

Eine Einführung in die Inverted/Flipped-Classroom-Methode in der Aus- und Weiterbildung in der Medizin und den Gesundheitsberufen

Zusammenfassung

Dieser Artikel beschreibt die Inverted-Classroom-Methode (ICM) im Sinne einer Einführung in die Thematik und soll als Praxisleitfaden für diejenigen dienen, die diese Methode in der medizinischen Aus-, Fort- und Weiterbildung einsetzen möchten. Es handelt sich bei der ICM um einen Blended-Learning-Methode, bei dem eine Selbstlernphase (individuelle Phase) vor die Präsenzunterrichtsphase gesetzt wird. In der Online-Phase wird Faktenwissen vermittelt, das als Grundlage für die Präsenzphase dient. Die Präsenzphase soll anschließend dafür genutzt werden, das erlernte Wissen zu vertiefen und anzuwenden. Dem gegenüber stehen die traditionellen Kurskonzepte, in denen das Faktenwissen beispielsweise in Vorlesungen oder in anderen Präsenzunterricht-Formaten vermittelt wird und die Vertiefung dieses Wissens durch die Studierenden im Anschluss daran im Selbststudium stattfinden soll. Das Ziel der ICM ist die Verschiebung des passiven Lernens hin zum aktivierenden Lernen, um das Lernen auf kognitiv anspruchsvollen Ebenen wie Analyse, Synthese und Evaluation zu unterstützen.

Dabei haben die gestiegene Produktion und Nutzung von Screencasts und Lernvideos, die „Bewegung“ der „Open Educational Resources“ und die verbreitete Nutzung von „Massive Open Online Courses“ (MOOCs) zu einer gestiegenen Verbreitung der Inverted-Classroom-Methode beigetragen. Der Artikel soll als Einführung in die Thematik dienen und dabei eine kurze Übersicht über wichtige Projekte und Forschungsergebnisse in der medizinischen Ausbildung und in weiteren Gesundheitsberufen geben. Außerdem werden die Vor- und Nachteile der Methode und ihr potentieller Nutzen für die zukünftige medizinische Aus- und Weiterbildung dargestellt.

Schlüsselwörter: Inverted Classroom, Flipped Classroom, medizinische Ausbildung, Lernvideos, Open Educational Resources, MOOCs, Blended-Learning, Screencasts, Podcasts, E-Learning, Screencasts

Daniel Tolks¹
Christine Schäfer²
Tobias Raupach^{3,4}
Leona Kruse⁵
Antonio Sarikas⁶
Susanne
Gerhardt-Szép⁷
Gertrud Killauer⁸
Martin Lemos⁹
Martin R. Fischer¹
Barbara Eichner¹⁰
Kai Sostmann¹¹
Inga Hege^{1,12}

- 1 Klinikum der Universität München, Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin, München, Deutschland
- 2 Philipps Universität Marburg, Fachbereich Medizin - Studiendekanat, Marburg, Deutschland
- 3 Universitätsmedizin Göttingen, Studiendekanat, Medizindidaktik und Ausbildungsforschung, Göttinge, Deutschland
- 4 University College London, Health Behaviour Research Centre, London, UK
- 5 CAU Kiel, Medizinische Fakultät, Studiendekanat, Koordination E-Learning, Kiel, Deutschland
- 6 Technische Universität München (TUM), Fakultät für Medizin, Institut für Pharmakologie und Toxikologie, München, Deutschland
- 7 Goethe-Universität, Carolinum Zahnärztliches Universitäts-Institut gGmbH,

Poliklinik
Zahnerhaltungskunde,
Frankfurt am Main,
Deutschland

- 8 Goethe-Universität Frankfurt
FB 16 Medizin, Dr.
Senckenbergische
Anatomie- Anatomisches
Institut II, Frankfurt,
Deutschland
- 9 RWTH Aachen, Medizinische
Fakultät, Audiovisuelles
Mediencentrum, Aachen,
Deutschland
- 10 Universität Ulm,
Medizinische Fakultät,
Studiendekanat Molekulare
Medizin,
Kompetenzzentrum
eLearning in der Medizin
BW, Ulm, Deutschland
- 11 Charité -
Universitätsmedizin Berlin,
Dieter Scheffner
Fachzentrum für
medizinische
Hochschullehre und
evidenzbasierte
Ausbildungsforschung,
Berlin, Deutschland
- 12 Geisel School of Medicine
at Dartmouth, USA

1. Einleitung

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Arbeitsteilung im Gesundheitswesen wird der Ausbildung und dem Erwerb von – sowohl professions-spezifischen als auch interprofessionellen – Kompetenzen eine zunehmende Bedeutsamkeit zugesprochen, für die spezifische Lehrformate erprobt und etabliert werden müssen [1]. Obwohl Gesundheitssysteme immer komplexer und vernetzter werden, Patienten häufiger aktive Selbstverantwortung übernehmen und unzählige pädagogische und technologische Innovationen entstehen, hat das Bildungssystem auf diese neuen Anforderungen bisher nicht ausreichend reagiert. Viele Autoren und nicht zuletzt der Wissenschaftsrat fordern deshalb auch ein Umdenken in der traditionellen medizinischen Ausbildung [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]. Studierenden-zentrierten Lernaktivitäten wie Problem-basiertem und forschendem Lernen, kommt zunehmende Bedeutung zu, da ein Teil der Studierenden notwendige Kompetenzen wie kritisches Denken, Kommunikations- und Schreibfähigkeiten und komplexe klini-

sche Entscheidungsfindung nicht in ausreichendem Maße erwirbt (10). Der Wissenschaftsrat kommt zu einer positiven Bewertung der verschiedenen medizinischen Modell- und Reformstudiengänge, die versuchen, das Medizinstudium umfassend strukturell-inhaltlich und methodisch-didaktisch neu zu organisieren [1].

Die immer noch starke Verbreitung Dozierenden-zentrierter Lernformate bezieht sich nicht nur auf die medizinische Ausbildung, sondern gilt auch für die Ausbildung sämtlicher Gesundheitsberufe [10], [11], [12].

Obwohl bereits alternative Lehr- und Unterrichtsformen entwickelt und in ihrer Wirksamkeit empirisch positiv evaluiert wurden, ist die Vorlesung in der Praxis immer noch die am weitesten verbreitete Veranstaltungsform zur Wissensvermittlung [7], [8]. Lernen ist jedoch im Wesentlichen keine Frage der Informationsvermittlung, sondern vielmehr eine Frage der Informationsverarbeitung [7]. In den traditionellen Vorlesungen, von Becker und Watts „*chalk and talk classes*“ betitelt, halten Lehrende in der Regel einen Vortrag [13]. Gegebenenfalls sind Rückfragen erlaubt oder es werden kurze Arbeitsphasen für die Studierenden integriert. Die vertiefende und wesentliche Auseinandersetzung mit den Inhalten der Vorle-

sung findet dann in der anschließenden Selbstlernphase statt, in welcher die Lernenden allein an konkreten Aufgaben arbeiten. Beim Transfer des in der Vorlesung vermittelten Wissens in die Praxis entstehen allerdings die meisten Fragen [14]. Ein weiterer Nachteil der traditionellen Vorlesung ist die geringe Motivation der Studierenden, eine Vorlesung zu besuchen sowie der oftmals heterogene Wissensstand [15]. Die Inverted-Classroom-Methode scheint ein geeignetes Instrument zu sein, um stärker als bisher Studierenden-zentriertes und interprofessionelles Lernen zu ermöglichen [3], [4], [5], [6].

2. Das Konzept des Inverted Classroom

Seit dem Ende der 80er Jahre wurden die Erwartungen an den Einsatz multimedialer Angebote für die Aus-, Fort- und Weiterbildung in wiederkehrenden Phasen des Enthusiasmus immer wieder erhöht, um dann später jeweils wieder abzufallen. Die bereits seit längerem bekannte Methode Flipped Classroom bzw. Inverted Classroom scheint wieder zu einem Anstieg der Erwartungen im Rahmen eines weiteren „Hype Cycle for Technology“ beizutragen [16], [<http://www.gartner.com/newsroom/id/2819918> zitiert 12. Januar 2015]. Der Begriff Flipped Classroom (engl. *to flip something* – etwas umdrehen) beschreibt den Einsatz der Methode im schulischen Kontext [17], der Begriff Inverted Classroom den Einsatz der Methode in Rahmen von Hochschulen und anderen Formen der Erwachsenenbildung [18], [19]. Es ist kein neues Konzept, gleichwohl wird ihm in letzter Zeit eine größere Aufmerksamkeit zuteil. So wird zum Beispiel im Horizon Report 2014 die Flipped-Classroom-Methode als eine der wichtigsten lehr- und lerntechnologischer Entwicklungen im Hochschulbereich eingestuft [20].

