Aus der Theorie lassen sich für diese Forschungsarbeit folgende Hypothesen ableiten:
- Ein problem- und handlungsorientierter Unterricht mit lebenden Tieren ist für Lernende interessanter und gleichzeitig weniger langweilig als ein methodisch vergleichbar gestalteter Unterricht mit Pflanzen.
- In einem problem- und handlungsorientierten Unterricht mit lebenden Tieren fühlen sich die Lernenden wohler, als in einem vergleichbaren Unterricht mit Pflanzen.
- Mädchen zeigen im Unterricht positivere Werte in den situativen Emotionen als Jungen.
- Mit zunehmender Klassenstufe (Stufe 4-6) nehmen die situativen emotionalen Variablen in ihren Werten ab.

In einer Substichprobe (Grundschule) wurde zusätzlich das generelle Interesse erfasst:

- Das generelle biologische Interesse an zoologischen und botanischen Themen korreliert positiv mit dem situativen Interesse im Unterricht.

4 Forschungsdesign und Methode

4.1 Stichprobe

An der Studie nahmen insgesamt 138 Schülerinnen und Schüler der 4., 5. und 6. Klassenstufe (4. Klassenstufe: 41; 5. Klassenstufe: 53; 6. Klassenstufe: 44) unterschiedlicher Schulen Baden-Württembergs (Grundschule, Haupt- und Realschulen) teil. Davon waren 76 Mädchen und 62 Jungen. Die Altersspanne lag zwischen 9 und 14 Jahren ($M = 10,96$; $SD = \pm 1,19$). Die Studienteilnahme war freiwillig. Die Eltern aller teilnehmenden Schülerinnen und Schüler mussten hierfür eine Einwilligungserklärung abgeben.

4.2 Versuchsdesign

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde ein bereits erprobtes zoologisches Unterrichtstreatment (Hummel & Randler, 2010) sowie ein methodisch vergleichbares erprobtes botanisches Treatment (Randler, Kranich & Eisele, 2008) eingesetzt und bezüglich ihrer emotionalen Wirkung miteinander verglichen. Die Lernenden nahmen jeweils sowohl am botanischen, als auch am zoologischen Treatment teil. Die Treatments fanden im Abstand von einer Woche statt. Um Reihenfolgeeffekte zu vermeiden, wurde diese systematisch variiert. Alle Treatments wurden von den Versuchsleitern (Studie1: RJ; Studie2: JW; MG) selbst gehalten.

4.3 Themenauswahl und Treatmentbeschreibung

Für diese Studie wurde ein zoologisches Unterrichtstreatment zur Weinbergschnecke (*Helix pomatia*; Fam. Schnirkelschnecken (Helicidae; Gastropoda, Mollusca); Hummel & Randler, 2010) sowie ein methodisch vergleichbar gestaltetes botanisches Unterrichtstreatment zur Seerose (*Nymphaea alba*; Fam. Seerosengewächse, Randler, Kranich, Eisele, 2008) eingesetzt. Bei dem zoologischen Unterrichtstreatment standen vor allem Besonderheiten des Körperbaus der Weinbergschnecke und vorhandene Sinne im Vordergrund. Für das botanische Unterrichtstreatment bekamen die Lernenden frisch geschnittene Seerosen zur Verfügung gestellt. Der Schwerpunkt dieser Unterrichtseinheit lag hierbei auf Anpassungsaspekten dieser Pflanze an das Leben im Wasser. In beiden Treatments (Weinbergschnecke/Seerose) wurden die Lernenden aufgefordert, unterschiedliche anfangs aufgestellte Forschungsfragen hypothesengeleitet mit Hilfe von unterschiedlichen Versuchen zu beantworten. Bei der Unterrichtsgestaltung und Auswahl der Versuche wurde auf praxiserprobte Unterrichtskonzepte zurückgegriffen (Weinbergschnecke: Brunz & Nottbohm, 1995; Grothe, 1987; Seerose: Randler et al., 2008; Randler, 2005). Im zoologischen Unterrichtstreatment wurden lediglich Vorgehensweisen akzeptiert, die eine Unversehrtheit der Tiere sicherstellte. Es ist anzunehmen, dass sowohl das zoologische wie auch das botanische Objekt den Schülern im Vorfeld der Studie gleichermaßen bekannt war.

Beide Treatments fanden im Rahmen von Doppelstunden im jeweiligen Klassenraum statt.

