

Videoanalyse zum Einfluss lebender Tiere auf das Schülerverhalten, Lernzuwachs und Motivation im Biologieunterricht

Katharina Schröder, Christopher Mallon, Simone Lorenzen & Matthias Wilde

matthias.wilde@uni-bielefeld.de

Universität Bielefeld,
Universitätsstraße 25, 33501 Bielefeld

Zusammenfassung

Vielfach wird für Biologieunterricht der Einsatz originaler Objekte empfohlen. Die entsprechende empirische Befundlage überzeugt bislang kaum. Die unterrichtliche Verwendung lebender Zwergmäuse im Vergleich zu medialer Vermittlung ergab in ersten Ergebnissen besonders hohe Lernwirksamkeit und hohe intrinsische Motivation der Schüler. In der vorliegenden Studie soll neben der Erfassung des Wissenszuwachses und der Motivation von Schülern eine prozessbezogene Messmethode, nämlich eine videogestützte Verhaltensbeobachtung der Schüler, Hinweise zur Validierung der Fragebogenbefunde liefern. Die Stichprobe setzte sich aus Schülern zweier fünfter Klassen eines Gymnasiums zusammen. Der Wissenserwerb und die Motivation wurden mittels Fragebögen erfasst. Das Schülerverhalten wurde mit Videokameras aufgezeichnet, anschließend kategorisiert und ausgewertet. Hinsichtlich des Wissenszuwachses existieren treatmentabhängige Unterschiede. Die medial unterrichteten Schüler erzielten einen größeren Lernzuwachs. Bezogen auf die intrinsische Motivation konnten signifikante Unterschiede in der Dimension „Interesse/Vergnügen“ und tendenzielle Unterschiede in der Dimension „wahrgenommene Wahlfreiheit“ zugunsten der Mäuseklasse festgestellt werden. Korrespondierende Unterschiede wurden im Schülerverhalten gefunden. Die Schüler der Mäuseklasse manipulierten den Lerngegenstand häufiger, während die Laptopklasse mehr Verhalten der Kategorie „Lesen / Schreiben / Malen“, also sicherndes Lernverhalten, zeigten. Die Ergebnisse der Verhaltensanalyse liefern damit wichtige Anhaltspunkte zur Validierung der Fragebogenstudie.

Abstract

The use of original objects in biology lessons seems to be undisputed, although there is little empirical evidence for it. Only recent findings indicate a particularly high knowledge

gain and high intrinsic motivation for the pupils taught with living harvest mice in comparison to other media during lessons. In the course of this study a video supported - process related method was used to measure behavioural observations, next to knowledge gain and motivation, to validate the aforementioned findings. The sample groups consisted of two classes of fifth graders of the highest stratification level (Gymnasium). Knowledge gain and intrinsic motivation was measured via questionnaire while the pupils' behaviour was recorded by video came for later evaluation and validation. With regard to knowledge gain differences exist: The pupils' taught by media, called treatment "laptop", achieved higher knowledge gain. For intrinsic motivation, significant differences were detected in the dimension of "interest/pleasure", minor differences in "perceived choice" in favour of treatment "mice." The pupils' behaviour also differed. Treatment "mice" manipulated the original objects more often. Treatment "laptop" e. g. spent more time in writing down the acquired information.

1 Theorie

Unterrichtsmaterialien bestimmen guten Unterricht wesentlich mit. Im Fach Biologie ist der Einsatz von originalen Objekten und die Relevanz von Primärerfahrungen für Schüler scheinbar unumstritten (vgl. KÖHLER, 2004). Empirische Überprüfungen gibt es allerdings wenige (KLINGENBERG, 2008). Die aktive Auseinandersetzung mit lebenden Objekten soll den Wissenserwerb verbessern (PROKOP, PROKOP & TUNNICLIFFE, 2008) und die unterrichtsbezogene Motivation der Schüler steigern (GEHLHAAR, 2006). In der heutigen durch multimediale Techniken geprägten Zeit hat sich der relative Anteil von Sekundärerfahrungen vergrößert (KATTMANN, 2006). Gleichzeitig haben Primärerfahrungen mit lebenden Objekten an Bedeutung verloren. Insbesondere Kinder, die in der Stadt leben, haben nur wenige Möglichkeiten außerhalb der Schule in Kontakt mit lebenden Tieren zu treten (KILLERMANN, HIERING, & STAROSTA, 2005, 154). Dies wird im Biologieunterricht kaum kompensiert. So kritisiert KLINGENBERG (2007), dass originale Begegnungen auch im Biologieunterricht eine immer geringere Rolle spielen.

Die Wirksamkeit von Unterricht, der Schülern Primärerfahrungen durch lebende Tiere bietet, gegenüber Unterricht, der darauf verzichtet, ist bisher ungenügend empirisch belegt (KLINGENBERG, 2008). Erste Befunde von WILDE und BÄTZ (*in Druck*) deuten eine besonders hohe Lernwirksamkeit und hohe intrinsische Motivation der Schüler durch die unterrichtliche Verwendung lebender Zwergmäuse (*Micromys minutus*, PALLAS 1778) im Vergleich zur Vermittlung als Sekundärerfahrung an. Es wurde vermutet, dass die Prozessmerkmale gemäßigt konstruktivistischen Lernens (aktiv, selbstgesteuert, konstruktiv, emotional, situativ und sozial; REINMANN & MANDL, 2006) bei Unterricht mit lebenden Tieren besser realisiert sein können als bei Vermittlung als

Sekundärerfahrung. Vor allem für die Prozessmerkmale situativ, aktiv und emotional kann das gelten (vgl. WILDE & BÄTZ, *in Druck*). Die Qualität der Schülermotivation wird durch lebende Zwergmäuse ebenfalls beeinflusst. Lebende Tiere werden von Schülern als interessant erlebt (GEHLHAAR, 2006). Interesse gilt als direktes Maß für intrinsische Motivation (DECI & RYAN, 1993). Die aus dem Umgang mit lebenden Tieren resultierenden unterrichtlichen Möglichkeiten des Kompetenzerlebens und der Autonomiewahrnehmung fördern vermutlich zusätzlich die intrinsische Motivation der Schüler, denn Kompetenzerleben und Autonomieerleben gelten als positive Prädiktoren intrinsische Motivation (vgl. DECI & RYAN, 1993). Die Befunde aus WILDE und BÄTZ (*in Druck*) stützen diese Interpretation.