Es handelt sich bei dem Inverted Classroom Modell (ICM) um eine Blended-Learning-Methode, bei der eine Selbstlernphase (individuelle Phase) vor die Präsenzphase gesetzt wird (siehe Abbildung 1).

In der Online-Phase wird Faktenwissen vermittelt, das als Grundlage für die Präsenzphase dient. Die Präsenzphase soll anschließend dafür genutzt werden, das erlernte Wissen zu vertiefen und anzuwenden. Im traditionellen Kurskonzept der Vorlesung bzw. des Präsenzunterrichts wurde bisher im Unterricht das Faktenwissen vermittelt und die Teilnehmenden sollen dies zuhause vertiefen und ggf. anwenden.

Die „Inverted-Classroom-Methode vertauscht die Zuordnung der jeweiligen Aufgaben zu den einzelnen Phasen (siehe Abbildung 2).

3. Theoretische Basis

Das Ziel der Inverted-Classroom-Methode ist die Verschiebung des passiven Lernens hin zum aktivierenden Lernen in der Präsenzphase, um den Erwerb von kognitiv anspruchsvolleren Fähigkeiten wie Analyse, Synthese und

Evaluation zu forcieren. Bezogen auf die überarbeitete Taxonomie von Bloom [21] bedeutet dies, dass sich die Studierenden, die auf den niedrigen Leveln verorteten kognitiven Prozesse (Erwerb von Wissen und Verständnis) selbstständig im Vorfeld der Präsenzphase aneignen, um anschließend die höheren kognitiven Lernprozesse (Anwendung von Wissen, Analyse, Synthese und Evaluation) in der Präsenzphase durchzuführen, in welcher sie durch Peers und Dozierende direkt unterstützt werden können. Abbildung 1 visualisiert diese Invertierung der Lerndomäne.

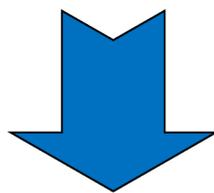
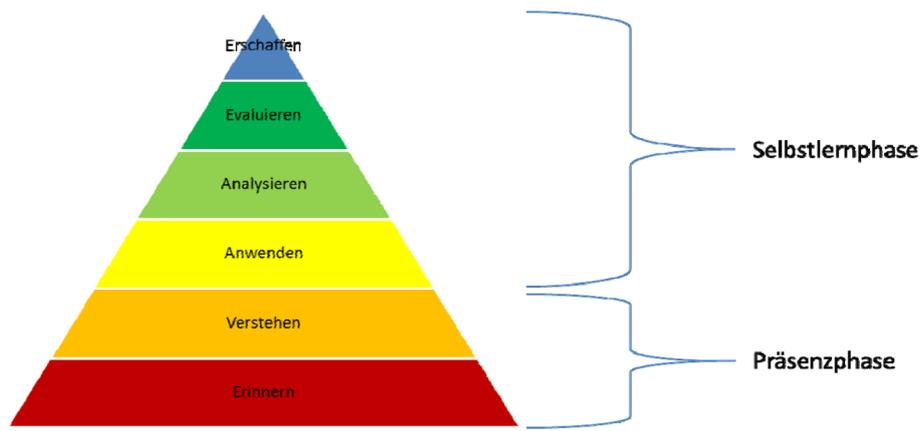
Lage, Platt und Treglia [18] gingen davon aus, dass die bestehenden, starren Lehrangebote nicht kompatibel zu den unterschiedlichen Lernstilen der Studierenden waren. In einer Meta-Analyse des US-Department of Education wurde belegt, dass der Blended-Learning-Ansatz, also die Kombination von Online- und Selbstlernphase mit Präsenzunterricht, zu besseren Lernergebnissen führt als ausschließlich Online-Seminare oder ausschließlich Präsenzlehre [22]. Eine weitere Studie hat nachgewiesen, dass Studierende kollaboratives und interaktives Lernen gemeinsam mit anderen Studierenden oder dem Dozierenden im Vergleich zu Einzelselbstlernphasen bevorzugen [23]. Eine wichtige Erkenntnis ist, dass Online-Lernmaterialien den größten Lerneffekt bei der Adressierung von „lower order cognitive skills“ (Wissen und Verstehen) zeigen [24]. Bezüglich der Online-Vorlesung konnten Nast et al. und Burnette et al. nachweisen, dass es keine Unterschiede bei der Speicherung von Wissen durch Online-Lectures im Vergleich zu Präsenzvorlesungen gibt [25], [26].

Der entscheidende Aspekt der Inverted-Classroom-Methode ist die Förderung des aktivierenden Lernens. Durch die Selbstlernphase und die vertiefende Diskussion in der Präsenzphase werden Aspekte des aktivierenden Lernens, wie zum Beispiel Teamwork, Debatten und Selbstreflexion gefördert. Das aktivierende Lernen steigert den Lernerfolg, die Motivation und positive Einstellungen und fördert höhere kognitive Lernprozesse, Problemlösungskompetenz und die kritische Auseinandersetzung mit dem Lerninhalt [27], [28], [29], [30].

4. Entwicklungslinien

Das Konzept der Flipped-Classroom-Methode wurde erstmals 1998 von Barbara Walvoord und Virginia Johnson Anderson in ihrem Buch „Effective Grading“ erwähnt. Die Idee war es, Schülern im Vorfeld des eigentlichen Schulunterrichts ausgewählte Grundlagen in den Fächern Geschichte, Physik und Biologie Online zur Verfügung zu stellen, die in nachfolgenden Präsenzeinheiten vertieft werden sollten [31]. Die Faktenvermittlung sollte in die Online-Phase transferiert werden, um in der Präsenzphase den Fokus auf die Anwendung des Wissens zu verlagern. Um eine entsprechende Vorbereitung der Lernenden zu gewährleisten, wurden ihnen Assessment-Aufgaben im Vorfeld des Klassenunterrichts gestellt.

Traditionelle Vorlesung



Inverted-Classroom-Methode

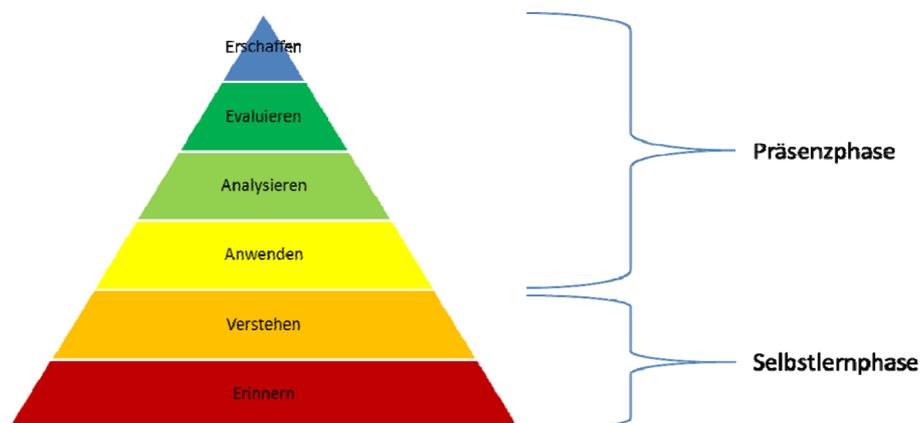


Abbildung 1: Die traditionelle Vorlesung und die Inverted-Classroom-Methode im schematischen Vergleich nach der überarbeiteten Bloomschen Taxonomie (31)

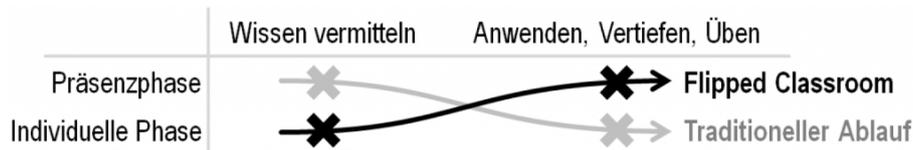


Abbildung 2: Wechsel der Lernphasen in der Flipped-Classroom-Methode (15)

Maureen Lage, Glenn Platt und Michael Treglia haben fast zeitgleich die Inverted-Classroom-Methode in der Hochschulbildung in dem Kurs „Einführung in die Ökonomie“ erprobt [18]. Ausgehend von der Annahme, dass traditionelle Unterrichtsformen inkompatibel zu neuartigen Lernformen sind, forderten sie die Studierenden auf, sich mit Videoaufzeichnungen, in welchen Fallstudien und Planspiele ökonomischer Prinzipien vermittelt wurden,

auf die Präsenzphase vorzubereiten. Dabei konnten die Autoren eine erhöhte Motivation und Zufriedenheit mit dem Kuskonzept beobachten und eine gestiegene Interaktion und Beteiligung an Wortbeiträgn (insbesondere bei den Teilnehmerinnen).