Zur Reduktion des Lehrereinflusses bekam jeder Schüler nach der anfänglichen Problemklärung ein, den Lernprozess unterstützendes Arbeitsheft zur Hand („Scaffolding“-Funktion), das den weiteren Stundenablauf steuerte, auf wichtige Punkte hinwies und in dem die Vermutungen, Beobachtungen und Deutungen der Lernenden eingetragen werden mussten. Zur Versuchsdurchführung wurde in Gruppen gearbeitet. Die Gruppengröße betrug 3 bis 4 Personen (vgl. Lou et al., 1996).

Am Ende jeder Unterrichtseinheit wurden mit Hilfe einer Kurzsкала (Randler et al., 2011) schriftlich die situativen Emotionen Interesse, Langeweile und Wohlbefinden abgefragt. Die Ausfülldauer für die Tests betrug 2 bis 3 Minuten.

4.4 Messinstrumente

Situative Emotionen

Zur Messung situativer Emotionen wurde eine von Randler et al. (2011) entwickelte Kurzsкала eingesetzt. Sie beinhaltet die Faktoren „Interesse“, „Wohlbefinden“ und „Langeweile“. Die Skala besteht aus 9 Items – jedes Teilkonstrukt wird dabei mit jeweils drei Items abgebildet (siehe Beispielitems: Tab. 1). Die Skala weist gute psychometrische Kennwerte auf (Werte aus Studie 1-Treatment Pflanze: Konstrukt Interesse: Cronbachs $\alpha = .74$; Konstrukt Wohlbefinden: Cronbachs $\alpha = .83$; Konstrukt Langeweile:

Cronbachs $\alpha = .82$). Die gesamte Skala ist 5 stufig Likert skaliert (1→Trifft gar nicht zu / 5→Trifft völlig zu). Die Separation der drei Konstrukte wurde in einer vorhergehenden Studie mittels konfirmatorischer Faktorenanalyse validiert (Randler et al., 2011). In dem Artikel von Randler et al. (2011) sind u. a. Teilergebnisse der hier vorliegenden Studie (5.1) integriert. Sie dienen dort lediglich dem Nachweis der intra-individuellen Sensitivität der Skala. Der Hauptaspekt dort ist die Konstruktion und Validierung einer Kurzskala.

Generelles Interesse gegenüber botanischen und zoologischen Themen (Teilstichprobe Grundschule)

Das generelle Interesse der Lernenden gegenüber botanischen und zoologischen Themen („trait“; Randler & Bogner; 2007; Ulich & Mayring, 1992) wurde mit Hilfe zweier von Löwe (1992) entwickelten und erprobten Skalen (ca. eine Woche vor Beginn des ersten Unterrichtstreatments) schriftlich erfasst. Die Skala zu zoologischen Interessen besteht aus 8 und die Skala zu botanischen Interessen aus 7 Items. Beide Skalen weisen gute metrische Werte auf (Cronbachs α -Botanik: $\alpha = .81$; 7 Items; $N = 38$; Zoologie: $\alpha = .75$; 8 Items;

$N = 40$). Die von Löwe (1992) beschriebenen Unterschiede im Interesse von Kindern und Jugendlichen gegenüber zoologischen und botanischen Themen basieren auf diesen vergleichbaren Skalen.

5 Statistische Analysen

5.1 Unterschiede in den situativen emotionalen Variablen zwischen dem botanischen und dem zoologischen Treatment

Zur Berechnung des Unterschieds in der emotionalen Bewertung zwischen den Treatments (Lebendtier vs. Pflanze) wurden nichtparametrische Verfahren für gepaarte Stichproben (Wilcoxon) eingesetzt. Eine Normalverteilung der Daten war nicht gegeben (Kolmogorov-Smirnov-Test; Tier- Interesse: $n = 138$; $Z = 1,597$; $p = ,012$; Langeweile: $Z = 3,608$; $p < ,001$; Wohlbefinden: $Z = 2,840$; $p < ,001$; Pflanze- Interesse: $Z = 1,288$; $p = ,073$; Langeweile: $Z = 2,084$; $p < ,001$; Wohlbefinden: $Z = 1,605$; $p = ,012$). Die Lernenden gaben im zoologischen Treatment höhere Werte im situativen Interesse, im Wohlbefinden und niedrigere Werte in der situativen Langeweile an, als

Tab.1: Beispielitems aus den einzelnen Teilkonstrukten der eingesetzten Kurzskala (Randler et al., 2011)

Teilkonstrukt	Beispielitem
Situatives Interesse	<i>Ich möchte mehr über das Thema erfahren.</i>
Situatives Wohlbefinden	<i>Die Stunde hat mir Freude gemacht.</i>
Situative Langeweile	<i>Ich war mit den Gedanken heute öfter woanders.</i>