In der vorliegenden Studie soll beantwortet werden, inwiefern das von den Schülern im Unterricht gezeigte Verhalten Hinweise zur Validierung der obigen Interpretation liefern kann. Dazu wurde neben der ergebnisorientierten Erfassung des Wissenszuwachses und der Motivation eine prozessbezogene Messmethode, nämlich eine videogestützte Verhaltensbeobachtung der Schüler, eingesetzt. Systematische Verhaltensbeobachtungen lassen sich als „eine Methode zur Abbildung von Verhaltens-Wirklichkeiten bezeichnen“ (FABNACHT, 1995, 71). Dabei kann jeder Vorgang der Datenerhebung als ein Abbildungsprozess von „Realität“ aufgefasst werden (FABNACHT, 1995, 13). In einer Unterrichtsumgebung, die stärker durch die Prozessmerkmale aktiv, situiert und emotional gekennzeichnet ist, fällt das Verhalten von Schülern vermutlich anders aus als in einer Umgebung, die die Merkmale in einem geringeren Maße erfüllt. Es soll überprüft werden, ob Unterschiede im gezeigten Verhalten der Schüler bestehen und ob diese zur Erklärung der Fragebogenergebnisse beitragen können.

2 Methodik

Stichprobe

Die Studie wurde in zwei fünften Klassen eines ostwestfälischen Gymnasiums durchgeführt. Die 28 Schülerinnen und 25 Schüler waren zum Erhebungszeitpunkt im Durchschnitt $M = 10,3$ Jahre alt ($SD = 0,48$). 24 Schüler erhielten Unterricht mit originalem Objekt, 29 Schüler wurden an Laptops unterrichtet.

Versuchsdesign

Der Ablauf der Studie ist in Abbildung 1 beschrieben. Das Design entsprach einem quasiexperimentellen Pretest-Posttest-Plan mit einem Vortest, Interventionsphase und abschließendem Nachtest. Im Vortest wurde das Wissen der Schüler beider Gruppen mit Hilfe eines Wissenstests erfasst. In der anschließenden Interventionsphase von vier Unterrichtsstunden wurden beide Treatmentgruppen zum Thema „Eurasische Zwergmaus als heimisches Wildtier“ unterrichtet. Für die Verhaltensbeobachtung wurden die Schüler während dieser Phase gefilmt. Eine Gruppe (Mäuseklasse, MK) wurde mit originalem Objekt unterrichtet, die andere (Laptopklasse, LK) mit stellvertretenden Repräsentationen in Form von Filmen auf Laptops. Beide Klassen arbeiteten selbstständig in Kleingruppen, sodass der Unterricht sich lediglich in der Art der Präsentation (echte Maus/gefilmte Maus) unterschied. Zwei Wochen nach der Intervention absolvierten die Schüler den Nachtest, in dem erneut das Wissen und zusätzlich die intrinsische Motivation erfasst wurden.