Die Flipped-/Inverted-Classroom-Methode wurde bislang im schulischen Bereich sowie in der Hochschulbildung eingesetzt. Konzepte für die Erwachsenenbildung sind

bislang noch selten. Laut Handke und Schäfer hat sich die ICM insbesondere in den USA über verschiedene Disziplinen hinweg verbreitet [32]. An einigen Fakultäten wurden Curricula komplett auf die Inverted-Classroom-Methode umgestellt [33], [34], [35]. Im deutschsprachigen Raum ist ebenfalls eine vermehrte curriculare Einbindung der ICM zu verzeichnen, wie zum Beispiel in Mathematikvorlesungen [36]. Treeck weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die ICM oftmals angewandt wird, ohne als diese bezeichnet zu werden [14]. Zudem scheint es mittlerweile auch viele Konzepte zu geben, die als ICM bezeichnet werden, aber nicht der eigentlichen Methode entsprechen.

Drei Entwicklungen haben maßgeblich zu der zunehmenden Verbreitung der Inverted-Classroom-Methode beigetragen:

- die gestiegene Produktion und Nutzung von Screen-casts und Lernvideos
- die „Bewegung“ der „Open Educational Resources“
- die „Massive Open Online Courses“ (MOOCs).

Diese Entwicklungen werden in den folgenden Kapiteln detaillierter skizziert.

4.1. Screencasts und Lernvideos

Die Akzeptanz und Nutzung von Online-Videos ist in den letzten Jahren stark angestiegen. 25 Prozent der Weltbevölkerung sieht derzeit täglich Online-Video-Inhalte auf einem PC, Laptop, Tablet oder Smartphones. In Deutschland schauen sich die Nutzer Videos im Internet überwiegend per Stream an. Als besonders Video-affin erweisen sich mit einer wöchentlichen Nutzung von 79 Prozent die 14- bis 29-Jährigen.

Dies liegt zum einen an neuen technologischen Entwicklungen, welche die Produktion von eigenen Videos und deren Distribution stetig vereinfachen und zum anderen an einem neuartigen Bildungsverständnis, das insbesondere durch die Khan-Academy, die Open-Educational-Resources-Bewegung und durch die Entwicklung von MOOCs forciert wurde.

Die Khan-Academy hat mit ihrer neuen Art von Lehrvideos die Inverted-Classroom- und MOOC-Aktivitäten stark beeinflusst und gefördert. Bei den so genannten Khan-Lernvideos ging der Fokus weg von den traditionellen, aufwendigen High-Level-Produktionen und hin zur weniger aufwendigen Lernvideoproduktion. Dabei werden die Dozierenden selbst oftmals nicht mehr eingeblendet und Vorlesungsaufzeichnungen (Ton und/oder Bild), Powerpoint-Folien, Aufnahmen von Tafelbildern, Whiteboards und Ähnliches genutzt, um möglichst unkompliziert Inhalte zu vermitteln.

Eine in diesem Segment weit verbreitete Methode sind die so genannten Screencasts. Dabei werden durch ein Softwareprogramm die Inhalte des Monitors (engl. Screen) und die Äußerungen der Dozierenden per Ton in Echtzeit aufgezeichnet. Durch die Videos findet im ersten Schritt die Vermittlung des Faktenwissens statt. Anschließend wird das Wissen mittels Aufgaben, Quizzes, durch das

Verfassen von Berichten und durch das Mitwirken an Forumdiskussionen von den Teilnehmern angewendet.

4.2. Open Educational Resources

Open Educational Resources werden - im Vergleich zur weltweiten Online-Community im Bildungssektor im deutschsprachigen Raum weniger Aufmerksamkeit zuteil. Der Bewegung liegt die Überzeugung zugrunde, dass Lernmaterial für die Allgemeinheit frei verfügbar sein sollte.

Lernvideos und -Materialien werden hier ohne kommerzielle Interessen zur Verfügung gestellt. Die Anzahl von frei verfügbaren Vorlesungsaufzeichnungen im Internet nimmt in den letzten Jahren deutlich zu. Die Nutzer dieser Lehr- und Lernmaterialien werden durch die Urheber dazu ermutigt, solche Produkte in ihre Curricula einzubinden. So ist es mittlerweile möglich, dass mit Vorlesungsaufzeichnungen der Harvard-University an deutschen Hochschulen gearbeitet wird. Die meisten Urheber und Nutzer vertreten dabei die Philosophie, dass es sinnvoller und effizienter ist, eine bereits vorhandene Vorlesung von Experten und Kollegen im Video zu vermitteln als diese nochmal selbst zu erstellen. Je mehr Inhalte erschaffen werden, die jeder nutzen kann, desto mehr kann der Fokus von der Informationsvermittlung hin zur Informationsverarbeitung verschoben werden [7].

4.3. MOOCs

Ein MOOC (engl.: Massive Open Online Course) ist eine online stattfindende meist mehrwöchige Veranstaltung zu einem Themengebiet, an der prinzipiell jeder in der Regel kostenfrei teilnehmen kann. Ein MOOC hat meist mehrere Veranstalter oder Moderatoren und wird über eine gemeinsame Webseite oder ein Lern-Management-System koordiniert. Die konkreten Inhalte der Veranstaltung werden von den Teilnehmern teilweise mitbestimmt und zwar durch deren Beiträge und Diskussionen in Foren, Chats, sozialen Netzwerken, Videokonferenzen und teilweise auch lokalen Präsenztreffen. Das Angebot an unterschiedlichen Arten von MOOCs (cMOOCs oder xMOOCs) steigt stetig und die Nutzung ist mittlerweile auch im europäischen Raum sehr verbreitet [http://openeducationeuropa.eu/en/european_scoreboard_moocs zitiert 12. Januar 2015]. Die MOOC-Bewegung profitiert von den Open Educational Resources und der neuen Art der Lernvideos im Khan-Stil. Die meisten MOOC-Konzepte basieren auf der Vermittlung von Wissen durch frei verfügbare Lernclips, Screencasts und Vorlesungsaufzeichnungen. Zusätzlich forcieren die Möglichkeiten zur schnellen, wenig aufwändigen Erstellung von Videos die breite Anwendung von Lernvideos in MOOCs erheblich. Die Inverted-Classroom-Methode kann in Kombination mit MOOCs eingesetzt werden (MOOC-Wrapping) [37]. Inhalte der MOOCs, die durch Lernvideos vermittelt werden, könnten als Grundlage für die Selbstlernphase genutzt werden. Die dort vermittelten Fakten können dann in Präsenzphasen weiter vertieft werden.

5. Durchführung der Inverted-Classroom-Methode

In der Online-Phase werden den Kursteilnehmern Lernmaterialien zur Verfügung gestellt, die oftmals kurze Lernvideos enthalten. Der Einsatz von Lernvideos ist aber nicht zwingend notwendig. Entscheidet man sich für die Verwendung von Lernvideos, steht es der oder dem jeweiligen Dozierenden frei, eigene kurze Lernclips zu erstellen oder auf bereits bestehende Lernvideos zurückzugreifen, wenn diese frei verfügbar sind. Die Erstellung eigener Lernclips erfolgt meist mittels Bildschirmmitschnitten (Screencasts) oder kurzen Vorlesungsaufzeichnungen; andere Formen der Inhaltsdarstellung sind online ebenfalls möglich (wie zum Beispiel Skripte, Bücher, Textauszüge). Bezüglich der optimalen Länge von Lernclips bestehen unterschiedliche Ansichten. Khan versteht unter einer optimalen Videolänge sechs bis zehn Minuten, wobei Lindner anregt, dass Videos kürzer gestaltet sein sollten, wenn viele visuelle Elemente eingebaut sind, was auch von Kerres betont wird [38], [39], [https://www.youtube.com/watch?v=Ohu-5sVux28&feature=youtu_gdata_player zitiert 13. Januar 2015]. Handke & Franke berichten von E-Lectures, die als „maximal 20-minütige Lehrvideos“ konzipiert und „inhaltlich eng mit den virtuellen Sitzungen verknüpft sind, aber auch Zusatzinformationen bieten“ [40]. Diese Dauer entspricht der Aufmerksamkeitsspanne der durchschnittlichen Lernenden und sollte somit als Maximalwert gesehen werden [41]. Eine große Übersichtstudie hat die beste Aufmerksamkeitsspanne bei der Nutzung von Videos bei MOOCs bei der Länge von sechs Minuten nachgewiesen [42]. Es ist allerdings insbesondere bei komplexen Inhalten schwierig, diese sehr kurzen Zeitspannen einzuhalten. Der Ersteller sollte aber zumindest prüfen, ob die einzelnen Themenaspekte auf kleinere Einheiten reduziert werden können.

