

Audience Response Systeme – Motivation, Lernstandsüberprüfung und Feedback im Inverted Classroom

Kathrin Jäger, Kevin Atkins | Zentrum für multimediales Lehren und Lernen (@LLZ), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Abstract

Das mediengestützte Konzept der Lehr-/Lernmethode des *Inverted Classroom* eröffnet inspirierende neue Potenziale der Inhaltsvermittlung sowohl für Selbstlernphasen als auch für die Präsenzlehre. Vor diesem Hintergrund werden Einsatzmöglichkeiten von Audience Response Systemen in diesem Szenario vorgestellt. In dem vorliegenden Beitrag wird der Fokus auf die Implementierung von webbasierten Audience Response Systemen in das Konzept/die Lehrmethode des *Inverted Classroom* gelegt, um die Lernphasen durch Interaktivität lernerzentrierter zu gestalten. Es werden sowohl Aufgaben als auch Ziele und die Bewertung hinsichtlich der Motivation, Lernstandsüberprüfung und Feedback für Selbstlern- und Präsenzphasen beschrieben. Diese Aspekte nehmen für die gewinnbringende Umsetzung des Modells eine besondere Stellung ein.

Abstract english

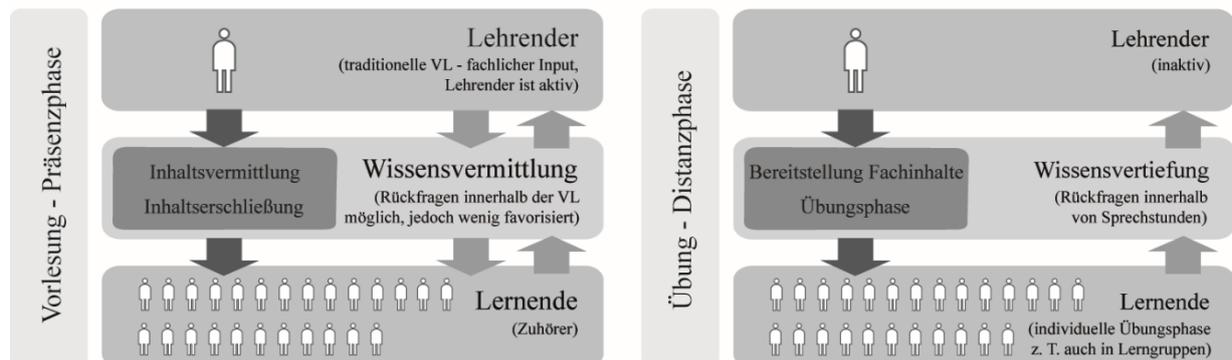
The Inverted Classroom's media-enhanced teaching and learning style offers an inspiring and new potential for content transfer in self-access learning scenarios as well as face-to-face training. With this in mind, the possible application of audience response systems in these scenarios will be discussed. This article will focus on the implementation of web-based audience response systems in the Inverted Classroom Model to design learning phases through interactivity and make them more learner-centered. Tasks and goals as well as the valuation concerning motivation, testing and feedback for self-access and face-to-face learning will be introduced. These aspects are important for a productive realization.

1 Einführung

In der traditionellen Hochschullehre umfassen Vorlesungen als tragendes Element ca. 50 % der Lehrveranstaltungen (Kerres & Preußler, 2013). Ein wesentlicher Kritikpunkt bezieht sich jedoch auf die einseitige Kommunikationssituation durch den Lehrenden und die bedingte

rezipierende Haltung der Studierenden (Abb. 1, oben links). Obgleich Rückfragen während der Veranstaltung denkbar sind, wird diese Möglichkeit im Vergleich zu Seminarveranstaltungen jedoch wenig genutzt. In der nachgestellten Distanzphase zur Wissensvertiefung schließen sich individuelle Übungsphasen für die Lernenden an (Abb. 1, oben rechts). Rückfragen direkt an die Lehrenden sind hier zumeist begrenzt und auf Sprechstundenangebote der Lehrenden beschränkt.

