universität wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„We want the world and we want it now!“

Flipped Classroom an der Universität Wien –
ein hochschuldidaktisches Konzept für zoologische Bestimmungsübungen

verfasst von / submitted by

Christoph Winter

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2017 / Vienna, 2017

Studienkennzahl lt. Studienblatt / degree programme code as it appears on the student record sheet:	A 190 445 313
Studienrichtung lt. Studienblatt / degree programme as it appears on the student record sheet:	UF Biologie und Umweltkunde; UF Geschichte, Sozialkunde und politische Bildung
Betreut von / Supervisor:	ao. Univ.- Prof. Mag. Dr. Harald W. Krenn
Mitbetreut von / Co-Supervisor:	Dr. Barbara-Amina Gereben-Krenn

Ich möchte für die Natur meine Stimme erheben, für die absolute Freiheit und Wildheit im Gegensatz zu einer bloß zivilisierten Freiheit und Kultur; ich möchte den Menschen als Bewohner und ursprünglichen Teil der Natur betrachten und nicht als Mitglied der Gesellschaft. Ich möchte einen radikalen Standpunkt einnehmen, und zwar mit aller Entschiedenheit, denn Verfechter der Zivilisation gibt es genug: Der Pfarrer und der Schulausschuss und alle anderen werden sich darum schon kümmern.

Henry David Thoreau

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen Menschen bedanken, die mich während des Schaffens dieser Diplomarbeit unterstützten und begleiteten. Besonderer Dank gilt hierbei meinen Betreuern ao. Univ.- Prof. Mag. Dr. Harald W. Krenn und Dr. Barbara-Amina Gereben-Krenn, die mich nicht nur zur Annäherung an die Thematik ermutigten, sondern mir auch stets Vertrauen schenkten und so den Einbau des Flipped Classroom in die beiden Lehrveranstaltungen überhaupt erst ermöglichten.

Des Weiteren möchte ich ein aufrichtiges Dankeschön an die gesamte Arbeitsgruppe rund um die zoologischen Bestimmungsübungen richten, an Lisa Liska, Lisa Reiss, Martin Hepner, Simon Engelberger und Markus Sehnal für die zahlreichen Gespräche und Reflexionen während des Entstehungsprozesses. Insbesondere bedanke ich mich bei beiden Letzteren sowie bei Günther Wöss, für ihre beispiellose Hilfe und Unterstützung durch herausragende Zeichnungen, Fotografien und für ihre fachliche Expertise.

Besonderer Dank gilt meiner Partnerin Maela Bachleitner, für ihre menschliche und inhaltliche Begleitung und Inspiration sowie für die schönen, in Zweisamkeit verbrachten Stunden in der Natur, die mir den Blick auf das Wesentliche wieder ermöglichten. Abschließend möchte ich meiner Familie, vor allem meinen Eltern Silvia und Franz Winter danken, die mich geduldig während meines gesamten Studiums stützten und mir die Liebe zur Natur lehrten. Zu guter Letzt sei auch mein Bruder Paul Winter genannt, dessen Verständnis und Erfahrung mir stets eine große Bereicherung waren – auf dass noch viele Gipfel folgen mögen.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 1

2. Kontextualisierung 3

2.1 Flipped Classroom – eine Annäherung 3

2.2 Rückschau – ein Exkurs zur Entstehung des umgedrehten Unterrichts 4

2.2.1 Brennstoff Technologie 6

2.3 Voraussetzungen und Charakteristika eines Flipped Classroom 8

2.4 Formen des Flipped Classroom – das Inverted Classroom Model (ICM) 10

2.4.1 Das Inverted Classroom Mastery Model (ICMM) 11

2.4.2 Shuffling the Classroom 12

2.4.3 Massive Open Online Courses 13

2.5 Theoretisches Fundament 16

2.5.1 Dynamik des Unterrichts 17

2.5.2 Lerntheorien 18

2.5.2.1 Active learning und konstruktivistische Lerntheorien 18

2.5.2.2 Kollaboratives Lernen 21

2.5.2.3 Kooperatives Lernen 22

2.5.2.4 Problembasiertes Lernen 24

2.5.3 Lernmotivation 25

2.5.3.1 Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation nach Deci und Ryan 26

3. Methodik 29

3.1 Lehrveranstaltungen 29

3.1.1 Bestimmungsübungen heimischer Tiere – Morphologie, Systematik und Diversität heimischer Tiergruppen; Sommersemester 2016 29

3.1.2 Biologie und Kenntnis heimischer Tiere – Biodiversität und Biologie mitteleuropäischer Tiere; Wintersemester 2016/2017 31

3.1.3 Reflexion der eigenen Rolle in den Lehrveranstaltungen 32

3.2 Der fachliche Leistungstest 32

3.2.1 Auswertung der Leistungstests 33

3.2.2 Forschungsdesign und Stichprobe 34

3.3 Umfrage zur Wahrnehmung des Flipped Classroom Konzeptes 35

3.4 Einführungsvideos 35

4. Ergebnisse 38
4.1 Ergebnisse der Leistungstests 38
4.1.1 Lehrveranstaltung „Bestimmungsübungen heimischer Tiere – Morphologie, Systematik und Diversität heimischer Tiergruppen“ nach dem Inverted Classroom Model (ICM); Sommersemester 2016 38
4.1.2 Lehrveranstaltung „Biologie und Kenntnis heimischer Tiere“ nach dem Inverted Classroom Mastery Model (ICMM); Wintersemester 2016/2017 43
4.2 Umfrage zur Wahrnehmung des Flipped Classrooms seitens der Studierenden 44
5. Diskussion 48
5.1 Die Leistungstests – zwei Formen umgedrehten Unterrichts 48
5.2 Flipped Classroom und dessen Wahrnehmung bei den Rezipienten 50
5.3 Limitationen der Studie 53
5.4 Conclusio 55
6. Literaturverzeichnis 59
7. Appendix 69
7.1 Abstract 69
7.2 Zusammenfassung 70
7.3 Fachliche Leistungstests zu den Säugetier-Kursen 71
7.4 Fachliche Leistungstests zu den Geradflügler-Kursen 79
7.5 Vortests aus dem Wintersemester 2016/2017 91
7.6 E-Assessment zum Säugetierkurs (über Lernplattform Moodle) 95
7.7 Umfrage zur Wahrnehmung des Flipped Classroom 99
7.8 Screenshots der Einführungsvideos 100

1. Einleitung

Thoreaus eröffnende Worte lassen eine radikale Fürsprache zur Natur und zum Lebendigen erwarten. Ein erster, schweifender Blick auf das Thema dieser Diplomarbeit mag daher verwundern. *Flipped Classroom* als Unterrichtsmethode, die eng verzahnt mit neuen Technologien arbeitet, scheint eher Thoreaus negativ konnotierter *Gesellschaft* zu entsprechen als der *Freiheit* und *Wildheit* der Natur. Dennoch wohnt im Wesen des Flipped Classroom Modells mehr als bloßes Vertrauen in die Wirkkraft neuer Medien – das Konzept *kann* emanzipatorisch wirken, Hierarchien im Klassenraum auflösen, Lernende motivieren und Raum schaffen, um autonomes und kritisches Denken zu ermöglichen. Der Titel dieser Diplomarbeit entlehnt sich dem Ausruf Jim Morrissons „*we want the world and we want it now*“, der symbolisch für den Aufbruch einer neuen Generation stand, die die Welt verändern wollte. Gleichermaßen gilt dies für die Vertreterinnen und Vertreter des Flipped Classroom Konzepts, für eine Bewegung, die die Bildungslandschaft verändern will.

Die folgende Auseinandersetzung fußt auf der Integration eines *umgedrehten Unterrichts*[1] in die Lehrveranstaltungen „Bestimmungsübungen heimischer Tiere“ (Sommersemester 2016) und „Biologie und Kenntnis heimischer Tiere“ (Wintersemester 2016/2017). Zwei zentrale Forschungsfragen stehen dabei im Mittelpunkt: Führt der Unterricht nach dem Flipped Classroom Konzept – im Vergleich zu traditionellen Lehrmethoden – zu einem erhöhten Lernerfolg für die Präsenzphase und damit zu einem tieferen und fruchtbareren Umgang mit der Materie? Wie wird dieses neue Konzept seitens der Studierenden aufgenommen?

Um Ersteres zu beantworten, wurde als Messinstrument ein fachlicher Leistungstest mit geschlossenem Aufgabenformat eingesetzt (RIESE, REINHOLD 2014). Auf eine qualitative Umfrage zur Selbsteinschätzung des Erlernten wurde bewusst verzichtet, da die subjektive Bewertung der eigenen Kompetenz nicht immer die tatsächliche Leistung der Probandinnen und Probanden widerspiegelt (EHRLINGER, JOHNSON, BANNER, DUNNING, KRUGER 2008). Nebst diesem Vergleich zur Wirkkraft der beiden Unterrichtsmodelle wurden am Ende der Lehrveranstaltungen Fragebögen ausgehändigt, die die persönlichen Erfahrungen der Studentinnen und Studenten mit der Methode abbildeten.

Beide Messinstrumente sind die Eckpfeiler dieser Untersuchung, die sich dem Phänomen eines umgedrehten Unterrichts sowohl auf theoretischer als auch auf empirischer Ebene

[1] Die Termini „Flipped Classroom“ und „umgedrehter Unterricht“ werden im Folgenden synonymisch gebraucht.

nähert. In Kombination liefern sie das Fundament für einen analytischen Blick auf den Flipped Classroom und dessen Implementierung in die biologische Hochschullehre. Sie sollen die Beantwortung der Gretchenfrage erlauben: Inwiefern ist die Anwendung des Flipped Classrooms an der Universität Wien überhaupt sinnvoll?

2. Kontextualisierung

2.1 Flipped Classroom – eine Annäherung

In den letzten Jahren hat das Unterrichtsmodell des Flipped Classroom zunehmend Beachtung erfahren (BHARALI 2014). Einerseits spiegelt sich das wachsende Interesse in der Veröffentlichung zahlreicher Publikationen in verschiedensten Zeitschriften und Blogs wider, andererseits hielt der umgedrehte Unterricht auch in akademischen Kreisen längst Einzug. So avancierte er in der Bildungsforschung zu einem neuen, viel diskutierten Thema (ABEYSEKERA, DAWSON 2015; BISHOP, VERLEGER 2013). Die enorme Beachtung der Thematik seitens der fachdidaktischen Forschung lässt es paradox erscheinen, dass bis dato keine eindeutige Definition zur Methode des Flipped Classroom existiert. Vielmehr gibt es zahlreiche Formen des umgedrehten Unterrichts, wobei alle gemeinsame Charakteristika teilen, um sie unter dem Begriff des Flipped Classroom zu subsumieren (MOORE, GILLET, STEELE 2014). Eine simple und weitreichende Definition liefern LAGE, PLATT und TREGLIA (2000). Ein umgedrehter Unterricht bedeute demnach, dass Aktivitäten und Abläufe, die traditionell im Klassenraum stattfinden, durch den Flipped Classroom aus diesem herausgelöst werden – an deren Stelle treten Aufgaben, die konventionell zuhause erledigt werden. *Schul-* und *Hausübung* werden vertauscht: Der Unterricht wird *umgedreht*.

Unterricht besteht im Wesentlichen aus zwei zentralen Elementen, deren Arrangement je nach pädagogischer Geisteshaltung und fachdidaktischem Konzept unterschiedlich sein kann: Das Erarbeiten und Erlangen von Inhalten (oder kurz: Der *Input*) sowie einer meist darauffolgenden, umfassenden Auseinandersetzung damit, welche Zugang zu tiefergehendem Wissen ermöglicht. Im konventionellen Unterricht findet Ersteres im Klassenraum statt, während Letzteres in der Regel in Form von Hausübungen abseits der Schule erfolgt (HANDKE 2013). Durch den Flipped Classroom wird dieses traditionelle Gefüge aufgebrochen und auf den Kopf gestellt. Die Inputphase wird (meist durch Videos) aus dem Klassenverband herausgelöst und individuell bearbeitet. Die frei werdenden Zeitressourcen ermöglichen die Behandlung kognitiv fordernder und problemlösender Aufgaben, die gemeinsam mit Unterstützung der Lehrperson und der Peers erörtert werden (HERREID, SCHILLER 2013). Die große Stärke der Methode liegt nicht nur in den Einführungsvideos (wie fälschlicherweise häufig angenommen wird), sondern im umgestalteten Unterricht im Klassenraum – in der neu konzipierten Präsenzphase. Flipped Classroom schafft Raum für aktives und erfahrungsbasiertes Lernen (LITTLE 2015).

Eine vergleichbare Definition stammt von den beiden Chemielehrern BERGMANN und SAMS, die als Initiatoren des Flipped Classroom gelten und den Begriff prägten (GONZÁLEZ-GÓMEZ, JEONG, RODRÍGUEZ, CAÑADA-CAÑADA 2016).

> „Basically the concept of a flipped class is this: that which is traditionally done in class is now done at home, and that which is traditionally done as homework is now completed in class. But as you will see, there is more to a flipped classroom than this.“ (BERGMAN, SAMS 2011)

Im letzten Satz verweisen die beiden Autoren auf einen bedeutenden Punkt: Flipped Classroom ist mehr als eine simple Umkehr von Haus- und Schulübung. Dieses vorerst banal wirkende Konzept hat weitrechende Konsequenzen für den Unterricht, die im Folgenden näher beleuchtet werden.

2.2 Rückschau – ein Exkurs zur Entstehung des umgedrehten Unterrichts

Die beiden eingangs genannten Definitionen betrachtend ist das Konzept des Flipped Classroom keine didaktische Innovation. Vielmehr bedienen sich Universitäten und Schulen seit Jahrzehnten eines umgedrehten Unterrichts. STRAYER (2012) verwies darauf, dass auch die Lektüre von Texten oder die Bearbeitung fernseh- oder computergestützter Aufgaben außerhalb der Präsenzphase eine Form des umgedrehten Unterrichts seien. Die fundamentale Idee des Flipped Classroom ist also keine des 21. Jahrhunderts – vielmehr scheint der Grundgedanke einer langen fachdidaktischen Tradition verhaftet zu sein. Eine distinkte Unterscheidung zum Flipped Classroom Modell lässt sich dadurch nur schwer ziehen. Charakteristisch ist jedoch eine regelmäßige, gut strukturierte und systematische Anwendung interaktiver Technologien. Damit einhergehend lässt sich ein signifikant positiver Anstieg in der Vorbereitung von Studierenden beobachten – die Bereitschaft Videos zu betrachten scheint höher zu sein als die Bereitschaft zur Lektüre von Texten (DE GRAZIA, FALCONER, NICODEMUS, MEDLIN 2012).

Der erste Keim des Flipped Classroom Modells lässt sich in den frühen 1990er Jahren erkennen (RAMAGLIA 2015). Der Physiker und Harvard Professor Erik MAZUR sah in den allgegenwärtigen und stets benutzerfreundlicher werdenden Computern eine große, ungenutzte Möglichkeit für die Hochschullehre. Er entwickelte das Programm *Essence of Physics* und stellte dieses seinen Studentinnen und Studenten zur Verfügung. Essence of Physics zeichnete sich durch drei Attribute aus: Es bestand aus interaktiven Texten, Animationen und Problemstellungen, die von Studentinnen und Studenten gelöst werden

sollten. Das Programm analysierte die Aktivitäten der Benutzerinnen und Benutzer. Erik MAZUR erhielt dadurch einen Eindruck von vorherrschenden Fehlvorstellungen seitens der Lernenden, die in weiterer Folge im Unterricht aufgegriffen und thematisiert wurden (MAZUR 1991). Unbewusst vereinte er mit diesem Konzept einige wichtige Charakteristika des Flipped Classroom. Teile der Inputphase wurden aus dem Hörsaal herausgelöst, um in der Präsenzphase diverse Verständnisschwierigkeiten darzulegen und zu diskutieren.

Ein weiterer, rudimentärer Ansatz des umgedrehten Unterrichts stammt von Wesely BAKER (JOHNSON 2013), dessen Publikation eines Unterrichtsversuches, in welchem er die bis dato vorherrschende Methode des Frontalvortrages durch neue Technologien ersetzte, den Terminus *the classroom flip* lancierte (TEO, TAN, YAN, TEO, YEO 2014; BAKER 2000). Sein Modell erscheint dabei um ein Vielfaches simpler: Mit dem Aufruf an Studierende, sich mit den Inhalten seiner Vorlesung im Vorfeld auseinanderzusetzen, drehte BAKER seinen Unterricht um. Studentinnen und Studenten bezogen die Inputs einfach über BAKERS Vortragsfolien. Dadurch wurden Zeitressourcen für den Unterricht frei, die in Form von Gruppenarbeiten und persönlicher Betreuung im Hörsaal genutzt wurden. Bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern stieß das Konzept auf Begeisterung – ihrer Einschätzung zufolge fördere die Methode kritisches Denkvermögen, erhöhe den Lernerfolg und führe zu intensiverer persönlicher Betreuung durch die Lehrenden (COLE, KRITZER 2009; CLARK 2015). Anders als bei MAZUR bestand die Innovation BAKERS nicht in einer ausgereiften Inputphase, sondern in der völligen Umstrukturierung und Neukonzeption der Präsenzphase.

Als Essenz beider Ansätze kann das Vorgehen LAGES et al. bezeichnet werden. Ihre Definition zum umgedrehten Unterricht fand eingangs bereits Erwähnung – sie nannten ihr Konzept *The Inverted Classroom*[2] (LAGE, et al. 2000). Die Intention ihrer Bemühungen lag im Wunsch, möglichst viele verschiedene Lerntypen zu erreichen (HEROLD, LYNCH, RAMNATH, RAMANATHAN 2012). So wie bei BAKERS Modell mussten Studentinnen und Studenten vorbereitet zur Präsenzphase erscheinen. Die Vorbereitung umfasste die Lektüre eines Textes und das Betrachten einer Vorlesung zur jeweiligen Thematik. Diese Vorlesung wurde den Studierenden via Videos beziehungsweise in Form von audio-unterstützten PowerPoint-Folien zur Verfügung gestellt. Auch die Präsenzphase wurde neu konzipiert. Die ersten zehn Minuten der Lehrveranstaltung verwendete man, um diverse Missverständnisse und Unklarheiten aufzuklären. Der Rest der Unterrichtseinheit bestand aus problemorientierten

[2] Der Terminus *Inverted Classroom* wird im Folgenden synonymisch zum *Flipped Classroom* gebraucht (CHRISTIANSEN 2014).

Experimenten und Gruppenarbeiten. Um sicherzustellen, dass die Studentinnen und Studenten vorbereitet in den Hörsaal kamen, wurden die Ergebnisse der Gruppenarbeiten in zufälligen Abständen eingesammelt und bewertet (LAGE et al. 2000). In seinen Grundzügen weist der Vorstoß LAGES et al. (2000) bereits alle Komponenten und Charakteristika eines Flipped Classroom auf.

2.2.1 Brennstoff Technologie

Ähnlich wie bei den ersten Gehversuchen MAZUR, eröffnete der technologische Fortschritt gänzlich neue Wege zur Integration von Videos in den Unterricht. Ein Fortschritt, der es ermöglichen sollte, audiovisuelle Dateien kostengünstig und ohne großen Aufwand zu produzieren, um sie den Lernenden zur Verfügung zu stellen (CHRISTIANSEN 2014). Die Vorreiterrolle übernahm das Massachusetts Institute of Technology (MIT). Im Jahr 2001 gründete das MIT die beiden Plattformen *Open Course Ware* und *Open Educational Resources* (OER). Damit wurde ein Zugang zu Online-Ressourcen geschaffen, die in Form von Lehrbüchern und Videos dargereicht wurden (HALILI, ZAINUDDIN 2015). Zuvor war ein solcher einzig einem bescheidenen Kreis an Studierenden des MIT vorbehalten, die jährliche Studiengebühren von über 40.000 US-Dollar zu entrichten hatten (BISHOP, VERLEGER 2013). Die Kernidee der offenen Bildungsressourcen entspringt dem Gedanken, dass Bildung als öffentliches Gut für jeden verfügbar sein soll – wobei das Internet als Vektor auftritt. Das Wunschbild weltweit gleich verteilter Bildungsressourcen wird jedoch durch die digitale Kluft eingeholt. Ein spärlicher Internetzugang in Kombination mit geringen Bandbreiten in Subsahara-Afrika bzw. in Teilen Südostasiens scheint die Ungleichheit beim Bildungsangebot zusehends zu nähren. Verstärkt wird dieser Effekt durch eine weitere ökonomische Hürde: Die obligate Verwendung kostenpflichtiger Programme (z.B. Microsoft Word) ist Voraussetzung für eine umfassende Nutzung der OER (SMITH, CASSERLY, 2006).

Der Aufschwung des Flipped Classroom sollte durch die technologischen Entwicklungen beflügelt werden. Ein Absolvent des MIT leistete hierfür einen wesentlichen Beitrag: Salman KHAN. Er führte das Programm *Open Course Ware* weiter und gründete die *Khan Academy* (HALILI, ZAINUDDIN 2015). Im Jahr 2013 belief sich die Bilanz seiner Bemühungen auf mehr als 4000 Videos unterschiedlichster Fachrichtungen (GABRIEL 2013). Die *Khan Academy* beeinflusste die Flipped Classroom Bewegung auf vielfältige Weise. Nicht zuletzt war das Umdrehen des Unterrichts ein Beweggrund für KHANS Initiative (KRONHOLZ 2012). Mit der Verwirklichung dieser offenen Bildungsangebote hatten Lehrende Zugriff auf eine

reichhaltige Bibliothek an qualitativ hochwertigen audiovisuellen Produkten (HERREID, SCHILLER 2013; LITTLE 2015). Zudem bot der Stil der *Khan Academy* Orientierung bei der Erstellung eigener Videos – denn ihre Ausführung entspricht aktuellen Normen und Richtlinien zur Gestaltung multimedialer Präsentationen (LOVISCACH 2013; ROSSI 2015). Nebst all der Anerkennung muss sich die *Khan Academy* auch reger Kritik unterziehen: Die Befürchtung entspringt dem beinahe erdrückenden Einfluss der *Khan Academy* auf Online-Bildungsressourcen, welcher in einer Standardisierung und in einem Verlust an didaktischer Professionalität münden kann. Die enorme Prominenz der Produktionen könnte dadurch zu einem herben Verlust an Diversität in der (fachdidaktischen) Medienlandschaft führen (TUCKER 2012).

Vom beachtlichen Erfolg der *Khan Academy* angeregt, stellten die Stanford Professoren Sebastian THRUN und Andrew NG ihre Kurse im Jahr 2011 ebenfalls einem breiten Online-Publikum zur Verfügung. Die Lehrveranstaltungen wurden von über 160.000 Interessierten verfolgt – diese sogenannten *Massive Open Online Courses* (MOOCs) erfreuten sich einer regen Beteiligung. THRUN verließ Stanford und gründete die Lernplattform *Udacity,* während NG mit *Coursera* seine eigene, von Stanford unterstütze Unternehmung verfolgte. Dem Trend schlossen sich bald weitere Universitäten an. Princeton und die University of Michigan wandten sich ebenfalls *Coursera* zu. Das MIT erweiterte das Online-Angebot und kooperierte mit Harvard. Die Investitionen der beiden Hochschulen in das Projekt *EdX* beliefen sich auf 60 Millionen US-Dollar (BISHOP, VERLEGER 2013). Trotz der beinahe blendenden Strahlkraft der MOOCs auf die Bildungslandschaft wird dem Konzept seitens mancher Didaktiker kein gutes Zeugnis ausgestellt. Das Kapitel 2.5.3 zeigt eine detaillierte Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsmodell und dessen Einfluss auf den Flipped Classroom.

In der Chronologie zur Entstehung des rezenten umgedrehten Unterrichts sind zuletzt BERGMANN und SAMS zu nennen. Die ursprüngliche Intention der beiden Highschool Chemielehrer aus Colorado lag darin, dass die im Unterricht abwesenden Schülerinnen und Schüler verpasste Inhalte mittels Videos nachholen konnten (MOORE et al. 2014). Aaron SAMS erkannte das Potenzial und den Mehrwert, der hinter den aufgezeichneten Unterrichtseinheiten steckte.

> „The time when students really need me physically present is when they get stuck and need my individual help. They don't need me there in the room with them to yak at them and give them content; they can receive content on their own. What if we prerecorded all of our lectures, students viewed the video as ‚homework', and then

we used the entire class period to help students with the concepts they don't understand?" (SAMS, zitiert nach BERGMANN, SAMS 2012, 4f.)

Nach einem einjährigen Probedurchlauf schien das Konzept für BERGMANN und SAMS derart erfolgsversprechend, dass es weiterverfolgt wurde und bald internationales Aufsehen und Interesse erregte (Ebda.). 2012 gründeten sie das gemeinnützige *Flipped Learning Network* (FLN). Deklariertes Ziel der Non-Profit-Organisation ist es, Lehrenden Wissen, Fertigkeiten und Ressourcen zu bieten, um das Flipped Classroom Modell in ihren Unterricht zu integrieren. Im Jänner 2012 zählte die Organisation an die 2500 Pädagoginnen und Pädagogen zu ihren Mitgliedern. Im März 2013 wuchs diese Zahl bereits auf 12.000 an (HAMDAN, MCKNIGHT, MCKNIGHT, ARFSTROM 2013).

2.3 Voraussetzungen und Charakteristika eines Flipped Classroom

Kennzeichnend für den umgedrehten Unterricht ist die enge Verschränkung von online-basiertem Lernen mit Aktivitäten im Klassenraum – damit wird das Flipped Classroom Modell von der größeren Lernform des *Blended Learning* umfasst (CHRISTIANSEN 2014; GARRISON, KANUKA 2004). HAMDAN et al. (2013) beschäftigten sich mit der Umsetzung des Flipped Classrooms in den USA. Im Blickfeld ihrer Auseinandersetzung standen sowohl Pflichtschulen als auch Institutionen höherer Bildung (*Higher Education*). Die Autoren verweisen auf vier Eckpfeiler, auf welchen ein gelungener Unterricht nach dem Flipped Classroom Konzept ruht (LITTLE 2015):

1) **Umgedrehter Unterricht benötigt eine flexible Lernumgebung**

Die Methoden in der Präsenzphase können sehr vielfältig sein und reichen von Gruppenarbeiten bis hin zu individuellem forschenden Lernen. Lehrende sind dafür verantwortlich, einen aufgeschlossenen, flexiblen Unterricht zu garantieren, in welchem Lernende selbst entscheiden wann, wo und wie sie lernen. Diese offene Form des Unterrichts kann zur Folge haben, dass man sich mit einer etwas chaotisch anmutenden, eventuell lauten Präsenzphase arrangieren muss. In diesem Lichte müssen angemessene Überprüfungen entwickelt werden, die sicherstellen, dass die Inhalte auch verstanden wurden.

2) **Umgedrehter Unterricht – umgedrehte Geisteshaltung: der fundamentale Wandel in der Lernkultur**

Lehrerinnen und Lehrer müssen ihr Wissensmonopol in der Präsenzphase aufgeben. Im umgedrehten Unterricht ist man als Lehrender nicht mehr der einzige Experte, der

Informationen auf hierarchischer Ebene von oben nach unten vermittelt. Der lehrerzentrierte Ansatz wird durch einen schülerzentrierten abgelöst.

3) **Ordnung im Chaos – Struktur im Input und Flexibilität im Klassenraum**

Umgedrehtes Lernen benötigt bewusst ausgewählte und durchdachte Inhalte. Lehrende müssen sich ständig vergegenwärtigen, wie Inhalte in der Inputphase zu vermitteln sind. Sie bietet Gelegenheit, bestimmte Kompetenzen, Fähigkeiten und Konzepte zu fördern. Auf einer strukturierten Inputphase basiert die Neukonzeption der Präsenzphase, in welcher aktives, kollaboratives oder problemorientiertes Lernen realisiert werden können.

4) **Kein Lehrender bedeutet kein Unterricht**

Zuletzt verweisen die Autoren auf eine mit der Methode häufig assoziierte Fehlvorstellung: Flipped Classroom ersetze die Lehrpersonen. Dies ist natürlich nicht der Fall. Ein fruchtbarer umgedrehter Unterricht benötigt gut ausgebildete, professionelle Lehrerinnen und Lehrer – in vielerlei Hinsicht ist ein solcher anspruchsvoller als der traditionelle Unterricht (HAMDAN et al. 2013).

> „They must determine when and how to shift direct instruction from the group to the individual learning space, and how to maximize the face-to-face time between teachers and students. [...] During class time, educators continually observe their students, provide them with feedback relevant in the moment, and continuously assess their work. Professional Educators are reflective in their practice, connect with each other to improve their trade, accept constructive criticism, and tolerate controlled classroom chaos. While Professional Educators remain very important, in a Flipped Learning model, they take on less visibly prominent roles in the classroom." (Ebda., 6.)

Eingangs wurde darauf verwiesen, dass es kein „Kochrezept" zur Gestaltung eines Flipped Classrooms gibt. *Der* Flipped Classroom existiert nicht. Vielmehr ist die Umsetzung der Methode äußerst variabel und von vielen Umständen abhängig – unter anderem vom Fachgebiet, der konkreten Anwendung oder der didaktischen Philosophie der Lehrperson (RATHS 2014). Dennoch kann man einem umgedrehten Unterricht einige charakteristische Eigenschaften zusprechen. Die folgenden Attribute sowie die anschließende Definition wurden von ABEYSEKERA und DAWSON (2015) herausgearbeitet. Dieser umfassende Blick

deckt viele Bereiche und Aspekte ab, sodass ihre Ausführungen Grundlage der folgenden Auseinandersetzung sind:

> „Flipped classroom approaches are characterised by:
>
> - a change in use of classroom time
> - a change in use of out-of-class time
> - doing activities traditionally considered ‚homework' in class
> - doing activities traditionally considered as in-class work out of class
> - in-class activities that emphasise active learning, peer learning, problem-solving
> - pre-class activities
> - post-class activities and
> - use of technology, especially video.
>
> For the purpose of this study, we define the flipped classroom as a set of pedagogical approaches that:
>
> (1) move most information-transmission teaching out of class
> (2) use class time for learning activities that are active and social and
> (3) require students to complete pre- and/or post-class activities to fully benefit from in-class work." (ABEYSEKERA, DAWSON 2015, 3.)

2.4 Formen des Flipped Classroom – das Inverted Classroom Model (ICM)

Die grundlegende Idee des Flipped Classroom wurde bereits veranschaulicht: Die Inputphase wird in Form eines Videos aus der Klasse genommen und von den Lernenden individuell bearbeitet. Dies schafft Zeit und Raum für eine Umstrukturierung der Präsenzphase, welche dadurch eine gänzlich neue Qualität erhält. Dieser Ansatz ist zugleich die einfachste Form des Flipped Classrooms. Nicht zu Unrecht stößt das Modell bei erfahrenen Pädagoginnen und Pädagogen auf Skepsis. Ein wesentlicher Kritikpunkt betrifft die fundamentale Voraussetzung für den umgedrehten Unterricht: Die Lernenden müssen die Videos vor der Präsenzphase ansehen, studieren und verstehen. Falls dies nicht passiert, kommen sie entweder ungenügend vorbereitet oder gänzlich unvorbereitet in einen Unterricht, in welchem sie mit kognitiv schwierigen Aufgaben konfrontiert werden (MILMAN 2012).

2.4.1 Das Inverted Classroom Mastery Model (ICMM)

Um dieses Problem zu umschiffen, wählen viele Lehrende einen simplen Ausweg: Die Inhalte der Einführungsvideos werden durch kurze E-Assessments abgeprüft (vgl. HERREID, SCHILLER 2013; MASON, SHUMAN, COOK 2013; CHRISTIANSEN 2014; GONZÁLEZ-GÓMEZ et al. 2016; HEROLD et al., 2012; DEMETRY 2010; ZAPPE, LEICHT, MESSNER, LITZINGER, LEE 2009; TOTO, NGUYEN 2009). Jürgen HANDKE nennt diese Form des Flipped Classrooms *Inverted Classroom Mastery Model* (ICMM). Die Überprüfungen finden meist in Form elektronischer Quizze statt und werden als *Mastery Worksheets* bezeichnet (HANDKE 2015). Nebst dem Sicherstellen, dass die Videos überhaupt betrachtet werden, weisen sie einen beachtlichen Mehrwert auf: Lernende erhalten Einblicke in ihren persönlichen Kenntnisstand, während Lehrende Aufschluss über den Kenntnisstand der gesamten Klasse erlangen – Letztere haben so die Möglichkeit, gezielt auf Verständnisschwierigkeiten zu reagieren. Die Umsetzung des Inverted Classroom Mastery Models ist um ein Vielfaches aufwendiger und unterliegt zweier Prämissen: Der Ausarbeitung sorgfältig durchdachter E-Assessments und dem ständigen Zugriff der Lehrenden auf die Ergebnisse der Mastery Worksheets (HANDKE 2013).