Bei dem Einsatz von Lerninhalten für die Online-Lehre ist zu beobachten, dass der Trend hin zu einfach zu erstellenden Lernclips geht. Gegenüber der sehr aufwändigen Produktion von hochqualitativen Video-Lernmaterialien ist dieser Ansatz zeit- und kostensparend, flexibel und ermöglicht rasche Aktualisierungen. In der Präsenzphase kann die Inhaltsvermittlung durch die Aufzeichnung einzelner Sitzungen der Präsenzphase, die auch in anderen Kurseinheiten verwendbar sind, flexibel erweitert und ergänzt werden.

Die Nutzung von Videos kann ein zentraler Aspekt der Methode sein; es ist aber wie beschreiben ebenso möglich, andere Lernmaterialien einzusetzen. Es handelt sich also bei der ICM nicht um „Video-Lernen“ [19], [36].

Im Kontext lokaler curricularer Schwerpunkte werden viele Lehrende das spezifische Vorbereitungsmaterial für ihre Präsenzveranstaltungen selbst erstellen wollen. Für generische Inhalte, die standortunabhängig in ähnlicher Tiefe gelehrt werden, besteht jedoch die Möglichkeit, frei verfügbare externe Quellen zu verwenden. Eine Übersicht solcher frei verfügbarer Lernmaterialien, die abhängig

von der Einhaltung der jeweiligen Lizenzanforderungen für den Unterricht verwendet werden dürfen, werden im Folgenden beschrieben. Die Autoren möchten einerseits zur Nutzung dieser Materialien ermutigen aber auch klar darauf hinweisen, dass die angebotenen Materialien immer einer Einzelfallprüfung unterzogen werden sollten im Hinblick auf Qualität, didaktischen Mehrwert und Passung für die geplante Lehrveranstaltung sowie rechtliche Verwertungsgrundlagen.

Online Vorlesungen & Open Educational Video Sites

Einige der folgenden Anbieter erlauben die Integrierung ihrer Videos in andere Webseiten. Videos können verlinkt oder in Webseiten oder Lernmanagementsysteme integriert werden.

- **The Khan Academy:** Mit der Unterstützung der Gates Foundation, ist Sal Khan's Organisation der derzeit führende Anbieter für freie Tutorials mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Themen und Schwierigkeitsgraden.
- **The OpenCourseWare Consortium:** Ebenfalls eine umfangreiche Datenbank mit vielen, frei verfügbaren "Video Lectures".
- **Academic Earth:** Diese Website bietet hunderte freie Videos von Lehrenden führender Universitäten wie Yale, Stanford, Harvard usw. an.
- **TED - Ideas worth spreading:** Eine Sammlung von Redebeiträgen im Bereich "Technology, Education, and Design" einer "Non-Profit-Organization" für Studierende und Lehrende.

Weitere Anbieter von Open Educational Resources

- **OER Commons:** Bei der OER Commons handelt es sich um eine strukturierte Datenbank, die eine Sammlung von ca. 30.000 Lehr- und Lernmaterialien anderer Webseiten anbietet.
- **The DiscoverEd Search Engine Creative Commons:** Ein Suchprogramm, das eigens für die Suche nach Creative Commons-/OER-Materialien entwickelt wurde.
- **The OER Dynamic Search Engine page Wikispaces:** Wikispaces.com ist eine Wiki-Seite, auf der Bildungsexperten eigene Wiki-Seiten erstellen und die bereits über eine Vielzahl von bestehenden Wiki-Seiten verfügt.

In der Präsenzphase soll das in der Online-Phase vermittelte Faktenwissen angewandt werden. Die Präsenzphase ist stärker auf Aufgaben, Interaktion und Fragen ausgerichtet. Den Dozierenden steht frei, wie der Unterricht methodisch gestaltet wird. Dabei ist zu beachten, dass Dozierende keine Wiederholung der Inhalte der Online-Phase in der Präsenzphase geben sollten. Die Kursteilnehmer müssen verstehen, dass die Vorbereitung auf die Präsenzphase einen zentralen Teil des Konzeptes in ihrer Verantwortung darstellt [14]. In den Präsenzphasen

können Gruppen-Methoden wie zum Beispiel Partnerarbeiten, Gruppendiskussionen, Problem-Orientiertes-Lernen, Think-Pair-Share, Aktives Plenum, Buzz-Group oder Snowballing etc. eingesetzt werden.

Spielerische Ansätze in der Hochschullehre werden bislang vor allem im Kontext von „Audience Response“-Systemen und Gamification verstärkt diskutiert. Die Präsenzveranstaltung im Inverted Classroom kann für die Durchführung von Hörsaalspielen genutzt werden, in denen Studierende zum Beispiel ihr Wissen in spielerischen Quiz-Situationen überprüfen und Gruppen im Wettstreit gegeneinander antreten [43].

6. Vorteile

Der generelle Vorteil der Inverted-Classroom-Methode gegenüber der klassischen Vorlesung liegt darin, dass die reine Faktenvermittlung aus der Präsenzphase ausgelagert wird und somit mehr Zeit für die Anwendung des Wissens und Transferleistungen in der Präsenzphase zur Verfügung steht und zwar auch in Großveranstaltungen. Dies gibt den Lehrenden und Lernenden bei dem individuell konstruierten Wissen mehr Möglichkeiten, Vorgehensweisen und Erfahrungen auch innerhalb einer Großveranstaltung auszutauschen, zu reflektieren und die Lehrveranstaltung dementsprechend (mit-)zu gestalten. In der Literatur wird die stärkere Einbeziehung der Studierenden als wesentlicher Vorteil der ICM angesehen [35].

Laut der University of Southern California (USC) bietet der Einsatz der Inverted-Classroom-Methode dazu noch die folgenden Vorteile [<https://cst.usc.edu/teach/strategies/the-inverted-classroom/> zitiert 13. Januar 2015]:

- Die Möglichkeit für die Studierenden, sich den Inhalt in eigener Lerngeschwindigkeit anzueignen.
- Die Möglichkeit des Self-Assessment für die Studierenden und Dozierenden, indem bspw. kleine Aufgaben und Quizze in den Prozess eingebaut werden.
- Die Möglichkeit, direktes Feedback zu bekommen.
- Die Möglichkeit mit den Dozierenden zu interagieren.
- Mehr Möglichkeiten, aufkommende Fragen sofort zu bearbeiten, zu beantworten und zu besprechen.

7. Nachteile

Nachteile der ICM entstehen in erster Linie dann, wenn die Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz der Methode nicht erfüllt sind. Daher werden in diesem Abschnitt einige Bedingungen aufgeführt, von denen der Erfolg der ICM nach Ansicht der Autoren abhängig ist.

