

Labore, Planspiele und Simulationen

SCHRIFTENREIHE #DUAL

BAND 3

Der Name der Schriftenreihe #DUAL greift das spezifizierende Merkmal des Lehrens und Lernens an der DHBW auf, die Dualität. Nicht nur für Studierende, sondern auch für Sie als Lehrende ergeben sich durch die Verknüpfung verschiedener Lernorte besondere Herausforderungen. Diesen stellen Sie sich an den DHBW Standorten mit unterschiedlichen Lehrkonzepten. Indem Sie Ihre Erfahrungen in Form von Publikationen teilen, entstehen nicht nur Anregungen für andere, sondern Sie fördern auch den Austausch zur Lehre.

Der vorliegende Band 3 der Schriftenreihe #DUAL fokussiert auf Labore, Planspiele und Simulationen. Damit werden ganz gezielt Lehr- und Lernszenarien aufgegriffen, die in besonderer (aber nicht ausschließlicher) Weise geeignet sind, den für die DHBW so grundlegenden Theorie-Praxis-Transfer zu fördern.

**ZHL**Zentrum für
Hochschuldidaktik
und lebenslanges
Lernen

Doris Ternes, Carsten Schmeckenburger (Hrsg.)

Labore, Planspiele und Simulationen

#DUAL: ZHL-Schriftenreihe für die DHBW

Band 3

Herausgebende: Doris Ternes und Carsten Schnekenburger

Impressum

Herausgebende

Prof. Dr. Doris Ternes

Leitung Zentrum für Hochschuldidaktik und lebenslanges Lernen

Dr. Carsten Schnekenburger

Leitung Abteilung Hochschuldidaktik

Duale Hochschule Baden-Württemberg – Center for Advanced Studies

Zentrum für Hochschuldidaktik und lebenslanges Lernen (ZHL)

Bildungscampus 13

74076 Heilbronn

www.cas.dhbw.de/zhl

Die Verantwortung für den Inhalt der Beiträge sowie die Einhaltung wissenschaftlicher Standards liegt ausschließlich bei den Autorinnen und Autoren. Alle Beiträge in diesem Band wurden einheitlich lektoriert und nach den Vorgaben der DHBW zur geschlechtergerechten Sprache gestaltet.

ISSN (Print): 2512-9813

ISSN (Online): 2625-0594

ISBN: 978-3-9819673-2-6

© Copyright 2019

Korrektorat, Layout und Satz: Wissenschaftslektorat Zimmermann, Magdeburg

Covergestaltung: Judith Brahner, Hochschulkommunikation DHBW CAS



Dieses Werk ist unter einer Creative-Commons-Lizenz vom Typ „Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen – 4.0 International“ zugänglich. Um eine Kopie dieser Lizenz einzusehen, konsultieren Sie <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de> oder wenden Sie sich brieflich an Creative Commons, Postfach 1866, Mountain View, California, 94042, USA.

Class-Peer-Review-Verfahren zur Reflexion und Kommunikation von Studienergebnissen aus dem Softwarelabor

Daniel Friedrich

1 Einleitung und Problemstellung

Die Arbeitswelt verlangt mehr denn je ein hohes Maß an mündlicher und orthografischer Ausdruckskompetenz, beides stützt sich neben fachlichem Know-how auch auf kognitive Fähigkeiten (Jakobs, 2007). Im Berufsalltag und insbesondere in Technikdisziplinen werden oft Prüf- oder Projektberichte, Stellungnahmen, Gutachten, Strategiepapiere und Pflichtenhefte erstellt. Als Vorbereitung darauf bietet die Lehre der DHBW einen vergleichsweise hohen Praxisbezug im Gegensatz zum meist theoriegeprägten Frontalunterricht. Gemäß Bereiter (1980) werden beim Verfassen von Texten epistemische Elemente aktiviert. Dies betrifft das Hervorbringen von Erkenntnissen und neuen Ergebnissen aus dem Schreiben selbst durch stetiges Überdenken der Inhalte. An der DHBW ist der Selbstlernanteil im Vergleich zu anderen Hochschulen fast doppelt so hoch und die Präsenzzeit dafür niedriger. Da das Verfassen von Dokumenten inklusive Abbildungen und Tabellen zeitaufwändig ist, bietet sich somit neben der Frontalvorlesung im jeweiligen Modulfach genügend Raum für einen individuellen Erkenntniserwerb aus dem Schreiben. Dies kann in Verbindung mit einer zuvor durchgeführten Studie erfolgen.