Diese Resultate haben gravierende Folgen für die Präsenzphase. Je höher das *Mastery-Level* eines Kurses ausfällt, desto umfangreicher werden die Übungen der Präsenzphase gestaltet. Ist das Mastery-Level sehr gering, muss eine erneute Bearbeitung der Inputs erfolgen. Die Methode, die über den klassischen Flipped Classroom hinausreicht, kann eine flexible, auf die Bedürfnisse der Lernenden abgestimmte Lernumgebung schaffen (HANDKE 2015). Zudem ermöglicht das ICMM individuelle Betreuung. Während es im konventionellen Unterricht außerordentlich schwierig ist, auf Lerndefizite einzelner Studierender zu reagieren, können spezifische Verständnisprobleme durch die Transparenz der Mastery Worksheets angesprochen und bearbeitet werden (HANDKE 2013). Auch die Gestaltung der E-Assessments muss auf die jeweilige Unterrichtssituation abgestimmt werden. Nicht immer erscheint ein Multiple Choice Quiz als geeignetes Testformat. In einem Kurs für Softwaretechnik der Ohio State University entschieden sich HEROLD et al. (2012) für zwei Fragen mit offenem Antwortformat, welche in Form eines kurzen Essays beantwortet werden sollten. Ob sich die Ergebnisse der Überprüfungen auf die Benotung auswirken, liegt hierbei im Ermessen der Lehrenden.

Eingangs wurde erwähnt, dass das Konzept des umgedrehten Unterrichts keine Innovation ist, die dem 21. Jahrhundert entspringt. Der technologische Fortschritt ermöglichte aber eine

einfachere und konsequentere Anwendung. Eine ähnliche Situation lässt sich beim *Mastery learning* beobachten. Die Idee wurde erstmals in den 1920er Jahren formuliert und verharrte weitgehend unbeachtet, bis sie Benjamin BLOOM in den 1960er Jahren wieder salonfähig machte. Seine These lautete, dass jede Schülerin und jeder Schüler *alle* Inhalte verstehen könne – sofern man ihnen ausreichend Zeit und Unterstützung biete. Wissenschaftliche Untersuchungen bekräftigten diese Methode: Der Lernerfolg mittels Mastery Learning war im Vergleich zum traditionellen Unterricht signifikant höher. Trotz der positiven Resultate wurde rasch von der neuen Form des Unterrichtens abgelassen. Der Aufwand war für die meisten Schulen derart hoch, dass eine Umsetzung des Konzeptes utopisch erschien. Im Wesentlichen scheiterte das Mastery Learning an drei Kritikpunkten: Die Inhalte mussten von den Lehrenden viel zu oft wiederholt werden, das Erstellen der Überprüfungen nahm zu viel Zeit in Anspruch und eine parallele Auswertung verschiedenster Lernziele war undenkbar. Diese Hürden, deren Überwindung vor 40 Jahren noch unmöglich schien, können heute durch die Anwendung neuer Technologien per Mausklick gestürzt werden. Das laufende Wiederholen der Inhalte wird von den Videos übernommen – so können auch langsam Lernende durch das repetitive Betrachten der Einführungsvideos Inhalte verstehen und ihr Mastery Level erreichen. Auch das Erstellen, aber vor allem das Auswerten der Testate funktioniert computerbasiert. Wofür man vor einigen Jahren noch Stunden investieren musste, gelingt mittlerweile per Knopfdruck (BERGMANN, SAMS 2012).

Das Inverted Classroom Mastery Model ist ein effektiver Weg, um Lernende zum Betrachten der Videos zu animieren. Dessen ungeachtet bleibt die Vorstellung, dass dadurch alle Lernenden erreicht werden, Illussion. Dies sollte aber kein Anlass dafür sein, die Methode a priori abzulehnen. Jürgen HANDKE bringt es auf den Punkt, indem er die Erwartungshaltung des Settings dem traditionellen Unterricht gegenüberstellt und resümiert:

> „Just like in a traditional teaching and learning scenario, we will always have students who ignore even the most carefully designed content and will constitute a group that will remain almost unaffected by all our efforts of content delivery.“ (HANDKE 2013, 15.)

2.4.2 Shuffling the Classroom

Mit dem vorrangigen Ziel eines realitätsnahen Unterrichts propagierte Clemens MÖLLER (2013) einen weiteren Zugang zum Inverted Classroom Modell: Den *Shuffled Classroom* oder das *Inverted*^{2} *Classroom Modell* (I^{2}CM). Dem klassischen Ablauf des Flipped Classroom

setzt er eine problembasierte Aufgabenstellung voraus. Sie ist Ausgangspunkt des neuen Unterrichts, welcher Studentinnen und Studenten mit einer Situation aus der Arbeitswelt konfrontiert, deren Probleme erkannt und gelöst werden müssen. So rückt die Anwendung von Wissen an den Beginn des Lernprozesses. Erst darauf folgt die Inputphase via Video. In der anschließenden Präsenzphase kommt es zur praktischen und problemorientierten Anwendung der zuvor gesammelten Kenntnisse. Der große Vorteil des Ansatzes ist die nahe Verortung an der Lebens- und Arbeitswelt der Studierenden. Lehrveranstaltungen, die in Form des Shuffled Classroom gehalten werden, können Erfahrungen für zukünftige Arbeitsverhältnisse darstellen (MÖLLER 2013).

2.4.3 Massive Open Online Courses

In einem Atemzug mit dem Flipped Classroom werden häufig auch Massive Open Online Courses (MOOCs) genannt (MARTIN 2012; BRUFF, FISHER, MCEWEN, SMITH 2013). Dabei handelt es sich um Online-Kurse, die einem uneingeschränkten Publikum kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Der neuen Lernform wird seit ihrem Aufkommen eine revolutionäre Rolle in der Hochschulbildung zugesprochen (KAPLAN, HAENLEIN 2016). Die Kurse zeichnen sich durch mehrere charakteristische Eigenschaften aus. Sie sind:

- ***Massive*:** Die Teilnehmerzahlen sind unbeschränkt – hunderte, bis mehrere tausend Interessierte können den Online-Kursen gleichzeitig beiwohnen.
- ***Open***: Es gibt keine Einschränkungen zur Teilnahme. Der Dienst ist kostenlos und für jeden Interessierten weltweit erreichbar.
- ***Online***: Der Lernprozess findet ausschließlich auf einer virtuellen Ebene statt. Es existiert keine Präsenzphase. Die Kommunikation unter den Lernenden und Lehrenden erfolgt über verschiedene Online-Plattformen.
- ***Course***: In der Regel finden die Kurse zu fixen Zeitpunkten statt (als Unterschied zu traditionell öffentlich zugänglichen Bildungsressourcen). Das bedeutet, dass Informationen, Lernaktivitäten usw. an einen bestimmten Zeitplan gebunden sind (PORTER 2015, 3f.)

Der distinkte Unterschied zum umgedrehten Unterricht liegt auf der Hand: Es existiert keine Präsenzphase. Für die Flipped Classroom Bewegung erweisen sich die MOOCs dennoch als wertvoll, denn die frei zugänglichen Videos können als Ressource für die Input-Phase genutzt werden (MARTIN 2012). Ein Fallbeispiel liefert eine Arbeitsgruppe der Vanderbilt University. Anstatt die Präsenzphase durch einen MOOC zu ersetzen, wurde ein solcher in den Unterricht

integriert. Dafür griffen die Lehrenden auf ein MOOC zu *Machine Learning* von Andrew NG zurück, wobei Studentinnen und Studenten den gesamten Online-Kurs absolvieren mussten. Dazu zählte das Betrachten von Vorlesungen via Videos, das Erfüllen diverser Übungsaufgaben sowie die Teilnahme an Diskussionen in verschiedenen Foren. Wie bei MOOCs vorgesehen, erfolgten die Tätigkeiten ohne persönlichen Kontakt mit den Peers oder den Lehrenden. Diese Online-Phase wurde durch eine Präsenzphase ergänzt, in welcher zusätzlich Literatur studiert und diskutiert wurde. Begleitend zu diesen beiden Aktivitäten arbeiteten die Studierenden an kleinen Projekten, welche sie am Ende des Semesters vorstellten.

Die Integration der MOOCs in einen traditionell universitären Unterricht wurde von allen Beteiligten begeistert aufgenommen. Kritik äußerten Studierende und Lektoren jedoch in einem Punkt: Für einen gelungenen Unterricht ist eine adäquate Abstimmung von Online- und Präsenzphase notwendig. Dies stellt Lehrende vor eine große Hürde, da sie keine Einflussmöglichkeiten auf die Inhalte und Anforderungen der MOOCs haben. Der rigide Zeitplan der Online-Ressourcen bringt weitere Schwierigkeiten mit sich: Während die Videos zu den Vorlesungen archiviert wurden und so immer verfügbar waren, konnte man auf die Übungen nur während eines bestimmten Zeitfensters zugreifen. Eine komplexe, tiefergehende Anwendung von MOOCs im universitären Kontext muss daher intensiv durchdacht und geplant werden. Ein Lösungsansatz wäre der Einsatz mehrerer Online-Kurse und Ressourcen, um etwaige Brüche zwischen Online-Phase und Präsenzphase zu vermeiden (BRUFF et al. 2013).

Der beachtliche Aufstieg und Zuspruch der MOOCs wurde im Kapitel 2.3 bereits kurz umrissen. Die Mitgliederzahl des von Andrew NG gegründeten Programms *Coursera* summierte sich innerhalb eines Jahres auf 1,7 Millionen Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Damit verzeichnete er eine schnellere Wachstumsrate als das soziale Netzwerk *Facebook* (PAPPANO 2012). Die Strahlkraft dieser Zahlen wirkt blendend. Ein Blick unter die Oberfläche der MOOCs offenbart jedoch ein differenziertes Bild. Der Kurs *Circuits and Electronics* des MIT verzeichnete bei seinem Start 155.000 Anmeldungen. „Nur mehr" 23.000 Lernende versuchten sich an der ersten Aufgabenstellung. 7.157 absolvierten den Kurs (DANIEL 2012). Dies entspricht 5% der registrierten Nutzerinnen und Nutzer, die der Veranstaltung *Circuits and Electronics* bis zum Ende beiwohnten. Ähnliche Phänomene und Verhältnisse lassen sich beim zuvor angeführten Programm *Coursera* beobachten. Von 50.000 angemeldeten Studierenden absolvierten 7% den ersten Kurs zu *Software Engineering*.

Der Schwund eines großen Teils an Interessierten sowie deren ungleichmäßige Nutzung des Angebotes, ist ein charakteristisches Phänomen der MOOCs (CLOW 2013). Das rein quantitative Argument einer breiten Anwendung gerät dadurch rasch ins Wanken.

Weit gewichtiger sind jedoch die Unzulänglichkeiten, die den MOOCs auf der Metaebene attestiert werden. So ist das erkenntnistheoretische Fundament einiger Online-Kurse problematisch, in welchen Wissen als Produkt verstanden und als ein solches behandelt wird. In seinem verkürzten Verständnis soll und kann Erkenntnis an jeden geliefert werden, der über Internetzugang und die dazugehörige Hardware verfügt: „[…] as if knowledge were a package to be delivered." (EBBEN, MURPHY 2014, 340.) RHOADS, BERDAN und TOVEN-LINDSEY (2013) messen der Bewegung ein (post-) positivistisches Verhältnis zu Erkenntnis bei, da ein solches dem Wesen offener und online zugänglicher Bildungsressourcen entgegenkommt. Inhalte, die verschiedene, kreative Gesichtspunkte erfordern, Inhalte, die einem normativen Weltbild nicht entsprechen, scheinen mit der Logik offener Bildungsressourcen nur schwer vereinbar zu sein. Ein solch verkürztes epistemologisches Verständnis kann das Verhältnis von Wissen und Macht nach Michel FOUCAULT nicht erfassen (EBBEN, MURPHY 2014). „Eher ist wohl anzunehmen, daß die Macht Wissen hervorbringt […]; daß Macht und Wissen einander unmittelbar einschließen; daß es keine Machtbeziehung gibt, ohne daß sich ein entsprechendes Wissensfeld konstituiert, und kein Wissen, das nicht gleichzeitig Machtbeziehungen voraussetzt und konstituiert." (FOUCAULT, zit. in RUOFF 2009, 237.) Im Lichte des enormen Einflusses der MOOCs stellt sich die Frage, welche Institutionen über die Möglichkeiten und Ressourcen verfügen, Kurse zu produzieren und diese wirksam an die Rezipientinnen und Rezipienten weiterzureichen – oder anders formuliert: Welche spezifischen Interessen und welches Wissen findet letztendlich Verbreitung? Wenig überraschend sind es ökonomische Faktoren, die maßgeblich über die Distribution offener Bildungsressourcen bestimmen. In diesem Licht wird die Vorreiterrolle und das intensive Engagement der privaten US-amerikanischen Universitäten deutlich, die ihrerseits zu den wohlhabendsten Hochschulen der Welt zählen. Auch seitens der Adressatinnen und Adressaten zeigen sich unverhältnismäßige Tendenzen: Die Angebote berühmter Hochschulen (Harvard, MIT) werden lokalen Universitäten vorgezogen, die entlang einer neoliberalen Logik in der globalen Konkurrenzsituation nicht *wettbewerbsfähig* sind. Abseits des ursprünglich demokratischen Gedankens freier, gleichverteilter Bildungsressourcen müssen auch diese Aspekte mitgedacht werden – sodass offene Bildungsressourcen und MOOCs konträr zu ihrer demokratischen Intention gar Gegenteiliges bewirken können (RHOADS, BERDAN, TOVEN-LINDSEY 2013; FANTASIA 2008).

Neben diesen epistemologischen und politischen Bedenken werden auch pädagogische Zweifel geäußert: Die einseitige Beziehung zwischen Lehrenden und Lernenden, in welcher Wissen von einem Pol zum anderen fließt, entspricht dem Bankiers-Konzept Paulo FREIRES. Ein solch kurzsichtiger Blick auf den Lernprozess kann einem hochwertigen Bildungsanspruch nicht gerecht werden (EBBEN, MURPHY 2014).

> „Übermittlung, bei der der Lehrer als Übermittler fungiert, führt die Schüler dazu, den mitgeteilten Inhalt mechanisch auswendig zu lernen. Noch schlimmer aber ist es, daß sie dadurch zu ‚Containern' gemacht werden, zu ‚Behältern', die vom Lehrer ‚gefüllt' werden müssen. […] So wird Erziehung zu einem Akt der ‚Spareinlage'. […] Statt zu kommunizieren, gibt der Lehrer Kommuniqués heraus, macht er Einlagen, die die Schüler geduldig entgegennehmen, auswendig lernen und wiederholen. Das ist das ‚Bankiers-Konzept' der Erziehung […]. Aber letztlich sind es die Menschen selbst, die mangels Kreativität, Veränderung und Wissen in diesem bestenfalls mißgeleiteten System ‚abgelegt' werden. Denn ohne selbst zu forschen, ohne Praxis können Menschen nicht wahrhaft menschlich sein. Wissen entsteht nur durch Erfindung und Neuerfindung, durch die ungeduldige, ruhelose, fortwährende, von Hoffnung erfüllte Forschung, der die Menschen in der Welt, mit der Welt und miteinander nachgehen." (FREIRE 1993, 57f.)

In ein fachdidaktisches Konzept wie dem Flipped Classroom eingebettet, vermögen MOOCs zu einem hochwertigen Lernprozess beizutragen. Für sich alleine stehend relativiert sich deren Mehrwert. „Many MOOCs are pretty disappointing. Information is delivered in traditional ways – a 50 minute video of a lecture is still a 50 minute lecture." (Oliver BEVERLY, zit. in HANDKE 2013, 19.)

2.5 Theoretisches Fundament

Die vorangegangenen Ausführungen umrissen die Eigenschaften eines Unterrichts nach dem Flipped Classroom Konzept. Der Blick auf verschiedene Definitionen, Charakteristika und Formen eines umgedrehten Unterrichts bildet die Verständnisgrundlage für die folgende Auseinandersetzung. Das nächste Kapitel widmet sich der Einbettung in den theoretischen Rahmen. Flipped Classroom streift an mannigfaltigen Konzepten, die im Zuge dieser Analyse einer ausführlichen Betrachtung bedürfen.

2.5.1 Dynamik des Unterrichts

Ausgangspunkt dieser theoretischen Auseinandersetzung ist die eminente Frage jeder Unterrichtssituation: Von wem soll das Lerngeschehen ausgehen? Im konventionellen Unterricht lautet die Antwort *von den Lehrenden*. Ein Attribut des traditionell konzipierten Unterrichts ist der klassisch lehrerzentrierte Zugang zum Lerngeschehen (BISHOP, VERLEGER 2013). Dies steht ganz im Sinne des Instruktionsdesigns, bei dem Lehrende die aktive und Lernende die passive Rolle einnehmen (GUDJONS 2011). Seitens der Bildungswissenschaft wird dieser Zugang harsch kritisiert – der einstimmige Tenor lautet, dass der lehrerzentrierte Unterricht durch einen schülerzentrierten Unterricht abzulösen sei (KAIN 2003). Im schülerzentrierten Unterricht beteiligen sich Lernende aktiv am Lernprozess: Inhalte und Informationen werden von den Schülerinnen und Schülern erschlossen, verarbeitet und gestaltet. Schülerzentrierte Methoden wie Gruppenarbeiten oder Diskussionen fördern kognitiv anspruchsvollere Fähigkeiten – etwa die der Synthese oder der Problemlösungskompetenz. Zudem wird Unterricht, bei dem die wesentlichen Impulse und Tätigkeiten seitens der Lernenden ausgehen, als motivierend empfunden. Damit einhergehend lässt sich eine positive Einstellung zum gesamten Lernprozess beobachten (RUBIN, HEBERT 1998).

Der häufig negativ konnotierte Frontalvortrag ist die Methode der Wahl des lehrerzentrierten Unterrichts. Abseits der abträglichen Eigenschaften, die dieser Methode zugeschrieben werden, liegt die große Stärke des Frontalunterrichts in seiner Planbarkeit. Der Unterricht kann detailliert vorbereitet und ausgearbeitet werden – die zu vermittelnden Inhalte sind im Idealfall aufeinander abgestimmt und folgen einer bestimmten Dramaturgie, wodurch innerhalb kurzer Zeit viel Input vorgetragen werden kann. Die Nachteile sind evident und können als Antithese zu den oben genannten Vorteilen des schülerzentrierten Unterrichts gedeutet werden: Soziales, kooperatives und kollaboratives Lernen ist im klassischen Frontalunterricht kaum möglich. Auch die Lernmotivation sinkt in der Regel. Nicht zuletzt entsteht eine gewisse Abhängigkeitssituation, da die Qualität des Unterrichts maßgeblich von einem einzigen Faktor bestimmt wird: Von der Lehrperson (THEOBALD 2012).

Für den Einsatz des Flipped Classroom ist eine Abkehr vom traditionellen Unterricht und damit einhergehend ein fundamentaler, struktureller Wandel in der Lernkultur eine Grundvoraussetzung. Der lehrerzentrierte Input (der üblicherweise im Klassenraum stattfindet) kann mittels digitaler Technologien substituiert und nach außen verlagert werden.

Spätestens in der Präsenzphase übernehmen die Schülerinnen und Schüler den aktiven Part im Lerngeschehen – umgedrehter Unterricht ist stets schülerzentriert (BISHOP, VERLEGER 2013).

2.5.2 Lerntheorien

Die Beantwortung der eingangs gestellten Frage – von wem die Lernhandlung im Rahmen eines Flipped Classroom maßgeblich ausgeht – richtet unseren Blick auf zwei Themenfelder, die vom umgedrehten Unterricht gestreift werden. Einerseits auf psychologische Motivationstheorien und andererseits auf verschiedenen Lerntheorien.

Flipped Classroom umfasst mehr als die bloße Anwendung digitaler Technologien in einem bestimmten Unterrichtssetting. Dreh- und Angelpunkt des Konzeptes ist die Präsenzphase. Die frei werdenden Zeitressourcen schaffen Raum für die Anwendung schülerzentrierter Methoden. Die folgenden Theoriekonzepte bilden das philosophische Fundament für deren Einsatz. Diese theoretische Grundlage ist essenzielles Element, ohne dem ein umgedrehter Unterricht nicht denk- oder planbar wäre. *Active learning*[3] (PRINCE 2004) ist der Ausgangspunkt des folgenden Kapitels und kann als Überbau der anderen Lernmodelle verstanden werden. Kollaboratives-, kooperatives- und problemorientiertes Lernen werden gleichermaßen von aktivem Lernen umfasst. Basis dieser schülerzentrierten Lernmodelle sind die Auseinandersetzungen PIAGETS (1967) und VYGOTSKYS (1978) (BISHOP, VERLEGER 2013). Auch ihre Ansätze sollen kurz skizziert werden. Beide Lehrveranstaltungen, in denen der Flipped Classroom im Rahmen dieser Diplomarbeit Anwendung fand, fußen auf den nun folgenden Theoriekonzepten. Dieses theoretische Fundament wird in der Diskussion erneut aufgegriffen, da es (deduktive) Antworten zu wesentlichen Fragen erlaubt, die im Zuge der Studie entstanden sind.

2.5.2.1 Active learning und konstruktivistische Lerntheorien

Ein zentraler Aspekt unserer Auseinandersetzung richtet sich auf die Frage, wie Lernen und Lehren eigentlich funktioniert. Der Lernprozess als komplexes Phänomen ist weiterhin Betätigungsfeld offener Debatten – obgleich seine Funktionsweise nicht annähernd geklärt zu sein scheint, reichen sich Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker in einem Punkt die Hand: Lernen bedeutet aktiv zu sein (MÖLLER 2013). Zum Verständnis an aktivem Lernen und dessen praktischer Umsetzung leisteten Charles BONWELL und James EISON (1991) einen wesentlichen Beitrag. Ihnen zufolge muss die Theorie zu aktivem Lernen vom allgemeinen

[3] Active learning wird im Folgenden als „aktives Lernen“ übersetzt.

Verständnis, dass Lernen per se aktiv sei, getrennt werden. Obgleich das Zuhören, Mitschreiben und das Stellen von Fragen bei Frontalvorträgen als aktiver Prozess gedeutet werden kann, müssen Lernende über diese Aktivitäten hinausgehen.

> „They must read, write, discuss, or be engaged in solving problems. Most important, to be actively involved, students must engage in such higher-order thinking tasks as analysis, synthesis, and evaluation." (BONWELL, EISON 1991, iii.)

PRINCE (2004) verweist darauf, dass es keine umfassende und allgemeingültige Definition zu aktivem Lernen gibt. Vielmehr bezieht er sich auf basale Gemeinsamkeiten, die allen Ansätzen innewohnen, um das Phänomen des aktiven Lernens zu umreißen:

> „*Active learning* is generally defined as any instructional method that engages students in the learning process. In short, active learning requires students to do meaningful learning activities and think about what they are doing. […] The core elements of active learning are student activity and engagement in the learning process. Active learning is often contrasted to the traditional lecture where students passively receive information from the instructor." (PRINCE 2004, 223.)

Die Synthese beider Definitionen liefert drei wichtige Aspekte der active learning theory:

1. Wissen und Verständnis werden selbstständig und aktiv von den Lernenden konstruiert.
2. Der Lernprozess soll von Aufgaben begleitet werden, die kognitiv anspruchsvolle Fähigkeiten fördern – wie die der Analyse, der Synthese und der Evaluation.[4]
3. PRINCE (2004) und BRAME (2016) führen einen weiteren wesentlichen Punkt an: Lernende müssen sich und ihren Lernprozess selbstständig reflektieren. Diese Metakognition fungiert als Bindeglied zwischen Aktivität und Lernen (BRAME 2016).

Die Terminologie, die diesen Definitionen innewohnt, verweist auf die Wurzeln der active learning theory. Sie fußt auf der konstruktivistischen Lehr- und Lernphilosophie (Ebda. 2016). Demnach ist Lernen ein selbstgesteuerter, aktiver Prozess – und Wissen ist stets konstruiert (KONRAD 2014). Jean PIAGETS Arbeiten waren für das Verständnis von Lernprozessen aus

[4] Die Autoren beziehen sich hierbei auf BLOOMS, ENGELHARTS und FÜNERS (1974) Taxonomie zu kognitiven Lernzielen.

konstruktivistischer Sicht wegweisend. In seinem Ansatz propagiert er, dass jeder Lernende seine eigene Wirklichkeit aktiv und selbstgesteuert konstruiert – neu erworbenes Wissen wird ständig in Abgleich mit der eigenen Umwelt gebracht. Dieses Wechselspiel, welches zentraler Motor bei der Konstruktion von Wirklichkeit ist, bezeichnet PIAGET als *Assimilation und Akkommodation* (NEUBERT, REICH, VOß 2001). Assimilation beschreibt die Integration von neuen Erfahrungen und Informationen in bereits präsentes Wissen. Bei der Akkommodation werden die vorhandenen *Schemata*[5] der Personen verändert, umorganisiert und erweitert. In diesem Fall sind die neuen Erfahrungen mit den vorhandenen kognitiven Strukturen nicht mehr vereinbar – wodurch Letztere einer Veränderung bedürfen. Kognitive Entwicklungen werden maßgeblich durch diese beiden basalen Prozesse gesteuert (GERRIG, ZIMBARDO 2008).

Im Gegensatz dazu steht VYGOTSKYS Theorie. Die Thesen des sowjetischen Psychologen fußten auf einer kulturell-sozialen Vermittlung aller höheren kognitiven Funktionen (wie dem Gedächtnis, Denken oder Problemlösen). Kern von VYGOTSKYS Arbeiten ist die *Zone der proximalen Entwicklung*. Lernende können bestimmte Aufgaben, die über ihrem aktuellen Entwicklungsstand liegen, nur mithilfe von fähigeren und kompetenteren Lernpartnern bewältigen (KONRAD 2014). Besonders wirkungsvoll ist diese Unterstützung, wenn sie in einer Zone der proximalen Entwicklung stattfindet. Wesentlich ist, dass die Wissenskonstruktion im sozialen Kontext stattfindet. „Aus dieser Perspektive lässt sich die gemeinsame Wissenskonstruktion definieren als eine durch andere unterstützte individuelle Aneignung sozialer Konstruktionen." (FISCHER 2001, 13.)

In der Rezeption wird PIAGETS Theorie häufig biologisch-reduktionistisch interpretiert. Obgleich sein Interesse maßgeblich der biologischen Grundlage zur Entwicklung galt, wurden soziale Einflussfaktoren in seinen Arbeiten nicht gänzlich vernachlässigt (TUDGE, WINTERHOFF 1993). In seinen früheren Werken machte er auf deren immanente Bedeutung aufmerksam. Gleichzeitig kontrastierte er die Ansätze VYGOTSKYS, dass Erkenntnis ausschließlich aus sozial-kulturellen Interaktionen erwachse. Nach PIAGET begleiten soziale Interaktionen die kognitive Entwicklung, sie konstruieren sie aber nicht (AZMITIA, PERLMUTTER 1989). Ungeachtet der Limitationen, die VYGOTSKY den sozialen Faktoren zuschrieb, erfuhren auch seine Ansätze eine ähnlich einseitige Interpretation (TUDGE, WINTERHOFF 1993).

[5] Der Terminus „Schema" ist ein zentraler Begriff in Piagets Theorie. Er beschreibt damit die kognitiven Strukturen, mit denen Menschen ihre Umwelt interpretieren.

PIAGETS und VYGOTSKYS Arbeiten waren die Keimzelle zahlreicher Lerntheorien, die für das Flipped Classroom Konzept bedeutend sind. Die active learning theory – die sich maßgeblich eines konstruktivistischen Verständnisses von kognitiver Entwicklung bedient – wurde bereits angeführt. Willem DOISE und Gabriel MUGNY, zwei Kollegen PIAGETS, entwickelten dessen Ansätze auf empirischer Basis weiter. Dem Verständnis folgend, dass Lernen durch Assimilation und Akkommodation erfolgt, müssten Lernende mit Inhalten konfrontiert werden, die sich von ihren aktuellen Schemata unterscheiden. Dies impliziert einen wesentlichen Punkt, der von PIAGET selbst angesprochen, jedoch nicht direkt beforscht wurde: Die Zusammenarbeit (*collaboration*) zwischen Lernenden kann äußerst fruchtbar sein, solange ihre kognitive Entwicklung ungleich ist. In den 1970er und 1980er Jahren versuchten DOISE und MUGNY, die Thesen PIAGETS durch verschiedene Studien zu untermauern (FOOT, HOWE 1998). So zeigten Experimente, dass das kollektive Arbeiten an Problemstellungen den Erwerb kognitiver Fähigkeiten fördern kann. In Zusammenarbeit waren zwei Kinder dazu in der Lage Aufgaben zu lösen, an denen Versuchspersonen gleichen Alters alleine scheiterten (DOISE, MUGNY, PERRET-CLERMONT 1975). In weiteren Studien untermauerten MUGNY und DOISE, dass diese kognitive Leistung zusätzlich steigt, wenn Kinder mit unterschiedlichen Schemata miteinander kooperierten. Ihrer These zufolge führen die dadurch entstehenden Konflikte (*socio-cognitive conflict*) dazu, dass beide Kinder (sowohl das fortgeschrittene als auch das weniger fortgeschrittene Kind) von der Interaktion profitieren (MUGNY, DOISE 1978). Diese Erkenntnisse waren Ausgangspunkt der *Collaborative Learning Theory* (FOOT, HOWE 1998).

2.5.2.2 Kollaboratives Lernen

Nicht zuletzt war es das Verdienst zahlreicher sozialkonstruktivistischer Theoretikerinnen und Theoretiker, die dem pädagogischen Ansatz reichlich Beachtung schenkten, sodass dessen Bedeutung in den letzten Jahrzehnten ständig zunahm. Die Unzahl verschiedenster Publikationen rund um das Thema erschweren jedoch eine umfassende Definition zu kollaborativem Lernen (RUTHERFORD 2014). DILLENBOURG (1999) versucht sich an einer „breiten, aber unbefriedigenden“ Formulierung, die sich dreier Größen bedient:

1. *Es müssen zwei oder mehr Menschen an der Lernhandlung teilnehmen*. Die Anzahl an Lernenden ist dabei nicht begrenzt – sie kann von einer Partnerarbeit über den Klassenverband bis hin zu einer gesamten Gesellschaft reichen.

2. *Es muss etwas gelernt werden*. Ähnlich verhält es sich mit dem Lerngegenstand, dessen zeitliche Dimension keine Einschränkung erfährt. Er kann entweder als kurze Aufgabe, als semesterübergreifender Kurs, aber auch als lebenslanges Lernen in Erscheinung treten.

3. *Es muss gemeinsam gelernt werden*. Zuletzt ist die soziale Interaktion entscheidender Faktor von kollaborativem Lernen. Eine solche Interaktion muss jedoch nicht von Angesicht zu Angesicht stattfinden, sondern kann auch durch einen digitalen Austausch substituiert werden (DILLENBOURG 1999).

