

Handreichung der Projektakademie

Aktivierung

Dr. Silke Masson

Inhalt dieser Handreichung

| | |
|---|----------|
| <u>EINLEITUNG</u> | 2 |
| <u>LERNTHEORETISCHE BEGRÜNDUNG</u> | 2 |
| <u>BEGRIFFLICHE UNSCHÄRFE</u> | 2 |
| <u>AKTIVIERUNG IM KONTEXT DER KOMPETENZORIENTIERUNG</u> | 3 |
| <u>AKTIVIERUNG DURCH AUFGABEN</u> | 3 |
| <u>ANSPRUCHSVOLLE AUFGABEN</u> | 4 |
| <u>WEITERE DIDAKTISCHE FUNKTIONEN VON AKTIVIERENDEN METHODEN</u> | 4 |
| <u>AUDIENCE RESPONSE SYSTEME (ARS) UND ANDERE DIGITALE TOOLS</u> | 5 |
| <u>BEISPIEL: PEER INSTRUCTION</u> | 5 |
| <u>LITERATURVERZEICHNIS</u> | 7 |

Einleitung

Die Aktivierung der Studierenden, die Förderung ihres aktiven Lernens anstelle der passiven Rezeption, stellt einen zentralen Aspekt innovativer und studierendenzentrierter Lehre dar. Dem Einsatz von aktivierenden Methoden werden eine ganze Reihe von positiven Funktionen zugeschrieben, diese reichen von der Erhöhung der Aufmerksamkeit über das Einholen von Feedback an die Lehrenden bis hin zur Anregung vertiefter Verarbeitung und der Steigerung des Lernerfolgs. Die Effektivität aktivierender Lehrformen für den Lernerfolg der Studierenden ist inzwischen breit anerkannt. Ihre Überlegenheit gegenüber traditionellen, d. h. dozenten-zentrierten, vorlesungsartigen Lehrformen, wurde insbesondere im naturwissenschaftlichen Bereich belegt (Hake 1998; Prince 2004; Burrowes 2003; Michael 2006; Freeman et al. 2014). Auch kooperative und kollaborative Lernformen, die wichtige Formen aktivierender Lehre darstellen, zeigen positive Effekte mit Blick auf Lernerfolg (Prince 2004; Cavanagh 2011; Schneider/Preckel 2017; Loh/Ang 2020). In der Literatur und in Praxisratgebern finden sich daher auch eine Vielzahl didaktischer und speziell „aktivierender“ Methoden, die zur Unterstützung ganz unterschiedlicher didaktischer Funktionen (etwa Rückfragen anregen, Feedback einholen), kognitiver Prozesse (z.B. Aktivierung von Vorwissen, Perspektivwechsel, vertiefte Auseinandersetzung) oder Sozialformen (Partner oder Gruppenarbeiten) eingesetzt werden können.

Lerntheoretische Begründung

Die Einführung von und Forderung nach aktivierenden Lehr- und Lernformen stützt sich dabei auf lerntheoretische Begründungen

und den damit verbundenen sog. „Shift from Teaching to Learning“. Lernen, das zeigt vor allem die psychologische Lernforschung, stellt einen aktiven Prozess dar. Er erfordert von den Studierenden, dass Informationen aktiv aufgenommen, intensiv verarbeitet und in Verbindung mit bereits vorhandenem Vorwissen gebracht werden. Soziale Interaktion zwischen Lehrenden und Studierenden (z.B. Fragen), aber auch zwischen den Studierenden (kooperatives Lernen, Gruppenarbeit) haben sich dabei gemeinsam mit regelmäßigem Feedback an die Studierenden als stärkster Einflussfaktor auf den Lernerfolg der Studierenden erwiesen (Schneider/Preckel 2017; Hattie/Timperley 2016). Alles das zu ermöglichen, versprechen aktivierende Lehrformen.