Traditionelle Lehre



Inverted Classroom

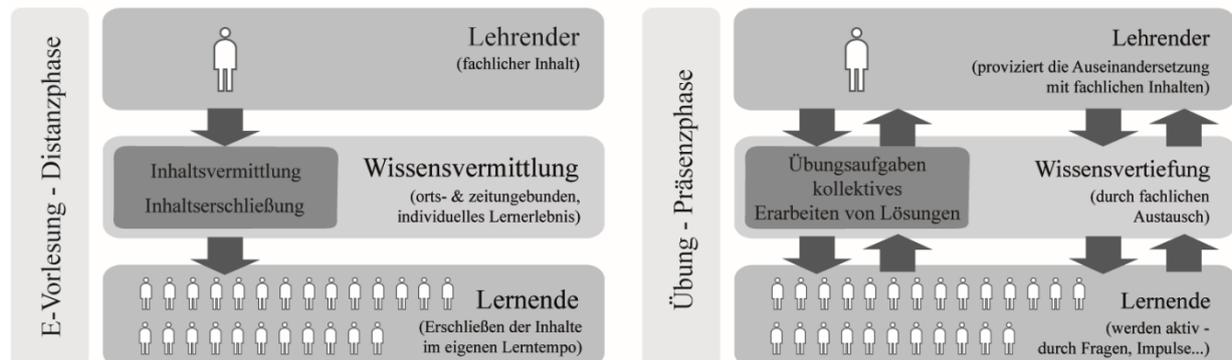


Abb. 1: Vergleich der traditionellen Lehre mit dem *Inverted Classroom* (vgl. Jäger, 2013)

Aus didaktischer Perspektive ist das Modell „Vorlesung“ in der klassischen Form der Frontalvorlesung mit dem Fokus auf die reine Wissensvermittlung stark diskutiert und insbesondere in den letzten Jahren Änderungen unterworfen. Aufzeichnungen von Vorlesungen verändern die Perspektiven in der didaktischen und methodischen Gestaltung der Lehrveranstaltungen. Der *Inverted Classroom* (Abb. 1, unten) greift diese Möglichkeit auf und nutzt Aufzeichnungen von Veranstaltungen bzw. vorproduzierte Videos, um die Wissensvermittlung von der Präsenzphase in einen Distanzteil (Selbstlernphase) zu verschieben. Damit besteht zum einen die Möglichkeit, dass die Inhalte zeit- und ortsungebunden auch mehrmalig als individuelles Lernerlebnis angeschaut werden können,

und zum anderen steht die eigentliche Präsenzzeit somit für Übungsphasen und Diskussionen zur Verfügung, in denen die Lernenden Lösungen erarbeiten und ihr Wissen vertiefen. Ziel ist, die Lehrveranstaltung durch die Interaktivität lernerzentrierter und effektiver zu gestalten. Das Lerngeschehen in den Präsenzphasen wird im „*Inverted Classroom*“ somit wesentlich durch die Studierenden, ihre Fragen, Impulse und Aktionen bestimmt (e-teaching.org Redaktion, 2015; Handke, 2012; Handke & Sperl, 2012; vgl. Jäger, 2013a, 2013b;).

Der Einsatz des ICM erfordert, sich intensiv mit dem Lehrkonzept auseinanderzusetzen, um die individuell vorangestellte Inhaltserschließung sowie nachgestellte Präsenzphasen zu einem effektiven Lernereignis weiterzuentwickeln. Online gestützte Lernphasen in Kombination mit der Form der Face-to-Face-Kommunikation verstehen sich somit als eine didaktische Gestaltungsaufgabe. Das Ziel ist ein sinnvoller und begründeter auf den gesamten Lehr-/Lernprozess ausgerichteter Einsatz geeigneter Konzepte, Methoden und Medien.

2 Motivation, Lernstandsüberprüfung und Feedback im *Inverted Classroom*

Das Grundprinzip des *Inverted Classroom* beruht darauf, dass sich die Studierenden im Vorfeld und in Vorbereitung auf die eigentliche Veranstaltung die Vorlesungsaufzeichnung anschauen und in der Plenumszeit neben fachlichem Diskussionsaustausch Raum für das gemeinsame Lösen von fachspezifischen Aufgaben oder Fragestellungen bleibt. Somit können in der Präsenzveranstaltung unterschiedliche Methoden eingesetzt werden, mit Hilfe derer die gewonnenen 90 Minuten effektiv und sinnvoll genutzt werden. Hauptaspekt ist, dass in dieser Präsenzzeit mögliche Problemstellungen, die sich aus der Vorlesung ergeben, diskutiert und beantwortet werden (Spannagel, 2012; vgl. Jäger 2013).