Kollaboratives Lernen schafft eine Umgebung, in welcher Lernende gemeinsam diskutieren, ihre Ideen präsentieren, unterschiedliche Erkenntnisse austauschen um aktiv am Lerngeschehen teilzunehmen. Die Übernahme an Verantwortung sowie der aktive Dialog zwischen den Lernenden fördert sowohl deren Interesse als auch ihr kritisches Denkvermögen. Auch die Lehrenden erfahren einen tiefgreifenden Rollenwechsel (hier zeigen sich auffällige Parallelen zum Flipped Classroom Konzept). Das Wissensmonopol muss bewusst aufgegeben werden und die Lehrperson vollzieht eine Wandlung vom Input-liefernden, hin zum unterstützenden Experten (LAAL, LAAL 2012). Ihre Aufgabe ist es, die richtigen Rahmenbedingungen für das kollaborative Lernen zu schaffen – man organisiert und unterstützt. Nicht zuletzt kann man auch selbst als Lernpartner fungieren. Die direkte Hierarchie einer traditionellen Unterrichtssituation wird dadurch aufgebrochen und die Lehrenden werden zu *teacher-tutors* (RUTHERFORD 2014). Im Sinne FREIRES kann der kollaborative Ansatz zur *problemformulierenden Bildung* beitragen. Traditionelle Konzepte und Vorstellungen von Lehrenden und Lernenden unterziehen sich einer Transformation: „Der Lehrer ist nicht länger bloß der, der lehrt, sondern einer, der selbst im Dialog mit den Schülern belehrt wird, die ihrerseits, während sie belehrt werden, auch lehren. So werden sie miteinander für einen Prozeß verantwortlich, in dem alle wachsen.“ (FREIRE 1993, 65.)

2.5.2.3 Kooperatives Lernen

Kooperatives Lernen beschreibt ein Gebilde von verschiedenen Methoden, in welchen Lernende gemeinsam in Kleingruppen an einer Aufgabe arbeiten. Auch dieser Zugang stützt sich auf ein breites theoretisches Fundament – von den kognitiven Entwicklungstheorien PIAGETS und VYGOTSKYS, über motivationale Ansätze, bis hin zu zahlreichen empirischen Studien, die im kooperativen Lernen einen effektiven Zugang zum Unterricht proklamieren (JACOB 1999). Der Ansatz des kooperativen Lernens kann als didaktische Reaktion auf den

Wandel gesellschaftlicher Herausforderungen gedeutet werden. Lernen und Arbeit sind zwei Größen, die sich im sozialen Kontext zusehends verlagern – die Tendenz *weg vom Individuum* und *hin zu Gruppen* gilt der Lösung komplexer Problemstellungen, die im Kollektiv einfacher zu bewältigen sind. Einer Gemeinschaft an Lernenden und Arbeitenden wird erhöhte Anpassungsfähigkeit, Kreativität und Produktivität zugesprochen – Kompetenzbereiche, die die Hochschullehre zu forcieren versucht. Die Erwartungen, die man dabei an kooperatives Lernen stellt, sind hoch: Nebst der Ausbildung von kommunikativen Kompetenzen soll sich ein erhöhter Lernerfolg einstellen. Der Erwerb von Fachwissen steht dabei jedoch im Hintergrund. Wichtiger ist die Entfaltung von Fähigkeiten, um umfassende Aufgabenstellungen zu lösen sowie die Genese eines Verständnisses für Zusammenhänge (GRUBER 2007).

Anderen zu helfen und zuzuhören, die Artikulation von Meinungen und Ideen, das Problemlösen und das aktive Konstruieren von Verständnis und Erkenntnis, sind entscheidende Schlüsselelemente von kooperativem Lernen. Ferner ist ein erhöhter Lernerfolg von Lernenden, die besonderer Förderung bedürfen, auffällig. Durch die Gruppenaktivitäten entwickeln sie zudem ein gestärktes Selbstbewusstsein (GILLIES 2007). Hinsichtlich der Herausforderungen, die ein heterogener Klassenraum an den Unterricht stellt, scheint kooperatives Lernen, durch dessen beiläufig wirkende Inklusion, eine wertvolle Antwort zu bieten (SAPON-SHEVIN 2004). Das Arbeiten in Kleingruppen muss bei kooperativem Lernen klar strukturiert sein und einem wohl durchdachten Konzept folgen. Die verschiedenen Tätigkeitsbereiche werden auf die einzelnen Teilnehmer einer Gruppe aufgeteilt (WILLIAMS 2002).

Auf der Metaebene führt dieser Ansatz (und selbiges trifft auch auf kollaboratives Lernen zu) zu neuen Beziehungsmustern innerhalb des Unterrichtes, wobei gänzlich unterschiedliche Dimensionen umfasst werden: Lernende und Lehrende sowie der gesamte Schulköper, aber auch deren Beziehung zu Erkenntnis, Wissen, Kontrolle, Macht und Autorität (BRODY, DAVIDSON 1998). Die vorangegangenen Ausführungen zeigen, dass kollaboratives und kooperatives Lernen eng miteinander verwandt und ineinander verzahnt sind. Die übergeordneten Ziele beider Ansätze sind auffallend ähnlich – und dennoch existieren eminente Unterschiede (BRUFFEE 1995). In der Praxis treten diese deutlich zutage: Bei kooperativem Lernen werden Aufgaben innerhalb der Gruppe verteilt, wodurch ein gewisser Grad an Arbeitsteilung herrscht. Einzelne Aspekte der Übung erfahren eine individuelle Bearbeitung, bevor sie gemeinsam zu einem Ganzen zusammengefügt werden. Bei

kollaborativem Lernen hingegen arbeiten alle Gruppenmitglieder gleichzeitig an derselben Aufgabe (RUTHERFORD 2014). Theodore PANITZ (1999) greift ein wenig weiter. Der kollaborative Ansatz sei eine philosophische Lebenseinstellung, während kooperatives Lernen hauptsächlich als Unterrichtskonzept gedeutet werden kann.

> „Collaboration is a philosophy of interaction and personal lifestyle where individuals are responsible for their actions, including learning and respect the abilities and contributions of their peers; [...] Collaborative learning (CL) [...] is not just a classroom technique. In all situations where people come together in groups, it suggests a way of dealing with people which respects and highlights individual group members' abilities and contributions. [...] CL practitioners apply this philosophy in the classroom, at committee meetings, with community groups, within their families and generally as a way of living with and dealing with other people." (PANITZ 1999, 3f.)

Auch die Rolle der Lehrenden divergiert in beiden Ansätzen. Obgleich es sich um einen schülerzentrierten Ansatz in Form von Gruppenarbeiten handelt, behalten Lehrerinnen und Lehrer im kooperativen Unterricht die Kontrolle über die Klasse. Sie liefern zusätzlich Inputs, beantworten Fragen und leiten den Lernprozess, bis die Ergebnisse der einzelnen Gruppen vorgestellt und diskutiert werden. Im kollaborativen Modell bestimmen die Lernenden, ob die Inputs ausreichend sind, um mit der Aufgabenstellung umzugehen. Sollte dies nicht der Fall sein, müssen sie selbstständig aktiv werden und recherchieren. Die Lehrenden nehmen sich im kollaborativen Unterricht zunehmend zurück. Zwar sind sie stets verfügbar, unterstützen die Gruppen bei allfälligen Fragen, geben Vorschläge und behalten den Überblick über den Lernprozess – doch die Verantwortung hierfür liegt gänzlich aufseiten der Lernenden (LAAL, LAAL 2012).

Die Prinzipien beider Konzepte sind im Wesentlichen dieselben, der Schwerpunkt ihrer Anwendung ist jedoch ein anderer. Ein maßgeblicher Unterschied ist die Verantwortung, die den Lernenden beigemessen wird. Kooperatives Lernen findet daher vorrangig in der schulischen Ausbildung Anwendung, während die Methoden des kollaborativen Lernens zumeist in der Hochschullehre eingesetzt werden (BRUFFEE 1995).

2.5.2.4 Problembasiertes Lernen

Das Unterrichtskonzept des problembasierten Lernens entspringt der medizinischen Hochschullehre. Der Ansatz wurde für Studierende entwickelt, um diese auf die

Herausforderungen in der Praxis vorzubereiten (DELISLE 1997). Zentraler Gedanke von problembasiertem Lernen ist der Erwerb von anwendungsbasiertem Wissen während der Ausbildung (HAWELKA 2007). Während der 1980er und 1990er Jahre fand der problembasierte Zugang zum Unterricht Anwendung in zahlreichen medizinischen Institutionen Nord-Amerikas und Europas – um letztlich auch in Schulen und Hochschulen Einzug zu halten. Das Konzept wurde von unterschiedlichen Disziplinen adaptiert, um Lernende unabhängig ihrer Altersstufe zu erreichen (SAVERY 2006).

Bei problembasiertem Lernen werden Schülerinnen und Schüler mit einem komplexen, realitätsnahen Problem konfrontiert, welches sie in Form einer kollaborativen Gruppenarbeit lösen müssen (HMELO-SILVER 2004; ALLEN, DONHAM, BERNHARDT 2011). BARROWS (1996) liefert sechs charakteristische Eigenschaften, die die Lernform beschreiben:

1. Der Unterricht ist schülerzentriert.
2. Das Lernen geschieht in Kleingruppen.
3. Die Lehrenden vollziehen einen Rollenwechsel – vom Lektor hin zum Unterstützer.
4. Realitätsnahe Probleme und deren Herausforderungen sind der Ausgangspunkt des Lernprozesses – sie geben Rahmenbedingungen vor und fungieren als Stimulus.
5. Probleme, die während der Aufgabe auftreten, dienen der Ausbildung des erforderlichen Wissens und der Entwicklung von Problemlösungsfähigkeiten.
6. Neue Inhalten sollen durch selbstgesteuertes Lernen erschlossen werden. (BARROWS 1996).

Problembasiertes Lernen verspricht einen realitätsnahen Zugang zu den Anforderungen, die eine moderne Gesellschaft an ihre Mitglieder stellt. Die Analyse sowie das Erschließen und Lösen komplexer Herausforderungen stehen im Mittelpunkt. Übergeordnetes Ziel vom problembasierten Ansatz ist sowohl das Aneignen von Wissen als auch dessen praktische Anwendung (GIJBELS, DOCHY, VAN DEN BOSSCHE, SEGERS 2005).

2.5.3 Lernmotivation

Die Motivation spielt im Kontext des Lernprozesses eine bedeutende Rolle (MIENERT, PITCHER 2011). Lernmotivation ist die Basis des „[…] bewusst gesteuerten und auf bestimmte Ziele gerichteten Lernens.“ (KRAPP 1999, S. 388) Ihren Ausdruck findet sie in der Intensität,

Nachhaltigkeit und Qualität mit der sich die Lernenden mit einer bestimmten Aufgabe auseinandersetzen (MAEHR, MEYER 1997). Grundsätzlich gilt: Je höher die Motivation, desto höher ist sowohl Lernerfolg als auch das Wohlbefinden während des Lernprozesses (SPINATH 2011). Motivation dirigiert demnach grundlegende Faktoren beim Lernen – sie ist nicht nur Voraussetzung, sondern auch essentieller Bestandteil eines nachhaltigen Lernerfolges. Der Praxisbezug zur Bildungsforschung ist evident: Die Beschäftigung mit Motivation im Lernkontext ist ein zentrales Betätigungsfeld (MAEHR, MEYER 1997), welches auch für die folgende Auseinandersetzung relevant sein wird (vgl. Kapitel 5.1.2).

Die Motivationsforschung lieferte in den letzten Jahrzehnten eine ganze Reihe unterschiedlicher Konzepte und Theorien. Ausgehend von den Modellen des frühen 20. Jahrhunderts, mit ihrem Fokus auf Trieben und Instinkten, über die Leistungsmotivationstheorien der 1960er Jahre, bis hin zum rezenten Diskurs, in welchem Lernmotivationstheorien vorwiegend auf kognitiven Erklärungsmustern fußen. URHAHNE (2008) spricht von sieben verschiedenen Ansätzen, die innerhalb dieses modernen Diskurses koexistieren. Insofern erhebt die folgende Darlegung keinen Anspruch auf Vollständigkeit – vielmehr ist sie einem gewissen Pragmatismus geschuldet, der für die Analyse im Kontext meiner Untersuchungen zum Flipped Classroom fruchtbar ist.

2.5.3.1 Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation nach DECI und RYAN

Die Entwicklung der Selbstbestimmungstheorie nach DECI und RYAN führte zu einem völlig neuen Verständnis im Zusammenhang von Motivation und Lernen. Die Autoren schufen erstmals ein Konzept, das sich von den rein kognitiven Erklärungsmustern zu menschlichem Handeln abgrenzte. Immanenter Faktor der kognitiven Theorien – aber auch der Selbstbestimmungstheorie – ist die Intentionalität. Ausgangspunkt von Motivation ist stets eine zielgerichtete Absicht. Abseits der Intentionalität existieren distinkte Unterschiede, die die Selbstbestimmungstheorie von den kognitiven Motivationstheorien abgrenzen. Der wesentlichste Gegensatz wird in der Auffassung von Motivation deutlich. Während die kognitiven Theorien von einem einheitlichen Konzept ausgehen (und allenfalls von verschiedenen *Motivationsstärken* sprechen), kann laut DECI und RYAN Motivation in Qualität und Ursache höchst unterschiedlich sein. Motivation ist kein uniformes Konzept (ROHLFS 2011). Die Selbstbestimmungstheorie spricht von verschiedenen qualitativen Ausprägungen jeglichen intentionalen und motivierten Handelns (DECI, RYAN 1993). Regulierende Kraft und zentrales Element ist die Selbst- bzw. die Fremdbestimmung jedes Handelns (ROHLFS 2011). Die Begrifflichkeiten der intrinsischen und extrinsischen Motivation sind zwei entscheidende

Größen innerhalb der Selbstbestimmungstheorie (ABEYSEKERA, DAWSON 2015), welchen ein System an basalen, kognitiven Bedürfnissen zugrunde liegt: Das Bedürfnis nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit (DECI, RYAN 2000).

Beim Versuch einer Definition zur intrinsischen- bzw. extrinsischen Motivation stößt man rasch auf Unschärfen. Auch in wissenschaftlichen Auseinandersetzungen werden beide Begriffe derart unterschiedlich verwendet, dass eine inhaltliche Kongruenz illusorisch erscheint (RHEINBERG 2010). In der basalsten Auffassung beschreibt die extrinsische Motivation einen Antrieb, der durch äußerliche Anreize geschaffen wird. Die intrinsische Motivation wird häufig in der Abgrenzung zur extrinsischen deutlich: Es sind die inneren – und nicht die externen – Reize, die als bestimmende Handlungsfaktoren auftreten. Ein Inbild intrinsisch motivierter Handlung ist die kindliche Neugierde, während das Streben nach guten Schulnoten extrinsisch motiviert ist. Die Definitionen suggerieren eine deutliche Trennung zweier Gegensatzpaare. Im wissenschaftlichen Diskurs existiert eine solche klare Grenze jedoch nicht. Gerade der Kern der beiden Ansätze führte zu Diskussionen: *Innen* und *Außen* sind keine festen Größen, vielmehr unterliegen sie einer situationsspezifischen Variation (KRAPP 1999). DECI und RYAN definieren intrinsische Motivation als „[…] interessensbestimmte Handlungen […], deren Aufrechterhaltung keine vom Handlungsgeschehen ‚separierbaren' Konsequenzen erfordert, d.h. keine externen oder intrapsychischen Anstöße, Versprechungen oder Drohungen." (DECI, RYAN 1993, 225.) Neugierde, Entdecken, spontanes Handeln und Interesse am Gegenstand sind Eigenschaften, die intrinsisch motiviertem Verhalten zugeschrieben werden. Extrinsisch motiviertes Handeln unterliegt der Intention, Resultate zu erzielen, die nicht unabdingbar mit der Handlung verknüpft sein müssen. Dadurch erfolgen sie in der Regel nicht spontan. Sie sind an gewisse Anordnungen gebunden, durch deren Ausführungen man sich positive Konsequenzen verspricht. Intrinsisch motiviertes Handeln kann daher als selbstbestimmtes Handeln gedeutet werden. Gerade im Lernkontext spielt diese Unterscheidung eine entscheidende Rolle: Selbstbestimmtes, intrinsisch motiviertes Lernen, welches mit Interesse am Gegenstand einhergeht, korreliert sowohl mit der Lernqualität als auch mit den Lernergebnissen (Ebda.). Dieses Postulat verführt jedoch zum Trugschluss, dass extrinsische Motivation im Lernprozess per se zu vermeiden sei. Konträr zu dieser Vorstellung kann es jedoch für die gesamte Lernhandlung hilfreich sein, wenn auch ein gewisses Maß an extrinsischer Motivation beim Lernenden mitschwingt. So kann der Lernerfolg durchaus erhöht werden, wenn ein intrinsisch motivierter Studierender neben dem Interesse am Sujet noch zusätzlich die extrinsische Motivation aufweist, gute Noten zu erhalten (MÜLLER 2007). Abseits dieser

Prämissen wurde bereits darauf hingewiesen, dass eine scharfe Grenze zwischen den beiden *Gegensatzpaaren* nicht existiert: Intrinsisch motivierte Handlungen können durchaus zweckorientiert sein (obgleich sie von einem inneren Interesse zum Gegenstand geprägt sind), und manche Formen fremdbestimmter Handlungen (dies gilt vor allem in Hinblick auf die soziale Eingebundenheit), können von Lernenden als selbstbestimmt erlebt werden. Festzuhalten ist daher, dass beide Größen motivationale Komponenten im Lernprozess sind (RHEINBERG 2010).

ABEYSEKERA und DAWSON (2015) postulieren in ihrer Publikation zum Flipped Classroom mehrere Thesen, die eng an die Selbstbestimmungstheorie geknüpft sind. Ein Unterricht nach dem Flipped Classroom Konzept spricht die basalen kognitiven Bedürfnisse der Lernenden an. Durch den aktiven, schülerzentrierten Zugang zum Unterricht, verlagern sich sowohl Autonomie, Kompetenz als auch soziale Eingebundenheit von den Lehrenden zu den Lernenden. Dieser Annahme folgend führt der Flipped Classroom zu einer gesteigerten intrinsischen und auch extrinsischen Motivation (ABEYSEKERA, DAWSON 2015). Diese Annahme wird von TUNE, STUREK und BASIL (2013) gestützt, die in einer empirischen Untersuchung einen Anstieg der Lernmotivation beobachten konnten.

Diese Thesen propagieren einen kausalen Zusammenhang zwischen dem Flipped Classroom Konzept und einer gesteigerten Motivation während des Lernprozesses im Sinne der Selbstbestimmungstheorie nach DECI und RYAN. Flipped Classrom führt demnach zu einer intensiveren (und freiwilligen) Beschäftigung mit dem Gegenstand, was wiederrum in einem höheren Lernoutput mündet. Daher wurde im Rahmen der Umfrage zur Wahrnehmung des Flipped Classroom Konzeptes seitens der Studentinnen und Studenten auch explizit die Komponente der Motivation erhoben. Es soll dadurch geklärt werden, ob der umgedrehte Unterricht für die Lernmotivation zuträglich ist oder nicht.

Nebst dieser skizzierten motivationalen Komponente eröffnet ein umgedrehter Unterricht die Möglichkeit, die Präsenzphase auf den oben genannten Lerntheorien – mit all ihren Vorteilen – aufzubauen. Der klassisch syllogistische Schluss und die Hypothese dieser Auseinandersetzung lautet: Flipped Classroom führt zu besseren Lernergebnissen.

3. Methodik

Um die eingangs genannten Fragenstellungen zu beantworten, wurden zwei Messinstrumente eingesetzt. Ein fachlicher Leistungstest mit geschlossenem Aufgabenformat vergleicht den Lernerfolg der Studierenden, die dem traditionellen Unterricht beiwohnten, mit dem Lernerfolg der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des umgedrehten Unterrichts für die Präsenzphase. Der Zuwachs an konzept- und prozessbezogenen Kompetenzen wird in unserem Fall durch den Erwerb von Fachwissen sowie durch die Fähigkeiten bei der praktischen Bestimmungsarbeit definiert (THEYßEN 2014). Um mögliche signifikante Unterschiede zu überprüfen, wurde ein zweiseitiger Mann-Whitney-U-Test mit SPSS Version 20 durchgeführt (FIELD 2009). Mittels Fragebogen wurde nebst dem Leistungstest auch die Wahrnehmung der Studierenden zum Flipped Classroom erhoben.

Beide Messinstrumente fanden in zwei verschiedenen Lehrveranstaltungen ihren Einsatz. Im Sommersemester 2016 wurde die Erhebung in der Lehrveranstaltung „Bestimmungsübungen heimischer Tiere – Morphologie, Systematik und Diversität heimischer Tiergruppen“ aus dem Curriculum für das Bachelorstudium Biologie[6] durchgeführt, während sie im Wintersemester 2016/2017 in die eng damit verwandte Lehrveranstaltung „Biologie und Kenntnis heimischer Tiere – Biodiversität und Biologie Mitteleuropäischer Tiere“ aus dem Curriculum für das Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde[7] integriert wurde.

Beide Lehrveranstaltungen werden im Folgenden kurz umrissen, indem deren Aufbau, Ablauf sowie die wesentlichen Lernziele dargelegt werden. Zunächst wird der traditionelle Unterricht vorgestellt, der im Sommersemester in zwei Einheiten und im Wintersemester in einer Einheit durch das Flipped Classroom Konzept ersetzt wurde.

3.1 Lehrveranstaltungen

3.1.1 Bestimmungsübungen heimischer Tiere – Morphologie, Systematik und Diversität heimischer Tiergruppen; Sommersemester 2016

Die Lehrveranstaltung gliedert sich in wöchentliche Kurse, in welchen die wichtigsten Großgruppen der heimischen Fauna vorgestellt werden. Eine Einheit umfasst vier Unterrichtsstunden. Jeder Kurs besteht aus zwei Phasen: Einer kurzen Einführung, die in Form einer Vorlesung gehalten wird – welche in der Regel an die 45 Minuten dauert – folgt

[6] Mitteilungsblatt der Universität Wien für das Studienjahr 2014/2015, herausgegeben am 26. Juni 2015
[7] Mitteilungsblatt der Universität Wien für das Studienjahr 2015/2016, herausgegeben am 27. Juni 2016

der praktische Übungsteil. In diesem müssen Studentinnen und Studenten eine gewisse Auswahl an Tieren (im Durchschnitt handelt es sich um ca. 16 Taxa pro Kurstag) mithilfe von Bestimmungsliteratur[8] selbstständig determinieren. Dabei liegt es im Ermessen der Studierenden, ob die Aufgaben in Gruppenarbeit oder alleine gelöst werden. Als limitierender Faktor tritt jedoch das Material an zu bestimmenden Tieren sowie die Ausstattung an Stereomikroskopen auf, sodass das Gros an Teilnehmerinnen und Teilnehmern in Gruppen arbeitet. Im Übungsteil sind stets zwei Lehrende sowie eine Tutorin bzw. ein Tutor anwesend, die während des praktischen Teils bei etwaigen Fragen als Unterstützer auftreten. Der Übungsteil zeigt alle Komponenten der oben genannten Lerntheorien: Er ist aktiv und studierendenzentriert, weist kooperative und kollaborative Elemente auf und ist entlang einer problembasierten Aufgabenstellung strukturiert. Das zentrale Lernziel ist das Näherbringen von taxonomischen, systematischen und morphologischen Grundkenntnissen sowie das Üben der praktischen Bestimmungsarbeit von heimischen Tieren.

Zwei Einheiten der Lehrveranstaltung wurden umgedreht: Im Säugetier- (Mammalia) und im Geradflügler-Kurs (Orthoptera) kam es zum Einsatz des Flipped Classroom. Statt der einführenden Vorlesung wurden den Studierenden Einführungsvideos dargeboten, welche sieben Tage vor Kursbeginn über den Filehosting-Dienst *Dropbox* zur Verfügung gestellt wurden. In der Präsenzphase wurden dadurch Zeitressourcen frei, um weitere aktive Aufgaben in den Unterricht zu integrieren. Hierbei ist anzumerken, dass die Durchführung der Leistungstest wieder einen Großteil der gewonnenen Zeit in Anspruch nahmen. Dennoch konnten sich Studierende im Säugetier-Kurs an einer Gewölleuntersuchung von Waldohreulen (*Asio otus*) üben, während sie ihr Wissen im Orthoptera-Kurs in einem Online-Quiz[9] demonstrierten. Beide zusätzlichen Übungen fußten auf freiwilliger Teilnahme und sollten erst gemacht werden, sobald die üblichen Aufgaben des Kurses absolviert und alle Taxa des Kurses bestimmt wurden. Die Umsetzung des Konzeptes entsprach dem klassischen Inverted Classroom Modell (ICM) – es gab keine Form des Mastery Learning.

[8] Der Großteil der Kurse wird mit folgendem Werk abgedeckt:
SCHAEFER, M., & BOHLKEN, H. (2000). Brohmer – Fauna von Deutschland: Ein Bestimmungsbuch unser heimischen Tierwelt.
Im Tagfalter- sowie im Vogel-Kurs wird Spezialliteratur verwendet:
SVENSSON, L., GRANT, P. J., MULLARNEY, K., & ZETTERSTRÖM, D. (2011). Der neue Kosmos-Vogelführer.
STETTMER, C., BRÄU, M., GROS, P., & WANNINGER, O. (2007). Die Tagfalter Bayerns und Österreichs.
[9] http://biofotoquiz.ch/biofotoquiz/series.php?seriesID=162 (letzter Zugriff am 10. Jänner 2017).

Die Lehrveranstaltung wurde an drei verschiedenen Wochentagen (Dienstag, Mittwoch und Donnerstag) in drei Parallelkursen abgehalten. Die Teilnehmerzahl war pro Kurs auf 50 Studierende beschränkt.

3.1.2 Biologie und Kenntnis heimischer Tiere – Biodiversität und Biologie mitteleuropäischer Tiere; Wintersemester 2016/2017

Biologie und Kenntnis heimischer Tiere wurde im darauffolgenden Wintersemester gehalten. Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um das Pendant für Lehramtsstudierende zur oben charakterisierten Lehrveranstaltung. Dementsprechend sind sowohl Aufbau als auch Lernziele weitgehend miteinander ident. Einziger Unterschied ist eine zusätzliche, allgemeine Vorlesung am Beginn jeder Einheit, in welcher verschiedenste Themen zum jeweiligen Kursprogramm behandelt werden (Adaption, Biodiversität, Kommunikation bei Tieren usw.). Der allgemeinen Vorlesung folgt der zweite Teil der Lehrveranstaltung, wieder bestehend aus einer Einführungsvorlesung und einem praktischen Bestimmungsteil. Eine Einheit umfasst vier Unterrichtsstunden.

Auch im Wintersemester wurden die beiden Einheiten des Mammalia- und des Orthoptera-Kurses umgedreht. Der Leistungstest fand jedoch ausschließlich im Säugetier-Kurs Anwendung. Das Einführungsvideo wurde sieben Tage vor Kursbeginn auf die Lernplattform *Moodle* hochgeladen. Eine weitere Neuerung gegenüber dem Vorsemester war der Einsatz des Inverted Classroom Mastery Models (ICMM). So konnten Studierende auf der Lernplattform ihr Wissen demonstrieren. Das E-Assessment bestand aus einem Online-Multiple-Choice-Test, der sich ausschließlich auf die Inhalte des Einführungsvideos bezog. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer hatten die Möglichkeit den Test drei Mal zu absolvieren, wobei ihnen abhängig von der erreichten Punktzahl ein spezifisches Gesamtfeedback gegeben wurde. Um Lerneffekte beim Durchlaufen des Tests zu verhindern, wurden zehn Fragen per Zufallsprinzip aus einem Fragenpool ausgewählt. Zusätzlich war zwischen jedem Durchgang eine obligate Pause von einer Stunde eingebaut, in welcher die Lernenden bei Bedarf dazu ermutigt wurden, das Video erneut zu studieren. Der Online-Multiple-Choice-Test und dessen Ergebnisse waren Ausgangspunkt zur Klärung diverser Verständnisschwierigkeiten in der Präsenzphase. So wurde im Vorhinein auf jeden Kurs gezielt reagiert. In Form eines kurzen Dialoges am Beginn des Unterrichts konnten Missverständnisse und Unklarheiten geklärt werden.

„Biologie und Kenntnis heimischer Tiere“ wurde ebenfalls an drei verschiedenen Wochentagen in Parallelen gehalten (Montag, Dienstag und Donnerstag). Die Teilnehmerzahlen waren auf zirka 40 Studierende beschränkt.

3.1.3 Reflexion der eigenen Rolle in den Lehrveranstaltungen

Seit Oktober 2013 wirke ich an den oben genannten Lehrveranstaltungen als Tutor mit. Meine zentrale Aufgabe liegt in der Unterstützung der Studierenden während der Übungsphase. Lehrende und Tutoren und Tutorinnen begleiten die Lernenden bei der Bestimmung – in diesem Prozess treten in der Regel zahlreiche Fragen auf, die entweder praktischer oder theoretischer Natur sind. Im Sinne eines kollaborativen Lernens verhalten wir uns tendenziell zurückhaltend und reagieren meist nur, sofern solche Fragen seitens der Studentinnen und Studenten gestellt werden. Neben diesen unterstützenden und beratenden Tätigkeiten wird der Lernprozess durch etwaige andere Hilfestellungen abgerundet: Von spontanen Vorträgen, die auf der Beobachtung der Lernenden und ihrem Umgang mit den Problemstellungen beruhen, über Tipps wie die Inhalte der Lehrveranstaltung erarbeitet werden können, bis hin zu (auf freiwilliger Basis fußenden) geführten Freilandexkursionen.

Durch den Einblick in die Lehrveranstaltungen, den ich im Rahmen meiner Tätigkeit erlangen konnte, entstand der Gedanke die zoologischen Bestimmungsübungen umzudrehen. Als wesentlicher Beweggrund kann auch das eigene Interesse an den Inhalten der Lehrveranstaltung genannt werden: Neben den fachlichen Kenntnissen die aus diesem Interesse erwuchsen (und die die Grundlage für den Versuch darstellen), entstanden aus der langen Beschäftigung mit der Materie auch pragmatische Vorteile hinsichtlich der Produktion der Videos, da ich auf zahlreiche Fotografien und Abbildungen von meinen Kollegen und von mir zurückgreifen konnte.

3.2 Der fachliche Leistungstest

Um den Lernerfolg durch den Flipped Classroom direkt nach der Präsenzphase zu untersuchen, wurden fachliche Leistungstest in Form eines geschlossenen Aufgabenformates eingesetzt (Appendix 7.3 und 7.4). Dem Einsatz dieser Tests lag die Hypothese zugrunde, dass Studierende, die nach dem Flipped Classroom Konzept unterrichtet wurden, am Ende der Präsenzphase bessere Lernergebnisse aufweisen als Studierende, die dem traditionellen Unterricht beiwohnten. Ein solcher Vergleich bedingt mehrere Voraussetzungen: Einerseits

müssen Lernziele klar definiert werden und andererseits müssen beide Gruppen über eine vergleichbare Ausgangslage verfügen (RIESE, REINHOLD 2013).

Die Leistungstests orientierten sich inhaltlich an den Lernzielen der beiden Lehrveranstaltungen: So wurde das Fachwissen zu Biologie, Systematik und Morphologie, sowie die praktischen Fertigkeiten bei der Bestimmungsarbeit erhoben. Das Fachwissen wurde mit verschiedenen Fragen in geschlossenem Aufgabenformat erfasst (eine Teilfrage entsprach einer offenen Aufgabe). Nach diesem ersten Durchgang zum Inhalt der Einführungsvorlesung bekamen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer Fotos von unbekannten Tieren, die sie mithilfe der Bestimmungsliteratur auf Artniveau determinieren sollten. Damit wurde das zweite wesentliche Lernziel erhoben: Die Fertigkeiten im Bestimmungsvorgang.

Die Tests zum Fachwissen enthielten in Summe neun Aufgaben – je drei für jedes Lernziel. Um Abschreiben zu verhindern, wurden die Tests in zwei Gruppen eingeteilt. Die Inhalte beider Gruppen waren weitgehend miteinander ident und enthielten dieselben Fragen und Antworten, jedoch unterschiedlich gereiht. Einzige Ausnahme war eine Frage zum Lernziel Morphologie. In diesem Fall wurde je Gruppe ein Foto zweier unterschiedlicher Arten verwendet. Die Frage dazu blieb dieselbe.