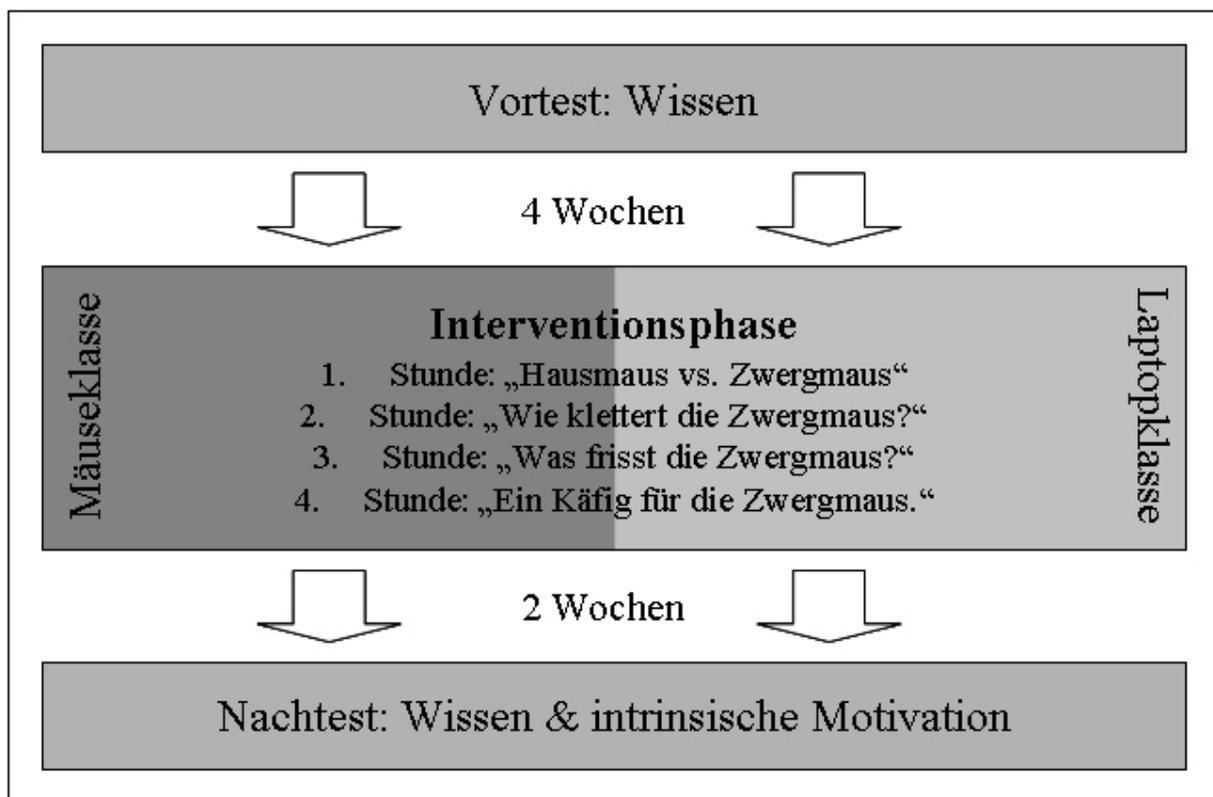


Abb. 1: Versuchsablauf.

Messinstrumente

Als Instrument zur Überprüfung des Wissensstandes diente ein eigens konstruierter Wissenstest. Der Test bestand aus 28 Items, von denen sechs als offe-

ne Fragen ausgelegt waren, bei denen die Schüler frei ihre Antworten generieren konnten. Die anderen 22 Items waren geschlossene Aufgaben vom Multiple-Choice-Typ. Zur Bestimmung der Reliabilität diente die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha $\alpha = 0,76$).

Die Beurteilung der erlebten Motivation wurde von den Schülern rückwirkend im Nachtest vorgenommen. Für die Messung der Motivation wurde eine verkürzte Form des „Intrinsic Motivation Inventory“ (IMI, DECI & RYAN, 2005; vgl. Kurzskala Intrinsischer Motivation, KIM, WILDE, BÄTZ, KOVALEVA & URHAHNE, 2009) verwendet. Es kamen die Subskalen „Interesse/Vergnügen“, „wahrgenommene Kompetenz“ und „wahrgenommene Wahlfreiheit“ zum Einsatz (Reliabilitäten als Cronbachs Alpha, vgl. Tab. 1). Die Einschätzung erfolgt über eine fünfstufige Likert-Skala, die von null (stimmt gar nicht) bis vier (stimmt völlig) kodiert ist.

Subskala	Beispielitem	Itemanzahl	Cronbachs Alpha
Interesse/ Vergnügen	Die Tätigkeit im Unterricht hat mir Spaß gemacht.	3	,90
wahrgenommene Kompetenz	Mit meiner Leistung im Unterricht bin ich wirklich zufrieden.	3	,73
wahrgenommene Wahlfreiheit	Ich konnte die Tätigkeit im Unterricht selbst steuern.	2	,65

Tab. 1: Beispielitems der Subskalen Interesse/Vergnügen, wahrgenommene Kompetenz und wahrgenommene Wahlfreiheit (s. KIM); angegeben sind die entsprechende Itemanzahl und Reliabilität als Cronbachs Alpha.

Verhaltensanalyse

In der vorliegenden Studie wurde eine nicht-teilnehmende, technisch vermittelte, offene Feldbeobachtung umgesetzt (vgl. FABNACHT, 1995). Als allgemeines Beschreibungssystem der einzelnen Verhaltensweisen der Schüler wurde ein Kategoriensystem verwendet. Das Verhalten der Schüler wurde während der Gruppenarbeitsphasen in vier Unterrichtsstunden mit vier Videokameras aufgezeichnet. Pro Schüler und pro Unterrichtsstunde wurden im Durchschnitt 16 Minuten nach dem Time-Sampling-Verfahren ausgewertet. Je nach Kameraposition und Krankheitsstand der Schüler sind nicht in jeder Unterrichtsstun-

de zu allen Schülern Daten verfügbar. Bei der Darstellung der Ergebnisse werden zum Schülerverhalten die Einzelstunden aufgeführt, sodass die tatsächliche Stichprobengröße für die spezifische Unterrichtsstunde berücksichtigt werden kann (1.Stunde: N = 43, 2. Stunde: N = 47, 3.Stunde: N = 45, 4.Stunde: N = 41). Die im Nachtest gewonnenen Daten konnten zur Wahrung der Anonymität der Probanden nicht dem Verhalten bestimmter Schüler zugeordnet werden.

Für diese Studie wurden bestimmte Verhaltensweisen während der Arbeitsphasen der Schüler betrachtet. Sie wurden mit dem Auswertungsprogramm Videograph nach folgenden Kategorien eingeteilt (Tab. 2):

Kategorie	Verhaltensindikator: Der/Die SchülerIn
1 unterrichtsferne Betätigung	„...kramt im Etui.“ „...schaut aus dem Fenster.“
2 Lerngegenstand beobachten	„...fixiert die Maus/ den Bildschirm“
3 Lerngegenstand manipulieren	„...nimmt die Maus aus dem Käfig/ hantiert mit der Computerm Maus.“
4 Lesen / Schreiben / Malen	„...notiert seine Beobachtung.“ „...liest die Aufgabenstellung.“
5 Sonstiges	„...spricht mit seinem Nachbarn.“ „...spricht mit dem Lehrer.“ „...wechselt die Haltung.“ „ - Verhalten nicht erkennbar“

Tab. 2: Verhaltenskategorien mit Verhaltensindikatoren (Beispiele).