Eine solche Gelegenheit bietet sich dem Autor seit 2016 im Modulfach Bauphysik an der DHBW Mosbach im Studiengang Bauingenieurwesen. Der Unterricht glich anfänglich eher einer instruktionalen Lernumgebung mit foliengestütztem Vortrag und Studierendenskript zur Vertiefung. Als aktivierende Methoden kamen vermehrt mathematisch geprägte Übungen zum Einsatz, die zunächst vom Dozenten einleitend vorgerechnet und alsbald in Einzel- oder Zweiergruppen zu Ende gelöst wurden. Nach spätestens drei bis vier Stunden wurde darüber hinaus die Lehrmethode gedreht und die Studierenden unterrichteten sich selbst in Zweiergruppen mittels Glückstopf-Methode. Dabei wird ein Fachbegriff aus einer Urne gezogen und anschließend nach einem vorgegebenen Muster gegenseitig erklärt. Auch erhielten die Studierenden während jeder meist halbtägig andauernden Vorlesung Gelegenheit, das Muddiest-Point-Verfahren anzuwenden. Hierbei können sie die Vorlesungsthemen, die nur schwierig zu verstehen waren, auf einem Zettel notieren und beim Verlassen des Hörsaales in einer Box zurücklassen. Dies wurde nicht selten dazu genutzt, eigene Wünsche für die Gestaltung der Vorlesung anonym vorzubringen. Ross (2006) sieht darin eine effektive Informationsquelle für Dozenten/-innen sowohl zum Lernbedarf der Studierenden als auch für eine Optimierung der Vorlesung.

Ein Hauptbestandteil dieser Bauphysikveranstaltung ist bis heute der Einsatz einer Simulationssoftware mittels eines Projektors durch den Dozenten. Dadurch können anwendungsorientierte Analysen von Wärme- und Dampfdiffusionsströmen in Bauteilen visualisiert werden. Zejnilagic-Hajric et al. (2015) sehen in einer solchen praktischen Demonstration eine Vorstufe zum problembasierten Lernen (Problem-based Learning, BPL), weil dies die Studierenden gezielter auf reale Arbeitssituationen vorbereitet. Die Autoren empfehlen eine derart ausgeprägte Problemorientierung beispielsweise für den Chemieunterricht, der meist im Labor stattfindet. Auch hier steht die Verknüpfung von theoretischem mit praktischem Wissen im Vordergrund. Viele Anwendungsfälle mittels Software aufzuzeigen, ist jedoch erfahrungsgemäß recht zeitaufwändig, erfordert dies doch zunächst die Eingabe zahlreicher Parameter für die anschließende Berechnung eines Einzelfalls. Nicht alle Studierenden können gleich schnell am eigenen Notebook folgen, wodurch sich Wartezeiten bei dem/der Dozenten/-in ergeben. Dadurch ist die Gefahr hoch, dass der Softwareeinsatz selbst wieder zur reinen Frontalvorlesung wird ohne wesentlichen Reflexionsprozess der Studierenden. Auch sollten die Fälle in den Softwareübungen vermehrt den individuellen Schwerpunkten der einzelnen Ausbildungsbetriebe gerecht werden. Schließlich verlangt die Übung auch eine abschließende Dokumentation der Annahmen, Durchführung und Ergebnisse nebst deren Diskussion und Interpretation im Lichte übergeordneter

Fragestellungen. Im Gegensatz zu einer instruktionsorientierten Lernumgebung rückt dann die individuelle Schreibkompetenz erheblich in den Vordergrund.

Obwohl die Vorlesung bereits aktivierende Elemente enthielt, ist es nach Meinung des Autors zielführender, zusätzlich Problemlösungskompetenz und Ausdrucksfähigkeit zu erwerben. Auch weil die Physik vielfach mathematischen Konzepten folgt, sind motivationale Impulse mitentscheidend für ein gutes Gelingen der Veranstaltung.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Problembasiertes Lernen (PBL)

Der Prozess des Wissenstransports vom Lehrenden zum Lernenden besteht oft aus aktivem Abgeben und passivem Aufnehmen (Stark et al., 2010). In diesem einseitigen Vorgang werden meist Fakten instruktional weitergegeben, wobei eine Reflexion durch Lernende kaum stattfindet. Verschiedene wissenschaftliche Theorien versuchen zu erklären, unter welchen Voraussetzungen die Wissensaufnahme besonders effektiv verläuft. Die Theorie der kognitiven Flexibilität sieht einen höheren Lernerfolg gegeben, wenn die Information in verschiedenen Darstellungen, Zusammenhängen, Komplexitäten und Perspektiven eingebettet vermittelt wird, wodurch Lernende besser vernetztes Denken und differenzierteres Vorstellungsvermögen aufbauen können. Gemäß den Ansätzen des Konstruktivismus lassen sich aufgenommene Fakten nur dann erfolgreich verinnerlichen, wenn diese konkret an subjektives Vorwissen und Erfahrungen andocken können und sich dadurch die eigene Wissenswelt konstruktiv erweitert. Andere Theorien, z. B. nach Bandura (1976), erklären effektives Lernen im verhaltensorientierten Kontext, wobei Gruppendynamik und Eigenmotivation stimulierend auf das Lernvermögen einwirken. Johnson und Johnson (1994) entwickelten dazu eine Fünf-Komponenten-Theorie, wonach der individuelle Lernerfolg höher ausfällt, wenn die eigenen Bemühungen anderen zugutekommen. Dies ist dann der Fall, wenn Lernende aktiv ihre Lernressourcen teilen, sich gegenseitig helfen, unterstützen und motivieren. Celik et al. (2011) sehen daher den Lernerfolg im Unterricht mit Individual- und Gruppenübungen.