Auch der zweite Fragebogen zu den Bestimmungsfertigkeiten umfasste zwei Gruppen. Hier kam es zur Überprüfung zweier unterschiedlicher Taxa. Im Rahmen des Säugetier-Kurses handelte es sich einmal um Abbildungen der Schädel einer Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) und eines großen Abendseglers (*Nyctalus noctula*). Im Geradflügler-Kurs wurden je zwei Arten von Schwertschrecken (*Conocephalus*) abgebildet – *Conocephalus dorsalis* und *Conocephalus fuscus*. In allen Fällen waren die Bestimmungswege der beiden zu vergleichenden Arten ähnlich lang, sodass keine Unterschiede in der Schwierigkeit auftreten sollten.

3.2.1 Auswertung der Leistungstests

Die Auswertung und Beurteilung der Multiple-Choice-Bögen erfolgte auf die für diese Lehrveranstaltungen übliche Art und Weise. Im Wesentlichen stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, wie richtige und falsche Antworten zu bewerten sind (TARASOWA, AUER 2013). Alle Fragen zu den einzelnen Lernzielen waren mit einem Punkt gleich gewichtet, wodurch man bei den Lernzielen Morphologie und Bestimmung, Biologie zur heimischen Fauna und Systematik insgesamt drei Punkte erreichen konnte. Die Anzahl an richtigen Antworten ergab in Summe 100% – oder umgerechnet einen Punkt. Bei vier

richtigen Antworten war jede Antwort 25%, oder in unserem Fall 0.25 Punkte wert. Das Ankreuzen falscher Antworten wurde stets mit einem Abzug von 0.5 Punkten bewertet (MEISINGER 2015). Im zweiten Fragebogen zu den Bestimmungsfertigkeiten konnten insgesamt zwei Punkte erreicht werden. Im Säugetier-Kurs wurde ein Punkt für die richtige Ordnung vergeben, sowie ein weiterer, sollte die Gattung oder die Art richtig bestimmt worden sein. Im Geradflügler-Kurs war die Zuordnung zur Familie bzw. zur Gattung einen Punkt wert, die Bestimmung auf Artniveau einen weiteren.

3.2.2 Forschungsdesign und Stichprobe

Um beide Gruppen miteinander zu vergleichen, wurden unterschiedliche Methoden eingesetzt. Im Sommersemester kam es zur Anwendung gekreuzter Parallelklassen. In diesem Forschungsdesign wechseln sich die beiden zu vergleichenden Gruppen gegenseitig als Kontrollgruppen ab. Die Dienstagsgruppe (n = 40) (12. April 2016) wurde im Säugetier-Kurs nach dem Flipped Classroom Konzept unterrichtet, während die Donnerstagsgruppe (n = 48) (14. April 2016) der traditionellen Lehrveranstaltung beiwohnte und als Kontrollgruppe diente. Im Geradflügler-Kurs, der in der Woche vom 26. bis zum 28. April stattfand, drehte sich diese Konstellation um. Der Dienstagskurs (n = 40) fungierte als Kontrollgruppe während der Donnerstagskurs (n = 43) zur Treatmentgruppe wurde. Um die Störfaktoren durch wechselnde Lehrpersonen auszuschließen, wurden beide Gruppen von derselben Lehrkraft unterrichtet, auch die Inhalte der Einführungsvideos und der Einführungsvorlesungen waren ident. Durch das Design nach gekreuzten Parallelklassen lassen sich personenbezogene Störvariablen annähernd gleich verteilen. Schneidet eine der beiden Gruppen in beiden Unterrichtskonzepten signifikant besser ab, würde dies für einen zu großen Leistungsunterschied zwischen den beiden Gruppen sprechen. Ein Leistungsunterschied, der zudem größer als jener wäre, der durch die zu vergleichenden Unterrichtskonzepte hervorgerufen wird (TEPNER, ROEDER, MELLE 2010).

In der Lehrveranstaltung „Biologie und Kenntnis heimischer Tiere“ wurde nur ein Durchgang zur Datenaufnahme durchgeführt, wodurch ein anderes Forschungsdesign gewählt werden musste. Statt der gekreuzten Parallelklassen kam es zum Einsatz eines Pretests (Appendix 7.5), der die beiden Gruppen auf die Störvariable möglicher Leistungsunterschiede im Sinne einer Parallelisierung untersuchte (BORTZ, DÖRING 2006). Dieser umfasste die oben genannten Lernziele, sowie eine Verständnisfrage, die sich auf zu lesende Pflichtlektüre bezog. Inhaltlich beschränkte sich der Vortest auf den Reptilien- und Amphibien-Kurs. Die Auswertung zeigte annähernd gleiche Mittelwerte und Standardabweichung für den Montags-

und Donnerstagskurs. Ein Signifikanztest nach Mann-Whitney ließ signifikante Leistungsunterschiede zwischen den zwei Gruppen ausschließen. Der etwas leistungsstärkere Montagskurs (n = 38) wohnte dem traditionellen Unterricht bei und diente als Kontrollgruppe, während der leistungsschwächere Donnerstagskurs (n = 36) nach dem Flipped Classroom Konzept unterrichtet wurde. Die Datenaufnahme zum Leistungstest fand am 24. und am 27. Oktober 2016 statt.

3.3 Umfrage zur Wahrnehmung des Flipped Classroom Konzeptes

Der Fragebogen zur Wahrnehmung des Flipped Classroom Konzeptes stellt den zweiten Eckpfeiler der empirischen Untersuchung dar. Er bildet die persönlichen Erfahrungen der Studierenden mit dem neuen Unterrichtskonzept ab. Die Fragen 1) – 3) beziehen sich auf die Wahrnehmung der Methode, 4) – 7) auf die Einschätzung zur Effizienz eines umgedrehten Unterrichts (Appendix 7.7). Die Stichprobe aus dem Sommersemester umfasste 79 Probandinnen und Probanden. Im Wintersemester wurden 117 Studierende befragt.

Der Fragebogen bestand aus sieben geschlossenen, sowie einem offenen Aufgabenformat. Die geschlossenen Items wurden entlang einer vierstufigen Likert-Skala konstruiert. Um polarisierende Ergebnisse zu erhalten und die Tendenz einer „Antwort der Mitte“ auszuschließen, wurde eine geradzahlige Ratingskala eingesetzt (BUSKER 2014). Das offene Aufgabenformat erhob positive sowie negative Eindrücke, die über die geschlossenen Items nicht erfragt werden konnten. Zudem ließen sich Verbesserungsvorschläge formulieren.

3.4 Einführungsvideos

Die Studierenden erhielten die vom Autor produzierten Inputs in Form von Video Podcasts– also in Form audio-visueller Dateien, die von den Rezipienten via Internet abgerufen werden können (HERREID, SCHILLER 2013). In ihrer Ausführung entsprachen die Einführungsvideos einem Screencast. Diese live-Aufnahme des Computerbildschirmes wurde als Folienvortrag konzipiert und mit einem Audiokommentar des Autors versehen (LLOYD, ROBERTSON 2012). Für die Aufnahme wurde der *Free Screen Video Recorder*[10] verwendet. Die Einstellungen wurden anschließend mit *DaVinci Resolve* von *Blackmagic Design*[11] sowie mit dem *Windows Movie Maker* von *Microsoft* geschnitten. Inhaltlich entsprachen die Videos einer Kombination von *expository lectures* und *worked examples*. Systematik und Biologie der

[10] http://www.dvdvideosoft.com/de/products/dvd/Free-Screen-Video-Recorder.htm (letzter Zugriff 16. März, 2017)
[11] https://www.blackmagicdesign.com/at/products/davinciresolve (letzter Zugriff 16. März, 2017)

jeweiligen Taxa wurden als erklärende Vorträge (expository lectures) dargereicht, indem wesentliche Konzepte und Inhalte in den einzelnen Sequenzen erläutert wurden. Die Inputs zur praktischen Bestimmungsarbeit und zur Morphologie entsprachen den *worked examples*. Studierende sollten dadurch einen Eindruck bekommen, wie Experten mit den vorhandenen Problemstellungen umgehen (LOVISCACH 2013). Das Finden von bestimmungsrelevanten Merkmalen sowie deren Interpretation nahm hier einen besonderen Stellenwert ein.

Stilistisch orientierte sich das Video an den Richtlinien MAYERS (2009) zu multimedialen Produkten. Die Inhalte wurden weitgehend in gesprochener Form transportiert. Auf eine Flut an geschriebenen Wörtern wurde verzichtet. Obligat schien jedoch die Einbettung von Fotos und Abbildungen, die für einen Bestimmungsprozess unerlässlich sind. Aus Urheberrechtsgründen stammte das Gros davon aus der Arbeitsgruppe rund um die Lehrveranstaltungen in denen der Flipped Classroom eingesetzt wurde, sowie von zwei weiteren Kollegen. Für den Säugetier-Kurs stellte Simon Engelberger zahlreiche Abbildungen und Zeichnungen zur Verfügung, während die meisten Fotos für das Video vom Autor selbst angefertigt wurden. Im Geradflügler-Kurs diente eine breite Datenbank an bereits vorhandenen Fotos als Ausgangspunkt, die vornehmlich von Markus Sehnal, Günther Wöss, Gerald Ochsenhofer und vom Autor stammten. Neben den Fotos und Zeichnungen wurden drei Videos zu Stridulationsbeispielen eingebettet. Ein *talking head*, wie er bei Hochschullehrvideos häufig zu finden ist, wurde nicht integriert. Nebst dem pragmatischen Grund, dass sein Verzicht die Produktion um ein Vielfaches vereinfacht, verschwindet mit ihm auch ein weiteres ablenkendes Element. Um die Videos dynamischer zu gestalten wurde die webbasierte Präsentationssoftware *Prezi*[12] verwendet. Sie ermöglicht ein freies Arrangement der Inhalte entlang einer großen Leinwand. Einzelne Folien können nach ihrer Relevanz unterschiedlich groß gestaltet und nach verwandten Inhalten gruppiert werden. Die Zoom-Out-Funktion bietet die Möglichkeit von einzelnen Konzepten Abstand zu nehmen, um deren Verortung im großen Ganzen zu veranschaulichen. Gegenteilig dazu bietet die Zoom-In-Funktion eine Konzentration auf Details (SULLIVAN, WILLEY 2011). Die Darstellung bestimmungsrelevanter Merkmale auf Fotos wurde mittels letzterer Funktion häufig genutzt.

Die Videos dauerten insgesamt 30 – 35 Minuten und beinhalteten kleine, eigenständige Rechercheaufgaben und kurze Fragen, die via E-Mail beantwortet werden sollten. ZAPPE et al. veranschlagen für einen *undergraduate* Kurs eine optimale Videolänge von 20 Minuten (ZAPPE et al. 2009). Dieses Optimum wurde um mehr als ein Drittel überschritten. Der

[12] https://prezi.com/ (letzter Zugriff 16. März 2017)

Zeitraum von sieben Tagen, in welchem die Studierenden Zeit hatten das Video zu betrachten, sollte die Länge kompensieren. Des Weiteren wurde mehrfach darauf hingewiesen – auch direkt im Video selbst – dass die Möglichkeit, während dem Betrachten der Inputs Pausen einzulegen, auch genutzt werden sollte.

Ein großes Manko der einführenden Videos betrifft die Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden, sowie zwischen Studierenden. Während der Inputphase ist diese auf ein Minimum reduziert. Sollten im Vortrag unmittelbar Unklarheiten auftauchen, können Fragen nicht sofort an den Lehrenden gerichtet werden (MILMAN 2012). Daher bieten sich begleitende Online-Elemente an, die den Lernprozess während der Inputphase möglichst umfassend unterstützen: Hierbei finden vor allem Online-Quizze und direkte Kommunikationsmöglichkeiten häufige Anwendung (LOVISCACH 2013). Neben den MC-Tests im Mastery Modell des Wintersemesters wurde die Lernplattform *Moodle* mit einem Forum versehen, in welchem Studierende an Lehrende Fragen richten konnten. Zudem gab es die Möglichkeit einer Kommunikation mittels E-Mail. Im ICM des Sommersemesters wurde dies spärlich genutzt (vier Anfragen beim Säugetier-Kurs; drei beim Geradflügler-Kurs), im ICMM des Wintersemesters ließ sich eine steigende Aktivität der Studentinnen und Studenten beobachten (17 Anfragen beim Säugetier-Kurs, 14 beim Geradflügler-Kurs).

Im Appendix werden Screenshots der Einführungsvideos dargelegt (Appendix 7.8).

4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der Leistungstests

Die Abstimmung der Testitems auf die Lernziele beider Lehrveranstaltungen ermöglicht einen vielschichtigen Vergleich der Ergebnisse. Neben dem Gesamtergebnis werden im Folgenden auch die Resultate der einzelnen Lernziele gegenübergestellt. Jede Kurseinheit wird mit der Darstellung der wichtigsten deskriptiven Variablen eröffnet.

4.1.1 Lehrveranstaltung „Bestimmungsübungen heimischer Tiere – Morphologie, Systematik und Diversität heimischer Tiergruppen“ nach dem Inverted Classroom Model (ICM); Sommersemester 2016

4.1.1.1 Mammalia-Kurs

Das Betrachten der Einführungsvideos als Vorbereitung für die Präsenzphase ist eminente Voraussetzung für einen gelungenen umgedrehten Unterricht. Im Säugetier-Kurs des Sommersemesters 2016 betrachteten lediglich zwei Drittel der Teilnehmerinnen und Teilnehmer die obligaten Einführungsvideos. Ein Drittel der Studierenden erschien – trotz Hinweis auf das Video und dessen Bedeutung zur Vorbereitung – unvorbereitet im Übungsraum (Abbildung 1).

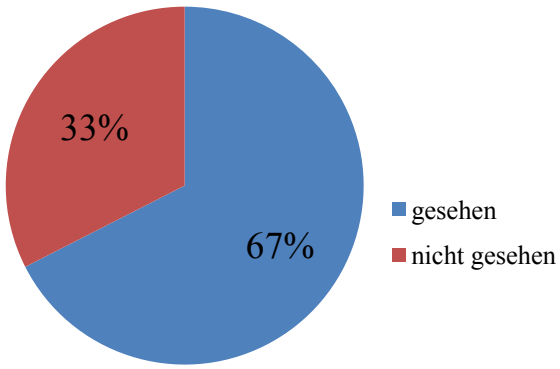


Abbildung 1. Vorbereitete Studierende im ICM in Prozent (Säugetier-Kurs 12. April 2016).

Aufgrund der hohen Anzahl an Studierenden, die das Video vor der Präsenzphase nicht betrachteten, werden die folgenden Ergebnisse in differenzierter Form dargestellt. Neben der Auswertung zur realen Unterrichtssituation eines ICM, welche die gesamte Stichprobe umfasst, wird auch eine ideale Unterrichtssituation analysiert. Bei Letzterer wurde das Datenset bereinigt, indem unvorbereitete Studentinnen und Studenten aus der Stichprobe herausgenommen wurden.

Tabelle 1. Erreichte Punkte im Mittelwert (*M*) und die Standardabweichung (*SD*); Flipped Classroom nach ICM und traditioneller Unterricht im Vergleich.

	Lernziele				
	Morphologie und Bestimmung	Biologie zur heimischen Fauna	Systematik	Bestimmungspraxis	Punkte insgesamt
M und *SD* in der realen Unterrichtssituation (ICM)	1.08 ± .54	1.9 ± .53	1.56 ± .68	1.1 ± .67	5.64 ± 1.38
M und *SD* in der idealen Unterrichtssituation (ICM)	1.22 ± .49	2.03 ± .51	1.87 ± .55	1.19 ± .62	6.3 ± 1.03
M und *SD* im traditionellen Unterricht	1.18 ± .72	2.15 ± .49	1.7 ± .69	1.2 ± .55	6.23 ± 1.35

Anmerkung. Säugetier-Kurs vom 12. und 14. April 2016; n = 85. Bei den Lernzielen Morphologie und Bestimmung, Biologie zur heimischen Fauna und Systematik konnten je drei Punkte, beim Lernziel zur Bestimmungspraxis zwei Punkte erreicht werden.

In der realen Unterrichtssituation zeigt der Vergleich der Mittelwerte bereits eine deutliche Tendenz. In allen Bereichen schnitten Studierende, die dem traditionellen Unterricht beiwohnten, besser ab. Das bereinigte Datenset entlang einer idealen Unterrichtssituation zeichnet ein differenzierteres Bild. Während Studierende, die nach dem Flipped Classroom Konzept unterrichtet wurden, bei den Lernzielen „Biologie zur heimischen Fauna“ sowie bei der „Bestimmungspraxis“ schlechter abschnitten, verzeichneten sie bei den restlichen Lernzielen, sowie bei den insgesamt erreichten Punkten einen höheren Lernerfolg (Tabelle 1).

Die Signifikanztests wurden ebenfalls in zwei Kohorten analysiert – einmal entlang einer realen und einmal entlang einer idealen Unterrichtssituation. Das Signifikanzniveau wird mit $p \leq .05$ festgelegt. Signifikante Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Tabelle 2. Signifikanztest nach Mann-Whitney-U in einer realen Unterrichtsituation; ICM und traditionellen Unterricht im Vergleich.

	Morphologie und Bestimmung	Biologie zur heimischen Fauna	Systematik	Bestimmungspraxis	Punkte insgesamt
Asymptotische Signifikanz	.514	.02*	.226	.493	.049*

Anmerkung. Säugetier-Kurs vom 12. und 14. April 2016; n = 85.

Beim Lernziel zur „Biologie der heimischen Fauna“ (z = 2.328, p = .02) sowie bei den insgesamt erreichten Punkten (z = 1.966, p = .49) existierten signifikante Unterschiede zwischen den beiden Lehrmethoden (Tabelle 2). Die Ergebnisse sprechen gegen einen erhöhten Lernerfolg des Flipped Classroom in Form des IC-Modelles.

Tabelle 3. Signifikanztest nach Mann-Whitney-U in einer idealen Unterrichtsituation; ICM und traditioneller Unterricht im Vergleich.

	Morphologie und Bestimmung	Biologie zur heimischen Fauna	Systematik	Bestimmungspraxis	Punkte insgesamt
Asymptotische Signifikanz	.770	.208	.423	.939	.901

Anmerkung. Säugetier-Kurs, 12. und 14. Apr. 2016; n = 71.

In einer idealen Unterrichtssituation, in welcher alle Studierende vorbereitet zum Kurs erscheinen, existieren keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Lehrmethoden (Tabelle 3). Weder der traditionelle noch der umgedrehte Unterricht stechen hinsichtlich eines erhöhten Lernerfolges in der Präsenzphase hervor.

4.1.1.2 Orthoptera-Kurs

Im Geradflügler-Kurs betrachteten mit 56% noch weniger Studierende das angekündigte Einführungsvideo. 44% erschienen gänzlich unvorbereitet zur Präsenzphase (Abbildung 2).

Durch diese Ausgangslage werden die folgenden Ergebnisse wieder in zwei Gruppen analysiert. Der realen Unterrichtsituation wird die ideale Unterrichtssituation mit bereinigtem Datenset gegenübergestellt.

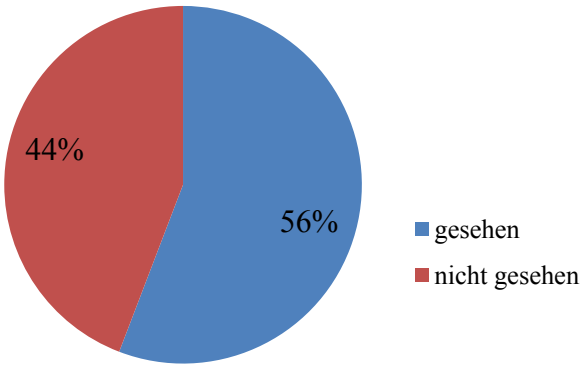


Abbildung 2. Vorbereitete Studierende im ICM in Prozent (Geradflügler-Kurs, 28. April 2016).

Tabelle 4. Erreichte Punkte im Mittelwert (*M*) und die Standardabweichung (*SD*); Flipped Classroom nach dem ICM und der traditionelle Unterricht im Vergleich.

	Lernziele				
	Morphologie und Bestimmung	Biologie zur heimischen Fauna	Systematik	Bestimmungspraxis	Punkte insgesamt
M in der realen Unterrichtssituation (ICM)	1.41 ± .75	1.46 ± .7	1.83 ± .7	1.07 ± .8	5.77 ± 1.86
M in der idealen Unterrichtssituation (ICM)	1.72 ± .68	1.77 ± .63	2.2 ± .5	1.13 ± .8	6.81 ± 1.28
M im traditionellen Unterricht	1.69 ± .69	1.98 ± .55	2.06 ± .66	1.1 ± .9	6.83 ± 1.71

Anmerkung. Geradflügler-Kurs; 26. und 28. April 2016; n = 83.

Analog zum Säugetier-Kurs zeigt ein Vergleich der Mittelwerte im Geradflügler-Kurs ähnliche Tendenzen: In der realen Unterrichtssituation schnitten Studierende, die dem traditionellen Unterricht beiwohnten, durchwegs besser ab. Die ideale Unterrichtssituation zeichnet ein anderes Bild. Auch hier sind die Unterschiede im Lernerfolg abhängig von den Lernzielen. Die Treatmentgruppe wies bei den Lernzielen „Morphologie und Bestimmung", „Systematik" und „Bestimmungspraxis" einen höheren Lernerfolg auf, während die Kontrollgruppe beim Lernziel „Biologie zur heimischen Fauna" deutlich bessere Ergebnisse lieferte. Bei den insgesamt erreichten Punkten sind die Unterschiede in beiden Gruppen marginal, wobei Studierende des traditionellen Unterrichts geringfügig erfolgreicher waren (Tabelle 4).

Die Ergebnisse des Geradflügler-Kurses wurden ebenfalls in zwei Gruppen mittels Signifikanztest analysiert. Reale und ideale Unterrichtssituationen zeigen ähnliche Resultate wie der Säugetier-Kurs.

Tabelle 5. Signifikanztest nach Mann-Whitney-U in einer realen Unterrichtsituation; ICM und traditioneller Unterricht im Vergleich.

	Morphologie und Bestimmung	Biologie zur heimischen Fauna	Systematik	Bestimmungspraxis	Punkte insgesamt
Asymptotische Signifikanz	.058	.001**	.13	.823	.006**

Anmerkung. Geradflügler-Kurs, 26. und 28. Apr. 2016; n = 83.

Beim Lernziel „Biologie zur heimischen Fauna“ (z = 3.453, p = .001) sowie bei den insgesamt erreichten Punkten (z = 2.739, p = .006) existieren zwischen den beiden Vergleichsgruppen hoch signifikante Unterschiede, die in einer realen Unterrichtssituation gegen die Anwendung eines Flipped Classroom in Form des IC-Modelles sprechen (Tabelle 5).

Tabelle 6. Signifikanztest nach Mann-Whitney-U in einer idealen Unterrichtsituation; ICM und traditioneller Unterricht im Vergleich.

	Morphologie und Bestimmung	Biologie zur heimischen Fauna	Systematik	Bestimmungspraxis	Punkte insgesamt
Asymptotische Signifikanz	.763	.15	.482	.965	.584

Anmerkung. Geradflügler-Kurs, 26. und 28. Apr. 2016; n = 64.

Die Signifikanztests im bereinigten Datenset verweisen auf keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Der Lernerfolg ist In einer idealen Unterrichtssituation von der Lehrmethode unabhängig – Flipped Classroom nach dem IC-Modell und der traditionelle Unterricht halten einander die Waage (Tabelle 6).

4.1.2 Lehrveranstaltung „Biologie und Kenntnis heimischer Tiere“ nach dem Inverted Classroom Mastery Model (ICMM); Wintersemester 2016/2017

4.1.2.1 Mammalia-Kurs

Mit 95% aller Teilnehmerinnen und Teilnehmer erschienen im ICMM des Wintersemesters weit mehr Studierende vorbereitet zur Präsenzphase (Abbildung 3). Eine Bereinigung des Datensets wird dadurch obsolet – die reale Unterrichtssituation entspricht im ICMM beinahe einer idealen Unterrichtssituation.

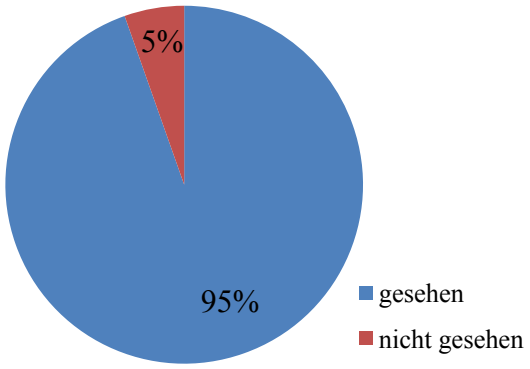


Abbildung 3. Vorbereitete Studierende im ICMM in Prozent (Säugetier-Kurs 27. Oktober 2016).

Tabelle 7. Erreichte Punkte im Mittelwert (*M*) und die Standardabweichung (*SD*); Flipped Classroom nach dem ICMM und der traditionelle Unterricht im Vergleich.

	Lernziele				
	Morphologie und Bestimmung	Biologie zur heimischen Fauna	Systematik	Bestimmungspraxis	Punkte insgesamt
M im ICMM	1.3 ± .64	2.21 ± .52	1.64 ± .70	1.11 ± .46	6.26 ± 1.41
M im traditionellen Unterricht	0.82 ± .55	2.1 ± .56	1.55 ± .71	0.89 ± .6	5.36 ± 1.32

Anmerkung. Säugetier-Kurs, 24. und 27. Okt. 2016; n = 74.

Ein Vergleich der Mittelwerte offenbart spiegelbildliche Ergebnisse zum ICM des Sommersemesters. Studierende, die dem Flipped Classroom in Form des ICMMs beiwohnten, weisen in jedem Lernziel einen höheren Lernerfolg auf (Tabelle 7).

Tabelle 8. Signifikanztest nach Mann-Whitney-U; ICMM und traditioneller Unterricht im Vergleich.

	Morphologie und Bestimmung	Biologie zur heimischen Fauna	Systematik	Bestimmungspraxis	Punkte insgesamt
Asymptotische Signifikanz	.002**	.361	.53	.09	.011*

Anmerkung. Säugetier-Kurs, 24. und 27. Okt. 2016); n = 74.

Der Signifikanztest bekräftigt die Tendenzen, die ein Vergleich der Mittelwerte nahelegt. Beim Lernziel „Morphologie und Bestimmung“ schnitten Studierende die nach dem Flipped Classroom Konzept unterrichtet wurden, hoch signifikant besser ab ($z = 3.067$, $p = .002$). Auch bei den insgesamt erreichten Punkten gibt es signifikante Unterschiede ($z = 2.542$, $p = .011$), die einen erhöhten Lernerfolg für einen Unterricht nach dem Flipped Classroom Konzept in Form des ICMMs konstatieren (Tabelle 8).

4.2 Umfrage zur Wahrnehmung des Flipped Classrooms seitens der Studierenden

Die Resultate zur Wahrnehmung des Flipped Classrooms werden mittels Balkendiagramme dargestellt (Abbildung 4 – Abbildung 16). Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die ICM-Kurse des Sommersemesters und die ICMM-Kurse des Wintersemesters synchron behandelt. Die Items waren in beiden Gruppen dieselben und werden den Diagrammen vorangestellt.

1) Die Methode des *Flipped Classroom* habe ich als positiv wahrgenommen.

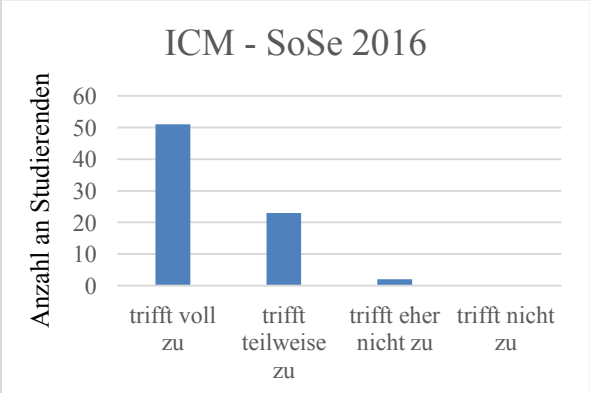


Abbildung 4. Wahrnehmung des ICM.

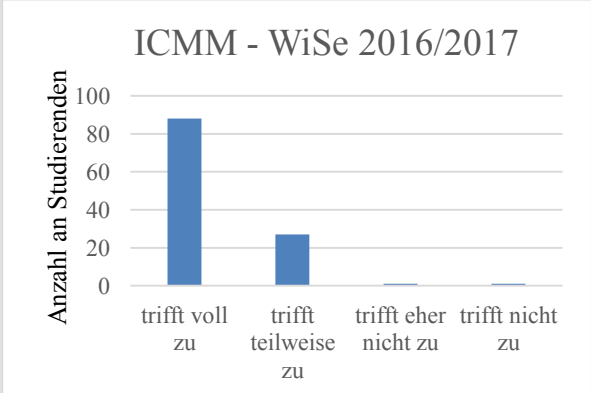


Abbildung 5. Wahrnehmung des ICMM.

2) Die Einführungsvideos motivieren mich zur eigenständigen Beschäftigung mit dem Thema.

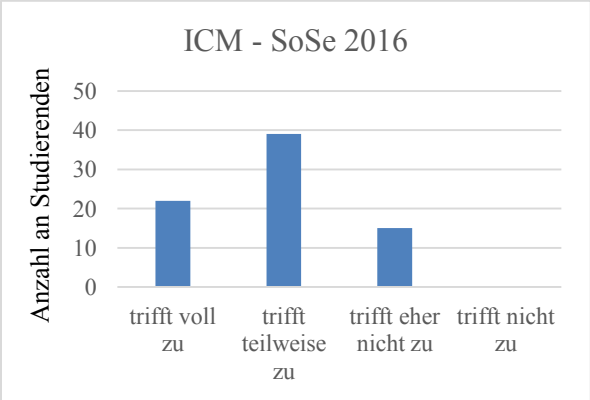


Abbildung 6. Motivation im ICM.

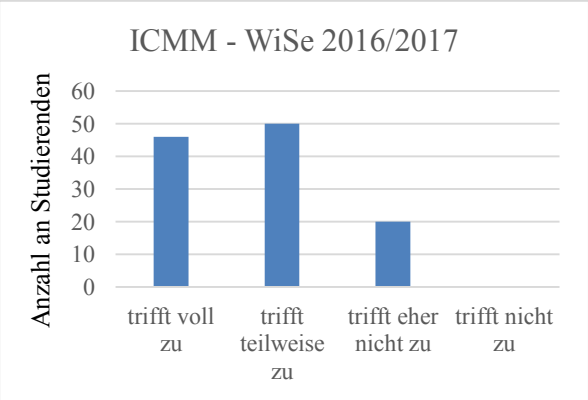


Abbildung 7. Motivation im ICMM.

3) Die Methode sollte auch in anderen Lehrveranstaltungen angewendet werden.

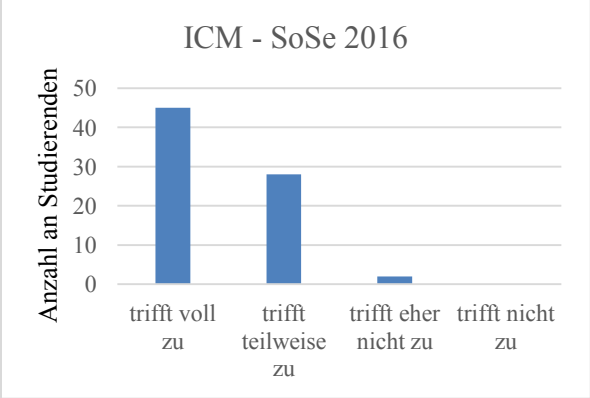


Abbildung 8. ICM und der Wunsch einer Anwendung in anderen Lehrveranstaltungen.