Begriffliche Unschärfe

Aktivierung bleibt aber ein schillerndes Konzept, das je nach Kontext mit unterschiedlichen Bedeutungsinhalten gefüllt wird. Häufig wird Aktivierung (active learning) als Gegenbegriff zu klassischen vorlesungsbasierten Lehrformen oder passivem Lernen verwendet (Lombardi 2021, S. 11). Dies ist bei den bereits oben zitierten, inzwischen als klassisch anzusehenden Arbeiten aus dem naturwissenschaftlichen Bereich der Fall, die auf der Suche nach Vorteilen beim Lernerfolg aktivierende Lehr-Lern-Settings den eher traditionellen, vorlesungsartigen Lehrformen gegenüberstellen (Hake 1998; Prince 2004; Burrowes 2003; Michael 2006; Freeman et al. 2014). Das Konzept wird so jedoch schnell zu einem Sammelbegriff für sehr unterschiedliche Szenarien: vom – häufig nahezu gleichgesetzten – Einsatz von Audience Response Systemen (ARS) in großen Vorlesungen bis hin zum Einsatz von verschiedenen Gruppenar-

beatsformaten oder von umfassenderen didaktischen Konzepten wie *Problem Based Learning (PBL)* oder *Projektlehre*.

In anderen Forschungskontexten werden drei Dimensionen von Aktivierung (student engagement) unterschieden (Henrie/Halverson/Graham 2015; Schindler/Burkholder/Morad/Marsh 2017). Als am meisten beforschte Dimension der Aktivierung stellt sich die verhaltensbezogene Dimension dar. Aktivierung stützt sich hier auf beobachtbare Aktivitäten der Studierenden, etwa auf die Teilnahme an Lehrveranstaltungen und Lernaktivitäten, die zuverlässige Bearbeitung von Aufgaben, Anstrengung oder (sichtbare) Aufmerksamkeit. Daneben wird eine kognitive Aktivierung unterschieden, die sich insbesondere auf die Verarbeitungstiefe der Studierenden bezieht (deep learning). Es wird eine aktive Auseinandersetzung mit und tiefe Verarbeitung von Lehrinhalten angestrebt, die zu besserem Verständnis und besseren Studienleistungen führen soll. Als Drittes wird eine affektive Dimension unterschieden, die sich auf emotionale Aspekte wie Interesse, Begeisterung, aber auch Gefühle der Zugehörigkeit und die Identifikation mit der Bildungseinrichtung bezieht.

Aktivierung im Kontext der Kompetenzorientierung

Unter den Vorzeichen einer kompetenzorientierten Lehre bedeutet gute Lehre nicht nur Wissen und Fertigkeiten zu vermitteln. Vielmehr sollen die Studierenden am Ende ihres Studiums in der Lage sein, im eigenen Fach selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten und domänenspezifische Probleme selbstständig zu lösen. Hierbei spielen Wissen und Fertigkeiten, aber auch Motivation und Situationsdeutung eine zentrale Rolle.

Die Entwicklung von Kompetenzen erfolgt in konkreten Anwendungssituationen, die daher, wenn Lehre kompetenzorientiert geplant ist, Teil der Lernangebote sein müssen. Erinnern wir uns zum Verständnis an ein einfaches Beispiel aus unser aller Schulalltag: Im Mathematikunterricht wurde eine neue Rechenoperation vorgestellt und erklärt. Um diese sicher zu beherrschen, werden anschließend und als Hausaufgabe verschiedene Aufgaben zum „Üben“ gerechnet. Zwar reicht ein einfaches „Üben“ für die in der Hochschullehre üblichen Inhalte und Ziele in der Regel nicht aus, dennoch lässt sich die Grundidee der Aktivierung hiermit verdeutlichen (vgl. Reinmann 2015): Es geht darum, durch Aufgaben (in einem weiten Sinne des Wortes) das „Einüben“ dessen zu ermöglichen und anzuleiten, was wir von den Studierenden resp. Absolvent*innen erwarten: eigenverantwortliches wissenschaftliches Denken, Arbeiten und Problemlösen.

Aktivierung durch Aufgaben

Auch stark auf Instruktion beruhende Lehrformen regen regelmäßig eine aktive Auseinandersetzung mit den Lerninhalten zumindest bei einem Teil der Studierenden an. Diese erfolgt jedoch in der Regel ohne Anleitung oder Unterstützung der Lehrenden, z.B. in der selbstständigen Vor- und Nachbereitung sowie Klausurvorbereitung oder in studentischen Lerngruppen. Eine vom Lernen her gedachte Lehre übernimmt dagegen die Verantwortung dafür, dass alle Studierenden durch geeignete Lernaktivitäten beim Erreichen der intendierten Lernergebnisse unterstützt werden. Neben instruktiven Elementen stehen daher Aufgaben (z.B. Fragen, Arbeitsaufträge, eigene (Projekt-)Arbeiten), die die aktive und