Tab. 2: Erfasste situative Variablen – Diskriptive Statistik

	Treatment	N	Min.	Max.	Perzentile		
					25.	Median	75.
Interesse***	Botanisches Treatment	138	1	5	2,33	3,00	4,00
	Zoologisches Treatment	138	1	5	3,00	3,66	5,00
Wohlbefinden***	Botanisches Treatment	138	1	5	3,00	3,66	3,00
	Zoologisches Treatment	138	1	5	3,00	4,66	4,75
Langeweile***	Botanisches Treatment	138	1	5	1,00	2,00	5,00
	Zoologisches Treatment	138	1	5	1,00	1,00	2,33

***Sig.: ≤,001

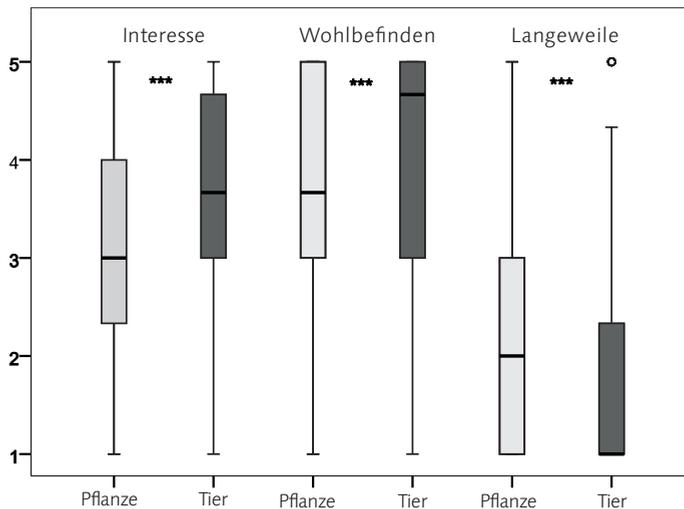


Abb.1: Unterschiede in der emotionalen Bewertung zwischen dem zoologischen und botanischen Treatment (***) Sig.: $p < ,001$).

in dem botanischen Unterrichtstreatment (Wilcoxon-Interesse: $n = 138$; $Z = -5,430$; $p < ,001$; Langeweile: $Z = -4,423$; $p < ,001$; Wohlbefinden: $Z = -3,853$; $p < ,001$; Diskriptive Statistik: siehe Tab. 2; Abb.1). Gendereffekte konnten lediglich im Be-

zug auf das botanischen Treatment für die Langeweile festgestellt werden (Mann-Whitney-U; Langeweile-Jungen: Mittlerer Rang: 78,74; Median: 2,33; Mädchen: Mittlerer Rang: 61,96; Median = 1,66; $U = 1783,00$; $Z = -2,510$; $p = ,012$).

5.2 Unterschiede in der situativen emotionalen Bewertung von Unterricht mit lebenden Objekten zwischen den Klassenstufen

Der Kruskal-Wallis-Test zeigt eine signifikante Abnahme im situativen Interesse und im Wohlbefinden von der 4. bis zur 6. Klassenstufe (Botanisches Treatment; Interesse: Chi-Quadrat = 26,680; $p < ,001$; Langeweile: Chi-Quadrat = 21,626; $p < ,001$; Wohlbefinden: Chi-Quadrat: 40,495; $p < ,001$; zoologisches Treatment-Interesse: Chi-Quadrat = 17,396; $p < ,001$; Lan-

geweile: Chi-Quadrat = 21,726; $p < ,001$; Wohlbefinden: Chi-Quadrat = 32,424; $p < ,001$; siehe Tab.3; Abb.2).

5.3 Zusammenhang zwischen dem generelles Biologieinteresse („trait“) gegenüber botanischen und zoologischen Themen und dem situativen Interesse (Substichprobe Grundschule)

Es zeigen sich sowohl in Bezug auf die botanische als auch das zoologische Unterrichtstreatment signifikante positive

Tab. 3: Situative Emotionen – Unterschiede zwischen den Klassenstufen

	Treatment	Median			Kruskal-Wallis: Mittlere Ränge		
		Kl.4	Kl.5	Kl.6	Kl. 4	Kl.5	Kl.6
Interesse	Botanisch***	3,66	3,00	2,33	92,32	69,85	47,82
	Zoologisch***	4,00	3,66	2,83	81,60	77,01	49,18
Langeweile	Botanisch***	1,00	2,00	2,66	48,99	69,66	88,42
	Zoologisch***	1,00	1,00	2,33	53,09	65,84	89,20
Wohlbefinden	Botanisch***	4,66	3,66	3,00	96,82	70,87	42,40
	Zoologisch***	5,00	4,66	3,00	89,94	74,80	44,07