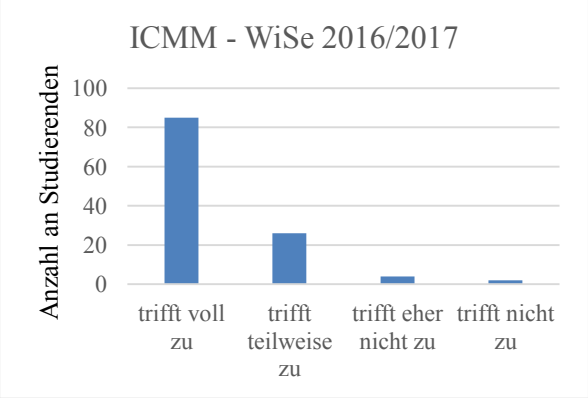


Abbildung 9. ICMM und der Wunsch einer Anwendung in anderen Lehrveranstaltungen.

4) *Flipped Classroom* hilft mir, mich auf den Unterricht vorzubereiten.

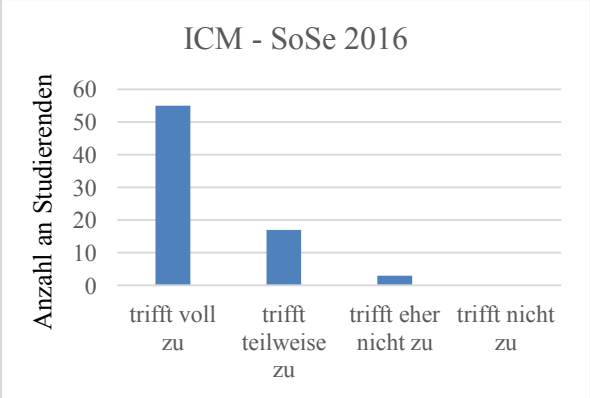


Abbildung 10. Vorbereitung auf den Unterricht im ICM.

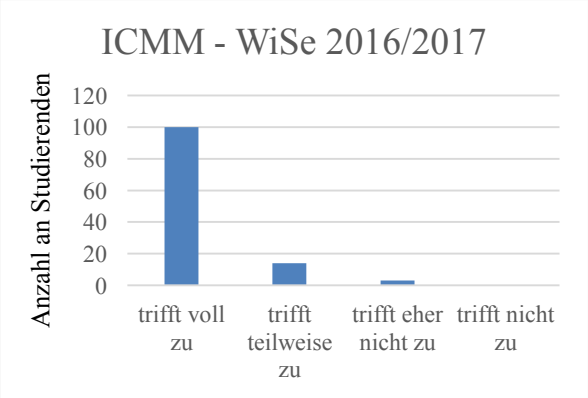


Abbildung 11. Vorbereitung auf den Unterricht im ICMM.

5) *Flipped Classroom* hilft mir, mich auf die Prüfung vorzubereiten.

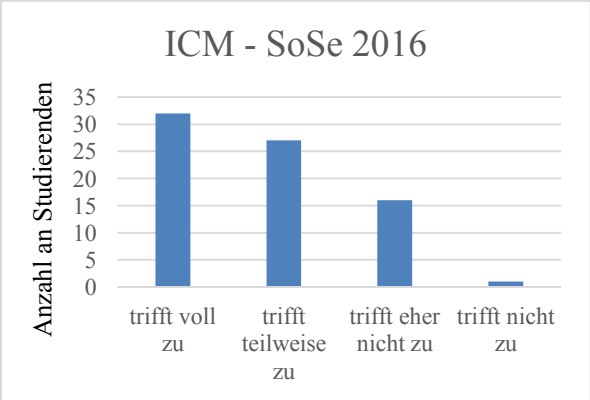


Abbildung 12. Vorbereitung auf die Prüfung im ICM.

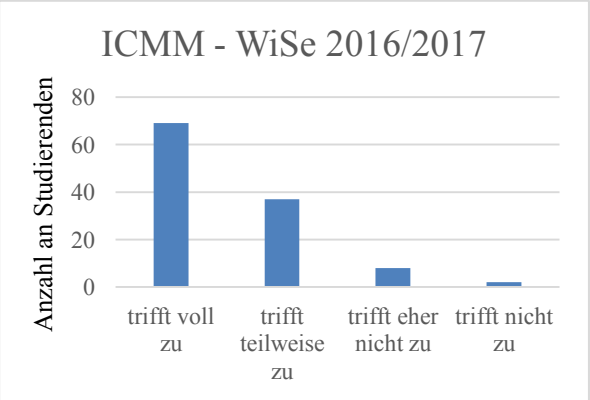


Abbildung 13. Vorbereitung auf die Prüfung im ICMM.

6) Durch die beiden Einführungsvideos waren die Inhalte leichter verständlich

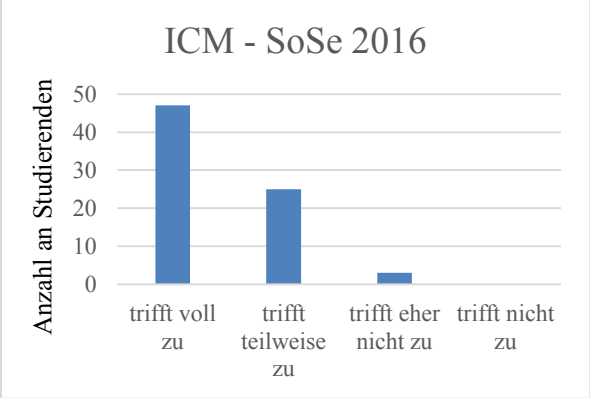


Abbildung 14. Verständnis der Inhalte im ICM.

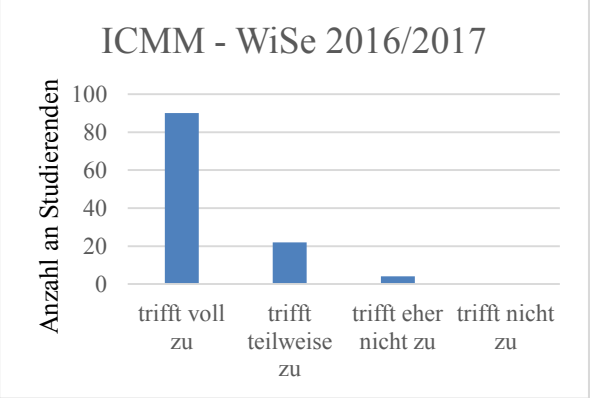


Abbildung 15. Verständnis der Inhalte im ICMM.

7) *Flipped Classroom* ermöglicht mir Lerninhalte langfristig zu behalten.

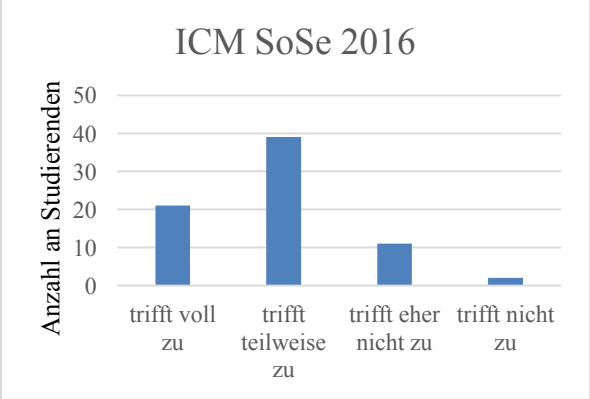


Abbildung 16. Langfristiges Lernen im ICM.

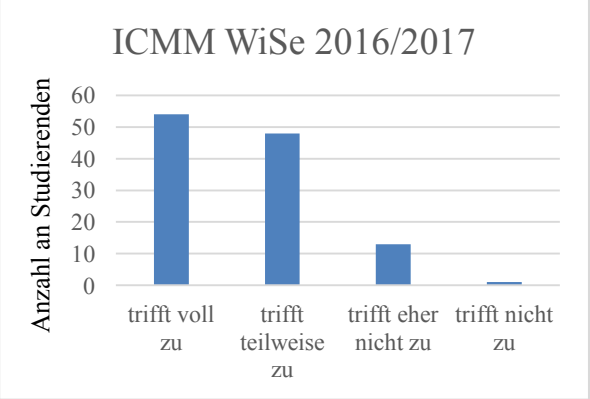


Abbildung 17. Langfristiges Lernen im ICMM.

Die Ergebnisse zu den Fragen 1) und 3) verweisen auf eine deutlich positive Resonanz der Befragten gegenüber dem Flipped Classroom Konzept. Seitens der Studierenden scheint die Anwendung eines umgedrehten Unterrichts erwünscht zu sein (Abbildungen 4 – 5; Abbildungen 8 – 9).

Die Resultate der zweiten Frage zeigen eine motivierende Eigenschaft des Flipped Classroom. Im ICM konnten 28,95% der Aussage voll, 51,32% teilweise und 19,73% eher nicht zustimmen. Im ICMM entfielen 39,66% auf die volle Zustimmung, 43,10% konnten der Aussage teilweise zustimmen, während 17,24% durch den umgedrehten Unterricht eher nicht zusätzlich motiviert wurden (Abbildungen 6 und 7).

Wohlwollend gegenüber dem Flipped Classroom äußerten sich Studierende auch bei der Einschätzung zu dessen Effizienz. Im ICM verwiesen 96%, im ICMM 97,44% auf einen positiven Einfluss der Methode zur Vorbereitung für die Präsenzphase (Abbildungen 10 und 11). Ähnlich deutlich sind die Ergebnisse zur Aussage, dass durch den umgedrehten Unterricht die Inhalte der Kurse leichter verständlich sind. Im ICM stimmten 62,67% der Aussage voll und 33,33% teilweise zu. Lediglich 4% verneinten sie. Im ICMM teilten 77,59% die Auffassung einer vollen Zustimmung. 18,97% stimmten teilweise zu, während 3,45% eher nicht zustimmten (Abbildungen 14 und 15).

Etwas durchwachsen und scheinbar mit der Motivation korrelierend, sind die Resultate zum langfristigen Lernen. Obgleich die Tendenz eindeutig positiv ist, sehen 17,81% der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des ICM keinen fruchtbaren Einfluss auf langfristiges Lernen. 12,07% der Studierenden des ICMM Kurses teilen diese Ansicht (Abbildungen 16 und 17).

5. Diskussion

5.1 Die Leistungstests – zwei Formen umgedrehten Unterrichts

Die Ergebnisse des Leistungstests aus dem Wintersemester (ICMM) zeigen, dass ein umgedrehter Unterricht nach dem Mastery Modell zu signifikant besseren Lernergebnissen für die Präsenzphase führt. Seine einfachste Form hingegen – das IC Modell – scheint Gegenteiliges zu bewirken. Die differenzierte Analyse der Ergebnisse in Form einer idealen und einer realen Unterrichtssituation legt nahe, dass die Ursache des ernüchternden Resultates an der ungenügenden Vorbereitung der Studierenden lag. Im Schnitt erschienen 38,5% aller Teilnehmerinnen und Teilnehmer unvorbereitet zum Kurs. Dies entspricht mehr als einem Drittel an Lernenden, die ohne jegliche Inputs zur Präsenzphase erschienen, um dort an problembasierten Aufgaben zu arbeiten. Das Flipped Classroom Konzept beruht auf der obligaten Vorbereitung der Lernenden, da Methoden und Aktivitäten der Präsenzphase sich auf einen bereits erfolgten Input stützen (HANDKE 2013). Nach dem QuAIT-Modell[13] SLAVINS (1994), der Merkmale eines gelungenen Unterrichts herausarbeitete, wird dadurch die Eigenschaft der *Appropriateness* verletzt. Die Anforderungen, mit welchen ein Drittel der Lernenden im Unterricht konfrontiert werden, sind schlichtweg zu hoch. Dies führt zu einem Qualitätsverlust des Unterrichts. Nicht zuletzt mag dies durch die Konzeption der Lehrveranstaltung bedingt sein, die sich auf kooperatives und kollaboratives Lernen stützt. Obgleich eine gewisse Heterogenität zwischen den Mitgliedern einer Gruppe durchaus vorteilhaft sein kann, lässt sich in diesem Fall kein positiver Effekt beobachten. Das Fehlen fundamentaler Kenntnisse zur Morphologie der im Kurs behandelten Taxa bei manchen Studierenden stellt für die Arbeitsgemeinschaft keinen wertvollen Beitrag zur Erfüllung der Aufgaben dar (ANTONI 2008). Abseits dieser These, dass der Lernerfolg aller Beteiligten durch eine ausbleibende Vorbereitung mancher Studierender stagniert, lässt sich das negative Ergebnis des Leistungstests auch einfach auf den absenten Input zurückführen. In jedem Fall ist die Vorbereitung der Lernenden eine kritische Variable für einen gelungenen, umgedrehten Unterricht (MASON et al. 2013). Ein Schluss, der sich sowohl aus dem Vergleich der idealen und der realen Unterrichtssituation ziehen lässt, als auch aus dem Vergleich mit dem ICMM des darauffolgenden Wintersemesters.

Mit 95% an vorbereiteten Studierenden entfalteten die E-Assessments im Wintersemester ihre volle Wirkkraft. Jede Präsenzphase wurde mit einem ca. zehnminütigen Dialog eröffnet, in

[13] QuAIT steht für **Qu**ality of Instruction, **A**ppropriate levels of instruction, **I**ncentive, **T**ime (HELMKE, SCHRADER 2012).

welchem problematische Fehlvorstellungen gemeinsam besprochen wurden. Diese gezielte Nachbereitung des Inputs – welche erst durch eine Analyse der Mastery Worksheets erfolgen kann – leistete einen wesentlichen Beitrag zum gesamten Lernprozess. Sowohl Lehrende als auch Lernende bemerkten einen beachtlichen Mehrwert, der aus den MC-Tests hervorgeht. Bei der Umfrage zur Wahrnehmung des Flipped Classrooms wiesen Studierende mehrfach auf die E-Assessments hin:

> „*MC-Test im Anschluss hilft sehr gut die eigene Vorbereitung einzuschätzen und motiviert; sehr gute Vorbereitung ‚Belohnungs-' bzw. ‚Bestrafungssystem' bei Absolvierung bzw. Nicht-Absolvierung* [...]."

> „[...] *hab mich gut vorbereitet gefühlt. Die MC-Tests haben sehr geholfen.*"

Trotz dieser positiven Eigenschaften der E-Assessments wurde im Sommersemester bewusst auf deren Einsatz verzichtet. Die ständige Beobachtung und Überwachung des Lernprozesses seitens der Lehrenden schien einem Unterricht an einer Universität unangemessen zu sein. Im Sinne einer verantwortungsbewussten, kollaborativen Lernform, appellierte ich an die Bereitschaft der Studierenden, sich freiwillig auf den Kurs vorzubereiten – ein Aufruf, der einem selbstbestimmten Lernprozess nach DECI und RYAN galt. Im Vordergrund meiner Überlegungen stand weniger ein erhöhter Lernerfolg (welcher durch extrinsische Motivation durchaus gemehrt werden kann), als vielmehr der positive Einfluss autonom motivierten Handelns auf das Wohlbefinden der Lernenden – oder kurzum, auf die Qualität der Lernumgebung (DECI, RYAN 2008). Flipped Classroom eröffnet die Möglichkeit, durch kollaboratives Lernen traditionelle Hierarchien im Unterricht aufzubrechen, sodass Lehrende und Lernende einander als annähernd gleichwertige Akteure innerhalb des Lernprozesses begegnen. Beide Faktoren tragen zur Genese eines positiven Unterrichtklimas bei, das, wie WALLACE (2014) anmerkt, ganz im Sinne FREIRES (1993) und KNOWLES (1984) steht und für den Lernprozess fruchtbar sein kann. Die E-Assessments können dieser positiven Lernumgebung als Antagonisten entgegentreten. HEROLD et al. (2012) verweisen auf eine steigende Belastung seitens der Studierenden, sowie auf unabsehbare Konsequenzen, die durch die wöchentlichen Überprüfungen entstehen:

> „Both instructors considered the quizzes effective. However, they both disliked the anxiety that the quizzes introduced. One instructor said that the time limit on the quiz made the students feel rushed and felt that their performance was degraded by that worry. The other instructor thought there were too many quizzes

during the quarter and that the students felt too pressured by the presence of a quiz each week."

Der Lernprozess wird nicht nur beobachtet sondern auch bewertet, wodurch erneut hierarchische Ebenen hervorgerufen werden und fremdbestimmte Komponenten in den Lernprozess einfließen. Aus diesem Umstand heraus entsteht ein Spannungsfeld innerhalb des Flipped Classroom Konzeptes. Das Mastery Modell stellt sicher, dass Lernende vorbereitet zur Präsenzphase erscheinen, wodurch der unmittelbare Lernerfolg gewahrt wird, indes können E-Assessments jedoch Teile des theoretischen Fundaments eines umgedrehten Unterrichts untergraben. In jedem Fall obliegt es den Lehrenden sowie der spezifischen Situation, ob die pragmatischen Vorteile des Mastery Modelles genutzt werden oder nicht.

Abseits dieser Überlegungen lässt sich festhalten, dass die empirischen Daten dieser Untersuchung für die Anwendung des Mastery Modelles sprechen. Sofern die Intention der Lehrenden darin liegt, einen erhöhten Lernerfolg für die Präsenzphase zu garantieren, ist das Mastery Modell am wirksamsten. Danach folgt der traditionelle Unterricht, während das Schlusslicht vom Flipped Classroom in seiner einfachsten Form gebildet wird.

5.2 Flipped Classroom und dessen Wahrnehmung bei den Rezipienten

In der Wahrnehmung der Studierenden existieren zwischen beiden Modellen des ICMs und des ICMMs keine großen Unterschiede. Unabhängig von der Form des umgedrehten Unterrichts verweisen alle Items auf eine deutlich positive Resonanz gegenüber der Methode. Vor allem die Fragen 1) und 3) veranschaulichen, dass der Einsatz des Flipped Classroom seitens der Studierenden erwünscht wird (Abbildungen 4 – 5; Abbildungen 8 – 9). Auch im offenen Aufgabenformat wiesen die befragten Studierenden mehrfach darauf hin:

„*Die Videos sind eine super Idee, bitte für jede Einheit vorbereiten*."

„*Gut gefallen hat mir, dass man sein Lerntempo anpassen konnte und zwischendurch auch Begriffe (im Internet) zum besseren Verständnis suchen konnte*."

„*Man bekommt eine gute Einführung was einen erwartet und springt nicht immer komplett ins kalte Wasser vor jeder Einheit* […]."

„*Ich finde es eine super Methode einen Stoff zu lernen da man besser mitschreiben kann, auf Pause stellen, sich selbst einteilen kann wann man lernt. Auch das Recherchieren während der Vorlesung ist wesentlich leichter* […]."

„*Sehr gute und zeitgemäße Möglichkeit einen Vortrag zu halten*."

Das positive Feedback der Studierenden gegenüber dem Unterrichtskonzept ist wenig überraschend – die Integration neuer Technologien und Medien in die Lebenswelt der *digital natives* ist alltäglich und selbstverständlich. Dieser häufig negativ konnotierte Terminus lässt auf eine generationsspezifische Schranke zur Mediennutzung schließen. Eine Untersuchung der Pädagogischen Hochschule Zürich zeigte, dass dieser Rahmen ein wenig relativiert werden muss – besonders zugeneigt gegenüber der Nutzung neuer Medien erwiesen sich Personen aus der Altersgruppe zwischen 16 und 40 Jahren (MOSER, RUMMLER, SCHEUBLE 2013). Als *early adopters* sind sie schneller dazu bereit, moderne Technologien in ihre Lebenswelt einzubauen (MOSER 2013). Einerseits bildet diese Prämisse die wesentlichen Rahmenbedingungen für die Anwendung des Flipped Classrooms in der tertiären Bildung, andererseits erklärt sie auch die Anziehungskraft, die das Flipped Classroom Modell auf *early adpoters* ausübt (HERREID, SCHILLER 2013).

Negative Antworten waren weitaus seltener. Sie bezogen sich ausschließlich auf den Mehraufwand, der durch den Flipped Classroom entsteht:

„*Wenn Stoff, der sich in der VU*[14] *nicht ausgeht, ins Internet gestopft wird*."

„*Anstrengend bei einer 4h Lehrveranstaltung auch daheim noch Stoff durchzumachen. Als Ersatz gut, als Zusatz zur normalen Lehrveranstaltung kommt so noch mehr Stoff zusammen.*"

„Zusätzlicher Zeitaufwand (zu den 4h)."

Zwei der Kritiken bezogen sich auf zusätzliche Lerninhalte, die durch den Flipped Classroom entstehen. Im Falle der beiden umgedrehten Lehrveranstaltungen trifft dies nicht zu – die Lerninhalte sind im traditionellen Unterricht dieselben. Prekärer erscheint die Resonanz bezüglich eines größeren Zeitaufwandes. LOVISCACH (2013) schreibt dem Flipped Classroom Konzept die Eigenschaft zu, die vorhandenen Zeitressourcen (sowohl seitens Lernender, als auch seitens Lehrender) bestmöglich zu nutzen. Auf dieser Voraussetzung ruht auch das Wesen des umgedrehten Unterrichts: Die Präsenzphase wird mit Methoden eines aktiven, schülerzentrierten Lernens gefüllt – Methoden, die kritisches Denken, Engagement und ein tieferes Verständnis des Gegenstandes fördern (GILLISPIE 2016). Dadurch entsteht kein zeitlicher Mehraufwand per se. Im Falle der untersuchten Lehrveranstaltungen müssen die

[14] „VU" beschreibt einen Lehrveranstaltungstyp der Vorlesung und Übung miteinander kombiniert.

Inhalte von den Studentinnen und Studenten durch laufende Testate während des Semesters auch im traditionellen Unterricht zuhause ausgearbeitet werden. HEROLD et al. (2012) erhoben den Zeitaufwand, den Studierende für einen umgedrehten Unterricht aufbringen müssen. Obgleich die Angaben der Teilnehmerinnen und Teilnehmer sehr unterschiedlich waren, sahen die Autoren keinen erhöhten Zeitaufwand im Vergleich zu anderen Kursen. „No indication of overburdening was present in any of the instruments, so instructors looking to implement an inverted classroom approach should not be concerned with it creating a burden on students." (HEROLD et al., 2012)

Die Frage, ob die Einführungsvideos zur eigenständigen Beschäftigung mit dem Thema motivieren, wurde weitestgehend bejaht. Dennoch versprechen die Resultate keine derart eindeutige Interpretation wie die der anderen Items (Abbildungen 6 und 7). Im Lichte der Fragestellung kann dem Flipped Classroom durchaus eine motivierende Eigenschaft zugeschrieben werden – jedoch ist sie nicht derart eindeutig, wie vorab angenommen wurde. Durch den *Neuigkeitseffekt* unterliegt die Interpretation der motivationalen Komponente eines Flipped Classrooms zusätzlicher Limitationen. Der Einsatz neuer Medien kann sich alleinig aufgrund der Technik positiv auf die Motivation der Teilnehmerinnen und Teilnehmer auswirken – eine Steigerung, die häufig nach kurzer Zeit wieder abflacht. Auch hier ermisst sich der Mehrwert nicht aus der Technologie per se, sondern aus den didaktischen Möglichkeiten die sich durch deren Anwendung ergeben (KERRES 2003). Ein Kommentar seitens der Studierenden veranschaulicht diesen Zusammenhang: „*Hat die üblichen Methoden unterbrochen und hat dadurch die Aufmerksamkeit angeregt.*"

Dass Flipped Classroom als effizient wahrgenommen wird zeigen die Fragen 4), 5) und 6). Der Methode wird sowohl ein deutlich positiver Einfluss zur Vorbereitung auf den Unterricht als auch auf die Prüfung attestiert. Zudem sind die Inhalte durch einen umgedrehten Unterricht leichter verständlich (Abbildungen 10 und 11; Abbildungen 12 und 13; Abbildungen 14 und 15). Etwas durchwachsen und scheinbar mit der Motivation korrelierend, sind die Resultate zum langfristigen Lernen. Obgleich ca. ein Siebtel der Befragten der Aussage widersprechen würde, lässt sich eine deutlich positive Tendenz erkennen (Abbildungen 16 und 17).

Die Ergebnisse der Umfrage zeichnen im Großen ein einheitliches Bild. Umgedrehter Unterricht wird von den Studierenden als positiv, effizient und motivierend wahrgenommen und kann als erwünschte Alternative zu traditionellen Lehrmethoden betrachtet werden.

5.3 Limitationen der Studie

Die empirischen Ergebnisse werfen im Lichte der vorangegangenen Ausführungen eine zentrale Frage auf: Warum zeigt der ICM in der idealen Unterrichtssituation keine signifikant besseren Ergebnisse? Warum führen all die Vorteile, die aus den angeführten Lerntheorien entspringen, nicht zu einem höheren Lernerfolg im bereinigten Datenset? Die Antwort darauf scheint simpel zu sein: Beide Lehrveranstaltungen, in welche der Flipped Classroom integriert wurde, fußten bereits vor dessen Integration auf aktivem, problembasiertem, kollaborativem und kooperativem Lernen. Seit ihrer Konzeption sind die *zoologischen Bestimmungsübungen* dem Lernen durch praktische Erfahrung gewidmet, ein Konzept, welches mit der Basis DALES (1946) *Cone of experience* übereinstimmt. „It is the rich, full-bodied experience that is the bed-rock off all education. It is the purposeful experience that is seen, seen, handled, tasted, felt, touched, smelled. It is the unabridged version of life itself-tangible experience […]." (DALE 1946, 38.) Diese Prämisse relativiert die Ergebnisse des Leistungstests: Der Flipped Classroom konnte in diesen Lehrveranstaltungen sein gesamtes Potenzial a priori gar nicht erst entfalten. Die Intention unserer Bemühungen stand nämlich nicht in einer völligen Umgestaltung, sondern vielmehr in einer effizienteren Nutzung der Präsenzphase. GANNOD, BURGE und HELMICK (2008) diagnostizieren ein Spannungsfeld in Lehrveranstaltungen, die Input-liefernde Vorträge und aktives Lernen vereinen. Der Unterricht wird durch die Gewichtung bestimmt, die einer der beiden Methoden zugesprochen wird. Deren jeweilige Vor- und Nachteile wurden bereits im Kapitel 2.6.1 diskutiert. Ein umgedrehter Unterricht vermag nun, die Stärken beider Methoden miteinander zu kombinieren und löst dadurch das Dilemma, welches in solchen Lehrveranstaltungen entstehen kann. In den Bestimmungsübungen wurde die Vorlesung aus dem Unterricht herausgelöst, um Zeitressourcen freizumachen, die in einer gehaltvollen Auseinandersetzung mit der Thematik resultieren sollten. Dem liegt der simple Gedankengang zugrunde, dass die frei gewordene Zeit zu intensiverer Beschäftigung und tiefergehendem Verständnis führt (ROSSI 2015). Auch die zusätzlichen Lernangebote – wie die Analyse von Speiballen einer Waldohreulen-Population – entsprangen dieser Überlegung.

Dieser Umstand führt sogleich zur nächsten Frage: Warum waren die Ergebnisse des ICMMs im darauffolgenden Wintersemester signifikant? Auch diese Lehrveranstaltung zeichnet sich durch einen aktiven, traditionellen Unterricht aus, dessen Präsenzphase durch den Flipped Classroom weitgehend ident blieb. Hier scheinen die pragmatischen Vorteile eines IC Mastery Modelles gefruchtet zu haben: Das Erkennen konkreter Fehlvorstellungen durch die

E-Assessments und der daraus entstehende Dialog am Beginn der Präsenzphase, die Anpassung der Videos an die individuelle Lerngeschwindigkeit der Studierenden und die zusätzlich freiwerdenden Zeitressourcen, die ein tiefergehendes Verständnis ermöglichen (HANDKE 2012; LANGER, LINKE, SCHIMANKE 2014; ROSSI 2015).

Jörn LOVISCACH (2013) bezeichnet die Bildungsforschung als „hoch komplexes" Betätigungsfeld: „Measuring input and outcomes ist not only difficult, but riddled by questions of political intent." (LOVISCACH 2013, 4.) Die vielfältigen Störfaktoren können schwer kontrolliert werden und vermögen erheblichen Einfluss auf das Ergebnis auszuüben. In diesem Zusammenhang wirft er zwei zentrale Fragen auf, die auch für diese empirische Studie und deren Reflexion von zentraler Bedeutung sind: Misst das Erhebungsinstrument das kurzzeitige Wiederholen von Fakten oder die Demonstration kritischen Denkvermögens? Wie können die Ergebnisse in diesem Licht interpretiert werden?

Im Rahmen dieser Studie erhoben die Leistungstests den Erwerb von Fachwissen sowie die Fähigkeiten bei der praktischen Bestimmungsarbeit. Im Kompetenzmodell SONNTAGS (1992) lässt sich von Fach- und Methodenkompetenz sprechen. Erstere bildet mit der Aneignung des Fachwissens und dessen Anwendung im Bestimmungsprozess den Ausgangspunkt, um die gestellten Aufgaben bewältigen zu können. Die Methodenkompetenz spiegelt die praktische Bestimmungsarbeit wider, also „[…] situationsübergreifende Fähigkeiten und Kenntnisse, die notwendig sind im Umgang mit komplexen, neuen Aufgaben. Sie ermöglichen es, weiter zu lernen und Gelerntes in neuen Situationen anzuwenden. Beispiele hierfür sind Problemlösungsfähigkeiten […]." (MULDER, LAUBENBACHER 2007, 72.) Die Erhebung dieser beiden Kompetenzen entsprechen den Lernzielen der beiden Lehrveranstaltungen, jedoch nicht dem übergeordneten Ziel kollaborativen Lernens oder des Flipped Classrooms, kritisches Denken zu fördern (LAAL, LAAL 2012, GILLISPIE 2016). Diese Größe wurde durch die Leistungstests nicht erfasst. Dies liegt jedoch weder am Unvermögen eines umgedrehten Unterrichts noch an der Konstruktion der MC-Tests, sondern am Wesen der beiden Lehrveranstaltungen, deren Ziele und Inhalte normativer Natur sind.

Da die Tests am Ende der Präsenzphase durchgeführt wurden, treffen sie keine Aussage über langfristigen Lernerfolg. Dies wird bereits in der Formulierung der Fragestellung deutlich, ob der Unterricht nach dem Flipped Classroom Konzept zu einer fruchtbareren Präsenzphase im Vergleich zur traditionellen Lehrmethode führt. Die Resultate der Leistungstests können daher ausschließlich für einen Vergleich des Lernerfolges beider Unterrichtsmodelle zur Präsenzphase interpretiert werden – kritisches Denken oder langfristiger Lernerfolg wurden

nicht erhoben. Um dieses starr anmutende Bild abzurunden, wurden die MC-Tests mit der Umfrage zur Wahrnehmung des Flipped Classrooms begleitet. Nicht zuletzt – und dies mag ein gewichtiger Punkt sein – stellt diese empirische Studie nur eine Momentaufnahme dar. Um die Aussagekraft einer solchen Untersuchung zu erhöhen, empfiehlt sich eine Langzeitstudie, in welcher der Flipped Classroom über mehrere Semester gezielt eingesetzt und evaluiert wird.

5.4 Conclusio

Aufgrund der Intention beider Lehrveranstaltungen, die seit jeher einen aktiven Umgang mit der Materie und mit dem Lernen pflegten, konnte der Flipped Classroom sein gesamtes Potenzial a priori nicht entfalten. Obgleich die pragmatischen Vorteile eines ICMMs zu einer fruchtbaren Präsenzphase führten, lautet der Schluss, dass die Integration eines umgedrehten Unterrichts wohl überlegt sein muss. Von Beginn an, so scheint der Einsatz des Flipped Classrooms in dieser Auseinandersetzung einer gewissen Fehlkonzeption zu entsprechen – denn beide Lehrveranstaltungen fußten bereits vor seiner Integration auf aktivem Lernen. Umgedrehter Unterricht wird in lehrendenzentrierten Lehrveranstaltungen benötigt, in denen Studierenden eine passive Rolle aufoktroyiert wird: Etwa in Vorlesungen, in welchen der Frontalunterricht als dominierende Methode auftritt. Auf dieser Prämisse beruhend ergeben sich strukturelle und studienrechtliche Bedenken, die nicht weiter ausgeführt, jedoch kurz umrissen werden sollen. GANNOD, BURGE, und HELMICK (2008) argumentieren, dass ein Flipped Classroom ausschließlich in prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen einzusetzen sei, da dadurch die obligate Anwesenheit in der Präsenzphase sichergestellt wird. Der zweite Punkt, der ebenfalls gegen eine Anwendung in Vorlesungen spricht, betrifft die Anzahl an Studierenden. Ein umgedrehter Unterricht ruht auf der Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden. Erstere treten – ganz im Sinne des kooperativen, kollaborativen und problembasierten Lernens – als Unterstützer während des Lernprozesses auf (LAAL, LAAL 2012; BARROWS 1996). In einer Vorlesung mit mehreren hunderten Teilnehmerinnen und Teilnehmern ist dies kaum realisierbar. Hier scheint der Flipped Classroom an studienrechtliche Grenzen zu stoßen.