Zunächst ist offensichtlich, daß eine effektive Implementierung der ICM die Vorbereitung der Studierenden mit Hilfe des vorab zur Verfügung gestellten Lehrmaterials erfordert. Gründe für einen nicht ausreichenden Wissenserwerb in der Online- bzw. Selbstlernphase können Zeitmangel und fehlende Motivation oder eine zu hohe

Komplexität der Inhalte sein [36]. Dozierende müssten in diesem Fall das ICM-Konzept zugunsten der traditionellen Wissensvermittlung in der Präsenzphase verlassen. Folglich bleibt den Kursteilnehmern nun nicht mehr genügend Raum und Zeit, um das eigentlich vorausgesetzte Faktenwissen zu vertiefen und anzuwenden. Die Problematik der mangelnden Vertiefung tritt ebenso dann zu Tage, wenn die Präsenzphase thematisch nicht auf die Online-Phase aufbaut. Die Vertiefung der erlernten Inhalte findet folglich nicht statt und die Motivation der Kursteilnehmer, sich erneut auf einen folgenden Kurs vorzubereiten, sinkt. Entsprechend groß ist die Bedeutung einer sorgfältigen Auswahl des Vorbereitungsmaterials. Die Nutzung der o.g. frei verfügbaren Ressourcen spart Zeit. Zugleich kann hier aber auch die Gefahr einer zu geringen Kongruenz zwischen dem Online-Material und dem Präsenzunterricht bestehen. Lehrende müssen die Inhalte der von ihnen ausgewählten Online-Ressourcen kennen und sich damit identifizieren, damit es nicht in der Präsenzphase zu Diskussionen über die Validität der Inhalte kommt. Zudem sollten die Ressourcen für die Vorbereitungsphase auf die lokalen curricularen Bedarfe bzw. den Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Medizin/Zahnmedizin abgestimmt sein. Eine weitere Voraussetzung für das Funktionieren der ICM ist, dass die Lehrenden initial einen gewissen Mehraufwand betreiben müssen (Auswahl des Lehrmaterials; inhaltliche und formatbezogene Planung der Präsenzphase). Allerdings können die einmal erstellten Inhalte für mehrere Kurse genutzt und durch die Verwendung bereits bestehender Lehrmaterialien der mögliche Gesamtaufwand reduziert werden. Eine weitere Voraussetzung für den effektiven Einsatz der Methode ist eine basale Schulung der Lehrenden, in der die o.g. Bedingungen erläutert und an Praxis-Beispielen operationalisiert werden.

8. Forschungsergebnisse

Zu Teilaspekten der Inverted-Classroom-Methode gibt es bereits einige Forschungsergebnisse. Die folgenden Studien sind nur ein kleiner Auszug und beziehen sich zum größten Teil auf die Übersichtsarbeit von Bishop und Verleger [44]. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Insbesondere ist anzumerken, daß die untersuchten Kontexte sehr divers sind: Es liegen Publikationen zum Einsatz der ICM in der Schule, im Studium, bezüglich medizinischer und nicht-medizinischer Inhalte sowie aus unterschiedlichen Ländern vor. Die Ergebnisse sind möglicherweise nicht auf alle diese Kontexte generalisierbar. So wurde beispielsweise für das Medizinstudium bis heute nicht methodisch sauber nachgewiesen, daß die Vorbereitung auf die Präsenzphase ohne spezifische Vorbereitungsaufgabe überhaupt zu einem Lernerfolg führt.

In vielen Arbeiten wurde der Einsatz von Vorlesungsaufzeichnungen in der Lehre dokumentiert. Dabei lag der Fokus auf der Nutzung der Materialien und auf der Teilnahme an Präsenzveranstaltungen. Fischer und Spanna-

gel haben einige Studien zur durchweg positiven Aufnahme der Inverted-Classroom-Methode zusammengefasst. Loviscach weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die IC-Methode insbesondere geeignet ist, Wissenslücken und Probleme, die in der herkömmlichen Vorlesung unentdeckt geblieben wären, aufzuzeigen [36]. Eine prospektive Studie von Raupach und Kollegen konnte nachweisen, dass der Einsatz von Podcasts in Kombination mit Quizfragen im Vorfeld medizinischer Lehrveranstaltungen einen förderlichen Einfluss auf den kurz- und mittelfristigen Wissenserwerb hat [45].

Lage und Kollegen wiesen nach, dass Studierende positiv auf das neue Kurskonzept reagieren. Sie geben an, mehr Spaß am Lernen zu haben und die Inhalte aus der Online-Phase in der Präsenzphase tatsächlich anzuwenden. Des Weiteren haben die Studierende weniger Hemmungen, sich aktiv an Diskussionen zu beteiligen. Sie zeigen generell eine höhere Aktivität in der Präsenzphase im Vergleich zu traditionellen Lehrveranstaltungen. Die Dozierenden beobachten eine aktivere Beteiligung der Studierenden an den Diskussionen. Die meisten Studierenden geben an, dass sie die ICM dem klassischen Unterricht vorziehen. Deslauriers et al. wiesen in ihrer Studie nach, dass der Einsatz der Flipped-Classroom-Methode zu signifikanten Lernverbesserungen bei Schülern im Physikunterricht führen kann [46].

9. Inverted Classroom in der medizinischen Ausbildung und in den Gesundheitsberufen

Wie in einigen Studien zum Lernerfolg und Partizipation von Medizinstudierenden nachgewiesen werden konnte, bestehen einige Defizite in der traditionellen Hochschullehre.

So ist bekannt, dass bei der traditionell gestalteten Vorlesung die Aufmerksamkeit der Studierenden schon nach zehn Minuten abnimmt und nach durchschnittlich 15 bis 20 Minuten kaum mehr vorhanden ist. Unmittelbar nach einer Vorlesung erinnern sich die Studierenden an nur noch etwa 20% der vermittelten Inhalte [47]. Schon wegen dieser Befunde besteht ein dringender Bedarf an Lehrformen, die Wissen effektiver vermitteln als die traditionelle Vorlesung. Dazu kommt im Falle der Ausbildung von Ärztinnen und Ärzten die Notwendigkeit, klinische Entscheidungsfindung einzuüben. Dies gelingt sehr effektiv durch die Bearbeitung von Fällen, die online vermittelt werden können und grundsätzlich den Vorteil haben, dass die Studierenden aus Fehlern lernen können, ohne dabei Patienten zu gefährden [48].

Die Inverted-Classroom-Methode wurde bereits in einigen Projekten der medizinischen Ausbildung sowie der Ausbildung anderer Gesundheitsberufe angewendet. Im Folgenden sollen einige Projekte vorgestellt werden, diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es werden die Projekte vorgestellt, die am häufigsten erwähnt und zitiert wurden.

In der medizinischen Ausbildung gibt es ein paar Studien im Bereich ICM.

Morgan und Kollegen kamen bei dem Einsatz der Inverted-Classroom-Methode in der gynäkologischen Onkologie zu guten Ergebnissen bezüglich der studentischen Akzeptanz sowie zur Reduzierung der Dauer der Wissensvermittlung [49].

An der *Northwestern University Feinberg School of Medicine*, Chicago wurde die Inverted-Classroom-Methode dazu genutzt, mündliche Fallpräsentation zu trainieren. Dabei wurden sämtliche vorbereitenden, theoretischen Inhalte in einer Online-Phase zur Verfügung gestellt. Die eigentliche Präsentation wurde in der Präsenzphase geübt und durch die Dozierenden betreut. Im Resultat zeigten die Studierenden erheblich bessere Prüfungsergebnisse als die Studierenden im vorherigen Semester [50].

Weitere Studien konnten ebenfalls einen verbesserten Lerneffekt in dem Fachbereich Physiologie nachweisen, allerdings mit gemischter Akzeptanz durch die Studierenden [51], [52]. Die Interpretation dieser Ergebnisse ist durch die sich aus den jeweiligen Studiendesigns ergebenden Schwächen (zumeist historische Vergleiche; fehlende oder allenfalls zufällige Kongruenz zwischen Lehrmaterial und Prüfungsinhalt) limitiert.

In anderen Gesundheitsberufen gibt es ebenfalls einige Studien und Projekte mit dem Einsatz der ICM.

In Deutschland wurde die Inverted-Classroom-Methode an der Münchner Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) im Rahmen der Hochschullehrerqualifizierung angewandt und konnte dort ein weiteres Mal gute Ergebnisse hinsichtlich der Akzeptanz verzeichnen [53]. Wenn auch nur an wenigen Teilnehmern untersucht (n=40), zeigte sich, dass die Inverted-Classroom-Methode auch für dieses Segment der Aus- und Weiterbildung geeignet ist. Des Weiteren wird die ICM in der Allgemeinmedizin an der LMU erprobt.

An der Frankfurter Goethe Universität wurde die ICM im Zahnmedizinstudium im Fach Zahnerhaltungskunde in Form des Projektes „P@L“ implementiert und 2013 als Good practice- Beispiel von der Hochschulrektorenkonferenz aufgenommen. Eine Besonderheit der hier angewendeten ICM ist, dass in der Präsenzphase im Rahmen von Problem-Orientierten-Lernszenarien (POL) in Kleingruppen gelernt wird. Gerhardt-Szép konnte dabei zeigen, dass in diesem Kontext besonders das kollaborative und selbstgesteuerte Lernen von den Studierenden positiv bewertet wurden [54].