Unter die Kategorie „unterrichtsferne Betätigung“ fielen alle Verhaltensweisen, die sich offensichtlich nicht auf den Lerngegenstand richteten und nicht unterrichtlichen Kategorien wie z.B. sicherndem Verhalten etc. zuzurechnen waren. Die Kategorien „Lerngegenstand beobachten“ und „Lerngegenstand manipulieren“ beschreiben alle direkt auf den Lerngegenstand bezogenen Aktivitäten, die somit für den Lernprozess bedeutend sind. Die Kategorie „Lesen / Schreiben / Malen“ umfasst alle Handlungsweisen, die dem Erfassen der Arbeitsaufgabe und dem sichernden Lernverhalten dienen. Die Kategorie „Sonstiges“ beinhaltet alle Verhaltensweisen, die für den Lernprozess als nicht unmittelbar relevant eingestuft wurden. Sie wurden differenziert erfasst, jedoch aus Gründen der

Übersichtlichkeit zu einer Kategorie zusammengefasst. Die Beobachtungsübereinstimmung lag bei $r = ,97$.

Statistische Auswertung

Die mit Videograph gewonnen Daten wurden mit SPSS 15.0 für Windows ausgewertet. Sie wurden mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung geprüft. Aufgrund der festgestellten Normalverteilung wurde im Folgenden mit parametrischen Verfahren gerechnet (t-Test für Mittelwertsunterschiede).

3 Ergebnisse

Zwischen Jungen und Mädchen wurden hinsichtlich ihres Verhaltens in den vier Unterrichtsstunden keine Unterschiede gefunden, sodass im weiteren Verlauf der Analyse keine Rücksicht darauf genommen werden musste.

Im Vortest unterschieden sich die beiden Treatmentgruppen in ihrem Wissen nicht ($T = 0,49$, $df = 51$, $p = ns$). Insgesamt zeigte sich im Nachtest für beide Gruppen ein signifikanter Lernzuwachs ($T = -9,42$, $df = 52$, $p < ,01$). Es zeigte sich, dass die Schüler, die mit Laptops unterrichtet wurden, einen größeren Lernzuwachs aufwiesen als die Schüler, die Unterricht mit Mäusen erhielten ($T = 2,24$, $df = 51$, $p < ,05$).

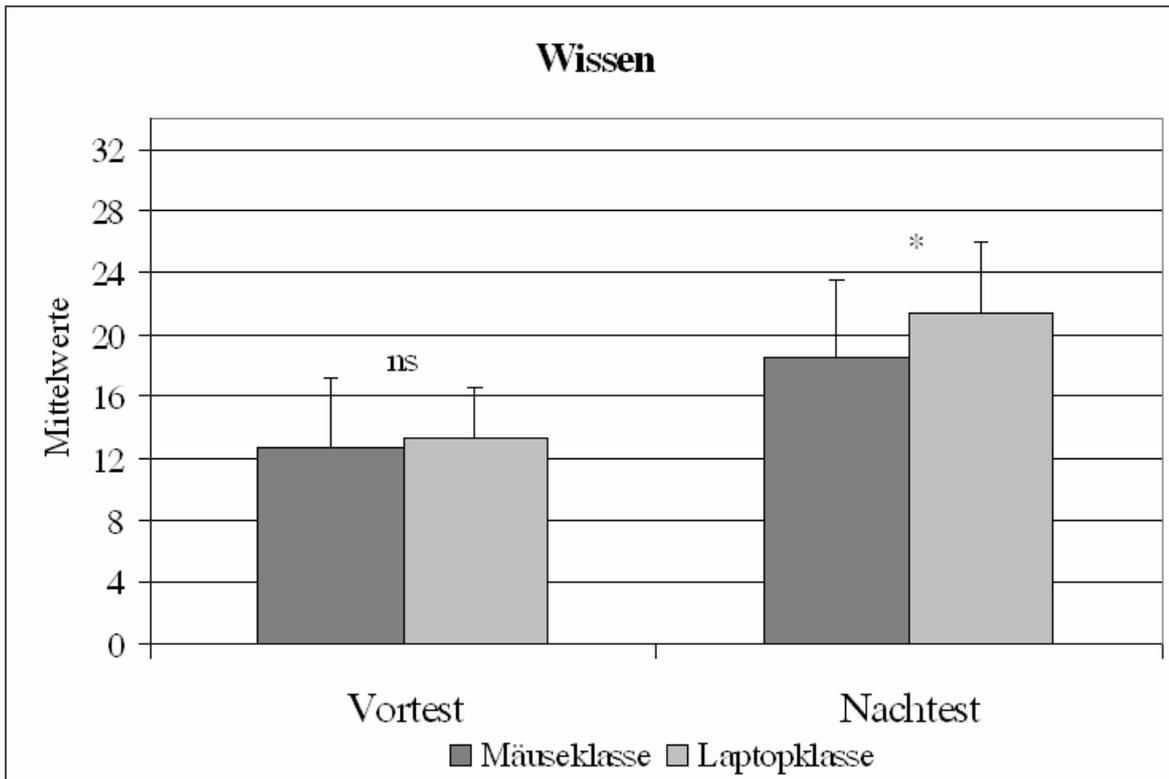


Abb. 2: Lernerfolge der Schüler zu Messzeitpunkt 1 (Vortest) und Messzeitpunkt 2 (Nachtest); dargestellt sind jeweils die Mittelwerte und die Standardabweichungen (max.: 34 Punkte).

