

Technische Universität Dresden
Medienzentrum
Universität Siegen

Prof. Dr. Thomas Köhler
Prof. Dr. Nina Kahnwald
Prof. Dr. Eric Schoop
(Hrsg.)



WISSENS- GEMEINSCHAFTEN 2015

an und mit der Unterstützung der
Technischen Universität Dresden

mit Unterstützung von

BPS Bildungsportal Sachsen GmbH
Campus M21
Communardo Software GmbH
Dresden International University
eScience – Forschungsnetzwerk Sachsen
Gesellschaft der Freunde und Förderer der TU Dresden e.V.
Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)
Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.
intecsoft GmbH & Co. KG
Learnical GbR
Landeshauptstadt Dresden
Medienzentrum, TU Dresden
Microsoft Corporation
ObjectFab GmbH
T-Systems Multimedia Solutions GmbH
SQL Projekt AG
Universität Siegen

am 25. und 26. Juni 2015 in Dresden

www.WissensGemeinschaften.org

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek
The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

ISBN 978-3-95908-010-1

© 2015 TUDpress
Verlag der Wissenschaften GmbH
Bergstr. 70
D-01069 Dresden
Tel.: +49 351 47969720 | Fax: +49 351 47960819
www.tudpress.de

Gesetzt von den Herausgebern.
Druck und Bindung: Sächsisches Digitaldruck Zentrum GmbH
Printed in Germany.

Alle Rechte vorbehalten. All rights reserved.

Das Werk einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrecht gesetzten engen Grenzen ist ohne die Zustimmung der Herausgeber unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung und die Einspielung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

2 Gebrauchstauglichkeit und Nützlichkeit. Usability und wahrgenommener Nutzen digitaler Lernangebote.

*Marios Karapanos
Hochschule Kaiserslautern*

Abstract

Auch nach Jahren stetiger Förderung sind digitale Lernangebote an deutschen Hochschulen noch immer nicht so etabliert wie klassische Formate der Hochschullehre. Während die Bedeutung bspw. von Didaktik oder institutioneller Verankerung für die Akzeptanz dieser Angebote häufig diskutiert wird, wird der Gebrauchstauglichkeit bisher kaum Aufmerksamkeit geschenkt. Der Beitrag untersucht deshalb die Usability und den wahrgenommenen Nutzen eines modulbegleitenden Onlinekurses aus Sicht der Studierenden und stellt hierbei einen bedeutsamen Zusammenhang fest.

1 Einführung

Die Interaktion mit digitalen Informationssystemen gehört für die meisten Menschen moderner Industriegesellschaften heute zum Alltag. Das Einbringen dieser Systeme in verschiedene Lebensbereiche erlaubt es, Aufgaben oft effektiver und effizienter zu bewältigen, als dies ohne sie möglich wäre. Im Kontrast dazu kann beobachtet werden, dass die Art und Weise wie Lernen im Bereich der Hochschulbildung organisiert, gestaltet und begleitet wird, im Vergleich zu anderen Bereichen bisher nur unterdurchschnittlich von Chancen und Potentialen der »Digitalisierung« profitieren konnte (Bischof & Stuckrad, 2013). An engagierten Versuchen und Leuchtturmprojekten mangelt es dabei nicht. Seit den 1990er Jahren fördern Bund und Länder die Entwicklung und Implementierung von Maßnahmen zur Digitalisierung des Hochschulstudiums. Allein aus dem Programm »Qualitätspaket Lehre« des Bundesministerium für Bildung und Forschung werden derzeit Projekte an 88 Hochschulen in Deutschland gefördert, die E- und Blended-Learning-Maßnahmen beinhalten, (BMBF, 2015). Die vielbeschworene „digitale Bildungsrevolution“ blieb allerdings bisher aus. Bischof et al. (2013, p. 7) sprechen in diesem Zusammenhang von einer eher „schlafenden Revolution“ und attestieren den derzeitigen Digitalisierungsaktivitäten der Hochschulen in Deutschland, „primär durch den wenig nachhaltigen Reiz des Neuen sowie die Aussicht auf Reputationsgewinn getrieben zu sein“. Die bisher nur sehr zögerliche und wenig konsequente Integration von digitalen Bildungstechnologien und Lernangeboten in den Studienalltag kann als zweiseitiges Akzeptanzproblem interpretiert werden, das sowohl aus Sicht der Lernenden wie der Lehrenden betrachtet werden kann. Mit Fokus auf die Lernenden werden in der Literatur vorwiegend Fragestellungen der medienpädagogischen und didaktischen Herangehensweise adressiert und diskutiert. Mit Blick auf die