Zahlreiche Publikationen berichten von quasi-experimentellen Studien zum Nachweis der Effektivität aus problembasierten Lehrkonzepten unter Einsatz des Cooperative Learning. Dabei nehmen Studierende wechselseitig die Rolle des Lehrenden ein und instruieren andere bzw. evaluieren deren Reflexionen. Gemäß Sahin (2008) steigt bei diesem zweifachen Rollenspiel die Wissensaufnahme signifikant an, denn das Nachdenken über den Lernerfolg anderer erzeugt nicht

nur weiteren Wissenstransfer, sondern auch die Erfahrung aus eigenen und fremden Misserfolgen in der Anwendung des Gelernten ist wiederum lehrreich.

2.2 Class-Peer-Review-Verfahren (CPR)

Fremdevaluation nimmt eine Schlüsselrolle beim sogenannten peerunterstützten Lernen ein. Peer bedeutet ebenbürtig bzw. gleichrangig. Offensichtlich kann das Lernen unter und mit Gleichgesinnten effektiver sein. Tighe-Mooney et al. (2016) subsumieren darunter als Peer-Tutoring, Peer-Instructing und Peer-assisted Learning und Crowe et al. (2015) sehen insbesondere im Peer-Review und Peer-Editing eine weitere didaktische Konzeption im Rahmen des PBL. Den Ablauf eines Reviews beschreiben Xiong et al. (2010) als die Ausarbeitung eines Manuskripts (Paper) über eine zuvor durchgeführte Studie und die Begutachtung und Kritikübung durch Kommilitonen/-innen, anhand derer die Ausarbeitung korrigiert und fertiggestellt wird. Das Peer-Review kann während der Präsenzvorlesung oder danach durchgeführt werden, was dann im DHBW-spezifischen Selbstlernstudium wäre. Crowe et al. (2015) empfehlen CPR in Sprach- und Businessmodulen, wohingegen Moore und Theathe (2013) das Verfahren in Mathematik-Vorlesungen praktizieren und Kelly (2015) in Biologiekursen. Für Rouhi und Azizian (2013) ist CPR nur effektiv bei sehr gewissenhafter Durchführung durch die Studierenden. Dies wäre bei einer Softwareanwendung durchaus der Fall, aber die einschlägige Literatur bestätigt den Erfolg von CPR bislang nicht im Zusammenhang mit einem technischen Softwarelabor.

Dennoch berichten Publikationen zum CPR vornehmlich von positiven Erfahrungen. Kamari und Razaei (2015) beobachteten hauptsächlich eine höhere Akzeptanz von Gruppenarbeit, einen verbesserten kooperativen Umgang miteinander und eine messbar höhere Eigenmotivation beim Lernen. Darüber hinaus sieht Nortcliffe (2015) auch eine deutliche Entlastung für Lehrende, weil weit mehr Personen als nur die Dozenten/-innen ihre Meinung äußern. Nachteilig ist, dass Feedback auch demotivieren kann, insbesondere wenn es nicht von Experten/-innen stammt und laienhaft ist. Celik et al. (2011) weisen darauf hin, dass Studierende wenig Erfahrung haben in der Akzeptanz und im Gebrauch von Kritik zur Selbstoptimierung. Dennoch sieht die Bildungsforschung im CPR ein gewisses Potenzial für die Hochschullehre, weshalb gerade diese Methode im Interessensfeld des Autors dieses Beitrags steht.