Beide Klassen wiesen im Nachtest in allen Subskalen recht hohe Werte für intrinsische Motivation auf. Auf der Dimension „Interesse/ Vergnügen“, die als ein direkter Prädiktor für die intrinsische Motivation angesehen werden kann, erzielten beide Schülergruppen hohe Mittelwerte (MK: $M = 3,44$, $SD = 0,63$, LK: $M = 2,69$, $SD = 1,08$). Auch auf den anderen Subskalen liegen die Kennwerte im oberen Bereich (Abb. 3: wahrgenommene Kompetenz: MK: $M = 2,81$, $SD = 0,58$, LK: $M = 2,61$, $SD = 0,52$, wahrgenommene Wahlfreiheit: MK: $M = 2,41$, $SD = 0,73$, LK: $M = 2,02$, $SD = 0,76$).

Es ergaben sich in der Dimension „Interesse/ Vergnügen“ signifikante Unterschiede zwischen den beiden Versuchsgruppen ($T = -3,117$, $df = 48$, $p < ,01$). Bei der Dimension „wahrgenommene Wahlfreiheit“ konnte eine Tendenz zugunsten der Mäuseklasse festgestellt werden (wahrgenommene Wahlfreiheit: $T = -1,87$, $df = 49$, $p < ,10$). In der Dimension „wahrgenommene Kompetenz“ zeigte sich dagegen keine Differenz zwischen den Gruppen (wahrgenommene Kompetenz: $T = -1,30$, $df = 51$, $p = ns$).

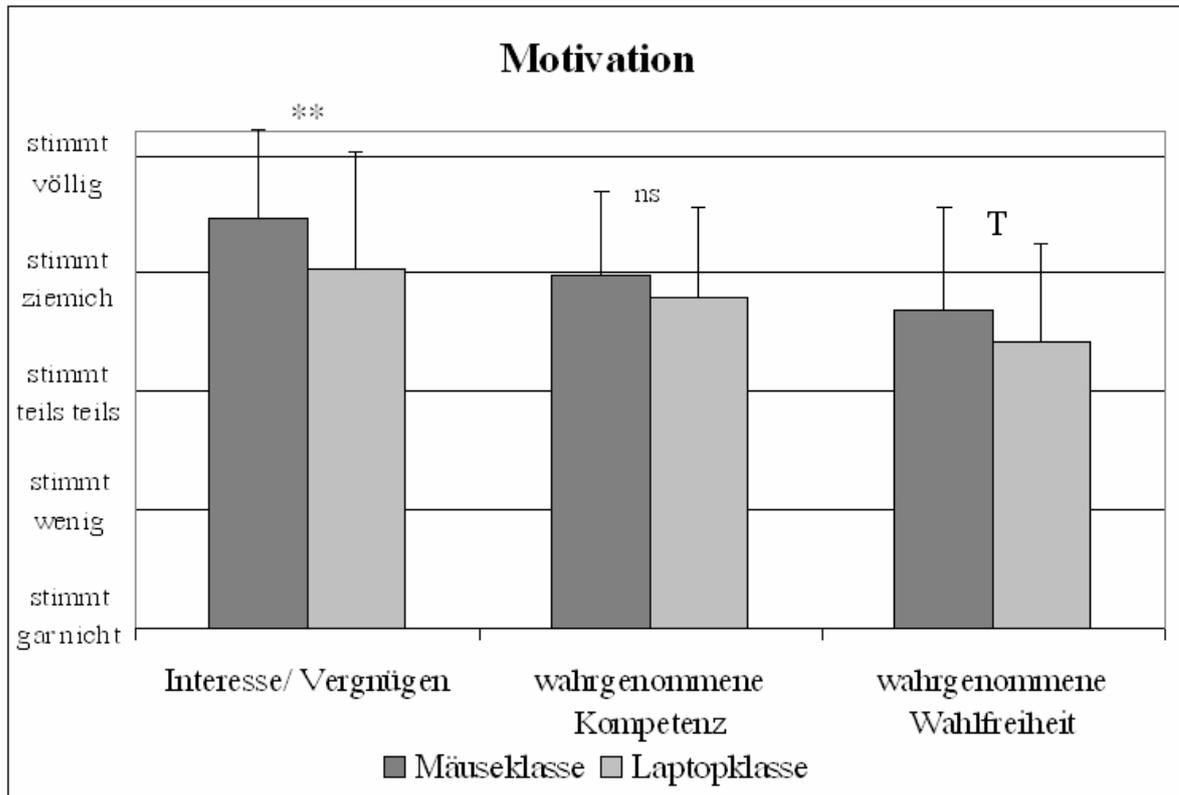


Abb. 3: Motivation der Schüler innerhalb der Subskalen Interesse/Vergnügen, wahrgenommene Wahlfreiheit und wahrgenommene Kompetenz; dargestellt sind jeweils die Mittelwerte und die Standardabweichungen.

Die Verhaltensweisen aus Kategorien eins bis vier machten pro Stunde im Durchschnitt 67,2% der videographierten Gruppenarbeitsphasen aus (1. Stunde: 68,9%; 2. Stunde: 67,03%; 3. Stunde: 69,8%; 4. Stunde: 62,7%).