The Association for Medical Education in Europe (AMEE) bot auf ihrer Jahreskonferenz 2014 und 2015 die AMEE Initiative: Research Papers: „Flipped-Classroom – Technology and Assessment for Learning“ an, und reagiert somit auf die Vorteile der neuen Lehr- und Lernmethode. Die Teilnehmer konnten sich im Vorfeld die relevanten Informationen in einer Online-Phase aneignen, um vor Ort mit den Vortragenden intensiver diskutieren zu können. Der Erfolg dieser Veranstaltungen kann allerdings nur als durchwachsen bezeichnet werden: Im Jahr 2015 hatte sich nach eigenen Angaben nur ein einziger Besu-

cher des Symposiums das Online-Material im Vorfeld angesehen.

Auch in der Ausbildung weiterer Gesundheitsberufe finden sich vergleichbare zu vermittelnde Kompetenzen. Kritisches Denken und Teamwork sind auch für Fachkräfte der Pflege wichtige Faktoren [53], [54], [55], [56], [57]. Besonders diese Kompetenzen werden an der *University of Bradford* durch die Inverted-Classroom-Methode vermittelt. Der Einsatz der ICM führt demnach nicht nur zu guten Ergebnissen beim Lernerfolg und der Zufriedenheit mit der Lehre, sondern fördert auch die Problemlösungskompetenz und das Arbeiten im (interdisziplinären) Team. Laut den Autoren stellt die Inverted-Classroom-Methode eine passende Lehrform dar, da sie auf die Lösung komplexer Probleme und auf die Förderung von Problemlösungskompetenzen und Teamwork abzielt [58].

Eine Studie in der Physiotherapie konnte ebenfalls eine Verbesserung der Lernerfolgs nachweisen, zeigte allerdings eine geringe Akzeptanz des Lernformats durch die Studierenden [59].

An der *University of North Carolina* in der *School of Pharmacy* wurde das traditionelle Lehrkonzept auf die Inverted-Classroom-Methode umgestellt. Drei Elemente wurden explizit implementiert: Fakten werden online vermittelt, bei den Lehr-/Lernmethoden liegt der Schwerpunkt auf einer studierendenzentrierten Vermittlung und es werden Assessment-Formate genutzt. Für die Online-Phase wurden Vorlesungsaufzeichnungen von durchschnittlich 34 Minuten Länge erstellt, welche die wichtigsten Inhalte in komprimierter Form vermitteln sollten, dazu kommt ergänzende Literatur. In der Präsenzphase wurden studierendenzentrierte Lernaktivitäten wie Feedback und Fragenrunden, „*Microlectures*“, Clicker-Systeme (Audience-Response), die „*Pair and Share*“-Methode, Präsentationen, Diskussionen und Quizze eingesetzt, um das in der Selbstlernphase angeeignete Wissen der Studierenden zu vertiefen, das kritische Denken zu fördern und Diskussionen zu stimulieren. Die Studierenden (n=150) zeigten signifikant bessere Klausurergebnisse im Vergleich zu dem vorherigen Semester mit traditioneller Lehrform. Weiter wurde bei den Studierenden eine sehr hohe Zufriedenheit mit dem Kurskonzept (93,1%) und eine erhöhte Anwesenheit beobachtet [4].

Prober und Heath haben die Inverted-Classroom-Methode in einem Biochemie-Curriculum eingesetzt und kamen ebenfalls zu signifikant besseren Lernergebnissen im Vergleich zu dem vorherigen Semester. Auch sie konnten eine sehr hohe Zufriedenheit der Studierenden und eine 30% bis zu 80% höhere Anwesenheitsrate feststellen [5]. Gute Ergebnisse konnten auch im Rahmen des Pharmazie-Studiums an der *Shenandoah University in Winchester* in dem Fach „*Renal Pharmacotherapy*“ beobachtet werden. Neben besseren Testergebnissen im Vergleich zum Vorjahr wurde eine hohe Zufriedenheit der Studierenden (80%) durch den Einsatz der ICM festgestellt [60]. Eine weitere Studie im Bereich Pharmakokinetik kam ebenfalls zu guten Ergebnissen bezüglich der Lernerfolge [61].

10. Diskussion und Ausblick

Die Abkehr von traditionellen Vorlesungsformaten hin zu Lernenden-zentriertem Unterricht scheint in der medizinischen Ausbildung sowie in der Ausbildung von Gesundheitsberufen empfehlenswert; hierbei wird die Faktenvermittlung in eine (Online-)Selbstlernphase verlagert und das Anwenden von Wissen und das Üben von Handlungen in der Präsenzphase eingefordert. Angesichts der skizzierten Rahmenbedingungen und der publizierten Forschungsdaten sollte sich die Lehre künftig nicht darauf beschränken, reines Faktenwissen zu vermitteln, sondern dieses Wissen sollte auf das Lösen von Problemen in der Praxis angewandt werden können.

Auch Van der Vleuten und Driessen fordern eine Verschiebung des Fokus von der Informationsvermittlung hin zur Informationsverarbeitung und betonen, dass dies mit dem Einsatz der ICM gefördert wird [7]. Laut den Autoren hat die ICM – das Potential, die Vermittlung von Kompetenzen wie *Clinical Reasoning*, *Critical Thinking*, Kommunikationsverhalten und die Fähigkeit zu Teamwork zu unterstützen. Alle diese Outcomes sind in der patientenzentrierten Gesundheitsversorgung von großer Bedeutung. Allerdings werden noch Studien benötigt, in denen untersucht wird, ob und unter welchen Bedingungen sich dieses Potential der ICM am ehesten realisieren lässt. Dabei könnte auch der Einsatz von virtuellen Patienten, fallbasierten Lehr- und Lernmethoden und Kommunikationstrainings in die ICM integriert werden [7].

Die Gründe für den in den bisherigen – vornehmlich nicht-medizinischen – Studien gemessenen Erfolg und die hohe Akzeptanz der Inverted-Classroom-Methode liegen nach Meinung der Autoren an folgenden Aspekten:

- Sie ist Lernenden-zentriert und ermöglicht aktivierendes und selbstständiges Lernen.
- Sie berücksichtigt technische Innovationen (Screen-casts).
- Die „Open Educational Resources“-Bewegung fügt sich sehr gut in die ICM ein und kann ein integraler Bestandteil der Methode sein. Sie ermöglicht eine Anpassung an das Lernverhalten der Lernenden.
- Sie bietet Freiräume für Diskussion und die Vertiefung von Wissen.

Nicht zuletzt unterscheidet sie sich gegenüber vielen Blended-Learning-Szenarien dahingehend, dass die ICM konkrete Angaben über die Anordnung von Lernphasen macht. Lehrende, die diese Methode anwenden, sind mehr als sonst dazu gezwungen, im Vorfeld ein didaktisches Konzept zu erarbeiten, in dem das Prinzip der Kongruenz zwischen Lernzielen und Lehrmethoden sowie der Umsetzung tatsächlich umgesetzt wird. In diesem Kontext bietet sich ein nicht unerheblicher Gestaltungsspielraum für Lehrende und Lernende. Die oben skizzierten guten Ergebnisse, Studien und Projekte bezüglich des Lernerfolgs sowie große Akzeptanz durch die Studierenden und Dozierenden gegenüber diesem Lehrkonzept sollen als Ansporn dienen, diese neue Lernform selbst zu erproben und anzuwenden. Die bislang durchgeführten

Projekte können als *Good-Practice*-Beispiele für die Ausbildung in den Gesundheitsberufen dienen. Insbesondere sind aber Experten für Ausbildungsforschung gefordert, durch methodisch stringente Studien den tatsächlichen Nutzen und die für einen effektiven Einsatz erforderlichen Rahmenbedingungen näher zu definieren. Entsprechende Untersuchungen, in denen der studentische Lernerfolg den wesentlichen Outcome-Parameter darstellen sollte, können die Grundlage für praktische Handreichungen und Praxis-Empfehlungen bilden. Auch in Ermangelung solcher belastbarer Daten wollen die Autoren interessierten Leserinnen und Lesern zum Abschluss dieser Einführung in die ICM einige Tipps geben, die bei der Implementierung von ICM-Veranstaltungen hilfreich sein können. Diese Tipps basieren auf Veröffentlichungen des Vanderbilt Center for Teaching, Brame und der University of Southern California [http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/ zitiert 27. Mai 2014]:

1. Es muss den Studierenden ermöglicht werden, sich im Vorfeld der Präsenzphase das Faktenwissen im Selbststudium anzueignen. Dabei sind der Einsatz von kurzen Lernvideoclips und das Zurückgreifen auf bereits bestehende Lehrmaterialien im Sinne der Open Educational Resources hilfreich, sofern sie auf die jeweils intendierten Lernziele einer spezifischen Veranstaltung abgestimmt sind. Es ist aber ebenso der Einsatz anderer – auch nicht-digitaler – Lernmaterialien möglich.
2. Das Kurskonzept muss die thematische Verbindung zwischen der Online-Phase und der Präsenzphase transparent machen. Nur so können die Studierenden die Vorteile der Methode erkennen und nutzen. Diese Informationen sollten im Vorfeld den Studierenden vermittelt werden.
3. Es sollten Anreizsysteme für die Studierenden geschaffen werden, sich mit den Inhalten im Vorfeld der Präsenzphase zu befassen. Beispielsweise können aktive Forumsdiskussionen durch die Studierenden oder Quizzes benotet oder bewertet werden.
4. Es müssen Assessment-Instrumente in den Prozess implementiert werden, um zum einen den Studierenden eine Rückmeldung zu ihrem Wissensstand und Lernerfolg zu geben und zum anderen, damit sich die Dozierenden ein Bild über den jeweiligen Wissensstand der Nutzer machen können.
5. Die Aktivitäten der Online-Phase und der Präsenzphase müssen gut strukturiert werden. Die Studierenden kommen besser mit dem Konzept zurecht, wenn inhaltliche und zeitliche Anforderungen verbindlich definiert werden.
6. Die Lehrenden sollten zu Beginn der Präsenzphase nicht die Inhalte der Online-Phase wiederholen sondern lediglich auf Fragen eingehen.
7. Die Lehrenden sollten die Entstehung von Lerngruppen ermöglichen, fördern und diese betreuen.
8. Grundlegend für den Erfolg der ICM ist das Feedback durch Dozierende und Studierende. Feedback bzw.

Rückmeldungen über den Lernfortschritt sollten während des gesamten Prozesses iterativ gegeben werden; dies gilt auch für die Online-Phase.

9. Die eingesetzten Technologien sollten leicht zugänglich und im Optimalfall den Anwendern bereits vertraut sein.

Es ergibt sich die Notwendigkeit, auch Neuentwicklungen wie ICM von vorn herein systematisch zu beforschen. Auch im Hinblick auf den Hype Cycle von Gartner ist es dringend notwendig, die Grundlagenforschung in diesem Feld weiter zu forcieren, um eben nicht aufgrund mangelnder theoretischer Fundierung wieder in die Bedeutungslosigkeit zu fallen [http://www.gartner.com/newsroom/id/2819918 zitiert 12. Januar 2015]. Die ersten, recht inhomogenen Forschungen in dem Feld zeigen vielversprechende Ergebnisse und sollten zwingend für die medizinische Ausbildung und für die Ausbildung weiterer Gesundheitsberufe erprobt und beforscht werden. Insbesondere das Zusammenspiel zwischen der ICM und dem aktivierendem Lernen sowie in der medizinischen Ausbildung relevanten Clinical Reasoning sollte tiefergehend analysiert werden. Des Weiteren gilt es herauszufinden, welche Wissensdomänen adressiert werden können und ob evtl. sogar affektive Lernziele mit der ICM vermittelt werden können.

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

Literatur

1. Fabry G, Fischer MR. Das Medizinstudium in Deutschland – Work in Progress. *GMS Z Für Med Ausbildung*. 2014;31(3):Doc36. DOI: 10.3205/zma000928
2. Ellaway R, Masters K. AMEE Guide 32: e-Learning in medical education Part 1: Learning, teaching and assessment. *Med Teach*. 2008;30(5):455–473. DOI: 10.1080/01421590802108331
3. Mehta NB, Hull AL, Young JB, Stoller JK. Just Imagine: New Paradigms for Medical Education. *Acad Med*. 2013;88(10):1418–1437. DOI: 10.1097/ACM.0b013e3182a36a07
4. McLaughlin JE, Roth MT, Glatt DM, Gharkholonarehe N, Davidson CA, Griffin LM, Esserman DA, Mumper RJ. The flipped classroom: a course redesign to foster learning and engagement in a health professions school. *Acad Med*. 2014;89(2):236–243. DOI: 10.1097/ACM.0000000000000086
5. Prober CG, Heath C. Lecture halls without lectures—a proposal for medical education. *N Engl J Med*. 2012;366(18):1657–1659. DOI: 10.1056/NEJMp1202451
6. Prober CG, Khan S. Medical Education Reimagined: A Call to Action. *Acad Med*. 2013;88(10):1407–1410. DOI: 10.1097/ACM.0b013e3182a368bd
7. Van der Vleuten CP, Driessen EW. What would happen to education if we take education evidence seriously? *Perspect Med Educ*. 2014;3(3):222–232. DOI: 10.1007/s40037-014-0129-9

8. Wissenschaftsrat. Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Medizinstudiums in Deutschland auf Grundlage einer Bestandsaufnahme der humanmedizinischen Modellstudiengänge. Köln: Wissenschaftsrat; 2014.
9. Arum R, Roksa J. Academically Adrift: Limited Learning on College Campuses. Chicago: University of Chicago Press; 2011. S.272
10. Berwick DM, Finkelstein JA. Preparing Medical Students for the Continual Improvement of Health and Health Care: Abraham Flexner and the New "Public Interest". *Acad Med.* 2010;85(9 Suppl):S56-65.
11. Irby DM, Cooke M, O'Brien BC. Calls for Reform of Medical Education by the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching: 1910 and 2010. *Acad Med.* 2010;85(2):220-227. DOI: 10.1097/ACM.0b013e3181c88449
12. peedie MK, Baldwin JN, Carter RA, Raehl CL, Yanchick VA, Maine LL. Cultivating Habits of Mind" in the Scholarly Pharmacy Clinician: Report of the 2011-12 Argus Commission. *Am J Pharm Educ.* 2012;76(6):S3.
13. Becker WE, Watts M, Becker SR. Teaching Economics: More Alternatives to Chalk and Talk. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar Publishing; 2006. S.240
14. Treeck T van, Himpsl-Gutermann K, Robes J. Offene und partizipative Lernkonzepte. E-Portfolios, MOOCs und Flipped Classrooms. In: Ebner M, Schön S (Hrsg). L3T Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. Berlin: epubli; 2013.
15. Lorenz A, Einert A, Dinter B. FC Wlnf: Flipped Classroom in der Wirtschaftsinformatik. In: Kawalek J, Hering K, Schuster E (Hrsg). Wissenschaftliche Berichte 114 - 2012, Band 2582-2599. Görlitz: Hochschule Zittau/Görlitz, Zentrum für eLearning; 2012. Zugänglich unter/available from: <http://www.qucosa.de/fileadmin/data/qucosa/documents/9687/QucosaDraft.pdf>
16. European Commission. Report to the European Commission on New modes of learning and teaching in higher education. Luxembourg: European Commission; 2014.
17. Bergmann J, Sams A. Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. Eugene, Oregon: International Society for Technology in Education; 2012.
18. Lage MJ, Platt GJ, Treglia M. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *J Econ Educ.* 2000;31(1):30-43. DOI: 10.1080/00220480009596759
19. Handke J. Das Inverted Classroom Model: Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag; 2012.
20. Johnson L, Adams Becker S, Estrada V, Freeman A. NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition. Austin: The New Media Consortium; 2014.
21. Anderson LW, Krathwohl DR. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives, abridged edition. White Plains: Longman; 2001.
22. Means B, Toyama Y, Murphy R, Bakia M, Jones K. Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies. Oxford: Association for Learning Technology; 2009. Zugänglich unter/available from: <http://repository.alt.ac.uk/629/>
23. Schreiber BE, Fukuta J, Gordon F. Live lecture versus video podcast in undergraduate medical education: A randomised controlled trial. *BMC Med Educ.* 2010;10(1):68. DOI: 10.1186/1472-6920-10-68
24. Prunuske AJ, Batzli J, Howell E, Miller S. Using Online Lectures to Make Time for Active Learning. *Genetics.* 2012;192(1):67-72. DOI: 10.1534/genetics.112.141754
25. Nast A, Schäfer-Hesterberg G, Zielke H, Sterry W, Rzany B. Online lectures for students in dermatology: A replacement for traditional teaching or a valuable addition? *J Eur Acad Dermatol Venerol.* 2009;23(9):1039-1043. DOI: 10.1111/j.1468-3083.2009.03246.x
26. Burnette K, Ramundo M, Stevenson M, Beeson MS. Evaluation of a web-based asynchronous pediatric emergency medicine learning tool for residents and medical students. *Acad Emerg Med.* 2009;16 Suppl 2:S46-50.
27. Freeman S, O'Connor E, Parks JW, Cunningham M, Hurley D, Haak D, u. a. Prescribed active learning increases performance in introductory biology. *CBE Life Sci Educ.* 2007;6(2):132-139. DOI: 10.1187/cbe.06-09-0194
28. Bonwell CC, Eison JA. Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. Washington, DC: Jossey-Bass; 1991.
29. Bransford JD, Brown AL, Cocking RR. How people learn: Brain, mind, experience, and school. Washington, DC, US: National Academy Press; 1999.
30. O'Dowd DK, Aguilar-Roca N. Garage demos: using physical models to illustrate dynamic aspects of microscopic biological processes. *CBE Life Sci Educ.* 2009;8(2):118-122. DOI: 10.1187/cbe.09-01-0001
31. Walvoord BE, Anderson VJ. Effective Grading: A Tool for Learning and Assessment in College. 2 Edition. San Francisco, CA: Jossey-Bass; 2009. S.272
32. Handke J, Schäfer AM. E-Learning, E-Teaching und E-Assessment in der Hochschullehre: Eine Anleitung. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag; 2012.
33. Carlisle MC. Using You Tube to Enhance Student Class Preparation in an Introductory Java Course. Proceedings of the 41st ACM Technical Symposium on Computer Science Education. New York (USA): ACM; 2010. S.470-444.
34. Day JA, Foley JD. Evaluating a Web Lecture Intervention in a Human ndash;Computer Interaction Course. *IEEE Trans Educ.* 2006;49(4):420-431. DOI: 10.1109/TE.2006.879792
35. Gannod GC, Burge JE, Helmick MT. Using the inverted classroom to teach software engineering. Leipzig: ICSE International Conference on Software Engineering; 2008. S.777-786.
36. Fischer M, Spannagel C. Lernen mit Vorlesungsvideos in der umgekehrten Mathematikvorlesung. In: Desel J, Haake JM, Spannagel C (Hrsg). DeLFI 2012 - Die 10 E-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e V. Bonn: Gesellschaft für Informatik; 2012. S.225-236.
37. Bruff DO, Fisher DH, McEven KE, Smith BE. Wrapping a MOOC: Student Perceptions of an Experiment in Blended Learning. *MERLOT JOLT.* 2013;9(2). Zugänglich unter/available from: http://jolt.merlot.org/vol9no2/bruff_0613.htm
38. Kerres M. Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag; 2012.
39. Lindner M. Wie macht man MOOC-Videos im Khan-Style? Schwetzingen; mathemoo.de; 2013. Zugänglich unter/available from: <http://mathemoo.de/2013/07/02/wie-macht-man-mooc-videos-im-khan-style/>
40. Handke J, Franke P. xMOOCs im Virtual Linguistics Campus. In: Schulmeister R, Herausgeber. MOOCs-Massive Open Online Courses: Offene Bildung oder Geschäftsmodell? Münster: Waxmann; 2013. S.101-126.
41. Kopp M, Ebner M, Nagler W, Lackner E. Technologie in der Hochschullehre. Rahmenbedingungen, Strukturen und Modelle. In: Ebner M, Schön S (Hrsg). Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. Berlin: epubli; 2013. S.475-482.