intensive Auseinandersetzung mit den Inhalten ermöglichen. Sie dienen den Studierenden als Lerngelegenheit, um die angestrebten Kompetenzen auch tatsächlich ausbilden zu können, und bilden die Aktivierungskomponente der didaktischen Planung ab (vgl. auch Reinmann 2015, S. 61). Die Kernfrage in einer an Kompetenzen orientierten Lehre muss daher lauten: Mit welchen Aufgaben lassen sich die (kognitiven) Konstruktionsprozesse anregen oder stimulieren, die zum Erwerb der als Lernergebnisse angestrebten Kompetenzen führen sollen? Grundlage für die Gestaltung von Lernaufgaben sind somit die vorab formulierten Lernergebnisse¹.

Anspruchsvolle Aufgaben

Sollen aktivierende Methoden den Lernerfolg steigern, sollten Sie gezielt für anspruchsvolle Aufgaben, die wichtige Lernziele betreffen und als Vorwissen für weitere Lernschritte der Studierenden vorausgesetzt werden, eingesetzt werden. Vor allem im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich hat sich der Einsatz mit Blick auf Konzeptfragen und speziell typische Fehlkonzepte bewährt. Auch die geläufigeren Begriffe der Verständnis-, Anwendungs- oder Transferfragen weisen in die Richtung anspruchsvoller Aufgaben. Reine Wissensfragen schöpfen das Potential aktivierender Methoden dagegen nicht aus, da sie wenig Anlass zur vertieften Auseinandersetzung mit oder Diskussion von Lerninhalten geben (vgl. auch Riegler 2019, S. 73 ff). Sie können jedoch sehr wohl zur Unterstützung weiterer

didaktischer Ziele, z.B. als Vorwissenstest, eingesetzt werden (s. u.).

Wurden die in den Lernergebnissen verwendeten Verben sorgfältig ausgewählt, können auch sie als Richtschnur für die Gestaltung der Lernaufgaben dienen. Die Aufgaben leiten idealerweise die dort genannten Tätigkeiten an oder bereiten auf diese vor (vgl. Reusser 2014, S. 334). Sie geben also den Studierenden Gelegenheiten, um das in den intendierten Lernergebnissen geforderte Erklären, Anwenden, Reflektieren, Beschreiben u.v.a.m. tatsächlich zu praktizieren.

Aufgaben lassen sich didaktisch vielfältig gestalten und das Stellen von guten Lernaufgaben ist damit alles andere als trivial. Zwar sind einige Gestaltungsgrundsätze fachübergreifend anwendbar, der inhaltliche Kern der Aufgabengestaltung ist jedoch hochgradig fach- und themenspezifisch. Welche Arten von Fragen und Aufgaben in Frage kommen wird daher vor allem in der fachdidaktischen Literatur behandelt.

Weitere didaktische Funktionen von aktivierenden Methoden

Bekanntere didaktische Methoden wie *Just-in-Time Teaching*, *Forschendes Lernen*, *Peer Instruction*, *Problem Based Learning*, *Projektbasiertes Lernen* und andere mehr stellen das aktive Lernen der Studierenden ins Zentrum und bedingen eine weitreichende Abkehr von der traditionellen frontalen Instruktion. Nicht immer werden aktivierende Methoden jedoch in einem solch transformativen Kontext eingesetzt. Häufig werden eher traditionelle

¹Die Explikation von Zielen und die Unterrichtsplanung erhalten unter den Bedingungen der Kompetenzorientierung ein sehr viel stärkeres Gewicht. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Formulierung von intendierten Lernergebnissen (auch: Lernzielen) gelegt. Aus den so formulierten

Lernergebnissen müssen die Lernaktivitäten abgeleitet werden, die zum Erreichen ebendieser erforderlich sind (vgl. „constructive alignment“, Biggs/Tang 2007).