Die Leistungstests verweisen auf einen weiteren wertvollen Aspekt: Im Vergleich zum traditionellen Unterricht mündet ein Kurs nach dem klassischen IC Modell in einem signifikant schlechteren Lernerfolg. Das Video – und hier stellt sich veritable Selbstkritik ein – ist der Ausgangspunkt und nicht das Ende eines umgedrehten Unterrichts. Die ernüchternden Ergebnisse des Sommersemesters (wobei damit weniger die Resultate des

Leistungstests gemeint sind als mehr das Unterrichtsklima während der Präsenzphase) brachten diese persönliche Erkenntnis mit sich. Die Lehrperson *muss* den Lernprozess umfassend und ständig begleiten – so wie es im ICMM des Wintersemesters auch der Fall war: Von der Produktion des Inputs, über wiederholte (digitale) Präsenz im Unterricht und auf Lernplattformen, wo mehrfach auf einen adäquaten Umgang mit der neuen Methode hingewiesen wird, über die Beantwortung von Fragen in Foren und per Email, über das Erstellen, Bewerten und Auswerten der E-Assessments und einer darauf aufbauenden einführenden Präsentation, bis hin zur völligen Neukonzeption der Präsenzphase. Spätestens jetzt wird deutlich, dass ein umgedrehter Unterricht mit sehr viel Aufwand verbunden ist. Flipped Classroom ist daher keine *kosteneffiziente* Methode, wie vom Bologna-Prozess erwünscht wird (DE MONTLIBERT 2008). Vielmehr benötigt der Einsatz eines umgedrehten Unterrichts erhöhtes Engagement und erhöhten Aufwand seitens der Lehrenden. Sowohl die Vorbereitung als auch die Einrichtungskosten werden gemehrt (LANGER et al. 2014; LAGE ET AL. 2000). Die häufige Vorstellung, dass umgedrehter Unterricht die Lehrenden ersetzt, ist fehlgeleitet (MASON et al. 2013). Ganz konträr dazu wird ihnen eine erhöhte Verantwortung beigemessen, denn ein umgedrehter Unterricht fußt auf gut ausgebildeten, professionellen Lehrerinnen und Lehrern, die mit den Ansprüchen eines aktiven und auf mastery learning-basierten Unterrichts umgehen können (HAMDAN et al., 2013). Insofern muss vor einer falschen Interpretation eines Flipped Classroom gewarnt werden. Ein Missbrauch hinsichtlich der Anwendung einer kosteneffizienten Methode kann gefährlich sein. Auch dies wird durch die empirischen Befunde dieser Auseinandersetzung deutlich. Ganz im Gegenteil dazu kann der Flipped Classroom – durch die bloße Möglichkeit Raum zu schaffen um kritisches Denken zu fördern (GILLISPIE 2016) – gar als Gegenspieler zu den Symptomen der Bologna-Reform wirken, welche sich, durch das Bachelor-Master System in einer verstärkten Verschulung der Universität und des Lernens ausdrückt und zum Verlust an autonomen, kritischen Denkvermögen führen kann (SCHULTHEIS, COUSIN, ROCA I ESCODA 2008).

Selbstverantwortetes Lernen als Kerngedanke des Flipped Classrooms entspricht auch den Bildungsidealen von Hochschulen, nach welchen eine freiwillige Beschäftigung mit Inhalten selbstverständlich ist. Ein Ideal, das im rezenten Diskurs durch *Lernen für Prüfungen* eingeholt wird. Der Gedanke einer zunehmenden Verschulung der Hochschullehre hat mit Bologna sein abschreckendes Moment verloren und die Entwicklungen lassen gar gegenteilige Tendenzen erkennen: Ein starres Bachelor-Master System und seine bewusste Begrenzung der Freiräume der Studierenden wird befürwortet, denn: „Wo Freiräume gewährt werden, wachse, so wird offensichtlich befürchtet, die Gefahr des Fehlgehens; Muße, ein

konstitutives Moment von Erfahrung und Wissenschaft, wird mit Trödelei gleichgesetzt. Nachdenken hält zu lange auf.“ (LOER, LIEBERMANN 2009, 67.)

Auch in diesem Licht scheint das Flipped Classroom Konzept an seine Grenzen zu stoßen: Die obligate Anwendung eines Mastery Modelles mit der Sicherstellung, dass Studierende vorbereitet im Unterricht erscheinen, kann als weiterer Schritt zur Verschulung der Hochschullehre gedeutet werden. Das Mastery Modell ist zwar mehr als eine reine Disziplinierungsmaßnahme, jedoch kann eine solche Eigenschaft auch nicht verleugnet werden. Die empirischen Ergebnisse und auch die theoretische Auseinandersetzung in der Diskussion und im Conclusio eröffnen daher zweierlei Interpretationsmöglichkeiten, die plakativ unter den Stichworten *Output versus Autonomie* zusammengefasst werden können. Steht der direkte Lernerfolg – der *Output* – im Vordergrund der didaktischen Bemühungen, müssen Disziplinierungsmaßnahmen eingesetzt werden, die ihrerseits die Verschulung der Hochschule weiter nähren. Auf der anderen Seite steht der Appell an die Mündigkeit der Studierenden, sich außerhalb von Pflichtzeiten mit Inhalten auseinanderzusetzen – ein Aufruf, der durch eben jene Verschulung von zahlreichen Studentinnen und Studenten nicht mehr vernommen wird. Diese Kritik trifft jedoch weder Studierende noch das Flipped Classroom Konzept, sondern zwei wesentliche Faktoren, die zur Verschulung der Hochschullehre beitragen: Die Folgen der Bologna-Reform und die Entwicklungen an einer Massenuniversität (EGGER 2012). Einmal mehr dürfen Symptome und Ursachen nicht verwechselt werden.

Wie mit dieser Misslichkeit letztlich umgegangen wird, liegt im Ermessen der verantwortlichen Lehrenden und der jeweilig spezifischen Situation. Die Meinung des Autors lautet, dass den Lernenden wieder mehr Freiräume eingeräumt werden müssten, sodass selbstbestimmtes Handeln an der Hochschule wieder Fuß fassen kann. So vermag dieses, als Antagonist *von unten*, den rezenten hochschulpolitischen Entwicklungen *von oben* entgegenzutreten.

In diesem Spannungsverhältnis befindet sich der Flipped Classroom. Das attestierte Potenzial, das mit den Worten Jim Morrisons „*we want the world and we want it now*“ umrissen wurde, wird von Prozessen und Strukturen eingeengt, die jenseits der Einflussmöglichkeiten eines umgedrehten Unterrichts liegen und studienrechtlicher sowie hochschulpolitischer Natur sind. Trotz all dieser Limitationen kann die eingangs gestellte Gretchenfrage, ob die Anwendung eines Flipped Classrooms an der Hochschule sinnvoll sei, mit einem vorbehaltenen *Ja* beantwortet werden. Unter der Voraussetzung, dass zeitliche Ressourcen gegeben und Lehrpersonen ausreichend geschult sind, mit der Methode und ihren Möglichkeiten

umzugehen wissen sowie Bereitschaft zeigen den Lernprozess intensiv zu begleiten, scheint einer erfolgreichen Integration des Flipped Classrooms nichts mehr im Wege zu stehen.

Wenn du auch Luftschlösser baust, braucht deine Arbeit nicht umsonst zu sein; die Schlösser gehören in die Luft, du aber errichte die Fundamente darunter.

Henry David Thoreau

6. Literaturverzeichnis

ABEYSEKERA, L., & DAWSON, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, 34(1), 1-14.

ALLEN, D. E., DONHAM, R. S., & BERNHARDT, S. A. (2011). Problem-based learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 2011 (128), 21-29.

ANTONI, C. H. (2008). Gruppenarbeit wirkungsvoll gestalten. In Jöns, I. (Ed.). *Erfolgreiche Gruppenarbeit* (pp. 11-20). Wiesbaden: Gabler.

AZMITIA, M., & PERLMUTTER, M. (1989). Social influences on children's cognition: State of the art and future directions. *Advances in child development and behavior*, 22, 89-144.

BARROWS, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New directions for teaching and learning*, 1996 (68), 3-12.

BERGMANN, J., & SAMS, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Eugene: International Society for Technology in Education.

BHARALI, R. (2014). Enhancing Online Learning Activities for Groups in Flipped Classrooms. In International Conference on Learning and Collaboration Technologies (pp. 269-276). Heidelberg: Springer.

BISHOP, J. L., & VERLEGER, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. In ASEE National Conference Proceedings, Atlanta, GA (Vol. 30, No. 9).

BLOOM, B. S., ENGELHART, M. D., & FÜNER, E. (1974). *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich*. Weinheim: Beltz.

BONWELL, C. C., & EISON, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom.* ASHE-ERIC Higher Education Report. ERIC Clearinghouse on Higher Education. Washington: The George Washington University, School of Education and Human Development.

BORTZ, J., & DÖRING, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human und Sozialwissenschaftler*. Heidelberg: Springer.

BRAME, C. (2016) Active Learning. Vanderbilt University Center for Teaching. Letzter Zugriff 2. Jänner 2017 über https://cft.vanderbilt.edu/active-learning/

BRODY, C. M., & DAVIDSON, N. (1998). *Professional development for cooperative learning: Issues and approaches*. New York: Suny Press.

SCHAEFER, M., & BOHLKEN, H. (2000). *Brohmer – Fauna von Deutschland*. Wiebelsheim: Quelle & Meyer.

BRUFF, D. O., FISHER, D. H., MCEWEN, K. E., & SMITH, B. E. (2013). Wrapping a MOOC: Student perceptions of an experiment in blended learning. *Journal of Online Learning and Teaching*, *9*(2), 187-199.

BRUFFEE, K. A. (1995). Sharing our toys: Cooperative learning versus collaborative learning. *Change: The Magazine of Higher Learning*, *27*(1), 12-18.

BUSKER, M. (2014). Entwicklung eines Fragebogens zur Untersuchungen des Fachinteresses. In Krüger, D., Parchmann, I., & Schecker, H. (Eds.). *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (pp. 269-281). Heidelberg: Springer.

CHRISTIANSEN, M. A. (2014). Inverted teaching: applying a new pedagogy to a university organic chemistry class. *Journal of Chemical Education*, *91*(11), 1845-1850.

CLARK, K. R. (2015). The Effects of the Flipped Model of Instruction on Student Engagement and Performance in the Secondary Mathematics Classroom. *Journal of Educators Online*, *12*(1), 91-115.

CLOW, D. (2013). MOOCs and the funnel of participation. In Suthers, D., Verbert, K., Duval, E., Ochoa, X. (Eds.). *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 185-189). ACM.

COHEN, E. G., BRODY, C. M., & SAPON-SHEVIN, M. (2004). *Teaching cooperative learning: The challenge for teacher education*. New York: Suny Press.

COLE, J. E., & KRITZER, J. B. (2009). Strategies for success: Teaching an online course. *Rural Special Education Quarterly*, *28*(4), 36.

DALE, E. (1946). *Audio-Visual Methods in Teaching.* Dryden Press.

DANIEL, J. (2012). Making sense of MOOCs: Musings in a maze of myth, paradox and possibility. *Journal of interactive Media in education*, *2012*(3).

DE GRAZIA, J. L., FALCONER, J. L., NICODEMUS, G., & MEDLIN, W. (2012). Incorporating screencasts into chemical engineering courses. In *American Society for Engineering Education*. American Society for Engineering Education.

DE MONTLIBERT, C. (2008). Universitätsreform und Begriffspolitik. In Schultheis, F., Cousin, P.F., Roca i Escoda, M. (Eds.). *Humboldts Albtraum: Der Bologna Prozess und seine Folgen* (pp. 29-46.). Konstanz: UVK.

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

DECI, E. L., & RYAN, R. M. (2000). The" what" and" why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, *11*(4), 227-268.

DECI, E. L., & RYAN, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian psychology/Psychologie canadienne*, *49*(3), 182-185.

DELISLE, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Alexandria: ASCD.

DEMETRY, C. (2010). Work in progress – An innovation merging „classroom flip" and team-based learning. In *Frontiers in Education Conference (FIE), 2010 IEEE* (pp. T1E-1). IEEE.

DILLENBOURG, P. (1999). What do you mean by collaborative learning. In *Collaborative-learning: Cognitive and computational approaches*, *1*, (pp. 1-15.). Pergamon.

DOISE, W., MUGNY, G., & PERRET-CLERMONT, A. N. (1975). Social interaction and the development of cognitive operations. *European journal of social psychology*, *5*(3), 367-383.

EBBEN, M., & MURPHY, J. S. (2014). Unpacking MOOC scholarly discourse: a review of nascent MOOC scholarship. *Learning, Media and Technology*, *39*(3), 328-345.

EGGER, R. (2012). *Lebenslanges Lernen in der Universität. Wie funktioniert gute Hochschullehre und wie lernen Hochschullehrende ihren Beruf*. Heidelberg: Springer.

EHRLINGER, J., JOHNSON, K., BANNER, M., DUNNING, D., & KRUGER, J. (2008). Why the unskilled are unaware: Further explorations of (absent) self-insight among the incompetent. Organizational behavior and human decision processes, 105(1), 98-121.

FANTASIA, R. (2008). Insider-Geschäfte auf dem universitären Markt der USA. In Schultheis, F., Cousin, P.F., Roca i Escoda, M. (Eds.). *Humboldts Albtraum: Der Bologna Prozess und seine Folgen* (pp. 19-28). Konstanz: UVK.

FIELD, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. Los Angeles: Sage.

FISCHER, F. (2001). Gemeinsame Wissenskonstruktion-theoretische und methodologische Aspekte. Forschungsbericht Nr. 142, Ludwig-Maximilians-Universität München. Letzter Zugriff 3. Jänner 2017 über https://epub.ub.uni-muenchen.de/250/1/FB_142.pdf

FOOT, H., & HOWE, C. (1998). The psychoeducational basis of peer-assisted learning. In Topping, K., Ehly S. (Eds.). *Peer-assisted learning*, (pp. 27-43). New York: Routledge.

FREIRE, P. (1993). *Pädagogik der Unterdrückten. Bildung als Praxis der Freiheit*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

GABRIEL, S. (2013). Was Schule von digitalen Spielen lernen kann. In Micheuz, P., Reiter, A., Brandhofer, G., Ebner, M., Sabitzer, B. (Eds.). (2013). *Digitale Schule Österreich: Eine analoge Standortbestimmung anlässlich der eEducation Sommertagung 2013* (pp. 259-264). Österreichische Computer Gesellschaft.

GANNOD, G. C., BURGE, J. E., & HELMICK, M. T. (2008). Using the inverted classroom to teach software engineering. In *Proceedings of the 30th international conference on Software engineering* (pp. 777-786). ACM.

GARRISON, D. R., & KANUKA, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The internet and higher education*, *7*(2), 95-105.

GERRIG, R. J., & ZIMBARDO, P. (2008). *Psychologie.* München: Pearson Studium.

GIJBELS, D., DOCHY, F., VAN DEN BOSSCHE, P., & SEGERS, M. (2005). Effects of problem-based learning: A meta-analysis from the angle of assessment. *Review of educational research*, *75*(1), 27-61.

GILLIES, R. M. (2007). *Cooperative learning: Integrating theory and practice*. Sage.

GILLISPIE, V. (2016). Using the Flipped Classroom to Bridge the Gap to Generation Y. *The Ochsner Journal*, *16*(1), 32-36.

GONZÁLEZ-GÓMEZ, D., JEONG, J. S., & RODRÍGUEZ, D. A., CAÑADA- CAÑADA, F. (2016). Performance and perception in the flipped learning model: an initial approach to evaluate the effectiveness of a new teaching methodology in a general science classroom. Journal of Science Education and Technology, 25(3), 450-459.

GRUBER, H. (2007). Gruppenarbeit. In Hawelka, B., Hammerl, M., & Gruber, H. (Hg.). *Förderung von Kompetenzen in der Hochschullehre. Theoretische Konzepte und ihre Implementation in der Praxis* (pp. 59-70). Kröning: Asanger.

GUDJONS, H. (2011). *Frontalunterricht – neu entdeckt. Integration in offene Unterrichtsformen*. Stuttgart: UTB.

HALILI, S. H., & ZAINUDDIN, Z. (2015). Flipping the classroom: What we know and what we don't. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, *3*(1), 28.

HAMDAN, N., MCKNIGHT, P., MCKNIGHT, K., & ARFSTROM, K. (2013). A review of flipped learning. 2013. *Flipped Learning Network.* Letzter Zugriff 24. Jänner 2017 über http://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/WhitePaper_FlippedLearning.pdf

HANDKE, J. (2013). Beyond a simple ICM. In Handke, J., Kiesler, N., & Wiemeyer, L. (Eds.). *The Inverted Classroom Model: The 2nd German ICM-Conference–Proceedings* (pp. 15-21). München: Oldenburg.

HANDKE, J. (2015). Shift Learning Activities – vom Inverted Classroom Mastery Model zum xMOOC. In Nistor, N., Schirlitz, S. (Eds.). *Digitale Medien und Interdisziplinarität* (pp. 113-123). Münster: Waxmann.

HANDKE, J., KIESLER, N., & WIEMEYER, L. (Eds.). (2013). The Inverted Classroom Model: The 2nd German ICM-Conference–Proceedings. München: Oldenburg.

HAWELKA, B. (2007). Problemorientiertes Lehren und Lernen. In Hawelka, B., Hammerl, M., & Gruber, H. (Eds.). *Förderung von Kompetenzen in der Hochschullehre. Theoretische Konzepte und ihre Implementation in der Praxis* (S. 45-58). Kröning: Asanger.

HAWELKA, B., HAMMERL, M., & GRUBER, H. (2007). *Förderung von Kompetenzen in der Hochschullehre. Theoretische Konzepte und ihre Implementation in der Praxis*. Kröning: Asanger.

HECKHAUSEN, J., & HECKHAUSEN, H. (2010). *Motivation und Handeln*. Heidelberg: Springer.

HELMKE, A., & SCHRADER, F. W. (2010). Merkmale der Unterrichtsqualität: Potenzial, Reichweite und Grenzen. *Schaal, B.(Hg.): Qualitätssicherung im Bildungswesen. Auftrag und Anspruch der bayerischen Qualitätsagentur*, 69-108.

HEROLD, M. J., LYNCH, T. D., RAMNATH, R., & RAMANATHAN, J. (2012). Student and instructor experiences in the inverted classroom. In *Frontiers in Education Conference (FIE), 2012* (pp. 1-6). IEEE.

HERREID, C. F., & SCHILLER, N. A. (2013). Case studies and the flipped classroom. Journal of College Science Teaching, 42(5), 62-66.

HMELO-SILVER, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational psychology review*, *16*(3), 235-266.

JACOB, E. (1999). *Cooperative learning in context: An educational innovation in everyday classrooms*. New York: Suny Press.

JENRICH, J., LÖHR, P., MÜLLER, F., VIERHAUS, H. (2010). *Fledermäuse – Bildbestimmungsschlüssel anhand von Schädelmerkmalen*. Fulda Verein für Naturkunde.

JOHNSON, G. B. (2013). *Student perceptions of the Flipped Classroom* (Doctoral dissertation, University of British Columbia).

KAIN, D. J. (2003). Teacher-centered versus student-centered: Balancing constraint and theory in the composition classroom. *Pedagogy*, *3*(1), 104-108.

KAPLAN, A. M., & HAENLEIN, M. (2016). Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster. *Business Horizons*, *59*(4), 441-450.

KELLERMANN, P., BONI, M., & MEYER-RENSCHHAUSEN, E. (2009). *Zur Kritik europäischer Hochschulpolitik. Forschung und Lehre unter Kuratel betriebswirtschaftlicher Denkmuster*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

KERRES, M. (2003). Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien in der Bildung. In Keil-Slawik, R., Kerres, M., *Education Quality Forum. Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien in der Bildung* (pp. 31-44). Münster: Waxmann.

KNOWLES, M. S. (1984). *Andragogy in action: Applying modern principles of adult education*. San Francisco: Jossey-Bass.

KONRAD, K. (2014). *Lernen lernen – allein und mit anderen: Konzepte, Lösungen, Beispiele*. Wiesbaden: Springer.

KRAPP, A. (1999). Intrinsische Lernmotivation und Interesse. Forschungsansätze und konzeptuelle Überlegungen. *Zeitschrift für Pädagogik*, *45*(3), 387-406.

KRONHOLZ, J. (2012). Can Khan Move the Bell Curve to the Right?. *Education Next*, *12*(2), 16-22.

KRÜGER, D., PARCHMANN, I., & SCHECKER, H. (Eds.). (2013). *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Berlin: Springer.

LAAL, M., & LAAL, M. (2012). Collaborative learning: what is it?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *31*, 491-495.

LAGE, M. J., PLATT, G. J., & TREGLIA, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. The Journal of Economic Education, 31(1), 30-43.

LANGER, V., LINKE, K., & SCHIMANKE, F. (2014). Improvement of Self-directed Learning by Using the Inverted Classroom Model (ICM) for a Basic Module in Business Computer Sciences. In Großkurth, E. M., & Handke, J. (Eds.). *The Inverted Classroom Model: The 3rd German ICM-Conference–Proceedings* (pp. 73-82). Berlin: Walter de Gruyter.

LITTLE, C. (2015). The flipped classroom in further education: literature review and case study. Research in Post-Compulsory Education, 20(3), 265-279.

LLOYD, S. A., & ROBERTSON, C. L. (2012). Screencast tutorials enhance student learning of statistics. *Teaching of Psychology*, *39*(1), 67-71.

LOER, T., & LIEBERMANN, S. (2009). Technokratisierung durch Selbstentmachtung: Anmerkungen zum Versagen der wissenschaftlichen Profession und eine alternative Antwort auf die Probleme der Hochschule heute. In Kellermann, P., Boni, M., & Meyer-Renschhausen, E. (Hg.) *Zur Kritik europäischer Hochschulpolitik. Forschung und Lehre unter Kuratel betriebswirtschaftlicher Denkmuster* (pp. 65-93). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

LOVISCACH, J. (2013). The Inverted Classroom: Where to Go from Here. In *The Inverted Classroom Model: The 2nd German ICM-Conference–Proceedings* (pp. 3-13). München: Oldenburg.

MAEHR, M. L., & MEYER, H. A. (1997). Understanding motivation and schooling: Where we've been, where we are, and where we need to go. *Educational Psychology Review*, *9*(4), 371-409.

MARTIN, F. G. (2012). Will massive open online courses change how we teach?. *Communications of the ACM*, *55*(8), 26-28.

MASON, G. S., SHUMAN, T. R., & COOK, K. E. (2013). Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in an upper-division engineering course. *IEEE Transactions on Education*, *56*(4), 430-435.

MAYER, R. (2009). *Multimedia learning*. Camebridge: Camebridge University Press.

Mazur, E. (1991). Can we teach computers to teach. *Computers in Physics*, *5*(1), 31-38.

MEISINGER, E. (2015). Multiple-ChoicePrüfungen Technische Umsetzung mit Offline-Tests in Moodle. Unterlagen für Lehrende. Letzter Zugriff 15. Jänner 2017 über https://offline-tests.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/proj_offline_tests/leitfaden/MC-Skriptum_287.pdf

MICHEUZ, P., REITER, A., BRANDHOFER, G., EBNER, M., SABITZER, B. (Eds.). (2013). *Digitale Schule Österreich: Eine analoge Standortbestimmung anlässlich der eEducation Sommertagung 2013*. Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

MIENERT, M., & PITCHER, S. M. (2011). *Pädagogische Psychologie: Theorie und Praxis des lebenslangen Lernens*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

MILMAN, N. B. (2012). The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used?. *Distance Learning*, *9*(3), 85-87.

MÖLLER, C. (2013). Activatin Students by Inverting and Shuffling the Classroom – Experiences from Employing ICM and I^2CM. In Handke, J., Kiesler, N., & Wiemeyer, L. (Eds.). *The Inverted Classroom Model: The 2nd German ICM-Conference–Proceedings* (pp. 23-33). München: Oldenburg.

MOORE, A. J., GILLETT, M. R., & STEELE, M. D. (2014). Fostering student engagement with the flip. MatheMatics teacher, 107(6), 420-425.

MOSER, H. (2013). Leben in digitalen Welten: Vom User zum Digital Citizen. In Micheuz, P., Reiter, A., Brandhofer, G., Ebner, M., Sabitzer, B. (Eds.).. *Digitale Schule Österreich: Eine analoge Standortbestimmung anlässlich der eEducation Sommertagung 2013* (pp. 22-31). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

MOSER, H., RUMMLER, K., & SCHEUBLE, W. (2013). „Digitale Lebensstile". *Empirische Auswertung der Ausstellung „HOME-Willkommen im Digitalen Leben" im Stapferhaus Lenzburg.* Letzter Zugriff 28. August 2016 über http://media. phzh. ch/Medium/Medium/7644.

MUGNY, G., & DOISE, W. (1978). Socio-cognitive conflict and structure of individual and collective performances. *European journal of social psychology*, *8*(2), 181-192.

MULDER, R. H., & LAUBENBACHER, S. (2007). Studierendenzentrierte Gestaltung von Hochschullehre. In Hawelka, B., Hammerl, M., & Gruber, H. (Hg.). *Förderung von Kompetenzen in der Hochschullehre. Theoretische Konzepte und ihre Implementation in der Praxis* (pp. 71-82). Kröning: Asanger.

MÜLLER, F. H. (2007). Studierende motivieren. In Hawelka, B., Hammerl, M., & Gruber, H. (Hg.). *Förderung von Kompetenzen in der Hochschullehre. Theoretische Konzepte und ihre Implementation in der Praxis* (pp. 31-43). Kröning: Asanger.

NEUBERT, S., REICH, K., & VOß, R. (2001). Lernen als konstruktiver Prozess. In Hug, T. (Ed.) *Wie kommt Wissenschaft zu Wissen? Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

PANITZ, T. (1999). Collaborative versus Cooperative Learning: A Comparison of the Two Concepts Which Will Help Us Understand the Underlying Nature of Interactive Learning. Letzter Zugriff 8. Jänner 2017 über http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED448443.pdf

PAPPANO, L. (2012). The Year of the MOOC. *The New York Times*, *2*(12), 2012. Letzter Zugriff 5. März 2017 über http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html

PORTER, S. (2015). *To MOOC or not to MOOC: How can online learning help to build the future of higher education?* Amsterdam: Chandos Publishing.

PRINCE, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of engineering education*, *93*(3), 223-231.

RAMAGLIA, H. (2015). *The flipped mathematics classroom: a mixed methods study examining achievement, active learning, and perception* (Doctoral dissertation, Kansas State University).

RATHS, D. (2014). Nine video tips for a better flipped classroom. *The Education Digest*, *79*(6), 15-21.

REINDERS, H., DITTON, H., GRÄSEL, C., & GNIEWOSZ, B. (2011). *Empirische Bildungsforschung*. *Gegenstandsbereiche*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

RHEINBERG, F. (2010). Intrinsische Motivation und Flow-Erleben. In Heckhausen, J., & Heckhausen (Hg.). *Motivation und Handeln* (pp. 365-387). Berlin: Springer.

RHOADS, R. A., BERDAN, J., & TOVEN-LINDSEY, B. (2013). The open courseware movement in higher education: Unmasking power and raising questions about the movement's democratic potential. *Educational Theory*, *63*(1), 87-110.

RIESE, J., & REINHOLD, P. (2014). Entwicklung eines Leistungstests für fachdidaktisches Wissen. In Krüger, D., Parchmann, I., & Schecker, H. (Eds.). *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (pp. 257-267). Berlin: Springer.

ROHLFS, C. (2011). *Bildungseinstellungen: Schule und formale Bildung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

RUOFF, M. (2009). *Foucault-Lexikon. Entwicklung – Kernbegriffe – Zusammenhänge*. Paderborn: Wilhelm Fink.

ROSSI, R. D. (2015). ConfChem conference on flipped classroom: Improving student engagement in organic chemistry using the inverted classroom model. *Journal of Chemical Education*, *92*(9), 1577-1579.

RUBIN, L., & HEBERT, C. (1998). Model for active learning: Collaborative peer teaching. *College Teaching*, *46*(1), 26-30.

RUTHERFORD, S. M. (2014). *Collaborative learning: theory, strategies and educational benefits*. New York: Nova.

SAPON-SHEVIN, M. (2004). Introduction. In *Teaching cooperative learning: The challenge for teacher education* (pp. 1-10). New York: Suny Press.

SAVERY, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 1* (1), 9-20.

SCHULTHEIS, F., COUSIN, P. F., ROCA, M., & ESCODA, M. (2008). Konstruktion und Folgen eines europäischen Hochschulsystems. In Schultheis, F., Cousin, P.F., Roca i Escoda, M. (Eds.). *Humboldts Albtraum: Der Bologna Prozess und seine Folgen* (pp. 7-18). Konstanz: UVK.

SLAVIN, R. E. (1994). Quality, appropriateness, incentive, and time: A model of instructional effectiveness. *International Journal of Educational Research*, *21*(2), 141-157.

SMITH, M. S., & CASSERLY, C. M. (2006). The promise of open educational resources. *Change: The Magazine of higher learning*, *38*(5), 8-17.

SONNTAG, K. (1992). *Personalentwicklung in Organisationen. Psychologische Grundlagen, Methoden und Strategien*. Göttingen: Hogrefe Verlag für Psychologie.

SPINATH, B. (2011). Lernmotivation. In Reinders, H., Ditton, H., Gräsel, C., & Gniewosz, B. *Empirische Bildungsforschung* (pp. 45-55). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

STETTMER, C., BRÄU, M., GROS, P., & WANNINGER, O. (2007). *Die Tagfalter Bayerns und Österreichs*. Laufen: Bayerische Akademie für Naturschutz.

STRAYER, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, *15*(2), 171-193.

SULLIVAN, B., & WILLEY, M. (2011). Prezi. *The Charleston Advisor*, *13*(1), 39-42.

TARASOWA, D., & AUER, S. (2013). Balanced Scoring Method for Multiple-mark Questions. In *CSEDU* (pp. 411-416).

TEO, T. W., TAN, K. C. D., YAN, Y. K., TEO, Y. C., & YEO, L. W. (2014). How flip teaching supports undergraduate chemistry laboratory learning. *Chemistry Education Research and Practice*, *15*(4), 550-567.

TEPNER, O., ROEDER, B., MELLE, I. (2010). Effektivität von Aufgaben im Chemieunterricht der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 16*, 209-233.

THEOBALD, S. (2012). *Lernmotivation-Stationsarbeit im Vergleich zu Frontalunterricht*. Hamburg: Diplomica.

THEYßEN, H. (2014). Methodik von Vergleichsstudien zur Wirkung von Unterrichtsmedien. In Krüger, D., Parchmann, I., & Schecker, H. (Eds.). *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (pp. 67-79). Berlin: Springer.

TOTO, R., & NGUYEN, H. (2009). Flipping the work design in an industrial engineering course. In *Frontiers in Education Conference, 2009. FIE'09. 39th IEEE* (pp. 1-4). IEEE.

TUCKER, B. (2012). The flipped classroom. Online instruction at home frees class time for learning. *Education next*, *12*(1), 82-83.

TUDGE, J. R., & WINTERHOFF, P. A. (1993). Vygotsky, Piaget, and Bandura: Perspectives on the relations between the social world and cognitive development. *Human Development*, *36*(2), 61-81.

TUNE, J. D., STUREK, M., & BASILE, D. P. (2013). Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology. *Advances in physiology education*, *37*(4), 316-320.

URHAHNE, D. (2008). Sieben Arten der Lernmotivation: Ein Überblick über zentrale Forschungskonzepte. *Psychologische Rundschau*, *59*(3), 150-166.