Die Analyse der Unterschiede im Verhalten zwischen der Mäuseklasse und der Laptopklasse wurde für jede Stunde einzeln vorgenommen, um zu berücksichtigen, dass womöglich nicht jeder Schüler in jeder Stunde aufgezeichnet wurde. Die Ergebnisse der t-Tests sind in Abbildung 4 abzulesen. Sie zeigen, dass die Schüler, die mit Mäusen unterrichtet wurden, in allen vier Stunden den Lerngegenstand signifikant häufiger manipulierten (1. Stunde: $T = 5,43$, $df = 12,37$, $p < ,001$; 2. Stunde: $T = 5,37$, $df = 45$, $p < ,001$; 3. Stunde: $T = 3,41$, $df = 37,36$; $p < ,01$; 4. Stunde: $T = 2,91$, $df = 39$, $p < ,01$). In der Kategorie „Beobachten“ ergaben sich nur in der letzten Stunde Unterschiede. In den ersten drei Stunden ist das Handeln der Schüler als gleichwertig zu beurteilen (1. Stunde: $T = 0,62$, $df = 41$, $p = ns$; 2. Stunde: $T = 1,61$, $df = 45$, $p = ns$; 3. Stunde: $T = -1,74$, $df = 43$, $p = ns$; 4. Stunde: $T = 8,15$, $df = 39$, $p < ,001$). Die Schüler, die mit Laptops unterrichtet wurden, zeigten in den ersten drei Stunden mehr „Lesen / Schreiben / Malen“ (1. Stunde: $T = -7,66$, $df = 41$,

$p < ,001$; 2. Stunde: $T = -5,53$, $df = 45$, $p < ,001$; 3. Stunde: $T = -4,75$, $df = 43$, $p < ,001$), in der vierten Stunde wiesen die Mäuseklassen mehr Verhaltensweisen entsprechend dieser Kategorie auf (4. Stunde: $T = 3,62$, $df = 21$, $p < ,01$). Verhalten aus der Kategorie „unterrichtsferne Betätigung“ zeigte sich in den ersten drei Stunden verstärkt bei den Mäuseklassen (1. Stunde: $T = 6,12$, $df = 41$; $p < ,001$; 2. Stunde: $T = 3,30$, $df = 37,26$, $p < ,01$, 3. Stunde: $T = 4,307$, $df = 32,12$, $p < ,001$). In der vierten Stunde kam es zu keinen signifikanten Unterschieden (4. Stunde: $T = -,04$, $df = 39$, $p = ns$).

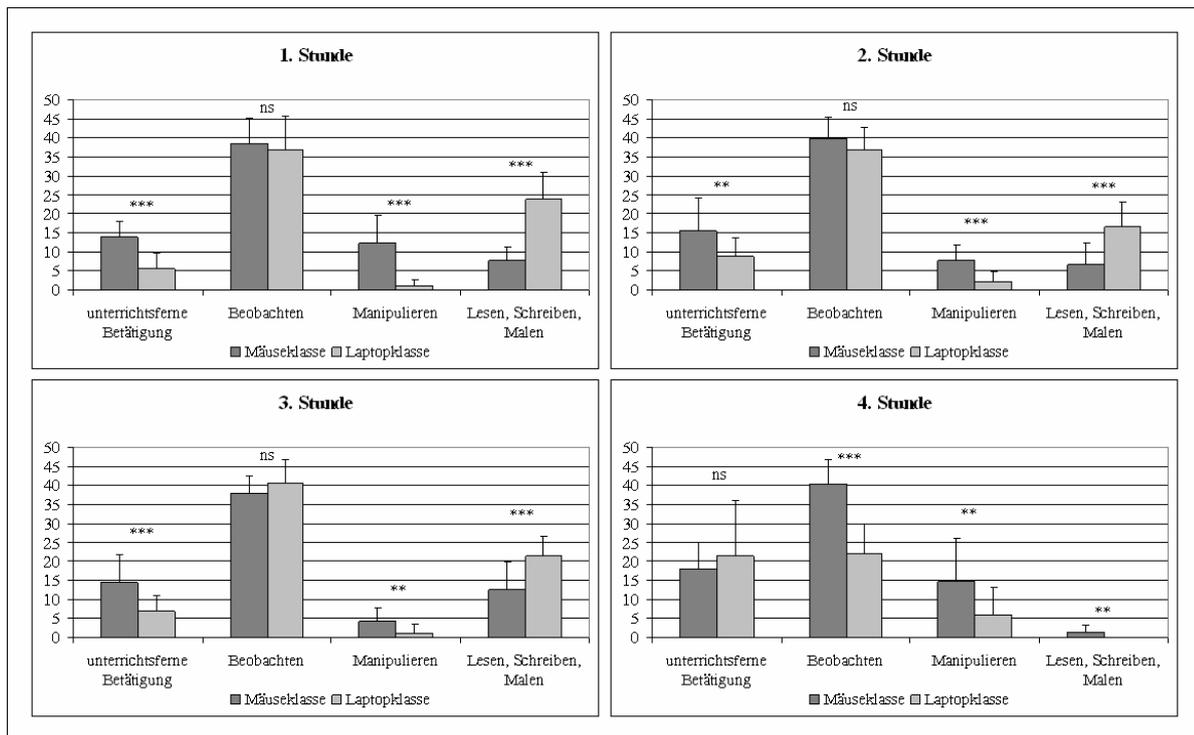


Abb. 4: Verhalten der Schüler innerhalb der Kategorien unterrichtsferne Betätigung, Beobachten, Manipulieren und Lesen / Schreiben / Malen in den Unterrichtsstunden 1, 2, 3 und 4; dargestellt sind jeweils die Mittelwerte und die Standardabweichung in Prozent.

4 Diskussion

Aufgrund des sehr hohen Aufwandes bei der Umsetzung einer Verhaltensbeobachtung musste die Studie mit einer kleinen Stichprobe auskommen.