Lehrveranstaltungen auch punktuell angereichert, um bestimmte didaktische Ziele zu erreichen. So kann der Einsatz von aktivierenden Methoden in der Einstiegsphase das Kennenlernen der Teilnehmenden ermöglichen oder Erwartungen abfragen und zu einer lernförderlichen Atmosphäre beitragen. Durch ein *Brainstorming* kann das Vorwissen der Studierenden aktiviert und so das Lernen erleichtert werden. Der Einsatz von Elementen des *Game-based Learning* (z.B. *Quizz*) kann Aufmerksamkeit und Motivation fördern und durch *Abstimmungen* oder eine *Murmelgruppe* können (ausbleibende) studentische Antworten gefördert werden. In der Schlussphase einer Veranstaltung kann die Ergebnissicherung durch Methoden wie *One-Minute-Paper* unterstützt oder Feedback (an die Lehrperson) eingeholt sowie eine Lernerfolgskontrolle durchgeführt werden. Zahlreiche Methodensammlungen fassen verfügbare Methoden anhand der Ziele oder Funktionen zusammen und geben so die Möglichkeit geeignete Methoden für den eigenen Bedarf zu recherchieren (z.B. [Böddicker et al. 2016](#); [Hoffmann/Kiehne 2016](#); [Meyer et al. 2018](#)).

Audience Response Systeme (ARS) und andere digitale Tools

Während in kleinen Lehrveranstaltungen fast immer zumindest mit Fragen an die Studierenden gelehrt wird, stellen vor allem große Veranstaltungen und speziell Vorlesungen Lehrende vor die Herausforderung fehlender direkter Interaktion mit den Studierenden. Es verwundert daher nicht, dass das Thema Aktivierung vor allem mit Blick auf Vorlesungen aufgeworfen wird. Speziell der Einsatz von ARS, also technischen Lösungen, die das Einholen von Antworten einer großen Zahl an

Zuhörenden erlauben, wird unter dem Stichwort Aktivierung diskutiert. Kamen beim Einsatz aktivierender Methoden schon immer auch Hilfsmittel, häufig etwa Papierkärtchen oder Clicker (Abstimmgeräte) zum Einsatz, liegt der Fokus durch den Einsatz digitaler Lehrformen und der verbreiteten Nutzung der Endgeräte der Studierenden noch stärker auf der Vielzahl an verfügbaren webbasierten Tools zum Einsatz in der Lehre (z.B. ARS wie [Eduvote](#), [Particify](#), [Pingo](#); Quiz-Tools wie [Kahoot](#); digitale Pinnwände wie [Padlet](#); gemeinsame Schreibdokumente wie [Edupad](#), u.v.m.).

Zu erinnern ist daher daran, dass auch diese Tools letztlich nur Hilfsmittel zur Umsetzung von didaktischen Methoden darstellen und entsprechend vor dem Hintergrund einer didaktischen Planung eingesetzt und ausgewählt werden sollten. Die didaktischen Methoden ihrerseits, im Fall des Einsatzes von ARS beispielsweise *Peer Instruction*, *Just-in-Time-Teaching* oder *Quiz*, können als eine Art „Rezept“ verstanden werden, mit dem sich Lernaufgaben gestalten lassen, die bewährte und etablierte didaktische Grundprinzipien, etwa *kooperatives Arbeiten* oder *game-based Learning*, verwirklichen und grundlegende motivations- und lernförderliche Rahmenbedingungen berücksichtigen.

Beispiel: Peer Instruction

Peer Instruction (Mazur 2017) wurde zu Beginn der 1990er Jahre von Physikprofessor Eric Mazur entwickelt. Die Methode folgt dem bereits 10 Jahre zuvor durch Frank Lyman (1981) bekannt gemachten Dreischritt von *Think-Pair-Share*, indem eine individuelle Arbeitsphase, eine Gruppenarbeitsphase sowie eine expertengeleitete Diskussion im Plenum kombiniert werden. Hierzu wird, nach einem

kurzen Input durch die Lehrperson, eine anspruchsvolle Konzeptfrage (im Multiple Choice-Format) gestellt und von allen Studierenden mittels ARS beantwortet. Es folgt, sofern nicht die Antworten der großen Mehrheit bereits richtig sind, ein Arbeitsauftrag an die Studierenden: beispielsweise einen Mitstudierenden von der Richtigkeit der eigenen Antwort zu überzeugen. Nachdem die Studierenden die Lösungsvorschläge gemeinsam bearbeitet haben, erfolgt eine erneute Abstimmung. Die Ergebnisse werden bekannt gegeben und es folgt eine Diskussion der Antworten im Plenum und/oder Ergänzungen durch die Lehrperson.