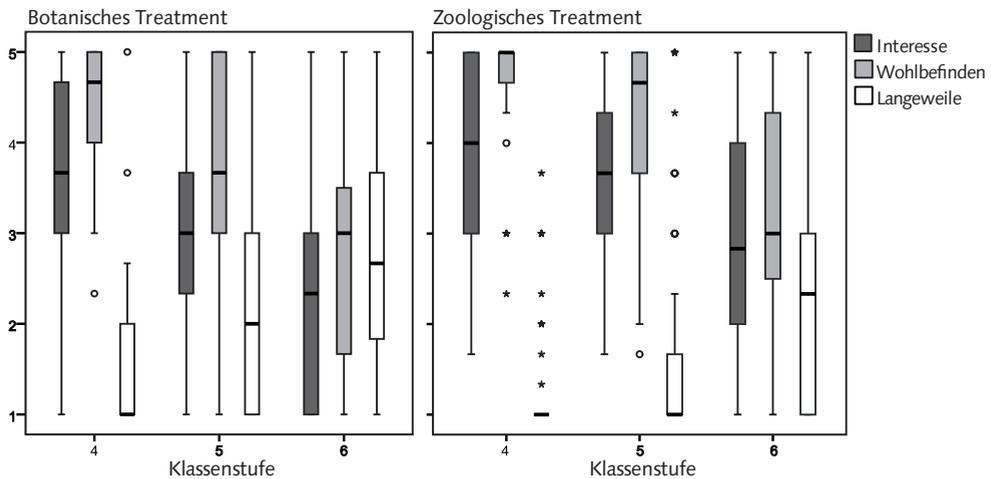


Abb. 2. Klassenstufenvergleich situative emotionale Variablen (***)Sig.: $p < ,001$).

Korrelationen (Pearson; bivariat) zwischen dem generellen und dem situativen Interesse. Das generelle Interesse an zoologischen Themen korreliert positiv mit dem situativen Interesse während der zoologischen Einheit ($n=41$; $r=,685$; $p<,001^{***}$). In Bezug auf das botanische Unterrichtstreatment zeigt sich ein ähnliches Bild. Das generelle Interesse an botanischen Themen korreliert positiv mit dem situativen Interesse während des botanischen Unterrichtstreatments ($n=41$; $r=,463$; $p=,002^{**}$).

6 Diskussion der Ergebnisse

Der Hauptfokus dieser Arbeit liegt auf den situativen emotionalen Variablen: „Interesse“, „Wohlbefinden“ und „Langeweile“ im handlungsorientierten, hypothesengeleiteten Unterricht mit lebenden Organismen. Die gemessenen emotionalen Variablen „Interesse“ und „Wohlbefinden“ fallen insgesamt, über beide Treatments hinweg, hoch aus, bei gleichzeitig niedrigen Werten in der „Langeweile“. Dabei ist nicht auszuschließen, dass sich die auf situativer Ebene erfassten emotionalen Variablen gegenseitig beeinflusst haben. Von der Langeweile beispielsweise ist bekannt, dass sie sich hemmend auf das Wohlbefinden auswirken kann (Pekrun et al., 2010). Insgesamt wird das zoologische Unterrichtstreatment zur Weinbergschnecke in den emotionalen Variablen besser bewertet, als das botanische Unterrichtstreatment zur Seerose. Da der methodische Aufbau in beiden Fällen vergleichbar war, und die Reihenfolge beider Unterricht-

treatments jeweils systematisch variiert wurde, kann davon ausgegangen werden, dass die festgestellten Ergebnisse primär auf die eingesetzten Lebewesen (Pflanze/Tier) zurückzuführen sind. In Bezug auf das generelle Interesse konnte die Überlegenheit zoologischer Themen gegenüber botanischer Themen bereits mehrfach bestätigt werden (Berck & Klee, 1992; Löwe, 1987; vgl. auch Elster, 2007). Dass sich vergleichbare Ergebnisse auch auf der situativen Ebene abzeichnen, konnte nun erstmals auch für die erfassten emotionalen Variablen „Interesse“, „Wohlbefinden“ und „Langeweile“ gezeigt werden. Die für die Grundschule (Teilstichprobe) festgestellten Korrelationen zwischen dem generellen Interesse und den situativen emotionalen Variablen während des naturwissenschaftlichen Unterrichts mit lebenden Objekten belegen die enge Verzahnung beider Ebenen („state“ und „trait“). Für diese Studie gilt jedoch kritisch anzumerken, dass das generelle Interesse lediglich in einer Teilstichprobe (Grundschule Kl.4) erfasst wurde, und die Sekundarstufe I unberücksichtigt blieb. Zu einer Verallgemeinerung sind daher weitere Forschungsarbeiten notwendig, die weitere Klassenstufen integrieren.