Die Ergebnisse dieser Verhaltensbeobachtung liefern einen ersten Erklärungsansatz für das heterogene Bild bisher durchgeführter Studien. So stützen einige Studien die These, dass der Einsatz lebender Tiere sich positiv auf den Lernzuwachs von Schülern auswirken kann (vgl. DÜKER & TAUSCH, 1957; LEICHT & HOCHMUTH, 1979; KILLERMANN, 1980; PETSCHKE, 1985), andere finden keine Unterschiede (vgl. WERNER, 1973). In der vorliegenden Studie ergab

es sich sogar, dass die Schüler, die mit Mäusen unterrichtet wurden, weniger Fachwissen lernten, als die Schüler, die Unterricht mit Laptops erhielten. Die Verhaltensanalyse zeigt, dass die mit lebenden Mäusen unterrichteten Schüler sich zwar signifikant häufiger mit dem Lerngegenstand beschäftigen, dagegen aber auch viel weniger sicherndes Lernverhalten zeigen als die Schüler, die Unterricht mit Laptops erhielten. Um eine den vorgegebenen Lernzielen entsprechende Repräsentation des Wissens aufzubauen, ist sicherndes Lernverhalten förderlich. Die Sicherung erfüllt unter anderem die Funktion, dass es auf das Üben des Gesicherten vorbereitet bzw. es schon selbst zum Prozess des Übens zählt (MEYER, 1987, 163). Nicht ganz zu klären ist, ob die Schüler der Mäuseklassen wirklich quantitativ weniger gelernt haben, oder ob sie Lernstoff elaboriert haben, der nicht dem geprüften Fachwissen entsprach. In der Fachdidaktik Biologie wird die Meinung vertreten, dass vor allem dann lebende Tiere zum Einsatz kommen sollten, wenn affektive Unterrichtsziele angestrebt werden (vgl. MEYFARTH, 2006). In unserem Fall hat der Einsatz des originalen Objekts dieses Ziel erfüllt. Später abgefragtes Wissen wird nicht das gesamte Spektrum an Wissen, das von den Schülern in dieser Situation konstruiert wurde, abgedeckt haben. Außerdem stellt der Umgang mit lebenden Tieren eine höhere Anforderung an die Schüler dar als das Abspielen eines Filmes (vgl. SCHARFENBERG, 2005, 201ff). Eine Erklärung für den geringeren Wissenszuwachs könnte ebenfalls darin bestehen, dass die Anforderungen, die durch das nicht vorhersehbare Verhalten der Mäuse (z.B. zeigten sie nicht sofort das erwünschte Verhalten) entstehen, die Schüler so beansprucht haben könnte, dass zu viele kognitive Ressourcen für die Manipulation der Mäuse aufgewendet werden mussten. Dadurch waren weniger Ressourcen für die Konstruktion des eigentlich zu erwerbenden Wissens vorhanden. Nach der Cognitive Load Theorie von CHANDLER und SWELLER (1991; vgl. UNTERBRUNER, 2007), erzeugt die Art und Weise, in der die zu lernenden Sachverhalte dem Lernenden dargeboten werden *extraeous load*, welcher den Lernprozess durch Beanspruchung von Ressourcen behindert. Daher sind diese Prozesse zu reduzieren. Vermutlich riefen jedoch die Anforderungen durch die Mäuse in einem stärkeren Maße *extraeous load* hervor als die Anforderungen beim Bedienen der Laptops.

Des Weiteren zeigten die Schüler, die mit Mäusen unterrichtet wurden, mehr unterrichtsferne Betätigungen als die Laptopklasse. Es ist bekannt, dass unterhalb der Ebene der „offiziellen“ Schülertätigkeiten eine breite Palette an Nebentätigkeiten existiert (MEYER, 1987, 67). Die weniger feste Bindung an den Arbeitsplatz schafft Möglichkeiten, sich solchen Nebentätigkeiten zu widmen. Die größere Freiheit, sich außer für die Bewältigung der gestellten Auf-

gabe auch aus eigenem Interesse mit den Mäusen zu beschäftigen, könnte einerseits die höhere Motivation widerspiegeln. Andererseits könnte dadurch das Lernen selbst behindert worden sein. Der positive Effekt der höheren Motivation auf das für den Test notwendige Wissen der Schüler wurde möglicherweise durch dieses unförderliche Verhalten egalisiert, sodass es letztendlich nicht zu einem größeren Wissenszuwachs gekommen ist.

Die Ergebnisse der von den Schülern eingeschätzten Motivation lassen sich im Verhalten der Schüler wieder finden. Es zeigte sich, dass die Mäuseklasse sich mehr mit dem Lerngegenstand beschäftigte als die Laptopklasse, was für größeres Interesse spricht. Interesse wird als direkter Gradmesser intrinsischer Motivation angesehen (DECI & RYAN, 2005). In der Verhaltenskategorie „Beobachten“ ergaben sich keine klaren Unterschiede zwischen den beiden Klassen. Beide Gruppen zeigen dieses Verhalten sehr häufig. Da die Darbietung des Unterrichtsstoffs mit Hilfe von Filmen auf Laptops umgesetzt wurde, war in dieser Klasse Beobachtung als Verhalten eine zu erwartende Konsequenz. Der Einsatz von Mäusen verlangte dagegen neben der Beobachtung in hohem Maße eigenes Agieren von den Schülern, sodass hier auch trotz einer höheren Motivation, sich dem Lerngegenstand zuzuwenden, keine Unterschiede bezüglich des Verhaltens zu der Laptopklasse festzustellen waren.