Lehrenden rücken Aspekte der institutionellen Verankerung von digitalem Lehren und Lernen stärker in den Vordergrund. Wenig Aufmerksamkeit wird hingegen der Frage geschenkt, inwiefern die zur Verfügung stehenden Lernplattformen und Autorentools (Lehrendensicht) und die damit erzeugten digitalen Lernangebote (Lernendensicht) zur Erreichung der gesetzten Arbeits- bzw. Lernziele geeignet sind. Gemeint ist damit die Güte der Usability, die als Ausmaß der effektiven, effizienten und zufriedenstellenden Nutzung eines Produktes durch bestimmte Nutzer in einem bestimmten Kontext zur Erreichung bestimmter Ziele (DIN-EN-ISO 9241-110, 2006) definiert ist. Die Usability erscheint im Lernkontext gleich in zweierlei Hinsicht von Bedeutung. Aus instruktionspsychologischer Perspektive kann zwischen intrinsischer und extrinsischer kognitiver Belastung bei der Bewältigung von Lerninhalten unterschieden werden (Sweller, 2005). Während die intrinsische Belastung ein Attribut der Lerninhalte selbst darstellt – also von dem Schwierigkeitsgrad und der Komplexität des Lernstoffs abhängig ist – resultiert die extrinsische kognitive Belastung aus Bedienbarkeitsbarrieren (System Usability) und/oder der didaktisch inadäquaten Aufbereitung von Lerninhalten (Content Usability). Unzureichende Usability eines E-Learning-Systems erhöht die extrinsische kognitive Belastung, bindet für den Lernprozess benötigte kognitive Ressourcen und steht damit einem positivem Lernerlebnis und -ergebnis entgegen. Überdies weisen Modelle wie das Technology Acceptance Model TAM (Davis, 1985; Davis et al., 1989; Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh & Bala, 2008) explizit auf die Bedeutung einer wahrnehmbar einfachen Bedienung für die Akzeptanz von Informationssystemen hin. In seiner einfachsten Form postuliert das Modell einen Wirkzusammenhang zwischen der tatsächlichen Nutzung, der Nutzungsintention und der Einstellung zum betrachteten System. Die Einstellung ist dabei abhängig von zwei kognitiven Faktoren, die als „perceived usefulness“ (wahrgenommener Nutzen) und „perceived ease of use“ (wahrgenommene Bedienbarkeit) bezeichnet werden. Eine tatsächliche Nutzung ist umso wahrscheinlicher, je größer der wahrgenommene Nutzen einer Technologie ist und je wahrnehmbar einfacher sich der Nutzen mittels dieser Technologie realisieren lässt. Olbrecht (2010) konnte zeigen, dass dieses Modell grundsätzlich auch auf digitale Lernangebote anwendbar ist. Zwar sind Usability und „perceived ease of use“ nicht als deckungsgleich anzusehen, weisen aber konzeptuelle Ähnlichkeiten auf. Da gemäß TAM der wahrgenommene Nutzen den bedeutendsten Prädiktor für die Nutzungsintention darstellt, wurde im vorliegenden Beitrag das Ziel verfolgt, den Zusammenhang von System Usability und wahrgenommenem Nutzen an einem konkreten Fallbeispiel zu untersuchen. Da Unterschiede in der Fähigkeit zu kompetentem Umgang mit Computersystemen sowie auf Vorerfahrungen beruhende Werthaltungen zu E-Learning die Nutzenwahrnehmung beeinflussen können, sollten diese beiden Variablen kontrolliert werden.

2 Untersuchung

2.1 Fragestellungen

Aus der eingangs formulierten Problemstellung ergaben sich folgende forschungsleitende Fragestellungen:

- 1) Existiert ein Zusammenhang zwischen System Usability und wahrgenommenem Nutzen von digitalen Lernangeboten?
- 2) Besteht ein Zusammenhang zwischen der System Usability eines digitalen Lernangebots und dessen Gesamtbewertung durch Studierende?