Herausforderungen ergeben sich jedoch nicht nur in den Präsenzzeiten. Obgleich die Studierenden die Vorlesungsvideos ort- und zeitungebunden, mehrfach und ans eigene Lerntempo angepasst verfolgen können, ist in der Distanzphase eine Möglichkeit der direkten Nachfrage nicht gegeben. Die Entkopplung zeitlicher und lokaler Abhängigkeit erfordert folglich die Selbstlernphasen des ICM durch motivierende Elemente zu bereichern. Mögliche Methoden sind z. B. der Einbau von Lernstandsüberprüfungen und Feedback. Dabei stehen wie in den Präsenzzeiten die fachliche und soziale Eingebundenheit der Lernenden und das

Autonomieerleben der Studierenden im Vordergrund. Eine Möglichkeit, die o.g. Methoden zu integrieren, bietet die Einbeziehung von Audience Response Systemen.

3 Audience Response Systeme

Ein Audience Response System (ARS) ist ein elektronisches Abstimmssystem, mit dessen Hilfe die Hochschullehre interaktiver und flexibler gestaltet werden kann (z. B. "Clicker"¹). Es ermöglicht Feedback und Interaktion selbst in sehr großen Lehrveranstaltungen. Die Vorteile eines solchen Systems bestehen vor allem in der Öffnung von Unterrichtsstrukturen zu einem nutzerbestimmten Lehren und Lernen. Die Lerninhalte können über das ARS vom Lehrenden schneller und verständlicher abgefragt und die Lehre dem Lernstand der Veranstaltungsteilnehmer flexibler angepasst werden (vgl. Atkins & Jäger, 2014, Bruff, 2009).

Einen noch größeren Vorteil im Vergleich zu einem klassischen Clicker-basierten ARS, bei dem Abstimmgeräte an die Nutzer ausgeteilt und später wieder eingesammelt werden müssen, bietet ein webbasiertes ARS. Die Vorzüge einer Web-Applikation liegen auf der Hand: Zum einen entfällt der hohe logistische Aufwand, den es bei klassischen Feedback-Systemen gibt. Für eine mittelgroße Vorlesung müssten 250 Fernbedienungen in den Hörsaal geschafft, verteilt und am Ende wieder eingesammelt werden. Des Weiteren ist die heutige Abdeckung im Auditorium durch eigene internetfähige Geräte (Smartphones, Tablets, Netbooks, Laptops) nahezu vollständig und Studierende im Umgang mit eigenen Geräten besonders affin. Für den Einsatz webbasierter ARS ist die Bereitstellung eines flächendeckenden Internetzugangs erforderlich. Dafür ist die Verfügbarkeit ausreichender Zugänge notwendig. Wireless Local Area Networks - WLANs werden an der Uni Halle über eine Access-Point-Infrastruktur realisiert. Die Anzahl der Access-Points richtet sich nach der Größe des Raumes und der anzunehmenden Nutzerzahl. An der Uni Halle bieten die meisten Hörsäle und Seminarräume WLAN-Accesspoints. Bei zu schwacher Netzabdeckung besteht die Möglichkeit zusätzliche APs zu installieren. (vgl. Atkins & Jäger, 2014).

¹ Bei den „Clickern“ handelt es sich um die ARS Devices der Firma Smart. Der Begriff „Clicker“ wird mittlerweile jedoch als Synonym für elektronische Abstimmungssysteme bzw. ARS Devices jeglicher Form verwendet.

3.1 ARSnova – ein webbasiertes Audience Response System (technische Implementierung)

Die Open-Source-Lösung ARSnova der Technischen Hochschule Mittelhessen ist durch die Umsetzung in HTML5 ein modernes und cross-browser-fähiges Echtzeit-Feedback-System. Es steht Studierenden wie Lehrenden als kostenlose Web-Applikation zur Verfügung, d. h. es ist für Nutzer keine Installation auf dem eigenen Endgerät erforderlich. Die verwendete Client-Server-Architektur wurde für den Betrieb in instabiler WLAN-Umgebung und mit langsamen mobilen Verbindungen optimiert. ARSnova ist eine ressourcenschonende Anwendung, die im Idealfall mehrere 100 bis 1000 Nutzer gleichzeitig interagieren lassen kann (Quibeldey-Cirkel, 2015).