Insgesamt liefert die Verhaltensanalyse wertvolle Informationen für das Verständnis der Ergebnisse der Fragebogenstudie: „Mäuseschüler“ beschäftigten sich mehr mit dem Lerngegenstand und zeigten sich in höherem Maße intrinsisch motiviert. „Laptopschüler“ verwendeten mehr Zeit für die Sicherung ihrer Beobachtungen und Schlussfolgerungen und zeigten bessere Lernresultate. Für genauere Analysen sind noch differenziertere Daten (z. B. qualitativer Natur) Voraussetzung. Höhere Stichprobenumfänge könnten zudem einen höheren Grad an Repräsentativität der Befunde sicherstellen. Bei der vorliegenden Datenlage ist nicht ganz eindeutig zu bestimmen, ob die Schüler der Mäusegruppe tatsächlich weniger über die Lebensweise Eurasischer Zwergmäuse gelernt haben oder ob sie sich lediglich weniger mit den geforderten Inhalten beschäftigten, auf die sich die Fragebogenerhebungen bezogen hatten.

Zitierte Literatur

- CHANDLER, P. & J. SWELLER (1991): Cognitive Load Theory and the Format of Instruction. *Cognition and Instruction*, **8**(4), 293-332.
- DECI, E.L. & R.M. RYAN (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, **39** (2), 223-238.

- DECI, E.L. & R.M. RYAN (2005): Intrinsic Motivation Inventory (IMI): The Scales. Verfügbar unter: <http://www.psych.rochester.edu/SDT/measures/intrins.html>; Zugriff 01.09.2005.
- DÜKER, H. & R. TAUSCH (1957): Über die Wirkung der Veranschaulichung von Unterrichtsstoffen auf das Behalten. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie* 4, 384-400.
- FABNACHT, G. (1995): Systematische Verhaltensbeobachtung: Eine Einführung in die Methodologie und Praxis. München: Reinhardt.
- GEHLHAAR, K. H. (2008): Lebende Organismen. In GROPEGIEBER, H. & U. KATTMANN [Hrsg.] (2008): *Fachdidaktik Biologie*. Aulis-Verlag Deubner, Köln.
- KATTMANN, U. (2008): Vielfalt und Funktionen von Unterrichtsmedien. In GROPEGIEBER, H. & U. KATTMANN [Hrsg.] (2008): *Fachdidaktik Biologie*. Aulis-Verlag Deubner, Köln.
- KILLERMANN, W. (1980): Empirische Untersuchung zur Lerneffektivität von Medien, speziell Unterrichtsfilmen. In: RODI, D. & E. BAUER [Hrsg.]: *Biologiedidaktik als Wissenschaft*. Köln, 216-233.
- KILLERMANN, W., P. HIERING & B. STAROSTA (2005): *Biologieunterricht heute. Eine moderne Fachdidaktik*. Donauwörth: Auer.
- KLINGENBERG, K. (2007b): Untersuchungen zur Effektivität von Primär- und Sekundärerfahrungen im Biologieunterricht am Beispiel des Einsatzes lebender Tiere. 9. VDBiol-Frühjahrsschule, Bielefeld: 98.
- KLINGENBERG, K. & J.-H. SCHMIDT-HOHAGEN (2008): Was bewirken Primärerfahrungen im Biologieunterricht? Lern- und Einstellungseffekte einer Vergleichsstudie mit lebenden Tieren. Vortrag / Abstract auf der MNU-Tagung, Kaiserslautern (in prep. / angenommen).
- KÖHLER, K. (2004): Welche Medien werden im Biologieunterricht benutzt? In: SPÖRHASE-EICHMANN, U. & W. RUPPERT [Hrsg.]: *Biologie-Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II*. Berlin: Cornelsen Scriptor, 160-182.
- LEICHT, W.H. & K. HOCHMUTH (1979): Eine empirische Untersuchung über die Effektivität von Tonfilm und Lichtbild im Biologieunterricht. *NiU-B* 27, (3), 65-67.
- MEYFARTH, S. (2006): Präparate, Bilder, Arbeitsblätter. In ESCHENHAGEN, D., U. KATTMANN & D. RODI [Hrsg.] (2006): *Fachdidaktik Biologie*. Köln: Aulis.
- MEYER, H. (1987): *Unterrichtsmethoden Bd.1*. Frankfurt a.M.: Scriptor.
- PETSCHKE, K. (1985): Der Einfluß des lebenden zoologischen Originals auf das Aneignungsergebnis der Schüler im Biologieunterricht der Klasse 6. Potsdam: Pädagogische Hochschule (Diss.).
- PROKOP, P., M. PROKOP & S.D. TUNNICLIFFE (2008): Effects of Keeping Animals as Pets on Children's Concepts of Vertebrates and Invertebrates. *International Journal of Science Education* 30 (4), 431-449.
- REINMANN, G. & H. MANDL (2006): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: KRAPP, A. & B. WEIDENMANN [Hrsg.]: *Pädagogische Psychologie*. Weinheim: Beltz PVU, 613-658.
- SCHARFENBERG, F.-J. (2005): Experimenteller Biologieunterricht zu Aspekten der Gentechnik im Lernort Labor: empirische Untersuchung zu Akzeptanz, Wissenserwerb und Interesse. Universität Bayreuth (Diss.).
- UNTERBRUNNER, U. (2007). Multimedia-Lernen und Cognitive Load. In KRÜGER, D. & H. VOGT [Hrsg.]: *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 153-164.
- WERNER, H. (1973): *Biologie in der Curriculumsdiskussion*. München: Oldenbourg.
- WILDE, M. & K. BÄTZ (*in Druck*): Sind die süüüß! – Der Einfluss des unterrichtlichen Einsatzes lebender Zwergmäuse auf Wissenserwerb, Motivation und Haltungswunsch. *Berichte des Institutes für Didaktik der Biologie, IDB*.
- WILDE, M., K. BÄTZ, A. KOVALEVA & D. URHAHNE (2009): Überprüfung einer Kurzskala intrinsischer Motivation (KIM). *ZfDN*.