3 CPR in der Lehre an der DHBW Mosbach

Gemäß den bisherigen Ausführungen kann das CPR eine effektive Lernumgebung für DHBW Studierende sein. Dabei würde es die Präsenzvorlesung mit metakognitiven Elementen der Selbstlernphase verknüpfen und den Wissenserwerb fördern. Der Autor führte es schon fünfmal an Hochschulen durch und davon zweimal in Bauphysik an der DHBW. Die 48-stündige Vorlesung ist ein Modul im dritten Semester im Studiengang Bauingenieurwesen und sieht auch 54 Stunden eigenverantwortliches Lernen vor. Gemäß Kapitel 1 ist der Unterricht mit Vortragsfolien und 180 Seiten Skript zu 80 % instruktionsorientiert. Die Softwareanwendung ist darin zu ca. 15 % enthalten und thematisch eher an die ersten drei Vorlesungen geknüpft. Mathematische Formeln werden zunächst erklärt und in Übungen handrechnerisch auf Problemfälle angewendet. Danach können die Ergebnisse anhand der Software reproduziert werden. Dabei erklärt der Dozent den Aufbau der Software, Möglichkeiten der Parametereinstellungen, Arten der grafischen Ergebnisdarstellung sowie deren Interpretation, die Protokollausgabe und mögliche Schnittstellen zu anderen Programmen. Der Schwerpunkt aller Erklärungen liegt im ingenieurmäßigen Interpretieren, weshalb das Vorlesungsskript und Klausuraufgaben möglichst viele Screenshots aus der Software verwendet und die Studierenden oft und vielfältig damit konfrontiert werden. Dennoch zeigen Abbildungen i. d. R. nur Einzelfälle, die durch Auswendiglernen leicht reproduzierbar sind. Die Adaptation auf vielfältige Problemstellungen wird dadurch vernachlässigt. CPR jedoch könnte Studierende dazu veranlassen, die Software in multiplen Kontexten anzuwenden und diese vergleichend zu analysieren.

3.1 Vorbereitung des CPR

In der ersten Vorlesung wurde das Verfahren in einer Kurzpräsentation erklärt (Tabelle 1). Studierende sollten ihren Themenschwerpunkt auch gemäß Ausbildungsbetrieb wählen und die Software für Simulationen anwenden. Auch gab es einen Musterartikel des Dozenten und ein „Guide of Authors“ als Word-Dokument, welches den formalen Aufbau des Papers vorgab und in das die Studierenden ihre selbst verfassten Texte einfügen konnten. Es enthielt Titel, Abstract, Keywords, Kapitel Einleitung – Methoden – Ergebnisse – Diskussion – Fazit – Zusammenfassung und Literaturverzeichnis. Die Teilnahme war obligatorisch, denn alle Beiträge sollten am Ende in einem virtuellen In-Class Journal of Basics in Building Physics (JBBP) publiziert werden. Die Titelseite nebst Vorwort erstellte der Dozent. Das Review erfolgte mittels PDF-Checkliste, in der diverse Felder

für „Leistung ok“ angeklickt oder die Kritiken schriftlich eingetragen werden konnten. Zur Kontrolle der Fristen pflegte der Dozent während der Durchführung eine Excel-Liste, in der auch die Reviewer/-innen nach dem Zufallsprinzip bereits feststanden. Sämtlicher Mailwechsel erfolgte anhand standardisierter, vorformulierter Texte, so dass keine persönliche Kommunikation entstand.

Dass CPR wurde aus den vielfachen Publikationserfahrungen des Dozenten konzipiert. Es folgt dem Double-blind-Prinzip, denn die Manuskripte und die jeweiligen Review-Resultate wurden vom Dozenten anonymisiert weitergeleitet. So wurde es auch von Tighe-Mooney et al. (2016) in einer Studie praktiziert und ebenfalls wendeten die Autoren aus Zeitgründen nur ein einzelnes Review pro Studierenden an.

3.2 Ablauf des CPR

Nach der ersten Vorlesung erhielten die Studierenden folgende E-Mail vom Dozenten:

*Sehr geehrte Studierende des Studiengangs XYZ,
das Review-Verfahren des In-Class Journal of Basics in Building Physics (JBBP) ist eröffnet. Ab sofort dürfen Manuskripte für die Ausgabe SoSe18 zur Vorlesung Bauphysik T2BW1008 beim Verlag (= Dozent) eingereicht werden. Bitte beachten Sie folgenden Ablauf:
Einreichen des Manuskripts nach Guide of Authors (siehe Anhang) bis spätestens 11.05.2018.
Bis spätestens 12.05.2018 werden auch Sie zu einem Review eines anderen Manuskripts aufgefordert, für das Sie maximal 1 Woche Zeit haben. Dazu dient Ihnen die Review-Checkliste.
Das Review zu Ihrem eigenen Manuskript erhalten Sie spätestens 1 Woche nach Ersteinreichung.
Danach haben Sie selbst 10 Tage für Ihre Manuskriptüberarbeitung Zeit, bis Sie dieses dann schließlich nach Ablauf der Frist, aber nicht später als 28.05.2018, beim Dozenten wieder einreichen. Danach wird die Redaktion Ihr Manuskript in das entsprechende Journal einarbeiten.
Mit freundlichen Grüßen, Ihr Editor of JBBP*

Während zwei Wochen gingen dem Dozenten die jeweiligen Manuskripte per E-Mail zu. Schnellstmöglich wurde jedes anonymisiert, also der Name des/der Verfassers/-in gelöscht, und an den/die Reviewer/-in folgendermaßen weitergeleitet:

*Sehr geehrte/r Studierende/r des Studiengangs XYZ,
in Anerkennung Ihrer Reputation auf dem Gebiet der Bauphysik möchte ich Sie gerne zu einem Review für unser In-Class Journal of Basics in Building Physics (JBBP) einladen. Das anonymisierte Manuskript ist angehängt. Ich bitte Sie, das Review anhand angehängter Review-Checkliste durchzuführen und mir Ihr Gutachten (= ausgefüllte Checkliste) bis zu folgendem Datum zuzumailen:*

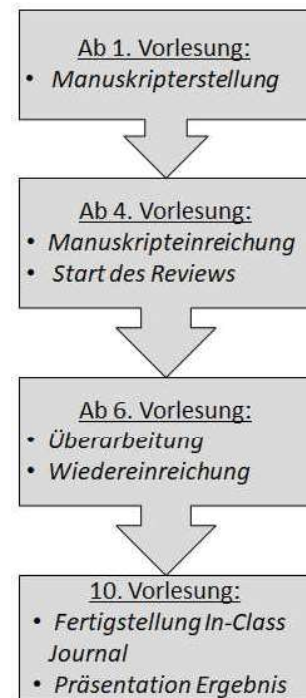


Abbildung 1: Ablauf des CPR während zehn Vorlesungen Bauphysik

*26.05.18. Das Manuskript brauchen Sie nicht zurückzumailen.
Für Rückfragen stehe ich gerne bereit.
Mit freundlichen Grüßen, Ihr Editor of JBBP*

Alle Studierenden mussten somit ein Manuskript eines/einer Kommilitonen/-in evaluieren und die angehängte Checkliste abarbeiten. Diese enthielt sieben Kriterien zur formalen Gestaltung des Manuskripts, z. B. ob korrekt zitiert wurde, und acht Kriterien zur inhaltlichen Beurteilung, ob z. B. die Problemstellung verstanden wurde. Dazu war es erforderlich, die Inhalte mit der Software zu kontrollieren, was deren Übung und wiederholtes Nachschlagen der Vorlesungsunterlagen erforderlich machte. Nach Erhalt des Reviews beim Dozenten wurden die ursprünglichen Manuskriptverfasser/-innen zur Überarbeitung aufgefordert:

*Sehr geehrte/r Studierende/r des Studiengangs XYZ,
Ihr Manuskript wurde für eine Veröffentlichung im Journal of Basics in Building Physics (JBBP) angenommen und anhand eines Double-blind-Reviews begutachtet. Bitte überarbeiten Sie, falls erforderlich, Ihr Manuskript nach den Angaben im angehängten Gutachten (Reviewer's Comments) und reichen Sie es wieder bei mir ein bis zum: 01.06.18.
Für Rückfragen stehe ich gerne bereit.
Mit freundlichen Grüßen, Ihr Editor of JBBP*

Schließlich wurden alle Finalversionen mit Titelseite, Vorwort und dem Musterartikel des Dozenten als der erste Beitrag zum Journal zusammengefügt. Das Ergebnis wurde den Studierenden in der letzten Bauphysikvorlesung als gemeinsame Gruppenarbeit präsentiert und diskutiert. Es diente auch als Vorbereitung für die Klausur.

3.3 Unterstützende Aktivitäten durch den Dozenten

In der zweiten und dritten Vorlesung gab der Dozent in jeweils ca. 15 Minuten allgemeine Hinweise zum technischen Zitieren in Studierendenarbeiten und eine Schnelleinführung in das Erstellen von Diagrammen mit Excel. Ebenso wurden erste Eindrücke des Dozenten zu bereits eingereichten Manuskripten erörtert und Ratschläge für die weitere Bearbeitung gegeben. Im weiteren Verlauf der Vorlesungen wurde stets zur Einhaltung der Fristen gemahnt.

4 Erfolgsmessung von CPR in der Softwarelaborarbeit

Der Erfolg des CPR als unterstützende Lehr- und Lernmethode im Softwarelabor wurde durch den Dozenten und die Studierenden gemessen. Ersterer erhielt einen subjektiven Eindruck durch die Ergebnisse im Journal, die sich nämlich

mit eigener Erfahrung aus Gutachtertätigkeiten bei Elsevier und Springer beurteilen ließen. Die Studierenden offenbarten indirekt ihren eigenen Eindruck vom CPR mittels anonymer Umfrage im Rahmen einer Vor- und Nachevaluation über ihre Lernmotivation.