WALLACE, S. (2014). When you're smiling: exploring how teachers motivate and engage learners in the further education sector. *Journal of Further and Higher Education*, *38*(3), 346-360.

WILLIAMS, R. B. (2002). *Cooperative learning: A standard for high achievement*. Thousand Oaks: Corwin.

ZAPPE, S., LEICHT, R., MESSNER, J., LITZINGER, T., & LEE, H. W. (2009). „Flipping" the classroom to explore active learning in a large undergraduate course. In *Proceedings of the 2009 American Society for Engineering Education Annual Conference and Exhibition.*

7. Appendix

7.1 Abstract

A *flipped*- or *inverted classroom* is a new pedagogical method, which removes lectures from the classroom using asynchronous instructional videos. Hence it is about providing time to emphasize active learning and teaching approaches in class, such as collaborative, cooperative or problem-based learning. The purpose of this diploma thesis in „Unterrichtsfach Biologie & Umweltkunde“ is to compare the efficiency of inverted classroom methods with traditional teaching. The study was conducted in two different animal determination courses. The Inverted Classroom Model (ICM) was applied in summer term 2016 and the Inverted Classroom Mastery Model (ICMM) was implemented in winter term 2016/2017. The ICMM is based on mastery learning. Students have to complete online tests to demonstrate their mastery of the delivered content. Overall performance was measured using proficiency tests. The information about students’ attitudes was gathered via surveys. The ICMM showed best performance, followed by the traditional classroom, whereas the ICM had worst results. These findings suggest that a flipped classroom had positive effects on students performance – as long as mastery learning is applied and as long as the learning process is constantly monitored and supported by trained lecturers. Hence, the study raises questions about the application of school-like instruction formats in university teaching.

7.2 Zusammenfassung

Ein *Flipped*- oder *Inverted Classroom* beschreibt eine neue pädagogische Methode, die lehrerzentrierte Inputs mittels asynchroner Lehrvideos aus der Präsenzphase herauslöst. Die dadurch freiwerdenden Zeitressourcen ermöglichen die Behandlung kognitiv anspruchsvoller und problemlösender Aufgaben. Der Unterricht kann mit Methoden aktiven Lernens gefüllt und entlang kooperativem, kollaborativem und problembasiertem Lernen gestaltet werden. Diese Diplomarbeit aus dem „Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde“ vergleicht den Lernerfolg von Studierenden, die dem Flipped Classroom beiwohnten, mit dem Lernerfolg Studierender, die den traditionellen Unterricht besuchten. Die Untersuchung fand in zwei verschiedenen Lehrveranstaltungen zur Bestimmung heimischer Tiere Anwendung. Das klassische Inverted Classroom Modell (ICM) wurde im Sommersemester 2016 eingesetzt, während im Wintersemester 2016/2017 entlang des Inverted Classroom Mastery Modells (ICMM) unterrichtet wurde. Das ICMM fußt auf *mastery learning*. Studierende müssen vor der Präsenzphase Online Tests absolvieren, um ihr Wissen und die erfolgte Vorbereitung zu demonstrieren. Der Lernerfolg wurde mittels Leistungstests erhoben. Zudem bildeten Umfragen die Resonanz der Studentinnen und Studenten gegenüber dem Flipped Classroom Konzept ab. Das ICMM zeigte den höchsten Lernerfolg, gefolgt vom traditionellen Unterricht, während das Schlusslicht vom ICM gebildet wurde. Unter der Voraussetzung des mastery learning verweisen die Ergebnisse auf einen erhöhten Lernerfolg des Flipped Classroom – sofern der Lernprozess von geschulten Lehrenden fortwährend überwacht und unterstützt wird. Diese Untersuchung wirft daher Fragen zur Anwendung von Methoden auf, die zwar den Lernerfolg wahren, den Prozess der Verschulung der Hochschule jedoch zusehends nähren.

7.3 Fachliche Leistungstests zu den Säugetier-Kursen

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Rahmen meiner Diplomarbeit untersuche ich die Effizienz der neuen Lehrmethode des *Flipped Classrooms* an der Universität Wien. Im Folgenden finden Sie einen kurzen Fragebogen, der die wichtigsten übergeordneten Lernziele der Lehrveranstaltung „Biologie und Kenntnis heimischer Tiere“ abdeckt. Bitte beantworten Sie die eingangs gestellten Fragen zu Ihrer Person. Die Überprüfung hat keine Auswirkung auf den Abschluss dieser Lehrveranstaltung – der Fragebogen ist **absolut anonym**.

Herzlichen Dank für die Teilnahme,
Christoph Winter

Geschlecht: **w** ☐ **m** ☐
Semesterzahl:

Haben Sie das Einführungsvideo zu den Säugetieren gesehen? **Ja** □ **Nein** □

Gruppe A

Mehrfachnennungen sind möglich!

1. Welchen Säugetierarten lassen sich folgende Zahnformeln (Oberkiefer/Unterkiefer) zuordnen: 2033/1023; 1003/1003; 3143/3143?

☐ *Lepus europaeus; Microtus arvalis; Sus scrofa*
☐ *Sorex minutus; Lepus europaeus; Capreolus capreolus*
☐ *Capreolus capreolus; Sorex minutus; Rattus norvegicus*
☐ *Mus musculus; Sus scrofa; Lepus europaeus*

2. Welche Habitatspräferenzen weist das Ziesel auf?

☐ Eine geschlossene, gehölzreiche Vegetation
☐ Eine geschlossene, gehölzarme oder gehölzfreie Vegetation
☐ Extensiv bewirtschaftete Mähwiesen, mit Vegetationshöhen von 50cm und mehr
☐ Eine seltene Bearbeitung des Bodens

3. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen für die im Kurs behandelten Taxa an:

☐ Stiftzähne findet man bei Hasenartigen (Lagomorpha), sie befinden sich, von den Schneidezähnen aus gesehen, hinter den Vormahlzähnen.
☐ Ein Diastema ist eine zahnlose Lücke zwischen den Schneide- und Mahlzähnen, welche nur die Nagetiere (Rodentia) aufweisen.
☐ Die äußeren Incisivi der Carnivora sind stets länger als die inneren.
☐ Die Zahnformel gibt Auskunft über die bei Säugetieren vorkommenden Zahntypen im Ober- und Unterkiefer. Es wird je eine Kieferhälfte beschrieben.
☐ Im Milchgebiss der Säugetiere findet man keine Molare.
☐ Ohrmorphologie und Extremitätenform sind wichtige Merkmalskomplexe der Säugetierbestimmung.

4. Wodurch ist der Rückgang der Zieselpopulationen bedingt?

- ☐ Durch die Intensivierung der Landwirtschaft
- ☐ Durch den Rückgang der Hutweiden und Trockenrasen
- ☐ Durch intensive Mahd
- ☐ Durch Lebensraumverlust

5. Welche der folgenden Strukturen stellen Synapomorphien der Mammalia dar?

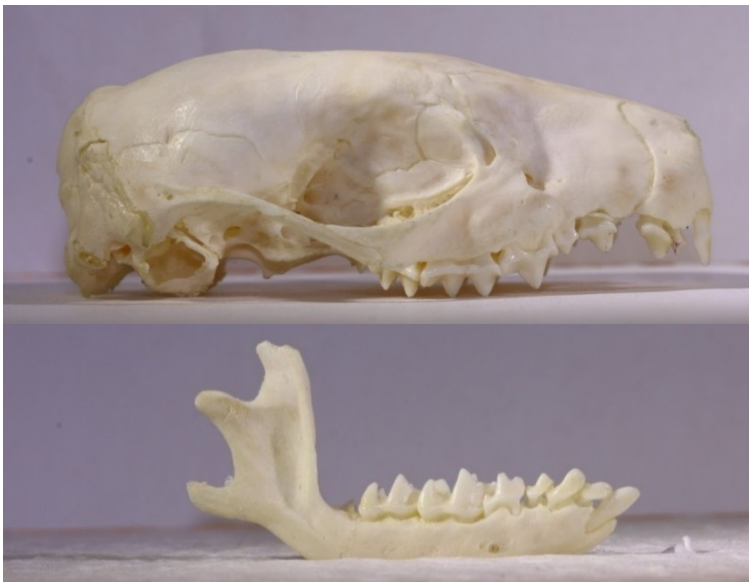
- ☐ Viscerocranium
- ☐ Amnion
- ☐ Milchdrüsen
- ☐ Sekundäres Kiefergelenk

6. In Österreich kommt es immer wieder zu Sichtungen von Wolf und Braunbär. Dennoch gelten beide Arten als ausgestorben. Begründen Sie diesen Umstand.

- ☐ Bei den Sichtungen handelt es sich nur um durchziehende, wandernde Tiere
- ☐ Wolf und Braunbär bilden in Österreich keine sich reproduzierenden Populationen
- ☐ Die Populationen beider Arten sind in Österreich zu klein
- ☐ Die Tiere stammen meist aus Populationen angrenzender Länder

7. a) Betrachten Sie folgendes Foto. Zu welcher Ordnung gehört der Schädel?

- ☐ Hasenartige (Lagomorpha)
- ☐ Raubtiere (Carnivora)
- ☐ Paarhufer („Artiodactyla“)
- ☐ Nagetiere (Rodentia)
- ☐ Insektenfresser („Insectivora“)
- ☐ Fledermäuse (Chiroptera)



b) Begründen Sie Ihre Antwort. Nennen Sie zwei charakteristische Schädelmerkmale dieser Ordnung!

8. Was ist das kennzeichnende Merkmal der Synapsida?

- ☐ Das Vorhandensein mehrerer Schläfenfenster
- ☐ Eine Haut die mit Haaren aus Keratin besetzt ist
- ☐ Das Vorhandensein eines einzelnen Schläfenfensters
- ☐ Das Vorhandensein des Amnions

9. Reihen Sie die folgenden Ordnungen gemäß ihrer Artzahlen in der heimischen Fauna.

- ☐ Rodentia > Chiroptera > „Insectivora“ > Carnivora
- ☐ Rodentia > Chiroptera > Carnivora > „Insectivora“
- ☐ Chiroptera > Rodentia > „Insectivora“ > Carnivora
- ☐ Rodentia > Carnivora > Chiroptera > „Insectivora“

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Rahmen meiner Diplomarbeit untersuche ich die Effizienz der neuen Lehrmethode des *Flipped Classrooms* an der Universität Wien. Im Folgenden finden Sie einen kurzen Fragebogen, der die wichtigsten übergeordneten Lernziele der Lehrveranstaltung „Biologie und Kenntnis heimischer Tiere“ abdeckt. Bitte beantworten Sie die eingangs gestellten Fragen zu Ihrer Person. Die Überprüfung hat keine Auswirkung auf den Abschluss dieser Lehrveranstaltung – der Fragebogen ist **absolut anonym**.

Herzlichen Dank für die Teilnahme,
Christoph Winter

Geschlecht: **w** ☐ **m** ☐
Semesterzahl:

Haben Sie das Einführungsvideo zu den Säugetieren gesehen? **Ja** ☐ **Nein** ☐

Gruppe B

Mehrfachnennungen sind möglich!

1. **a) Betrachten Sie folgendes Foto. Zu welcher Ordnung gehört der Schädel?**

☐ Hasenartige (Lagomorpha)
☐ Raubtiere (Carnivora)
☐ Paarhufer („Artiodactyla“)
☐ Nagetiere (Rodentia)
☐ Insektenfresser („Insectivora“)
☐ Fledermäuse (Chiroptera)

b) Begründen Sie Ihre Antwort. Nennen Sie zwei charakteristische Schädelmerkmale dieser Ordnung!

2. **Reihen Sie die folgenden Ordnungen gemäß ihrer Artzahlen in der heimischen Fauna.**

☐ Rodentia > Chiroptera > „Insectivora“ > Carnivora
☐ Rodentia > Chiroptera > Carnivora > „Insectivora“
☐ Chiroptera > Rodentia > „Insectivora“ > Carnivora
☐ Rodentia > Carnivora > Chiroptera > „Insectivora“

3. Was ist das kennzeichnende Merkmal der Synapsida?

☐ Das Vorhandensein mehrerer Schläfenfenster
☐ Eine Haut die mit Haaren aus Keratin besetzt ist
☐ Das Vorhandensein eines einzelnen Schläfenfensters
☐ Das Vorhandensein des Amnions

4. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen für die im Kurs behandelten Taxa an:

☐ Stiftzähne findet man bei Hasenartigen (Lagomorpha), sie befinden sich, von den Schneidezähnen aus gesehen, hinter den Vormahlzähnen.
☐ Ein Diastema ist eine zahnlose Lücke zwischen den Schneide- und Mahlzähnen, welche nur die Nagetiere (Rodentia) aufweisen.
☐ Die äußeren Incisivi der Carnivora sind stets länger als die inneren.
☐ Die Zahnformel gibt Auskunft über die bei Säugetieren vorkommenden Zahntypen im Ober- und Unterkiefer. Es wird je eine Kieferhälfte beschrieben.
☐ Im Milchgebiss der Säugetiere findet man keine Molare.
☐ Ohrmorphologie und Extremitätenform sind wichtige Merkmalskomplexe der Säugetierbestimmung.

5. Welchen Säugetierarten lassen sich folgende Zahnformeln (Oberkiefer/Unterkiefer) zuordnen: 2033/1023; 1003/1003; 3143/3143?

☐ *Lepus europaeus; Microtus arvalis; Sus scrofa*
☐ *Sorex minutus; Lepus europaeus; Capreolus capreolus*
☐ *Capreolus capreolus; Sorex minutus; Rattus norvegicus*
☐ *Mus musculus; Sus scrofa; Lepus europaeus*

6. Welche der folgenden Strukturen stellen Synapomorphien der Mammalia dar?

☐ Viscerocranium
☐ Amnion
☐ Milchdrüsen
☐ Sekundäres Kiefergelenk

7. Welche Habitatspräferenzen weist das Ziesel auf?

☐ Eine geschlossene, gehölzreiche Vegetation
☐ Eine geschlossene, gehölzarme oder gehölzfreie Vegetation
☐ Extensiv bewirtschaftete Mähwiesen, mit Vegetationshöhen von 50cm und mehr
☐ Eine seltene Bearbeitung des Bodens
☐ Ein tiefgründiger Boden

8. Wodurch ist der Rückgang der Zieselpopulationen bedingt?

☐ Durch die Intensivierung der Landwirtschaft
☐ Durch den Rückgang der Hutweiden und Trockenrasen
☐ Durch intensive Mahd
☐ Durch Lebensraumverlust

9. In Österreich kommt es immer wieder zu Sichtungen von Wolf und Braunbär. Dennoch gelten beide Arten als ausgestorben. Begründen Sie diesen Umstand.

☐ Bei den Sichtungen handelt es sich nur um durchziehende, wandernde Tiere
☐ Wolf und Braunbär bilden in Österreich keine sich reproduzierenden Populationen
☐ Die Populationen beider Arten sind in Österreich zu klein
☐ Die Tiere stammen meist aus Populationen angrenzender Länder

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Rahmen meiner Diplomarbeit untersuche ich die Effizienz der neuen Lehrmethode des *Flipped Classrooms* an der Universität Wien. Im Folgenden finden Sie eine Abbildung eines Säugetierschädels. Versuchen Sie diesen mithilfe der Bestimmungsliteratur (Brohmer – Fauna von Deutschland) auf Artniveau zu bestimmen. Bitte beantworten Sie die eingangs gestellten Fragen zu Ihrer Person. Die Überprüfung wird keine Auswirkung auf den Abschluss dieser Lehrveranstaltung haben – der Fragebogen ist **absolut anonym**.

Herzlichen Dank für die Teilnahme,
Christoph Winter

Semesterzahl:

Haben Sie das Einführungsvideo zu den Säugetieren gesehen? **Ja ☐** **Nein ☐**

Gruppe A

Bestimmen Sie den Schädel auf der Rückseite unter Zuhilfenahme der im Kurs verwendeten Bestimmungsliteratur (Brohmer – Fauna von Deutschland) auf Artniveau.

Abbildungsmaßstab = 5:1; Condylobasallänge < 14mm

Datum:

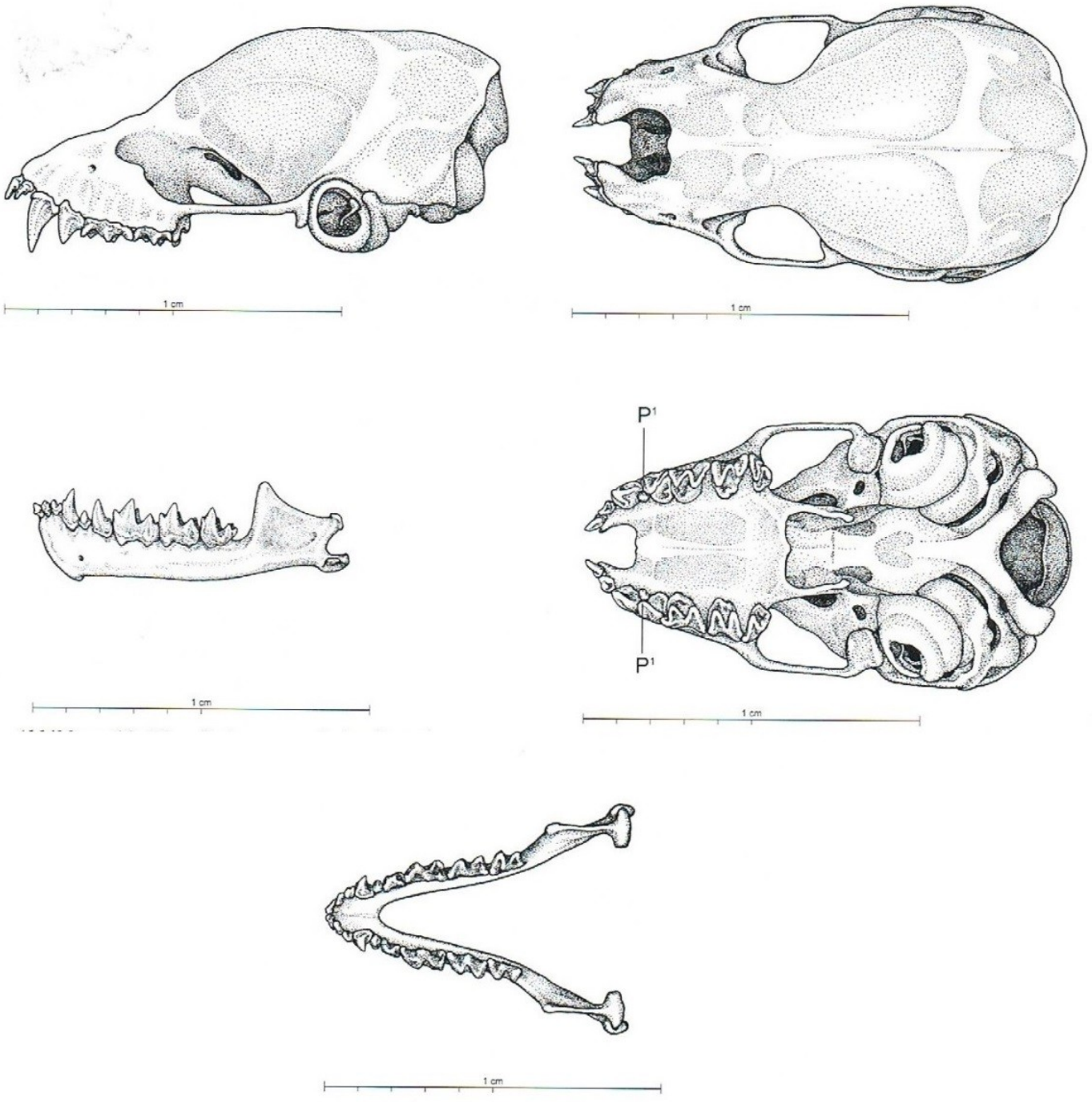


Abbildung 18. Oberschädel und Unterkiefer einer Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*). Verändert nach: JENRICH, LÖHR, MÜLLER, VIERHAUS 2010, 63.

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Rahmen meiner Diplomarbeit untersuche ich die Effizienz der neuen Lehrmethode des *Flipped Classrooms* an der Universität Wien. Im Folgenden finden Sie eine Abbildung eines Säugetierschädels. Versuchen Sie diesen mithilfe der Bestimmungsliteratur (Brohmer – Fauna von Deutschland) auf Artniveau zu bestimmen. Bitte beantworten Sie die eingangs gestellten Fragen zu Ihrer Person. Die Überprüfung wird keine Auswirkung auf den Abschluss dieser Lehrveranstaltung haben – der Fragebogen ist **absolut anonym**.

Herzlichen Dank für die Teilnahme,
Christoph Winter

Semesterzahl:

Haben Sie das Einführungsvideo zu den Säugetieren gesehen? **Ja ☐** **Nein ☐**

Gruppe B

Bestimmen Sie den Schädel auf der Rückseite unter Zuhilfenahme der im Kurs verwendeten Bestimmungsliteratur (Brohmer – Fauna von Deutschland) auf Artniveau.

Abbildungsmaßstab = 3:1; Condylobasallänge > 17mm

Datum:

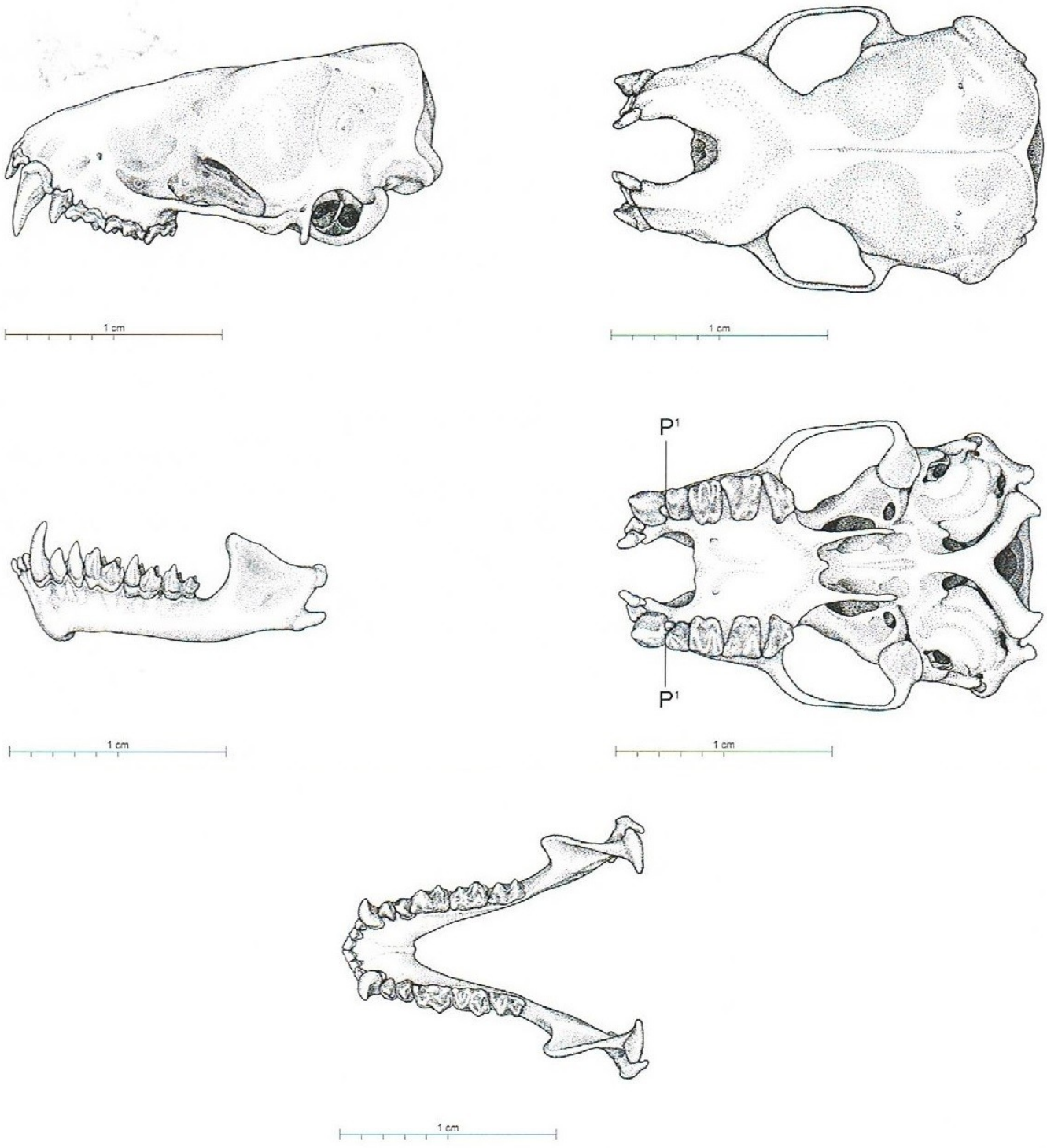


Abbildung 19. Oberschädel und Unterkiefer eines Großen Abendseglers (*Nyctalus noctula*). Verändert nach: JENRICH, LÖHR, MÜLLER, VIERHAUS 2010, 49.

7.4 Fachliche Leistungstests zu den Geradflügler-Kursen

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Rahmen meiner Diplomarbeit untersuche ich die Effizienz der neuen Lehrmethode des *Flipped Classrooms* an der Universität Wien. Im Folgenden finden Sie einen kurzen Fragebogen, der die wichtigsten übergeordneten Lernziele der Lehrveranstaltung „Bestimmungsübungen heimischer Tiere“ abdeckt. Bitte beantworten Sie die eingangs gestellten Fragen zu Ihrer Person. Die Überprüfung hat keine Auswirkung auf den Abschluss dieser Lehrveranstaltung – der Fragebogen ist **absolut anonym**.

Herzlichen Dank für die Teilnahme,
Christoph Winter

Semesterzahl:

Haben Sie das Einführungsvideo zu den Heuschrecken gesehen? **Ja ☐** **Nein ☐**

Gruppe A

Mehrfachnennungen sind möglich!

Datum:

1. **Kreuzen Sie die richtigen Aussagen für die im Kurs behandelten Taxa an!**

☐ Die Färbung der Ensifera (Langfühlerschrecken) ist bei vielen Arten relativ konstant. Sie dient als Bestimmungsmerkmal.

☐ Das Tympanalorgan der Ensifera (Langfühlerschrecken) liegt am distalen Ende der Vordertibien.

☐ Die Ausprägung des Ovipositors ist für die Bestimmung der Langfühlerweibchen häufig relevant.

☐ Die Sohlenlappen sind paarige Lappen auf der Unterseite der Tarsalglieder. Bei *Tettigonia* sind die Sohlenlappen des ersten Tarsalgliedes der Hinterbeine vollständig mit diesem verwachsen.

☐ Die Scheitelgrübchen sind Einsenkungen die am Vorderrand des Stirngipfels (Fastigium) liegen. Man findet sie unter anderem bei beiden Gattungen der Goldschrecken.

☐ Während die Flügeladerung für die Bestimmung der Ensifera (Langfühlerschrecken) weitestgehend irrelevant ist, stellt sie bei der Bestimmung der Caelifera (Kurzfühlerschrecken) einen wichtigen Merkmalskomplex dar.

2. **Am Thorax liegen viele bestimmungsrelevante Merkmalskomplexe. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen für die im Kurs behandelten Taxa an!**

☐ Das Halsschild (Pronotum) ist das größte Segment des Thorax. Form und Färbung des Pronotums ist in vielen Fällen art- bzw. gattungsspezifisch.

☐ Die Form und Ausprägung der Pronotumskiele sind wichtige Merkmale für die Bestimmung der Ensifera (Langfühlerschrecken) – bei der Bestimmung der Caelifera (Kurzfühlerschrecken) sind diese Merkmale zu vernachlässigen.

☐ Zwischen den Vordercoxen kann sich bei den Caelifera (Kurzfühlerschrecken) ein walzen- oder kegelförmiger Fortsatz befinden.

☐ Die Form des Tympanalorgans ist innerhalb der Gattung Chorthippus bestimmungsrelevant. Man findet es am Thorax.

3. **Aufgrund äußerlicher Merkmale wurden in vielen faunistischen Untersuchungen unter dem Begriff der Orthoptera neben den Heuschrecken noch andere Taxa behandelt. Welche?**

☐ Dermaptera (Ohrwürmer)

☐ Odonata (Libellen)

☐ Neuroptera (Netzflügler)

☐ Mantodea (Fangschrecken)

4. Welche der folgenden Aussagen sind richtig und entsprechen der aktuellen systematischen Auffassung?

☐ Grillen (Gryllidae) zählen zur Unterordnung der Ensifera (Langfühlerschrecken).

☐ Caelifera (Kurzfühlerschrecken) gehören nicht zur Ordnung der Orthoptera.

☐ Die Polyneoptera sind laut molekularen Daten eine paraphyletische Gruppe.

☐ Schaben (Blattodea) stehen in keinem engen Verwandtschaftsverhältnis zu den Orthoptera.

5. Momentan werden zirka 131 Heuschreckenarten für Österreich geführt. Welche Schlüsse können Sie daraus ziehen?

☐ Die geringe Diversität spiegelt sich in einer distinkten Verteilung gewisser Artgemeinschaften entlang der österreichischen Großlebensräume wieder.

☐ Die geringe Artenzahl ermöglicht ein rasches Einarbeiten in die Gruppe.

☐ Aufgrund der geringen Diversität und der hohen Individuenzahlen gelten die heimischen Heuschrecken als nicht gefährdet.

☐ Die geringe Artenzahl spricht für die Monophylie der Orthoptera.

6. Heuschrecken werden häufig zur Charakterisierung von Lebensräumen herangezogen. Warum?

☐ Sie besitzen einen hohen Zeigerwert bezüglich des Mikroklimas – insbesondere für Feuchtigkeit und Temperatur.

☐ Heuschrecken sind Indikatoren für Umweltveränderungen.

☐ Einige Arten weisen eine enge Bindung an verschiedene Vegetationsformen auf.

☐ Heuschrecken kommen nur in distinkten, bestimmten Lebensräumen vor. Biotope mit verholzender Vegetation werden gemieden – ihr Auftreten ermöglicht so einen gezielten Rückschluss auf den Biotoptyp.

☐ Heuschrecken sind vorwiegend herbivor und oligophag. Dies erlaubt Rückschlüsse auf Vegetationsformen und Pflanzengesellschaften.

7. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen zum Thema Lauterzeugung bei Heuschrecken an!

☐ Die meisten Gomphocerinae („Grashüpfer“) stridulieren durch Aneinanderreiben der Hinterschenkel an den Vorderflügeln. „Femuro-elytraler“ Stridulationsapparat.

☐ Singschrecken (Tettigonidae) reiben Vorder- und Hinterflügel aneinander. „Elytro-elytraler“ Stridulationsapparat.

☐ Die Eichenschrecken (*Meconema*) sind eine Ausnahme unter den Ensifera (Langfühlerschrecken). Sie zeigen keine Lautäußerung.

☐ In beiden Unterordnungen existieren Abweichungen der Grundtypen. Ein Beispiel ist die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*): Hier wird eine Hinterschiene entlang des Vorderflügels nach hinten geschleudert.

8. Wenn Sie jetzt im Freiland nach Heuschrecken suchen, werden Sie hauptsächlich Larven finden. Wodurch ist dieser Umstand bedingt? Kreuzen Sie die richten Aussagen zum Lebenszyklus der Heuschrecken an!

☐ Die meisten Heuschreckenarten durchlaufen einen einjährigen Lebenszyklus. Im Frühjahr schlüpfen die ersten Larven – durch die Hemimetabolie kommt es erst ab Juni / Juli zum Auftreten der ersten adulten Tiere.

☐ Die meisten Heuschreckenarten überwintern im Eistadium.

☐ Echte Grillen (Gryllidae) und Dornschrecken (*Tetrix*) stellen Ausnahmen dar. Man kann auch im Frühjahr bereits adulte Individuen finden.

☐ Heuschrecken sind holometabole, einjährige Insekten. Im Frühjahr schlüpfen die ersten Larven.

9. a) Betrachten Sie folgendes Foto einer weiblichen Heuschrecke. Zu welcher Unterordnung gehört die?