2.2 Methode

Die Daten der vorliegenden Untersuchung wurden im Wintersemester 2014/15 im Rahmen der Lehrveranstaltung »Unternehmerisch Denken und Handeln« an der Hochschule Kaiserslautern erhoben. Die Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende verschiedener Ingenieurwissenschaften, der Logistik, der Architektur und des Virtual Designs. Zu den Teilnehmenden zählen überwiegend Bachelor-, seltener auch Masterstudenten. Ziel der Veranstaltung ist der Aufbau von Kompetenzen zu unternehmerischem Denken und Handeln sowie die Vermittlung der wesentlichen betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge im Kontext der Planung, des Aufbaus sowie der Lenkung einer Wirtschaftseinheit. Die Lehrveranstaltung gliedert sich in Präsenzveranstaltungen und einen begleitenden Onlinekurs, der auf der Lernplattform OpenOLAT basiert. Der Onlinekurs enthält ein Web Based Training mit Tests zur Überprüfung des Gelernten. Ebenso wird er zur Ablauforganisation (z.B. Bekanntgabe von Präsenzterminen, Einreichung von Aufgaben etc.) und zur Durchführung eines Planspiels genutzt. Die Teilnahme am Onlinekurs wird seitens des Dozenten von den Studierenden erwartet, sie ist aber nicht im prüfungsrechtlichen Sinne verbindlich. Alle Studierenden, die an der Modulprüfung teilnahmen, absolvierten jedoch vorher auch den Onlinekurs. Die Befragung erfolgte durch einen standardisierten Onlinefragebogen am Ende des Semesters.

Der Fragebogen umfasste 42 geschlossene Items, die vorwiegend über fünf- bzw. siebenstufige bipolare Ratingskalen beantwortet werden konnten. Alle Ratingskalen waren mit gegensätzlichen Begriffspaaren (z.B. trifft voll und ganz zu / trifft überhaupt nicht zu) überschrieben und hatten keine numerischen Marken. Erfasst wurden damit die System Usability und der wahrgenommene Nutzen des Onlinekurses sowie die computerspezifische Selbstwirksamkeitsüberzeugung und die E-Learning-Affinität der Studierenden. Darüber hinaus wurden die subjektive Bewertung einzelner Kursbestandteile sowie deren Beitrag zum persönlichen Lernfortschritt abgefragt,

die in der vorliegenden Untersuchung allerdings unbeachtet bleiben sollen. Ebenfalls erfolgte eine zusammenfassende Bewertung des Onlinekurses auf einer Schulnotenskala (1-5), die als Indikator für die Zufriedenheit der Studierenden mit dem Lernangebot angesehen werden kann, sowie die Erhebung von Geschlecht, Hochschulzugang und besuchtem Fachsemester.

Für die Messung der System Usability wurde die System Usability Scale (SUS) von Brooke (1996) in der deutschen Übersetzung von Rauer (2011) mit geringfügigen sprachlichen Anpassungen verwendet. Die SUS ist eine Kurzskaale bestehend aus 10 Items, die zu einem Score verrechnet werden, der zwischen 0 und 100 skaliert ist. Neben einer guten Testökonomie sprachen für die Verwendung der SUS ihre Etablierung und das Bestehen von Referenzwerten, was ein einfaches Benchmarking ermöglicht. Sauro und Lewis (2009) konnten zudem faktorenanalytisch zeigen, dass die Items der Skala auch zu zwei getrennten Subskalen verrechenbar sind, die sich inhaltlich als Erlernbarkeit und Nutzbarkeit des bewerteten Systems interpretieren lassen. Die Messung des wahrgenommenen Nutzens des Onlinekurses erfolgte mittels fünf Items in operationaler Anlehnung an das TAM mit leichten Adaptionen, um eine semantische Passung zur Anwendung auf ein digitales Lernangebot zu erreichen. Zur Messung der Konstrukte computerspezifische Selbstwirksamkeitsüberzeugung und E-Learning-Affinität wurden zwei Skalen verwendet, die sich in einer Untersuchung von Karapanos und Fendler (in Druck) bereits als fruchtbar erwiesen hatten. Die sieben bzw. fünf Items der beiden Skalen zeigten in der zitierten Studie jeweils eine gute interne Konsistenz und hielten auch einer faktorenanalytischen Überprüfung stand. Die Indexbildung erfolgte durch Summierung. Beispiel-Items können Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1: Beispiel-Items der erhobenen Skalen

System Usability	Ich empfinde den OLAT-Kurs als unnötig komplex. / Ich finde, dass es im OLAT-Kurs zu viele Unstimmigkeiten gibt.
Wahrgenommener Nutzen	Ich finde den OLAT-Kurs nützlich zum Lernen. / Die Nutzung des OLAT-Kurses machte meinen Lernprozess produktiver.
E-Learning-Affinität	E-Learning steigert meine Motivation zu lernen. / E-Learning erleichtert mir das Verständnis der Inhalte.
Computerspezifische Selbstwirksamkeitsüberzeugung	Es liegt mir, mit Computern zu arbeiten. / Ich fühle mich sicher in Bezug auf meine Fähigkeiten, einen Computer zu nutzen.