3.2 ARSnova – Didaktik, Funktionalitäten und technische Voraussetzungen im Überblick

Die Nutzung von ARSnova ist intuitiv. ARSnova kann als didaktisches sowie als Lernwerkzeug innerhalb der Präsenzlehre, aber auch in Selbstlernphasen genutzt werden. Neben unterschiedlichen Fragetypen, z. B. zu Lernstandsüberprüfungen, bietet ARSnova Studierenden die Möglichkeit, Zwischenfragen zu stellen, aber auch Feedback zu den Fachinhalten zu geben. Statistiken der Umfragen können anonym angezeigt werden. Eine Speicherung der Statistik ermöglicht z. B. auch einen Vorher-Nachher-Vergleich der Lernergebnisse.

Einen Überblick zu didaktischen Einsatzmöglichkeiten und Fragetypen, zusätzlichen Funktionalitäten und Technik zeigt Abb. 2 (vgl. Atkins & Jäger, 2014, vgl. Quibeldey-Cirkel, 2013; vgl. Quibeldey-Cirkel, 2015).



Abb. 2: ARSnova - Überblick zu didaktischen Einsatzmöglichkeiten und Fragetypen, zusätzlichen Funktionalitäten und Technik

4 Konzeptionelle Einbindung

Der gezielte Einsatz von ARSnova innerhalb einer Veranstaltung rückt vor allem die Steigerung der Interaktion zwischen dem Lehrenden und den Studierenden in den Mittelpunkt. Die Nutzung des Audience Response Systems bringt jedoch größere Vorteile, wenn zudem eine sinnvolle und kontinuierliche Einbindung in das gesamte Lehrveranstaltungskonzept des ICM (Distanz- und Präsenzphase) erfolgen kann. Art und Umfang der Nutzung müssen dabei auf die Fachinhalte abgestimmt werden. Zur Formulierung von veranstaltungsbezogenen Fragen und zur Schaffung einer Kohärenz zwischen Lernstoff und „Learning Outcomes“ kann das Constructive Alignment als grundlegendes Konzept betrachtet werden (Biggs, 2007; vgl. Atkins & Jäger, 2014). Es ermöglicht Lehrveranstaltung, Lernergebnisse und Prüfung aufeinander abzustimmen. Das Konzept beinhaltet, dass die Veranstaltung auf den Lehr-/Lernzielen aufbaut und Lehr-/Lernaktivitäten auf das Erreichen dieser Ziele ausgerichtet sind und schafft eine Basis, Prüfungen an Lehr-/Lernzielen auszurichten. Bei der Einbindung von ARSnova in eine Lehrveranstaltung wird dann ein Mehrwert erreicht, wenn die Verflechtung des theoretischen Inhalts mit daran anknüpfenden Lehr-/Lernaktivitäten erfolgt.

4.1 Motivation, Lernstandsüberprüfung und Feedback in der Selbstlernphase

ARSnova kann sowohl zur Vorbereitung und Durchführung, aber auch Nachbereitung von Lehrveranstaltungen genutzt werden. Das bedeutet, neben einem direkten Einsatz von ARSnova in einer Lehrveranstaltung schließen Szenarien auch Lernstandserhebungen im Vorfeld (diagnostisches Assessment) ein, die z. B. für den Dozenten Rückschlüsse auf das Vorwissen der Teilnehmer zulassen (Schmees & Horn, 2014). Diese ermöglichen darauf aufbauend die Veranstaltung zu konzipieren. Lernstandserhebungen vor einem ersten Einsatz von ARSnova in einer Veranstaltung haben zusätzlich den Vorteil, dass sich die Studierenden im Vorfeld mit der Anwendung „ARSnova“ vertraut machen. Selbstlernphasen im allgemeinen Veranstaltungsverlauf sind davon geprägt, dass die Studierenden Aufzeichnungen von Veranstaltungen bzw. vorproduzierte Videos zur Wissensvermittlung vor der eigentlichen Präsenz anschauen. ARSnova wird dabei als Hilfsmittel zu einer formativen Wissensüberprüfung eingesetzt (Schmees & Horn, 2014).