Aus Urheberrechtsgründen wurde das Foto einer weiblichen Heideschrecke (*Gampsocleis glabra*) entfernt.

b) Begründen Sie Ihre Aussage indem Sie die drei wichtigsten Merkmale zur Unterscheidung der Unterordnungen nennen!

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Rahmen meiner Diplomarbeit untersuche ich die Effizienz der neuen Lehrmethode des *Flipped Classrooms* an der Universität Wien. Im Folgenden finden Sie einen kurzen Fragebogen, der die wichtigsten übergeordneten Lernziele der Lehrveranstaltung „Bestimmungsübungen heimischer Tiere“ abdeckt. Bitte beantworten Sie die eingangs gestellten Fragen zu Ihrer Person. Die Überprüfung hat keine Auswirkung auf den Abschluss dieser Lehrveranstaltung – der Fragebogen ist **absolut anonym**.

Herzlichen Dank für die Teilnahme,
Christoph Winter

Semesterzahl:

Haben Sie das Einführungsvideo zu den Heuschrecken gesehen? **Ja ☐** **Nein ☐**

Gruppe B

Mehrfachnennungen sind möglich!

Datum:

1. **Welche der folgenden Aussagen sind richtig und entsprechen der aktuellen systematischen Auffassung?**

☐ Grillen (Gryllidae) zählen zur Unterordnung der Ensifera (Langfühlerschrecken).

☐ Caelifera (Kurzfühlerschrecken) gehören nicht zur Ordnung der Orthoptera.

☐ Die Polyneoptera sind laut molekularen Daten eine paraphyletische Gruppe.

☐ Schaben (Blattodea) stehen in keinem engen Verwandtschaftsverhältnis zu den Orthoptera.

2. **Momentan werden zirka 131 Heuschreckenarten für Österreich geführt. Welche Schlüsse können Sie daraus ziehen?**

☐ Die geringe Diversität spiegelt sich in einer distinkten Verteilung gewisser Artgemeinschaften entlang der österreichischen Großlebensräume wieder.

☐ Die geringe Artenzahl ermöglicht ein rasches Einarbeiten in die Gruppe.

☐ Aufgrund der geringen Diversität und der hohen Individuenzahlen gelten die heimischen Heuschrecken als nicht gefährdet.

☐ Die geringe Artenzahl spricht für die Monophylie der Orthoptera.

3. **Heuschrecken werden häufig zur Charakterisierung von Lebensräumen herangezogen. Warum?**

☐ Sie besitzen einen hohen Zeigerwert bezüglich des Mikroklimas – insbesondere für Feuchtigkeit und Temperatur.

☐ Heuschrecken sind Indikatoren für Umweltveränderungen.

☐ Einige Arten weisen eine enge Bindung an verschiedene Vegetationsformen auf.

☐ Heuschrecken kommen nur in distinkten, bestimmten Lebensräumen vor. Biotope mit verholzender Vegetation werden gemieden – ihr Auftreten ermöglicht so einen gezielten Rückschluss auf den Biotoptyp.

☐ Heuschrecken sind vorwiegend herbivor und oligophag. Dies erlaubt Rückschlüsse auf Vegetationsformen und Pflanzengesellschaften.

4. **Kreuzen Sie die richtigen Aussagen zum Thema Lauterzeugung bei Heuschrecken an!**

☐ Die meisten Gomphocerinae („Grashüpfer“) stridulieren durch Aneinanderreiben der Hinterschenkel an den Vorderflügeln. „Femuro-elytraler“ Stridulationsapparat.

☐ Singschrecken (Tettigonidae) reiben Vorder- und Hinterflügel aneinander. „Elytro-elytraler“ Stridulationsapparat.

☐ Die Eichenschrecken (*Meconema*) sind eine Ausnahme unter den Ensifera (Langfühlerschrecken). Sie zeigen keine Lautäußerung.

☐ In beiden Unterordnungen existieren Abweichungen der Grundtypen. Ein Beispiel ist die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*): Hier wird eine Hinterschiene entlang des Vorderflügels nach hinten geschleudert.

5. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen für die im Kurs behandelten Taxa an!

☐ Die Färbung der Ensifera (Langfühlerschrecken) ist bei vielen Arten relativ konstant. Sie dient als Bestimmungsmerkmal.

☐ Das Tympanalorgan der Ensifera (Langfühlerschrecken) liegt am distalen Ende der Vordertibien.

☐ Die Ausprägung des Ovipositors ist für die Bestimmung der Langfühlerweibchen häufig relevant.

☐ Die Sohlenlappen sind paarige Lappen auf der Unterseite der Tarsalglieder. Bei *Tettigonia* sind die Sohlenlappen des ersten Tarsalgliedes der Hinterbeine vollständig mit diesem verwachsen.

☐ Die Scheitelgrübchen sind Einsenkungen die am Vorderrand des Stirngipfels (Fastigium) liegen. Man findet sie unter anderem bei beiden Gattungen der Goldschrecken.

☐ Während die Flügeladerung für die Bestimmung der Ensifera (Langfühlerschrecken) weitestgehend irrelevant ist, stellt sie bei der Bestimmung der Caelifera (Kurzfühlerschrecken) einen wichtigen Merkmalskomplex dar.

6. Am Thorax liegen viele bestimmungsrelevante Merkmalskomplexe. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen für die im Kurs behandelten Taxa an!

☐ Das Halsschild (Pronotum) ist das größte Segment des Thorax. Form und Färbung des Pronotums ist in vielen Fällen art- bzw. gattungsspezifisch.

☐ Die Form und Ausprägung der Pronotumskiele sind wichtige Merkmale für die Bestimmung der Ensifera (Langfühlerschrecken) – bei der Bestimmung der Caelifera (Kurzfühlerschrecken) sind diese Merkmale zu vernachlässigen.

☐ Zwischen den Vordercoxen kann sich bei den Caelifera (Kurzfühlerschrecken) ein walzen- oder kegelförmiger Fortsatz befinden.

☐ Die Form des Tympanalorgans ist innerhalb der Gattung Chorthippus bestimmungsrelevant. Man findet es am Thorax.

7. Aufgrund äußerlicher Merkmale wurden in vielen faunistischen Untersuchungen unter dem Begriff der Orthoptera neben den Heuschrecken noch andere Taxa behandelt. Welche?

☐ Dermaptera (Ohrwürmer)

☐ Odonata (Libellen)

☐ Neuroptera (Netzflügler)

☐ Mantodea (Fangschrecken)

8. Wenn Sie jetzt im Freiland nach Heuschrecken suchen, werden Sie hauptsächlich Larven finden. Wodurch ist dieser Umstand bedingt? Kreuzen Sie die richten Aussagen zum Lebenszyklus der Heuschrecken an!

☐ Die meisten Heuschreckenarten durchlaufen einen einjährigen Lebenszyklus. Im Frühjahr schlüpfen die ersten Larven – durch die Hemimetabolie kommt es erst ab Juni / Juli zum Auftreten der ersten adulten Tiere.

☐ Die meisten Heuschreckenarten überwintern im Eistadium.

☐ Echte Grillen (Gryllidae) und Dornschrecken (*Tetrix*) stellen Ausnahmen dar. Man kann auch im Frühjahr bereits adulte Individuen finden.

☐ Heuschrecken sind holometabole, einjährige Insekten. Im Frühjahr schlüpfen die ersten Larven.

9. a) Betrachten Sie folgendes Foto einer weiblichen Heuschrecke. Zu welcher Unterordnung gehört die?

Aus Urheberrechtsgründen wurde das Foto einer weiblichen Roten Keulenschrecke (*Gomphocerippus rufus*) entfernt.

b) Begründen Sie Ihre Aussage indem Sie die drei wichtigsten Merkmale zur Unterscheidung der Unterordnungen nennen!

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Rahmen meiner Diplomarbeit untersuche ich die Effizienz der neuen Lehrmethode des *Flipped Classrooms* an der Universität Wien. Im Folgenden finden Sie Abbildungen einer Heuschrecke. Versuchen Sie diese mithilfe der Bestimmungsliteratur (Brohmer – Fauna von Deutschland) auf Artniveau zu bestimmen. Bitte beantworten Sie die eingangs gestellten Fragen zu Ihrer Person. Die Überprüfung hat keine Auswirkung auf den Abschluss dieser Lehrveranstaltung – der Fragebogen ist **absolut anonym**.

Herzlichen Dank für die Teilnahme,
Christoph Winter

Semesterzahl:

Haben Sie das Einführungsvideo zu den Heuschrecken gesehen? **Ja ☐** **Nein ☐**

Gruppe A

Bestimmen Sie die Heuschrecke auf der Rückseite unter Zuhilfenahme der im Kurs verwendeten Bestimmungsliteratur (Brohmer – Fauna von Deutschland) auf Artniveau.

Größe: Bis 18mm

Datum:

Aus Urheberrechtsgründen wurde das Foto einer weiblichen Langflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*) entfernt.

Abbildung 3: Zu bestimmende Heuschrecke

Aus Urheberrechtsgründen wurde das Foto, das die Tarsen einer weiblichen Langflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*) zeigt, entfernt.

Abbildung 2: Tarsen des Hinterbeines

Abbildung 3: Form des Tympanalorgans

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Rahmen meiner Diplomarbeit untersuche ich die Effizienz der neuen Lehrmethode des *Flipped Classrooms* an der Universität Wien. Im Folgenden finden Sie Abbildungen einer Heuschrecke. Versuchen Sie diese mithilfe der Bestimmungsliteratur (Brohmer – Fauna von Deutschland) auf Artniveau zu bestimmen. Bitte beantworten Sie die eingangs gestellten Fragen zu Ihrer Person. Die Überprüfung hat keine Auswirkung auf den Abschluss dieser Lehrveranstaltung – der Fragebogen ist **absolut anonym**.

Herzlichen Dank für die Teilnahme,
Christoph Winter

Semesterzahl:

Haben Sie das Einführungsvideo zu den Heuschrecken gesehen? **Ja ☐** **Nein ☐**

Gruppe B

Bestimmen Sie die Heuschrecke auf der Rückseite unter Zuhilfenahme der im Kurs verwendeten Bestimmungsliteratur (Brohmer – Fauna von Deutschland) auf Artniveau.

Größe: Bis 18mm

Datum:

Aus Urheberrechtsgründen wurde das Foto einer weiblichen Kurzflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus dorsalis*) entfernt.

Abbildung 4: Zu bestimmende Heuschrecke

Aus Urheberrechtsgründen wurde das Foto, das die Tarsen einer weiblichen Kurzflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus dorsalis*) zeigt, entfernt.

Abbildung 2: Tarsen des Hinterbeines

Abbildung 3: Form des Tympanalorgans

7.5 Vortests aus dem Wintersemester 2016/2017

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen,

im Rahmen meiner Diplomarbeit untersuche die Effizienz der neuen Lehrmethode des *Flipped Classrooms* an der Universität Wien. Im Folgenden finden Sie einen kurzen Fragebogen, der die wichtigsten Lernziele der Lehrveranstaltung „Biologie und Kenntnis heimischer Tiere“ abdeckt. Bitte beantworten Sie die eingangs gestellten Fragen zu Ihrer Person. Die Überprüfung hat **keine Auswirkung** auf den Abschluss dieser Lehrveranstaltung – der Fragebogen ist **absolut anonym**.

Herzlichen Dank für die Teilnahme,

Christoph Winter

Geschlecht: w ☐ m ☐
Semesterzahl:

Gruppe A:

Mehrfachnennungen sind möglich! **12.10.2016**

1. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an!

□ Sie sind auf Forschungsreise in einem unbekannten Lebensraum. Jedes Insekt, das Sie fangen, weist stark verlängerte Vorderschenkel und kräftige Mundwerkzeuge auf. Ihr Schluss lautet: Alle Insekten des Lebensraumes besitzen stark verlängerte Vorderschenkel und kräftige Mundwerkzeuge. Sie arbeiteten induktiv.

□ Im Labor angekommen betrachten Sie die Ergebnisse. Stark verlängerte Vorderschenkel und kräftige Mundwerkzeuge sind Merkmale, die man bei räuberisch lebenden Insekten vorfindet. Daraus schließen Sie: Alle Insekten des Lebensraumes mit den genannten Merkmalen sind räuberisch. Ihre Schlussfolgerung ist induktiv.

□ Der wissenschaftliche Artname besteht aus zwei Teilen: Dem Gattungsnamen und dem Artepitheton.

□ Carl von Linné gilt als Begründer der binären Nomenklatur. Erst sein Werk schlichtete die strittigen Diskussionen rund um das Artkonzept.

2a. Um welche Art handelt es sich hierbei?

□ *Vipera berus* (Kreuzotter)
□ *Natrix natrix* (Ringelnatter)
□ *Elaphe longissima* (Äskulapnatter)
□ *Vipera ammodytes* (Hornotter)

Aus Urheberrechtsgründen wurde das Foto einer Kreuzotter (*Vipera berus*) entfernt.

2b. Begründen Sie Ihre Wahl! Nennen Sie zwei charakteristische Merkmale.

3. Auf welche der im Kurs behandelten Taxa trifft folgende Merkmalskombination zu?

„Körper ohne Schwanz, Hinterbeine deutlich länger als Vorderbeine. Glatte Haut, Rücken mit seitlicher Drüsenleiste, hornige Grabschaufel am inneren Fersenhöcker nicht vorhanden. Dunkler, dreieckiger Schläfenfleck zwischen Auge und Ansatz der Vorderbeine. Augen weit voneinander getrennt.“

- ☐ „Braunfrösche“ (*Rana sp.*)
- ☐ „Grünfrösche“ (*Rana sp.; Pelophylax sp.*)
- ☐ Erdkröte (*Bufo bufo*)
- ☐ Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*)

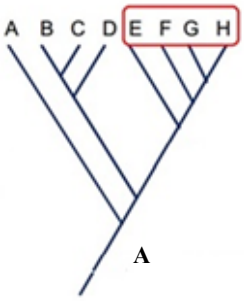
4. Auf welche der im Kurs behandelten Taxa trifft folgende Merkmalskombination zu?

„Augenlider getrennt. Unterseite des Körpers mit mehreren Längsreihen von Schuppen oder Schildern. Meist mit Extremitäten.“

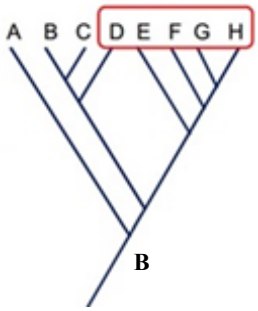
- ☐ *Anguis fragilis*, Blindschleiche
- ☐ *Lacerta viridis*, Smaragdeidechse
- ☐ *Natrix tesselata*, Würfelnatter
- ☐ *Elaphe longissima*, Äskulapnatter

5. Welche der folgenden Stammbäume zeigt eine Polyphylie?

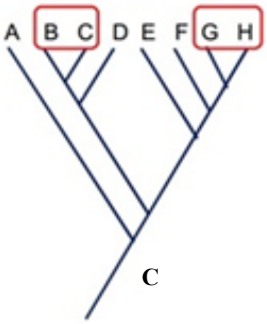
- ☐ A)
- ☐ B)
- ☐ C)



A



B



C

6. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen bezüglich der Amphibien an!

- ☐ Vordergliedmaßen mit primär vier Fingern.
- ☐ Zahnbau ist pedicellat.
- ☐ Die Haut kann mit kleinen Keratinschuppen besetzt sein.
- ☐ Haut hat keine Federn.

7. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen bezüglich der Reptilien an!

- ☐ Haut ohne Haare oder Federn.
- ☐ Wechselwarm, trockene und drüsenarme Haut. Vorder- und Hinterfüße (wenn vorhanden) 5-zehig.
- ☐ Es handelt sich um eine monophyletische Gruppe.
- ☐ Krokodile sind mit Vögeln näher verwandt als mit Eidechsen.

8. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an!

- ☐ Amphibien sind Amniota.
- ☐ Reptilia (Reptilien) und Aves (Vögel) sind Sauropsida.
- ☐ Vögel bilden die artenreichste Wirbeltiergruppe Österreichs.
- ☐ Das Taxon Amphibia ist ein Paraphylum.

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen,

im Rahmen meiner Diplomarbeit untersuche die Effizienz der neuen Lehrmethode des *Flipped Classrooms* an der Universität Wien. Im Folgenden finden Sie einen kurzen Fragebogen, der die wichtigsten Lernziele der Lehrveranstaltung „Biologie und Kenntnis heimischer Tiere“ abdeckt. Bitte beantworten Sie die eingangs gestellten Fragen zu Ihrer Person. Die Überprüfung hat **keine Auswirkung** auf den Abschluss dieser Lehrveranstaltung – der Fragebogen ist **absolut anonym**.

Herzlichen Dank für die Teilnahme,

Christoph Winter

Geschlecht: w ☐ m ☐
Semesterzahl:

Gruppe B:

Mehrfachnennungen sind möglich! **12.10.2016**

1. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen bezüglich der Reptilien an!

☐ Haut ohne Haare oder Federn.
☐ Wechselwarm, trockene und drüsenarme Haut.
☐ Vorder- und Hinterfüße (wenn vorhanden) 5-zehig.
☐ Es handelt sich um eine monophyletische Gruppe.
☐ Krokodile sind mit Vögeln näher verwandt als mit Eidechsen.

2. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an!

☐ Amphibien sind Amniota.
☐ Reptilia (Reptilien) und Aves (Vögel) sind Sauropsida.
☐ Vögel bilden die artenreichste Wirbeltiergruppe Österreichs.
☐ Das Taxon Amphibia ist ein Paraphylum.

3. Auf welche der im Kurs behandelten Taxa trifft folgende Merkmalskombination zu?

„*Körper ohne Schwanz, Hinterbeine deutlich länger als Vorderbeine. Glatte Haut, Rücken mit seitlicher Drüsenleiste, hornige Grabschaufel am inneren Fersenhöcker nicht vorhanden. Dunkler, dreieckiger Schläfenfleck zwischen Auge und Ansatz der Vorderbeine. Augen weit voneinander getrennt.*“

☐ „Braunfrösche“ (*Rana sp.*)
☐ „Grünfrösche“ (*Rana sp.; Pelophylax sp.*)
☐ Erdkröte (*Bufo bufo*)
☐ Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*)

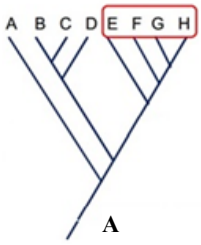
4. Auf welche der im Kurs behandelten Taxa trifft folgende Merkmalskombination zu?

„*Augenlider getrennt. Unterseite d. Körpers mit mehreren Längsreihen von Schuppen od. Schildern. Meist mit Extremitäten.*“

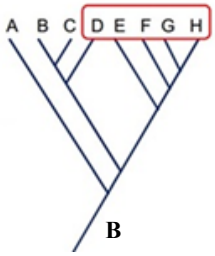
☐ *Anguis fragilis*, Blindschleiche
☐ *Lacerta viridis*, Smaragdeidechse
☐ *Natrix tesselata*, Würfelnatter
☐ *Elaphe longissima*, Äskulapnatter

5. Welche der folgenden Stammbäume zeigt eine Polyphylie?

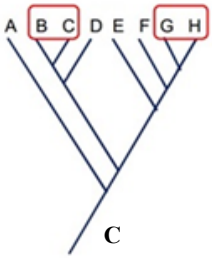
☐ A)
☐ B)
☐ C)



A



B



C

6. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen bezüglich der Amphibien an!

□ Vordergliedmaßen mit primär vier Fingern.

□ Zahnbau ist pedicellat.

□ Die Haut kann mit kleinen Keratinschuppen besetzt sein.

□ Haut hat keine Federn.

7. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an!

□ Sie sind auf Forschungsreise in einem unbekannten Lebensraum. Jedes Insekt, das Sie fangen, weist stark verlängerte Vorderschenkel und kräftige Mundwerkzeuge auf. Ihr Schluss lautet: Alle Insekten des Lebensraumes besitzen stark verlängerte Vorderschenkel und kräftige Mundwerkzeuge. Sie arbeiteten induktiv.

□ Im Labor angekommen betrachten Sie die Ergebnisse. Stark verlängerte Vorderschenkel und kräftige Mundwerkzeuge sind Merkmale, die man bei räuberisch lebenden Insekten vorfindet. Daraus schließen Sie: Alle Insekten des Lebensraumes mit den genannten Merkmalen sind räuberisch. Ihre Schlussfolgerung ist induktiv.

□ Der wissenschaftliche Artname besteht aus zwei Teilen: Dem Gattungsnamen und dem Artepitheton.

□ Carl von Linné gilt als Begründer der binären Nomenklatur. Erst sein Werk schlichtete die strittigen Diskussionen rund um das Artkonzept.

8a. Um welche Art handelt es sich hierbei?

□ *Vipera berus* (Kreuzotter)

□ *Natrix natrix* (Ringelnatter)

□ *Elaphe longissima* (Äskulapnatter)

□ *Vipera ammodytes* (Hornotter)

Aus Urheberrechtsgründen wurde das Foto einer Europäischen Hornotter (*Vipera berus*) entfernt.

8b. Begründen Sie Ihre Wahl! Nennen Sie zwei charakteristische Merkmale.

7.6 E-Assessment zum Säugetierkurs (über Lernplattform Moodle)

Multiple-Choice-Test Säugetiere

Bitte beantworten Sie folgende Fragen, **nachdem** Sie das Einführungsvideo zum Säugetierkurs gesehen haben.

Es gelten folgende Rahmenbedingungen:

Insgesamt dürfen Sie den Test **drei** Mal absolvieren. Ab einer Punktzahl von 65 % sind Sie für den Kurs ausreichend vorbereitet (je höher Ihre Punktzahl desto besser). Der Test wirkt sich **nicht** auf Ihre Benotung aus. Er dient lediglich der Überprüfung, ob Sie das Video aufmerksam studiert haben sowie dem Ausmachen eventueller Verständnisschwierigkeiten.

Sie haben 30 Sekunden Zeit, um eine Frage zu beantworten. Nach 10 Minuten wird der Test automatisch abgegeben.

Viel Erfolg!

1. Welche der folgenden Inhalte wurden im Video nicht angesprochen?

□ Ausgestorbene Säugetiere Österreichs.
□ Die Zahnformel bei Säugetieren.
□ Sinneswahrnehmung bei Säugetieren.
□ Merkmalskomplexe bei der Säugetierbestimmung.

2. Welche Gründe waren für das Aussterben der im Video angesprochenen Säugetierarten hauptverantwortlich?

□ Umweltverschmutzung.
□ Jagddruck und direkte Verfolgung.
□ Habitatzerstörung.
□ invasive Arten.

3. Welche der folgenden Ordnungen wurde im Video nicht als Foto gezeigt?

□ Lagomorpha (Hasenartige)
□ Rodentia (Nagetiere)
□ Chiroptera (Fledermäuse)
□ „Artiodactyla“ (Paarhufer)

4. Welche Probleme können bei der Bestimmung nach Schädelmerkmalen auftreten?

□ Das Geschlecht der Tiere ist in den meisten Fällen nicht zu ermitteln. Die Artbestimmung der Mäuse (Muridae) ist dadurch unmöglich.
□ Zähne können abgenutzt sein.
□ Zähne können ganz fehlen.
□ Der Zahnwechsel (Übergang vom Milch- zum Dauergebiss) kann dazu führen, dass manche Zähne noch nicht durchgebrochen sind.

5. Im Video wurden ganz grundlegende Zahnstrukturen gegenüber gestellt. Welche?

□ Schmelzhöcker und Schmelzschlingen.
□ Ganzrandige und gelappte Zähne.
□ Zähne mit und ohne Schmelz.
□ Homodonte und heterodonte Zähne.

6. Kam der Schädel eines Widlschweines im Video vor?

□ ja
□ nein
□ was ist ein Wildschwein?

7. Der Schädel von Chiroptera (Fledermäusen) ist sehr charakteristisch. Welche/s Merkmal/e wurde/n von uns explizit angeführt?

□ Chiroptera haben eine tiefe Einbuchtung in den knöchernen Strukturen. Diese kann zwischen den mittleren Schneidezähnen liegen.
□ Die Zähne des Unterkiefers sind im Durchschnitt bis zu 4x kleiner als die des Oberkiefers.
□ aufgrund des Beuteschemas sind die Eckzähne im Oberkiefer gegeneinander gerichtet.
□ Die Flugfähigkeit führt zu einem außergewöhnlich geringen Gewicht der Schädel.

8. Wurden im Video Arbeitsaufträge (Recherchen u.Ä.) an die Rezipienten weitergegeben?

□ zum Glück nicht.
□ leider schon.

9. Der Schädel welcher Ordnung wurde als erster durch ein Foto vorgestellt?

□ Carnivora (der eines Steinmarders).
□ Rodentia (der einer Hausmaus).
□ Artiodactyla (der eines Rothirsches).
□ Es waren keine Fotos, sondern ausschließlich Zeichnungen zu sehen.

10. Über das Ziesel wurde ausführlich gesprochen.Warum?

□ aufgrund der engen Verwandtschaft mit den Murmeltieren.
□ Ziesel sind beeindruckende Tiere.
□ Es wurde über ausgestorbene Säugetiere gesprochen. Ziesel reagieren sehr sensibel auf Lebensraumverlust.
□ Das Ziesel gilt in Österreich als ausgestorben.

11. Welche in Österreich ausgestorbenen Arten wurden im Video angesprochen?

□ Steppenbirkenmaus
□ Wolf und Braunbär
□ Höhlenbär
□ Elch

12. Vor Kurzem wurde in Österreich eine Wolfsfamilie nachgewiesen. Wo?

□ Truppenübungsplatz Allentsteig
□ Nationalpark Kalkalpen
□ Hundsheimer Berge
□ Rohrbacher Kogel

13. Auf welche Ordnung trifft diese Beschreibung zu?: „Große Eckzähne im Oberkiefer. Die inneren Schneidezähne sind länger als die äußeren“.

□ Carnivora (Raubtiere)
□ „Artiodactyla“ (Paarhufer)
□ Rodentia (Nagetiere)
□ „Insectivora“ (Insektenfresser)

14. Sie gehen im Wald spazieren. Vor Ihnen liegt der Schädel eines Tieres, den Sie natürlich sofort genauer betrachten. Folgende Merkmale fallen Ihnen auf: ***Der Schädel ist auffallend groß. Im Oberkiefer ist ein Schneidezahn vorhanden – die anderen sind wahrscheinlich ausgebrochen. Der Eckzahn des Oberkiefers ist vergrößert und nach oben gebogen. Am Hinterhauptsbein sitzt ein deutlich verlängerter Processus paracondylaris***

Welche Schlüsse ziehen Sie daraus?

□ Es handelt sich um den Schädel eines Rehs.
□ Es handelt sich um den Schädel eines Wildschweines.
□ Ein solches Tier existiert nicht.
□ ... das war mein letzer Spaziergang im Wald

15. Stiftzähne sind...

□ ... Zähne der Hasenartigen. Sie befinden sich direkt hinter den Schneidezähnen
□ ... die nach oben gebogenen Eckzähne des Wildschweines.
□ ... ausgebrochene Zähne. Manchmal ermöglichen sie eine Bestimmung auf Artniveau.
□ ... die Schneidezähne der Nagetiere

7.7 Umfrage zur Wahrnehmung des Flipped Classroom

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Rahmen meiner Diplomarbeit untersuche ich die Effizienz der neuen Lehrmethode des *Flipped Classrooms* an der Universität Wien. Im Folgenden finden Sie einen kurzen Fragebogen, der Ihre persönlichen Erfahrungen mit der Methode abbildet.

Der Fragebogen ist **absolut anonym**.

Herzlichen Dank für die Teilnahme,
Christoph Winter

Semesterzahl: ___
Alter: ___
Geschlecht: w □ m □

Haben Sie das Einführungsvideo vor dem jeweiligen Kurstag zur Vorbereitung gesehen?
Ja □ Nein □

Fragebogen	**trifft voll zu**	**trifft teilweise zu**	**triff eher nicht zu**	**trifft nicht zu**
1) Die Methode des *Flipped Classroom* habe ich als positiv wahrgenommen.	☐	☐	☐	☐
2) Die Einführungsvideos motivieren mich zur eigenständigen Beschäftigung mit dem Thema.	☐	☐	☐	☐
3) Die Methode sollte auch in anderen Lehrveranstaltungen angewendet werden.	☐	☐	☐	☐
4) *Flipped Classroom* hilft mir, mich auf den Unterricht vorzubereiten.	☐	☐	☐	☐
5) *Flipped Classroom* hilft mir, mich auf die Prüfung vorzubereiten.	☐	☐	☐	☐
6) Durch die beiden Einführungsvideos waren die Inhalte leichter verständlich.	☐	☐	☐	☐
7) *Flipped Classroom* ermöglicht mir Lerninhalte langfristig zu behalten.	☐	☐	☐	☐

8) Was hat Ihnen gut/nicht gut gefallen, gibt es Verbesserungsvorschläge?

7.8 Screenshots der Einführungsvideos

Abbildung 20. Einführungsfolie zum Säugetier-Kurs.

Abbildung 21. Der Schädel eines Steinmarders (*Martes foina*) als Beispiel eines Raubtieres.

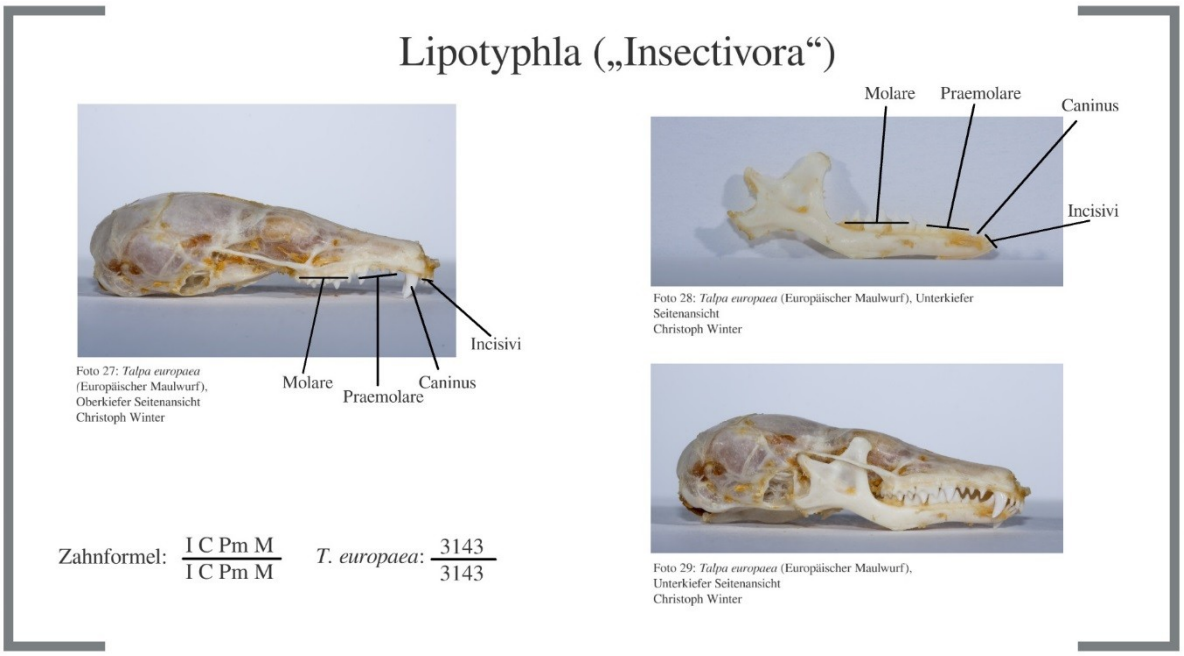


Abbildung 22. Der Schädel eines Europäischen Maulwurfes (*Talpa europaea*) als Beispiel eines Insektenfressers.

Abbildung 23. Vergleich von Lang- und Kurzfühlerschrecken anhand einer Grünschrecke (*Odontopodisma decipiens*) und einer Mittleren Buntschrecke (*Poecilimon intermedius*).

Abbildung 24. Gegenüberstellung zweier Ausprägungen des Vorderflügels: Vorhandenes Präcostalfeld beim Steppengrashüpfer (*Chorthippus vagans*) und fehlendes Präcostalfeld des Heidegrashüpfers (*Stenobothrus lineatus*).