Der Einsatz der Methode kann gleich mehrere didaktische Funktionen adressieren: Die individuelle Arbeitsphase gibt allen Studierenden ausreichend Zeit nachzudenken und so das eigene Verständnis zu entwickeln und zu überprüfen. Gleichzeitig wird über die gestellte Frage die Aufmerksamkeit auf zentrale Inhalte und Konzepte gelenkt und mit der Abstimmung eine niedrigschwellige Form der Beteiligung angeboten. Die Peer-Phase ermöglicht kooperatives Lernen und regt, auch durch den gewählten Arbeitsauftrag („überzeugen“), eine intensive Verarbeitung an. Gleichzeitig werden verschiedene motivationsförderliche Faktoren (z.B. Selbstwirksamkeit, Kompetenzerleben) adressiert und überfachliche Kompetenzen trainiert. Für die Lehrenden dient die Abstimmung zudem der Lernerfolgskontrolle und ermöglicht gezielte Erläuterungen oder Anpassungen im Lehrkonzept. Beim Einsatz von *Peer Instruction* wird die primäre Wissensvermittlung aus der eigentlichen Veranstaltungszeit in die vorbereitende Selbstlernzeit verlagert (vgl. auch *Flipped Classroom*). Die Rolle des Lehrenden verschiebt sich von der Wissensvermittlung

im Lehrvortrag hin zur Gestaltung von Lernumgebungen (Vorbereitungsmaterialien, Arbeitsaufträge) und der Begleitung der Lernenden bei der Bearbeitung der Arbeitsaufträge. Weil sich insbesondere die Entwicklung und Auswahl geeigneter Fragen als herausfordernd darstellt, liegen inzwischen auch fachspezifische Aufgabensammlungen vor, die als Fundus und Inspiration (auch bei abweichender methodischer Umsetzung in der eigenen Lehre) dienen können (vgl. z.B. Mazur 2017; Riegler 2019). Eine alternative und noch stärker um die mittels ARS gestellten Fragen strukturierte Methode stellt z.B. *Question-Driven Instruction* (Beatty et al. 2006) dar.

- Ein Video von Eric Mazur aus einer Lehrveranstaltung unter Einsatz der Methode: [Eric Mazur shows interactive teaching - YouTube](#) (Laufzeit 8:21 min).
- Eine sehr gute Einführung in die Methode in englischer Sprache, die insbesondere auf geeignete Fragestellungen und die Relevanz der einzelnen Phasen der Methode eingeht, finden Sie unter: [Peer Instruction - YouTube](#) (Laufzeit 3:25 min).
- Eric Mazur spricht über seine „Aha“-Erlebnisse, die zur Entwicklung der Methode führten und den Wandel seiner Lehrüberzeugungen: [Peer Instruction for Active Learning - Eric Mazur - YouTube](#) (Laufzeit 13:56 min).
- Von den Einsatzmöglichkeiten eines ARS und seinen Erfahrungen in großen Vorlesungen für Ingenieurwissenschaften berichtet der Physiker Dr. Michael Jetter von der Universität Stuttgart. Er geht dabei auf den Einsatz eines ARS als Vorwissensabfrage, Lernerfolgskontrolle sowie im Rahmen von Peer Instruction ein: [Das Audience Response System Live Voting in Vorlesungen - YouTube](#) (Laufzeit 6:10 min).