4.1 Subjektiver Eindruck beim Dozenten

Die finalen Manuskripte waren nahezu alle von guter Qualität. Dies war einerseits den formalen Vorgaben aus dem „Guide of Authors“ geschuldet. Die Studierenden haben dabei das Formatieren mittels Word-Software vertiefend angewendet und verinnerlicht. Erfreulich war auch die korrekt praktizierte Methode des technischen Zitierens anhand fünf verbindlicher Quellenangaben. Probleme bereitete manchmal das Einfügen größerer Tabellen und Abbildungen, denn der Artikel musste zweispaltig erstellt werden. Die Review-Checkliste war meistens ausgefüllt, gelegentlich wären noch mehr Eintragungen zu den jeweiligen Kriterien möglich gewesen. Dennoch ließ sich nicht erkennen, dass Kommilitonen/-innen systematisch vor übermäßig vielen Kritiken verschont wurden. Nur selten musste der Dozent nachträglich Kritikpunkte ergänzen. Die Umsetzung der Beanstandungen in der Manuskriptüberarbeitung wurde punktuell kontrolliert und war bis auf wenige Ausnahmen tadellos. Dies widerspricht den Erfahrungen von van den Berg et al. (2006), die nach einem ähnlichen CPR-Verfahren bemängelten, dass die Manuskriptüberarbeitung kaum oder ungenügend stattfand. Schließlich wurden auch die Abgabefristen bis auf drei Studierende eingehalten, sodass schriftliche Ermahnungen Ausnahmen blieben.

4.2 Reflexionsmessung mittels Fragebogen

Wie Unterkapitel 2.1 verdeutlicht ist die positive Wirkung aus problemorientierter Lehre und Gruppenlernen wissenschaftlich erwiesen. Laut Stark et al. (2010) jedoch ergeben sich bessere Klausurnoten nur dann, wenn der gesamte Kurs hauptsächlich im Cooperative-Learning-Verfahren unterrichtet wird. Die Autoren konnten aber bei einem Mix aus Frontal- und Selbstunterricht in Gruppen keine signifikant besseren Leistungen ableiten. Offensichtlich ist nur ein sehr hoher Anteil an PBL-Prozessen in der Lehrveranstaltung erfolgssteigernd. Die Forschung zum CPR-Verfahren als Instrument des PBL ist jedoch vergleichsweise neu und Ergebnisse widersprechen sich teilweise, zumindest hinsichtlich der Leistungsmessung aus Klausurnoten. Moore und Teathe (2013) wiesen signifikant bessere Studierendenleistungen im Finaltest nach, wohingegen Crowe et al. (2015) eine Verbesserung infrage stellen.

Die Effektivitätsmessung mittels Klausurnoten war in der Bauphysikvorlesung nur bedingt möglich, denn ein Vergleich mit vorherigen Kursen hätte auf unterschiedlichen Klausuren beruht. Dennoch berichtet die einschlägige Literatur tendenziell von eher positiven Auswirkungen auf das subjektive Lernerlebnis. Dieser Effekt konnte vom Dozenten in einer Nachevaluation an einem der beiden CPR-Kurse ($n=31$ Studierende) im Vergleich zu einem ähnlichen, aber nicht CPR-basierten Parallelkurs ($n=29$) bestätigt werden. Dazu gaben die Studierenden in der 10. Veranstaltung mittels Fragebogens ihre Einschätzung zum subjektiven Lernerfolg ab. Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse für eine Frage zur Häufigkeit der Softwareanwendung und drei Fragen zur Gruppendynamik. Es ist ersichtlich, dass die CPR-Gruppe den Umgang mit der Software häufiger übte als die Vergleichsgruppe (Signifikanz $p < ,01$). Ein ähnlich positives Bild zeigt sich beim Gruppeneffekt, denn hier sind ebenfalls zwei Fragen statistisch hoch signifikant ($p < ,01$) und die dritte ist schwach signifikant ($p \approx ,1$). Offensichtlich verschob CPR den Gruppenmittelwert \bar{x} deutlich in Richtung höherer Zustimmung und damit zugunsten eines „Wir-Gefühls“. Dies bestätigt die Aussagen von Stark et al. (2010, S.558) wonach „die wahrgenommene soziale Eingebundenheit in der problembasierten Lernbedingung signifikant höher ist [...].“

Umfrage mittels 11-Punkte-Skala: 1 = stimmt nicht ... 11 = stimmt	Gruppenmittelwert \bar{x} (Stabwn. s)		t-test
	ohne CPR	mit CPR	
In der Selbstlernphase habe ich die Anwendung der Software geübt.	$\bar{x} = 2,52$ (s = 1,84)	$\bar{x} = 4,16$ (s = 2,52)	t (58) = -2,90, p = ,005
Ich habe dazu beitragen können, dass der Kurs mit besserer Note abschließt.	$\bar{x} = 4,90$ (s = 2,33)	$\bar{x} = 5,06$ s = 2,32)	t (58) = -3,89, p = ,001
Der Kurs Bauphysik gab mir das Gefühl, gemeinsam etwas geleistet zu haben.	$\bar{x} = 4,76$ (s = 2,06)	$\bar{x} = 7,23$ (s = 1,78)	t (58) = -4,96, p = ,001
Der Kurs Bauphysik hat meinen Wunsch bekräftigt, später eine gemeinsame Projektarbeit zu schreiben.	$\bar{x} = 5,17$ (s = 2,73)	$\bar{x} = 6,23$ (s = 2,39)	t (58) = -1,59, p = ,11