4.1.1 Aufgaben und Ziele

Aufgabe der Lehrenden ist, die Inhalte der Lernstandserhebungen nach den Eingangsvoraussetzungen der Lehrveranstaltung festzulegen, um das Vorwissen der Studierenden gezielt abzufragen. Auf der einen Seite ist es für den Lehrenden wichtig vor Beginn einer Lehrveranstaltung den Wissensstand der Studierenden zu kennen, um auf die Heterogenität der Studierendengruppe bezüglich des Vorwissens zu schließen und ggf. die Veranstaltung mit fachlichen Inhalten zu erweitern. Auf der anderen Seite ist es für die Studierenden wichtig, ihren Wissensstand einordnen zu können. Fachliches Grundwissen ist zur Verknüpfung mit neuen Inhalten notwendig. Studierende erhalten somit einen Einblick, welche fachlichen Aspekte zum Verständnis der Veranstaltung im Vorfeld aktiviert werden müssen.

Zur Umsetzung von Lernstandserhebungen werden im Vorfeld Lernstandsabfragen zu einer fachbezogenen Videosequenz empfohlen. Insbesondere letztere ermöglicht dem Studierenden:

- einen Überblick über die Lerninhalte zu bekommen,
- den Stand seines Wissens einzuschätzen und
- fachbezogene Feedbackfragen einzusenden.

Für den Lehrenden sind Überlegungen bezüglich der Lernstandserhebungen notwendig. Diese schließen die Beantwortung folgender Fragen ein:

- Welche fachlichen Inhalte und Fragen sind geeignet, um die Ergebnisse als Planungsinstrument, Strukturierungs- und Orientierungshilfe zu nutzen?
- Welcher Umfang und Aufwand zur Bearbeitung der Session ist für die Studierenden realisierbar?
- Welchen Schwierigkeitsgrad sollten die Fragen aufweisen, um eine allgemeine Über- bzw. Unterforderung der Studierenden zu vermeiden?

Neben der Erfassung des Vorwissens sind zusätzliche Ziele bzw. Intentionen des Einsatzes eines Audience Response Systems in einer vorgelagerten Selbstlernphase:

- Neugier wecken,
- Unterstützung der Lernprozesse der Studierenden durch Einbau motivierender Elemente,
- eine Erhebung des tatsächlichen Lernstandes.

4.1.2 Bewertung

Die Erfassung des Vorwissens ermöglicht dem Lehrenden, gezielt auf eine evtl. diesbezüglich vorliegende Heterogenität zu reagieren und Materialien, z. B. auch über ARSnova (Lernkarten), anzubieten. Lernkarten in ARSnova können die Studierenden bei einer unkomplizierten und schnellen Aneignung von evtl. fehlenden vorausgesetzten Lerninhalten unterstützen (Homogenisierung der Studierendengruppe). Der Einsatz von ARSnova in einer vorgelagerten Distanzphase provoziert zudem, dass sich die Studierenden mit der Funktionsweise von ARSnova auseinandersetzen und die technischen Voraussetzungen ihrer Endgeräte prüfen. Formatives Assessment ermöglicht Lernenden ihren Wissensstand einzuordnen bzw. individuelle Wissenslücken selbstständig zu identifizieren. Auftretende Fachfragen können als anonyme Zwischenfragen über ARSnova an den Lehrenden gesandt werden.

4.2 Motivation, Lernstandsüberprüfung und Feedback in der Präsenzphase

Der Einsatz von Audience Response Systemen in der Präsenzphase verfolgt neben motivationalen und aktivierenden Aspekten den Ansatz, das Verständnis und die problembasierte Anwendung von vermittelten Fachinhalten zeitnah zu prüfen (Summatives Assessment) (Handke & Schäfer, 2012; Schmees & Horn, 2014). Um Leistungen im

Anschluss an den Lernprozess zu messen, werden häufig für die Präsenz gruppenorientierte Konzeptfragen favorisiert. Auf diese Weise werden die Studierenden aktiviert, sich miteinander zu einer Fragestellung auszutauschen, diese zu diskutieren und voneinander und gemeinsam zu lernen (Bergmann & Sams, 2012). Ergebnisse werden am Ende der kurzen Diskussionsrunden zentral und anonym über ARSnova erfasst. Diese anonyme Ergebnisübermittlung, aber auch der vorangestellte Austausch in der Gruppe, setzen die Hemmschwelle zur aktiven Beteiligung herab. Mögliche Szenarien schließen u. a. die Methoden „Zwei-Runden-Abstimmung“ und „Think-Pair-Share“ mit ein (Quibeldey-Cirkel, 2015).