Literaturverzeichnis

- Beatty, I. D.; Gerace, W. J.; Leonard, W. J.; Dufresne, R. J. (2006): Designing effective questions for classroom response system teaching, *American Journal of Physics*, 74(1), S. 31-39.
- Biggs, J.; Tang, C. (2007): *Teaching for Quality Learning at University*, Third Edition, Open University Press.
- Böddicker, N.; Hauch, H.; Hinzer, A.; Hofer, M.; Karsten, N. et al. (2016): *Methodensammlung für Lehrende der Heinrich-Heine-Universität*, online verfügbar unter: https://www.hhu.de/fileadmin/redaktion/Lehre/Hochschuldidaktik/Downloads/Methodenbuch_Stand151216.pdf (zuletzt geprüft am 16.05.2022).
- Burrowes, P. A. (2003): A Student-Centered Approach to Teaching General Biology That Really Works: Lord's Constructivist Model Put to a Test, *The American Biology Teacher*, 65(7), S. 491-502, <https://doi.org/10.2307/4451548>.
- Cavanagh, M. (2011): Students' experiences of active engagement through cooperative learning activities in lectures, *Active Learning in Higher Education*, 12(1), S. 23-33, <https://doi.org/10.1177/1469787410387724>.
- Foley, T.; Tsai, P.-S. (2010): *Thought questions: A new approach to using clickers*, online verfügbar unter: http://www.cwsei.ubc.ca/resources/files/CU-SEI_Thought_Questions.pdf (zuletzt geprüft am 16.05.2022).
- Freeman, S.; Eddy, S. L.; McDonough, M.; Smith, M. K.; Okoroafor, N. et al. (2014): Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23), S. 8410-8415, <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>.
- Hake, R. R. (1998): Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses, *American Journal of Physics*, 66(1), S. 64-74, <https://doi.org/10.1119/1.18809>.
- Hattie, J.; Timperley, H. (2016): Die Wirkung von Feedback, in: *Jahrbuch für Allgemeine Didaktik 2016: Thementeil: Allgemeine Didaktik und Hochschule*, hrsg. v. K. Zierer, Schneider Verlag Hohengehren 2016, S. 2004-239.
- Henrie, C. R.; Halverson, L. R.; Graham, C. R. (2015): Measuring student engagement in technology-mediated learning: A review, *Computers & Education*, 90, S. 36-53, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.09.005>.
- Hoffmann, S. G.; Kiehne, B. (2016): *Ideen für die Hochschullehre. Ein Methodenreader*, Universitätsverlag der TU Berlin, DOI 10.14279/depositonce-4916, online verfügbar unter: https://depositonce.tu-berlin.de/bitstream/11303/5219/3/ideen_hochschullehre.pdf (zuletzt geprüft am 16.05.2022).
- Loh, R. C.-Y.; Ang, C.-S. (2020): Unravelling Cooperative Learning in Higher Education, *Research in Social Sciences and Technology*, 5(2), S. 22-39, <https://doi.org/10.46303/ressat.05.02.2>.
- Lombardi, D.; Shipley T. F. et. al. (2021): The Curious Construct of Active Learning, *Psychological Science in the public interest*. 22(1), S. 8-43, <https://doi.org/10.1177/1529100620973974>.
- Lyman, F. T. (1981): The Responsive Classroom Discussion: The Inclusion of All Students, in: *Mainstreaming Digest*, hrsg. v. A. Anderson, College Park: University of Maryland Press, S. 109-113.
- Reinmann, G. (2015): *Studentext Didaktisches Design*, Hamburg, online verfügbar unter: https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2013/05/Studentext_DD_Sept2015.pdf (zuletzt geprüft am 16.05.2022).
- Reusser, K. (2014): Kompetenzorientierung als Leitbegriff der Didaktik, *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 32(3), S. 325-339, <https://doi.org/10.25656/01:13873>.
- Riegler, P. (2019): *Peer Instruction in der Mathematik. Didaktische, organisatorische und technische Grundlagen praxisnah erläutert*, Berlin: Springer Spectrum.
- Mazur, E. (2017): *Peer Instruction. Interaktive Lehre praktisch umgesetzt*, Berlin: Springer Spectrum, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54377-1>.
- Meyer, B. E.; Antosch-Bardohn, J.; Beckmann, M. et al. (2018): *Der Münchner Methodenkasten*, Version 6, online verfügbar unter: <https://www.profil.uni-muenchen.de/profil/publikationen/muenchner-methodenkasten/muenchner-methodenkasten.pdf> (zuletzt geprüft am 16.05.2022).
- Michael, J. (2006): Where's the evidence that active learning works? *Advances in Physiology Education*, 30(4), S. 159-167, <https://doi.org/10.1152/advan.00053.2006>.

- Prince, M. (2004): Does Active Learning Work? A Review of the Research, *Journal of Engineering Education*, 93(3), S. 223-231, <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>.
- Schneider, M.; Preckel, F. (2017): Variables associated with achievement in higher education: A systematic review of meta-analyses, *Psychological Bulletin*, 143(6), S. 565-600, <https://doi.org/10.1037/bul0000098>.
- Schindler, L. A.; Burkholder, G. J.; Morad, O. A.; Marsh, C. (2017): Computer-based technology and student engagement: A critical review of the literature, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), S. 253, <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0063-0>.