Krapp (1992) betont, dass insbesondere dann die Interessantheit des Lerngegenstandes in besonderem Maße von Bedeutung ist, wenn das individuelle Interesse bei einer Person nicht oder nur wenig ausgeprägt ist (Krapp, 1992). Da botanische Themeninhalte im Vergleich zu zoologischen Inhalten generell eher negativer bewertet werden, müssen attraktive unterrichtliche Konzepte verstärkt in Bezug

auf botanische Kontexte entwickelt und im Unterricht umgesetzt werden. Dies könnte ein Weg sein, um das generelle Interesse der Lernenden gegenüber botanischen Themen positiv zu beeinflussen (Hidi & Renninger, 2006). Die in dieser Arbeit gefundenen Korrelationen legen den Schluss nahe, dass sich ein höheres generelles Interesse wiederum – im Sinne einer Rückkopplung – positiv auf die situativen Variablen auswirkt. Während des Verlaufs von der Grundschule (Kl.4) zur Klassenstufe 6 (Sekundarstufe 1) scheint es zu einer Veränderung in der emotionalen Wahrnehmung des Unterrichts mit lebenden Objekten zu kommen – die Werte im „Wohlbefinden“ und im „Interesse“ nehmen, sowohl in Bezug auf das botanische Unterrichtstreatment als auch in Bezug auf das zoologische Unterrichtstreatment, ab. Gleichzeitig nimmt in beiden Fällen die wahrgenommene „Langeweile“ zu. Auch diese Ergebnisse decken sich mit der von Löwe (1992) beobachteten Abnahme des generellen Interesse gegenüber botanischen und zoologischen Themen zu Beginn der Sekundarstufe I. Da bei den eingesetzten Unterrichtstreatments der geforderte Grad an Abstraktion für alle Klassenstufen konstant gehalten wurde, ist anzunehmen, dass die festgestellten negativen Veränderungen in der emotionalen Wahrnehmung hauptsächlich auf entwicklungsbedingte Faktoren zurückzuführen sind (Kögel et. al, 2000; Löwe, 1992).

Geschlechterunterschiede konnten in Bezug auf die erfassten situativen Variablen lediglich bei der „Langeweile“ während des botanischen Treatments gefunden

werden. Mädchen gaben niedrigere Werte an als Jungen. Generell wird Jungen eine höhere Anfälligkeit gegenüber „Langeweile“ zugesprochen als Mädchen (Vodanovich et al., 2011).

Es kann angenommen werden, dass sich ähnliche „state“-„trait“-Zusammenhänge, wie sie sich in dieser Studie zeigen auch in Bezug auf das „Wohlbefinden“ bestätigen lassen (Gläser-Zikuda & Fuß, 2004). Eine Erfassung dieser Variable auf „Trait“-Ebene ist hierzu notwendig. Zusätzlich könnten in zukünftigen Studien noch weitere lernrelevante Emotionen berücksichtigt werden („achievement emotions“; Pekrun et al., 2011). Immer wieder wird in der Literatur auf die enge Verzahnung von Emotionen und Motivation hingewiesen (Gläser-Zikuda et al, 2005). Auch motivationale Variablen, (z. B. Prädiktoren intrinsischer Motivation) lassen sich auf situativer Ebene erfassen. Ein Ansatz, der hierzu eine fundierte theoretische Grundlage bietet, ist die Selbstbestimmungstheorie („self-determination theory“) von Deci & Ryan (u. a. 1993).

Ein zentrales Ziel von naturwissenschaftlichem Unterricht ist es, die Lernenden langfristig zu einem nachhaltigen umweltbewussten Handeln zu führen (KMK-Bildungsstandards Biologie, 2004). Dies gelingt nur, wenn die Lernenden sich für die Natur interessieren und sie als etwas Schützenswertes anerkennen. Auf dem Weg dorthin spielt das Erleben von Natur eine zentrale Rolle (Janssen, 1988). Ein wichtiger Baustein hierzu ist der handelnde Umgang mit lebenden Objekten, der in aller Regel mit besonderen Emotionen einhergeht. Gerade in Bezug auf

botanische Themen, die generell bei den Lernenden auf geringeres Interesse stoßen als zoologische Themen, ist dies von besonderer Bedeutung.