4.2.1 Aufgaben und Ziele

Bei der Gestaltung der Veranstaltung steht der Lehrende vor der Aufgabe festzulegen, welche Lehr-/Lernziele abgefragt werden sollten und wie/wann Lernstandsabfragen in den Ablauf der Präsenz integriert werden. Wie viele Fragerunden in eine Veranstaltung eingebunden werden, hängt z. B. von den Lehr-/Lerninhalten, der Lehrstrategie oder auch den Szenarien der Abfrage ab. Favorisiert werden erfahrungsbasiert (Uni Halle) für 90 Minuten Präsenz zwei bis drei Sessions zu Lernstandsüberprüfungen mit möglichst unterschiedlichen Fragetypen. Die Wahl der Fragetypen hat dabei Einfluss auf die Veranstaltungsführung. Die Beantwortung offener Fragen nimmt eine größere Zeitspanne in Anspruch, die Ergebnisse lassen sich oftmals nicht ausreichend schnell überblicken und diskutieren. Geeigneter für den Einsatz während der Präsenz sind geschlossene Fragetypen, während offene Fragen einen guten Abschluss zu einer Veranstaltung bilden, um Meinungen oder das Verständnis zu einem Thema einzuholen, das für die nächste Sitzung aufbereitet und dort dann bearbeitet werden kann.

Der gezielte Einsatz von ARSnova in der Veranstaltung ermöglicht den Studierenden u. a.:

- eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Lerninhalten,
- über die Auswertung der Fragen einen Überblick zum eigenen Lernstand zu erhalten,
- die Förderung individueller und Gruppenverantwortung sowie eine soziale Integration.

Für den Lehrenden sind Überlegungen bezüglich des zu prüfenden Lernziels notwendig. Diese schließen die Beantwortung folgender Fragen ein:

- Welche lernerzentrierte Fragen und Aktionstypen ermöglichen Wissen, Kompetenzen oder Fertigkeiten (Lernerfolg) zu bestimmen?

- Wie können Lernstandsüberprüfungen in den Zeitablauf der Veranstaltung integriert werden?
- Welche Schlussfolgerungen können aus der Lernstandsüberprüfung für die weiteren Planungen der Veranstaltung gezogen werden?

Ziele des Einsatzes von ARSnova innerhalb der Präsenzzeit sind u. a.:

- Aktivierung der Studierenden über gezielte fachliche Fragen,
- Verstärkung des Lerneffekts durch eine intensive Diskussionsführung,
- Verknüpfung von neu erworbenem Wissen mit Anwendungsbeispielen sowie
- eine Erhöhung der Lernqualität durch Motivation.

4.2.2 Bewertung

Während der Veranstaltung kann der Lehrende über gezieltes Abfragen der einzelnen Studierenden bzw. Studierendengruppen den Lernerfolg mit ARSnova anonym messen. Der kontinuierliche Einsatz von ARSnova über die gesamte Lehrveranstaltung, sowohl während der Präsenz- als auch Distanzphasen, erlaubt dem Lehrenden und auch den Studierenden, die Auswirkungen des Lernprozesses über den Veranstaltungsverlauf anonym zu dokumentieren und zu verfolgen. Feedback zum Verständnis und anonyme Zwischenfragen der Studierenden über ARSnova sind auch während der Präsenz möglich. Lehrende können hier während oder nach der Veranstaltung reagieren, die Fragen aufgreifen und beantworten.

5 Fazit

Motivation, Lernstandsüberprüfung und Feedback nehmen eine besondere Rolle im Inverted Classroom ein. Im vorgestellten Konzept wurden Aufgaben, Ziele und die Bewertung des Einsatzes von Audience Response Systemen, hier speziell ARSnova, hinsichtlich der genannten Aspekte diskutiert. Die Einbindung von ARSnova in das Veranstaltungskonzept des ICM kann bei den Studierenden die individuelle Auseinandersetzung mit den Lerninhalten aber auch die Aufmerksamkeit fördern. Durch eine kontinuierliche Nutzung von ARSnova können die Studierenden zudem Sicherheit und Gewohnheit im Umgang mit dem System erlangen. Direkte Feedbackmöglichkeiten erleichtern die Kommunikation in den Präsenz- und Selbstlernphasen. Die Anonymität des Fragens, aber auch eine anonyme Ergebnisübermittlung bei Testfragen, setzen zusätzlich die Hemmschwelle zur aktiven Beteiligung herab. Insbesondere können über ARSnova Assessment-Varianten in den