Tabelle 1: Vergleich CPR-Gruppe mit Nicht-CPR-Gruppe

4.3 Feedback der Studierenden

Die Studierenden der beiden Bauphysikkurse mit CPR hatten Gelegenheit, sowohl direkt im Dozentengespräch als auch mittels anonymer Muddiest-Point-Mitteilung Kritik oder Zustimmung zum Verfahren zu äußern. Grundsätzlich hat

sich niemand gegen das Verfahren ausgesprochen. Beklagt wurde das Arbeitspensum im Semester und dass „Bauphysik“ bereits aufwändig sei. Dass CPR generell eine gute Übung für akademisches Schreiben mit hohem epistemischen Potenzial sei, wurde allgemein bejaht. Auch belegte die übliche Kursevaluation, dass die Strukturiertheit der Vorlesung positiv aufgenommen wurde, was sicherlich auch dem CPR geschuldet ist.

5 Fazit

Die Erfahrungen des Autors aus den eigenen CPRs an der DHBW und an anderen Hochschulen bestätigen weitestgehend die Vorteile aus der Fachliteratur. Die am häufigsten genannten Argumente für und wider CPR fasst Tabelle 2 zusammen.

Vorteile für Studierende	Nachteile für Dozenten/-innen
– Zusätzlich von anderen lernen	– Hoher Aufwand zur Präsenzvorlesung
– Stärkung eigenverantwortlichen Lernens	– CPR-Anwendung braucht Erfahrung
– Förderung kritischen Denkens	– „Falsches“ Feedback demotiviert Studierende und beeinträchtigt Vorlesung
– Mehr Sichtweisen der Dinge annehmen	– Kritik tendenziell zu milde und lässt dann Klausurnote ungerecht aussehen
– Lösungskonzepte anderer erkunden	– Kritisieren ist kulturabhängig und kann Vorlesungserfolg schwächen
– Lernen durch Experimentieren	– Word-Versionen sind eventuell inkompatibel und erschweren CPR-Durchführung
– Mehr Übung mit Word und Excel	– Klausur würdigt CPR nicht direkt
– Formatieren und Schreiben üben	– Mindestens acht Vorlesungswochen erforderlich
– Intensivere Klausurvorbereitung	– Gesamtkosten Journal-Druck ca. 400 €
– Erfahrung aus simuliertem Publizieren	– Methode noch in Forschungsphase
– Stärkung des Wir-Gefühls im Studium	
– Förderung kooperativer Studienarbeiten	

Tabelle 2: Zusammenfassung Pro und Contra aus CPR-gestützter Vorlesung

Crowe et al. (2015) und Stark et al. (2010) wiesen bereits auf den hohen Aufwand bei der CPR-Durchführung hin und dies kann an dieser Stelle aus Erfahrung nur bestätigt werden. Sehr entlastend wäre bei vermehrtem Einsatz dieser Lehrmethode ein automatisiertes Verfahren, welches die Studierenden selbstständig anschreibt und den/die Dozenten/-in regelmäßig über den aktuellen Stand oder säumige Kursteilnehmer/-innen informiert. In diesem Kontext sei auf die Arbeit von Xiong et al. (2010) verwiesen, die die Effektivität eines speziellen webbasierten Review-Programms zusammen mit Studierenden testeten, wobei auch der Einsatz computergestützter Review-Kritiken analysiert wurde.