42. Guo PJ, Kim J, Rubin R. How video production affects student engagement: An empirical study of mooc videos. In: Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference [Internet]. New York: ACM; 2014. S. 41–50. Zugänglich unter/available from: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2566239>
43. Lucius K, Spannagel J, Spannagel C. Hörsaalspiele im Flipped Classroom. In: Rummeler K (Hrsg). Lernräume gestalten – Bildungskontexte vielfältig denken. Münster: Waxmann; 2014. S.376
44. Bishop JL, Verleger MA. The flipped classroom: A survey of the research. 120th ASEE Annual Conference & Exposition. Atlanta, June 23-26, 2013. Washington/DC: American Society for Engineering Education; 2013. Zugänglich unter/available from: <https://www.asee.org/public/conferences/20/papers/6219/view>
45. Raupach T, Grefe C, Brown J, Meyer K, Schuelper N, Anders S. Moving Knowledge Acquisition From the Lecture Hall to the Student Home: A Prospective Intervention Study. J Med Internet Res. 2015;17(9):e223.
46. Deslauriers L, Schelew E, Wieman C. Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class. Science. 2011;332(6031):862–864. DOI: 10.1126/science.1201783
47. Hartley J, Cameron A. Some Observations on the Efficiency of Lecturing. Educ Rev. 1967;20(1):30–37. DOI: 10.1080/0013191670200103
48. Kononowicz AA, Hege I. Virtual patients as a practical realisation of the e-learning idea in medicine. In: Safeullah S. E-learning, experience and future. Vukovar, Croatia: In-Teh; 2010. S. 345–370.
49. Morgan H, McLean K, Chapman C, Fitzgerald J, Yousuf A, Hammoud M. The flipped classroom for medical students. Clin Teach. 2015;12(3):155–160. DOI: 10.1111/tct.12328
50. Heiman HL, Uchida T, Adams C, Butter J, Cohen E, Persell SD, Pribaz P, MacGaghie WC, Martin GJ. E-learning and deliberate practice for oral case presentation skills: A randomized trial. Med Teach. 2012;34(12):e820–826.
51. Tune JD, Sturek M, Basile DP. Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology. Adv Physiol Educ. 2013;37(4):316–320. DOI: 10.1152/advan.00091.2013
52. Street SE, Gilliland KO, McNeil C, Royal K. The Flipped Classroom Improved Medical Student Performance and Satisfaction in a Pre-clinical Physiology Course. Med Sci Educ. 2014;25(1):35–43. DOI: 10.1007/s40670-014-0092-4
53. Tolks D, Pelczar I, Bauer D, Brendel T, Görlitz A, Küfner J, Simensohn A, Hege I. Implementation of a Blended-Learning Course as Part of Faculty Development. Creat Educ. 2014;05(11):948–953. DOI: 10.4236/ce.2014.511108
54. Gerhardt-Szep S. Praxisbeispiel P@L?: Erprobung eines neuen Lernformats. Bonn, Berlin: Hochschulrektorenkonferenz; 2013. Zugänglich unter/available from: http://www.hrk-nexus.de/uploads/media/Praesentation_Dr._Gerhatdt_Szep.pdf
55. March PL, McPherson A. The important attributes of a nurse from the perspective of qualified and student nurses. J Adv Nurs. 1996;24(4):810–816. DOI: 10.1046/j.1365-2648.1996.25820.x
56. Thomas EJ, Sexton JB, Helmreich RL. Discrepant attitudes about teamwork among critical care nurses and physicians. Crit Care Med. 2003;31(3):956–959. DOI: 10.1097/01.CCM.0000056183.89175.76
57. Shin K, Jung DY, Shin S, Kim MS. Critical thinking dispositions and skills of senior nursing students in associate, baccalaureate, and RN-to-BSN programs. J Nurs Educ. 2006;45(6):233–237.
58. Middleton-Green L, Ashelford S. Using Team-Based Learning in Teaching Undergraduate Pathophysiology for Nurses. Health Soc Care Educ. 2013;2(2):53–58.
59. Lake DA. Student Performance and Perceptions of a Lecture-based Course Compared With the Same Course Utilizing Group Discussion. Phys Ther. 2001;81(3):896–902.
60. Pierce R, Fox J. Vodcasts and Active-Learning Exercises in a Flipped Classroom" Model of a Renal Pharmacotherapy Module. Am J Pharm Educ. 2012;76(10):196. DOI: 10.5688/ajpe7610196
61. Persky AM, Dupuis RE. An Eight-year Retrospective Study in "Flipped" Pharmacokinetics Courses. Am J Pharm Educ. 2014;78(10).

Korrespondenzadresse:

Daniel Tolks
Klinikum der Universität München, Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin,
Ziemssenstraße 1, D-80336 München, Deutschland
daniel.tolks@med.uni-muenchen.de

Bitte zitieren als

Tolks D, Schäfer C, Raupach T, Kruse L, Sarikas A, Gerhardt-Szep S, Kläuer G, Lemos M, Fischer MR, Eichner B, Sostmann K, Hege I. An Introduction to the Inverted/Flipped Classroom Model in Education and Advanced Training in Medicine and in the Healthcare Professions. GMS J Med Educ. 2016;33(3):Doc46. DOI: 10.3205/zma001045, URN: urn:nbn:de:0183-zma0010451

Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2016-33/zma001045.shtml>

Eingereicht: 08.04.2015

Überarbeitet: 04.03.2016

Angenommen: 16.03.2016

Veröffentlicht: 17.05.2016

Copyright

©2016 Tolks et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.