7 Literatur

- Abele, A. (1996). Zum Einfluss positiver und negativer Stimmungen auf die kognitive Leistung. In J. Möller & O. Köller, *Emotionen, Kognitionen und Schulleistung* (S. 91–111). Göttingen: Hogrefe.
- Allen, M. (2010). Learner error, affectual stimulation, and conceptual change. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 151–173.
- Astleitner, H. (1999). Emotionale Unterrichtsgestaltung. *Pädagogische Psychologie*, 53, 307–326.
- Baram-Tsbari, A., Sethi R. J., Bry L. & Yarden, A. (2010). Identifying students' interests in biology using a decade of self-generated questions. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(1), 63–75.
- Berck, K.-H. & Klee, R. (1992). *Interesse an Tier- und Pflanzenarten und Handeln im Natur-Umweltschutz. Eine empirische Studie an Erwachsenen und ihre Konsequenzen für die Umwelterziehung*. Frankfurt a. M.: Peter Lang.
- Berlyne, D.E. (1974). *Konflikt, Erregung, Neugier. Zur Psychologie der kognitiven Motivation*. Stuttgart: Klett-Verlag.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31, 445–475.
- Brunz, M. & Nottbohm, G. (1995). Lebenszeichen: Beobachtungen an Schnirkelschnecken. *Unterricht Biologie*, 205, 17–21.
- Busch, H. (2005). Is science education relevant? *Europhysics News*, 9/10, 162–167.
- Csikszentmihalyi, M. & Schiefele, U. (1993). Die Qualität des Erlebens und der Prozess des Lernens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 2, 207–221.
- Deci, E. & Ryan, R. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 223–238.
- Eder, F. (1995). Das Befinden von Schülerinnen und Schülern in öffentlichen Schulen – Ergebnisse der Repräsentativerhebung. In F. Eder (Hrsg.). *Das Befinden von Kindern und Jugendlichen in der Schule* (S. 24–168). Innsbruck: Studienverlag.
- Elster, D. (2007). Student interests- the German and Austrian ROSE survey. *Journal of Biological Education*, 42(1), 5–11.
- Gehlhaar, K.-H., Klepel, G. & Fankhänel, K. (1999). Analyse der Ontogenese der Interesse an Biologie, insbesondere an Tieren und Pflanzen, an Humanbiologie und Natur- und Umweltschutz. In R. Duit & J. Mayer (Hrsg.). *Studien zur naturwissenschaftsdidaktischen Lern- und Interessensforschung* (S.118–130). Kiel: IPN.
- Gläser-Zikuda, M. & Fuß, S. (2008). Impact of teacher competencies on students' emotion – a multi-method approach. In M. Gläser-Zikuda & S. Järvelä (Hrsg.), *Special Issue: Qualitative and quantitative approaches to enrich understanding of emotional and motivational aspects of learning*. International Journal of Educational Research, (47) 2, 136–147.
- Gläser-Zikuda, M., Fuß, S., Laukenmann, M., Metz, K. & Randler, C. (2005). Promoting students' emotions and achievement – Instructional design and evaluation of the ECOLE approach. *Learning & Instruction*, 15(5), 481–495.
- Gläser-Zikuda, M. & Fuß, S. (2004). Wohlbefinden von Schülerinnen und Schülern im Unterricht. In T. Hascher (Hrsg.). *Schule positiv erleben. Ergebnisse und Erkenntnisse zum Wohlbefinden von Schülerinnen und Schülern* (S. 24–168). Bern, Stuttgart, Wien: Haupt.
- Götz, T., Frenzel, A.C. & Pekrun, R. (2007). Regulation von Langeweile im Unterricht. Was Schülerinnen und Schüler bei der „Windstille der Seele“ (nicht) tun. *Unterrichtswissenschaft*, 35(4), 312–333.
- Götz, T. & Frenzel, A.C. (2006). Phänomenologie schulischer Langeweile. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 38, 149–153.
- Götz, T. (2004). *Emotionales Erleben und selbstreguliertes Lernen bei Schülern im Fach Mathematik*. München: Utz.