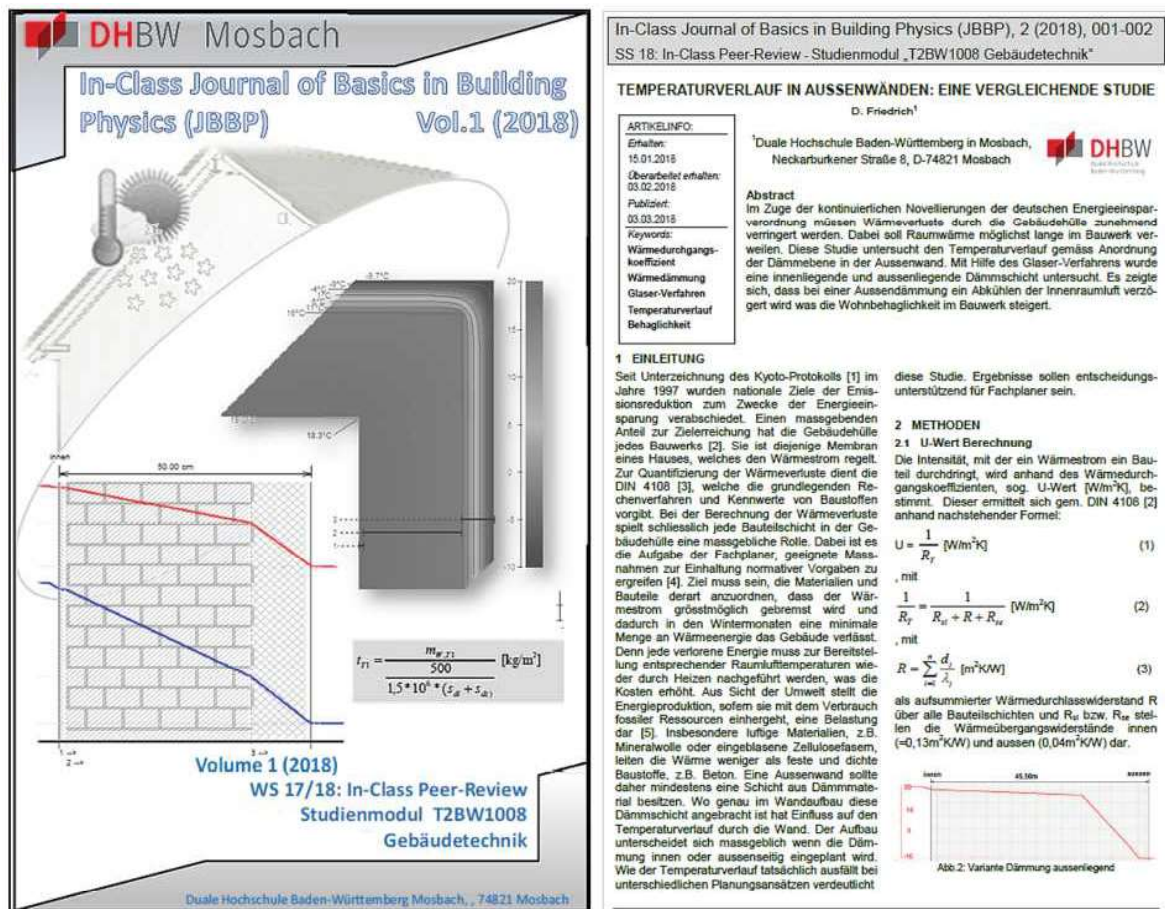


Abbildung 2: Titelseite und Artikel des Class Journals

CPR überzeugte durch gleich mehrfache Lerneffekte, denn nicht nur Fachwissen wurde erweitert und/oder vertieft, sondern auch die eigene Schreibkompetenz und vor allem das Formatieren in Word lassen sich dadurch verbessern. Schließlich ist die statistisch signifikante Wirkung auf die Eigenmotivation und Gruppendynamik hervorzuheben, die sich gerade in den Anfangsemestern positiv auf das weitere Studium auswirkt. Dies ist insbesondere dann spürbar, wenn das fertige Journal in der letzten Veranstaltung als Gesamtergebnis der gemeinsamen Kursleistung präsentiert wird, quasi als bleibende Erinnerung (Abbildung 2).

Der Autor wendete das CPR wegen seiner Vorteile bereits achtmal in der Lehre sowohl in Ingenieurs- als auch in Wirtschaftsmodulen an, denn es lässt sich auch ohne Review durchführen. Dann wird lediglich ein Paper nach den Angaben des „Guide of Authors“ für das Journal erstellt. Dabei werden auch das Formulieren und Experimentieren sowie der Lernstoff selbst geübt. Lediglich die Lernimpulse aus der Begutachtung anderer Manuskripte entfallen. Nach Erfah-

rung des Autors ist das CPR jedoch gerade an der DHBW erfolgreicher, weil der Selbststudienanteil vergleichsweise höher ist. Insbesondere profitieren externe Lehrbeauftragte davon, denn sie können i. d. R. kaum weitere Ressourcen für eine Betreuung des Selbststudiums aufbringen. Dazu müsste das CPR noch mittels Web-Applikation automatisiert werden, um zumindest die Ablaufprozesse zu vereinfachen. Das CPR zur Lehr- und Lernunterstützung im Softwarelabor hat sich insgesamt als effektiv erwiesen. Weitere Studien werden aktuell vom Autor im Rahmen eigener Promotionsforschung durchgeführt. Sie sollen zeigen, welche zusätzlichen Effekte, auch in Abhängigkeit zu Ingenieurs- und Wirtschaftsdisziplinen, aus dem CPR nutzbar gemacht werden können.

Kontakt zum Autor

B. Sc. (oek.), M. BA. (BWL), Dipl.-Bau-Ing. (FH),
Dipl.-BauWi-Ing. (DH) Daniel Friedrich
DHBW Mosbach und Heilbronn
compolytics@outlook.com