Inverted Classroom-Szenarien integriert werden. Die Implementierung von diagnostischem, formativem und summativem Assessment ermöglicht den Lernstand vor dem Lernprozess und über den Verlauf der Veranstaltung zu identifizieren sowie im Anschluss an den Lernprozess den resultierenden Lernerfolg zu messen. Insbesondere für Prüfungsrelevante Module wird eine hohe Motivation der Studierenden beim Einsatz von ARSnova im *Inverted Classroom* erwartet.

Literaturverzeichnis

Atkins, Kevin und Jäger, Kathrin. 2014. Audience Response System. http://wiki.llz.uni-halle.de/Audience_Response_System. o.S., letzter Zugriff am 21.07.2015.

Biggs, John und Tang, Catherine. 2007. *Teaching for quality learning at university. What the student does*. Maidenhead: McGraw-Hill, S. 50 f.

Bergmann, Jonathan und Sams, Aaron. 2012. *Flip your Classroom. Reach Every Student in Every Class Every Day*. ISTE ASCD, USA. S. 84.

Bruff, Derek. 2009. *Teaching with classroom response systems: creating active learning environments*. Jossey-Bass/Wiley New York.

e-teaching.org Redaktion. 2015. *Inverted Classroom*. Zuletzt geändert am 13.05.2015. Leibniz-Institut für Wissensmedien: https://www.e-teaching.org/lehrszenarien/vorlesung/inverted_classroom/index_html. Letzter Zugriff am 21.07.2015.

Handke, Jürgen & Schäfer, Anna Maria. 2012: *E-Learning, E-Teaching und E-Assessment in der Hochschullehre - Eine Anleitung*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH. München.

Handke, Jürgen und Sperl, Alexander. 2012. *Das Inverted Classroom Model. Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz*. Oldenbourg Verlag München.

Jäger, Kathrin. 2013. *Inverted Classroom Konferenz in Marburg*. <http://blog.llz.uni-halle.de/2013/03/llzicm-2013/>. letzter Zugriff am 21.07.2015

Jäger, Kathrin. 2013. Inverted Classroom. http://wiki.llz.uni-halle.de/Inverted_Classroom. letzter Zugriff am 21.07.2015.

Kerres, Michael und Preußler, Annabell. 2013. Zum didaktischen Potenzial der Vorlesung: Auslaufmodell oder Zukunftsformat? In: Reinmann, Gabi und Ebner, Martin und Schön, Sandra. 2013. *Hochschuldidaktik im Zeichen von Heterogenität und Vielfalt: Doppelfestschrift für Peter Baumgartner und Rolf Schulmeister*. Books on Demand, Norderstedt 2013, S. 80.

Quibeldey-Cirkel, Klaus. 2013. <http://arsnova.thm.de/blog/wp-content/uploads/2013/07/ARSnova-Produktprospekt-v41.pdf>. o.S., letzter Zugriff am 21.07.2015.

Quibeldey-Cirkel, Klaus. <http://arsnova.thm.de/blog/>. o.S., letzter Zugriff am 21.07.2015.

Quibeldey-Cirkel, Klaus. <http://arsnova.thm.de/blog/entwicklung-2/>. o.S., letzter Zugriff am 21.07.2015.

Schmees, Markus und Horn, Janine. 2014. *E-Assessments an Hochschulen. Ein Überblick. Szenarien. Praxis. E-Klausur-Recht*. Waxmann Verlag GmbH, München.

Spannagel, Christian. 2012. Selbstverantwortliches Lernen in der Mathematikvorlesung. In: Handke, Jürgen und Sperl, Alexander. 2012. *Das Inverted Classroom Model. Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz*. Oldenbourg Verlag München, S. 73-81.

Spannagel, Christian. 2013. Flipped Classroom - Inverted Classroom. <https://www.youtube.com/watch?v=3ddbzXKfTTE>. o.S., letzter Zugriff am 21.07.2015.