- Grothe, R. (1987). Die Große Achatschnecke – Schneckenhaltung in der Schule. *Unterricht Biologie*, 127(11), 48–50.
- Gruehn, S. (1995). Vereinbarkeit kognitiver und nichtkognitiver Ziele im Unterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41, 531–553.
- Hascher, T. (2004). *Wohlbefinden in der Schule*. Münster u. a.: Waxmann.
- Hascher, T. (2004a). *Schule positiv erleben. Ergebnisse und Erkenntnisse zum Wohlbefinden von Schülerinnen und Schülern*. Berne: Haupt.
- Hascher, T. (2003). Well-being in school – why students need social support. In P. Mayring & C. von Rhöneck (Eds.), *Learning Emotions – The influence of affective factors on classroom learning* (pp. 127–142). Bern: Lang.
- Helmke, A. & Schrader, F.-W. (1990). Zur Kompatibilität kognitiver, affektiver und motivationaler Zielkriterien des schulischen Unterrichts – Clusteranalytische Studien. In M. Knopf & W. Schneider (Hrsg.), *Entwicklung: Allgemeine Verläufe – Individuelle Unterschiede – Pädagogische Konsequenzen* (S. 180–200). Göttingen: Hogrefe.
- Hidi, S. (2006). Interest: A unique motivational variable. *Educational Research Review*, 1, 69–82.
- Hidi, S. & Renninger, K.A. (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127.
- Hidi, S., Renninger, A. & Krapp, A. (2004). Interest, a motivational variable that combines affective and cognitive functioning. In D. Y. Dai & R. J. Sternberg (Eds.), *Motivation, emotion, and cognition* (pp. 89–115). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hidi, S., Berndorff, D. & Ainley, M. (2002). Children's argument writing, interest and self-efficacy: An intervention study. *Learning and Instruction*, 12(4), 429–446.
- Hidi, S. & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st. century. *Review of Educational Research*, 70, 151–179.
- Holstermann, N., Grube, D. & Bögeholz, S. (2010). Hands-on Activities and Their Influence on Students' Interest. *Research in Science Education*, 40(5), 743–757.
- Holstermann, N. & Bögeholz, S. (2007). Interesse von Jungen und Mädchen an naturwissenschaftlichen Themen am Ende der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (ZfDN)*, 13, 71–86.
- Hummel, E. & Randler, C. (2010). Experiments with living animals – effects on learning success, experimental competency and emotions. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2(2), S.3823–3830.
- Janssen, W. (1988). Natur erleben. *Unterricht Biologie*, 137(12), 2–7.
- Jenkins, E.W. & Nelson, N.W. (2005). Important but not for me: students' attitudes towards secondary school science in England. *Research in Science & Technological Education*, 23, 41–57.
- Jerusalem, M. & Mittag, W. (1999). Selbstwirksamkeit, Bezugsnormen, Leistung und Wohlbefinden in der Schule. In R. Pekrun (Hrsg.), *Emotion, Motivation und Leistung* (S.223–245). Göttingen: Hogrefe.
- Kögel, A., Regel, M., Gehlhaar, K.-H. & Klepel, G. (2000). Biologieinteressen der Schüler. Erste Ergebnisse einer Interviewstudie. In H. Bayrhuber & U. Unterbruner (Hrsg.), *Lehren und Lernen im Biologieunterricht* (S. 32–45). Innsbruck: Studien-Verlag.
- Krapp, A. (2005). Emotion und Lernen- Beiträge der Pädagogischen Psychologie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 51(5), 603–625.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical Considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 12, 383–409.
- Krapp, A. (1993). Psychologie der Lernmotivation – Perspektiven der Forschung und Probleme ihrer pädagogischen Rezeption. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 187–206.
- Krapp, A. (1992). Interesse, Lernen und Leistung. Neuere Forschungsansätze in der Pädagogischen Psychologie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 38(5), 747–770.
- Larson, R. & Richards, M. (1991). Boredom in the middle school years: Blaming schools versus blaming students. *American Journal of Education*, 91, 418–443.

- Laukenmann, M. & Rhöneck, C. v. (2003). The influence of emotional factors on learning in physics instructions. In P. Mayring & C. von Rhöneck (Hrsg.), *Learning Emotions* (S.67–80). Frankfurt: Lang.
- Laukenmann, M., Bleicher, M., Fuß, S., Gläser-Zikuda, M., Mayring, P. & v. Rhöneck, C. (2000). Eine Untersuchung zum Einfluss emotionaler Faktoren auf das Lernen im Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 6, 139–155.
- Löwe, B. (1987). Interessenverfall im Biologieunterricht. *Unterricht Biologie*, 11, 62–65.
- Löwe, B. (1992). *Biologieunterricht und Schülerinteresse an Biologie*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Lou, V., Abrami, P. C., Spence, J. C., Poulsen, C., Chambers, B. & d'Apollonia, S. (1996). Within-class grouping: A metaanalysis. *Review of Educational Research*, 66, 423–458.
- Lohrmann, K. (2008). *Langeweile im Unterricht*. Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie (Bd.66). Münster.: Waxmann Verlag.
- Mitchell, M. (1993). Situational interest: Its multifaceted structure in the secondary school mathematics classroom. *Journal of Educational Psychology*, 85, 424–436.
- Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A.C., Barchfeld, P. & Perry, R.P. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology*, 36, 36–48.
- Pekrun, R., Goetz, T., Daniels, L.M., Stupnisky, R.H. & Perry, R.P. (2010). Boredom in Achievement Settings: Exploring Control-Value Antecedents and performance outcomes of Neglected Emotion. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 531–549.
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W. & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist*, 37, 91–105.
- Pekrun, R. & Hoffmann, H. (1999). Lern und Leitungssituationen: Erste Befunde eines Forschungsprogramms. In M. Jerusalem & R. Pekrun (Hrsg.), *Emotion, Motivation und Leistung* (S. 247–267). Göttingen u. a.: Hogrefe-Verlag.
- Pekrun, R. (1998). Schüleremotionen und ihre Förderung. Ein blinder Fleck der Unterrichtsforschung. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 230–248.
- Pintrich, P., Marx, R. & Boyle, R. (1993). Beyond cold conceptual change. The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63(2), 167–199.
- Prokop, P., Tuncer, G. & Chudá, J. (2007). Slovakian students' attitudes toward biology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(4), 287–295.
- Randler, C., Hummel, E., Vollmer, C., Gläser-Zikuda, M., 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), 359–370.
- Randler, C., Kranich, K. & Eisele, M. (2008). Block scheduled versus traditional biology teaching – an educational experiment using the water lily. *Instructional Science*, 36, 17–25.
- Randler, C. & Bogner, F.X. (2007). Pupils' interest before, during and after a curriculum dealing with ecological topics and its relationship with achievement. *Educational Research and Evaluation*, 13, 463–478.
- Randler, C. (2005). Die Seerose. Eine Modellart für die Angepasstheit von Pflanzen an das Wasserleben. *Lernchancen*, 47(8), 11–17.
- Randler, C. & Kunzmann, M. (2005). Lernemotionen und Lehrerverhalten im Biologieunterricht. *Mathematisch Naturwissenschaftlicher Unterricht*, 58(6), 367–373.
- Renninger, A. & Hidi, S. (2002). Student interest and achievement: Developmental issues raised by a case study. In A. Wigfield & J. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation*. (pp. 173–195). San Diego, CA: Academic Press.

- Robinson, W.P. (1975). Boredom at school. *British Journal of Educational Psychology*, 45, 141–152.
- Ruppert, W. (2004). Welches Interesse haben Schüler an biologischen Themen? In: U. Spörhase-Eichmann & W. Ruppert (Hrsg.), *Biologie-Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II*. Cornelsen Scriptor Verlag, Berlin, S. 107–123.
- Schraw, G., & Lehman, S. (2001). Situational interest: A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review*, 13, 23–52.
- Tamir, P. & Shcurr, Y. (1997). Back to living animals: an extracurricular course for fifth-grade pupils. *Journal of Biological Education*, 31(4), 301–305.
- Todt, E. & Schreiber, S. (1998). Development of interests. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. Renninger & J. Baumert (Hrsg.). *Interest and learning*. Proceedings of the Seeon-conference on interest and gender (S. 25–40). Kiel: IPN.
- Ulich, D. & Mayring, P. (1992). *Psychologie der Emotionen (Grundriß der Psychologie Band 5)*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Vodanovich, S. J., Kass, S. J., Andrasik, F., Gerber, W.-D., Niederberger, U. & Breaux, C. (2011). Culture and gender differences in boredom proneness. *North American Journal of Psychology*, 13(2), 221–230.

KONTAKT

Dr. Eberhard Hummel, M.A.
 Staatliches Seminar für Didaktik
 und Lehrerbildung Ludwigsburg
 Reuteallee 40
 D-71634 Ludwigsburg
hummel@ph-heidelberg.de

AUTORENINFORMATION

Dr. Eberhard Hummel ist ausgebildeter Realschullehrer. Aktuell ist er als Fachleiter für NWA/Biologie an das staatliche Seminar für Didaktik und Lehrerbildung abgeordnet.

Prof. Dr. Christoph Randler
 forscht und lehrt im Fachbereich Biologie an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg.

Mareike Glück, Rieke Jürgens und Julia Weißhaar sind Lehramtsanwärterinnen. Im Rahmen ihrer wissenschaftlichen Hausarbeit waren sie ganz wesentlich an der Umsetzung dieses Forschungsvorhabens beteiligt.