2.3 Stichprobe

Von 116 Kursteilnehmenden im Wintersemester 2014/15 beteiligten sich 60 an der Befragung, was einer zufriedenstellenden Rücklaufquote von 51,7% entspricht. 40 Befragte waren männlichen, 17 weiblichen Geschlechts. Die übrigen 3 machten keine Angabe. Die Studierenden waren überwiegend in den Fachsemestern 1 (21) und 5 (18) immatrikuliert. Die übrigen Studierenden verteilten sich auf die Fachsemester 2 bis 4 bzw. 6 bis 10. 51 Studierende verfügten mindestens über Allgemeine Hochschulreife oder Fachhochschulreife, die übrigen über einen anderen Hochschulzugang oder machten keine Angabe.

2.4 Ergebnisse

Die eingesetzten Skalen erwiesen sich hinsichtlich ihrer internen Konsistenz als zielführend. Die ermittelten Werte für Cronbachs Alpha waren für System Usability Scale ($\alpha = .847$) und E-Learning-Affinität ($\alpha = .854$) als gut, für Computerspezifische Selbstwirksamkeitsüberzeugung ($\alpha = .903$) und wahrgenommener Nutzen ($\alpha = .927$) als sehr gut zu beurteilen. Alle vier Skalen wiesen in ihrer Verteilung eine deutliche Schiefe auf (siehe Tabelle 2). Ein zusätzlicher Test auf Normalverteilung (Shapiro-Wilk) indizierte, dass die Normalverteilungsannahme für alle vier Skalen nicht aufrechterhalten werden konnte. Die Analyse der Daten erfolgte deshalb mittels nicht-parametrischer Verfahren. Signifikanztests erfolgten stets zweiseitig.

Tabelle 2: Skalenkennwerte

	N	M	SD	Skew
System Usability	59	74.87	15.54	-.881
Wahrgenommener Nutzen	54	27.56	4.80	-.897
E-Learning-Affinität	54	25.74	5.95	-.825
Computerspez. Selbstwirksamkeitsüberzeugung	54	37.56	8.51	-.806

Die Spearman-Rangkorrelation von System Usability und wahrgenommenem Nutzen zeigte einen höchstsignifikanten mittleren Zusammenhang ($r_s(51) = .593$; $p = .000$). Werden die beiden Subskalen Erlernbarkeit und Nutzbarkeit der SUS getrennt mit dem wahrgenommenen Nutzen korreliert, zeigt sich ein stärkerer Zusammenhang mit der Nutzbarkeit ($r_s(51) = .624$; $p < .001$) als mit der Erlernbarkeit ($r_s(52) = .276$; $p = .043$; n.s.). Letztere Korrelation erweist sich bonferronikorrigiert nicht mehr als signifikant.

Zur statistischen Kontrolle der Variablen computerspezifische Selbstwirksamkeitsüberzeugung und E-Learning-Affinität wurde zunächst ein möglicher Zusammenhang mit System Usability und wahrgenommenem Nutzen ebenfalls mittels Spearman-Rangkorrelation geprüft. Während sich zwischen E-Learning-Affinität und System Usability ($r_s(51) = .513$; $p < .001$) bzw. wahrgenommenem Nutzen ($r_s(50) = .640$; $p < .001$) höchstsignifikante positive Zusammenhänge zeigen, besteht zwischen computerspezifischer Selbstwirksamkeitsüberzeugung kein korrelativer Zusammenhang mit System Usability ($r_s(51) = .058$; $p = .681$; n.s.) und wahrgenommenem Nutzen ($r_s(50) = .024$; $p = .868$; n.s.). In der Folge wurde mittels partieller Korrelation der Einfluss der E-Learning-Affinität kontrolliert. Zwar existiert keine eigenständige partielle Rangkorrelation. Bortz und Lienert (2008, p. 283) weisen allerdings darauf hin, dass unter der Annahme, dass die linearen Zusammenhänge der betrachteten Variablen durch die Rangkorrelationen untereinander hinreichend gut geschätzt werden, sich aus diesen die partielle Rangkorrelation rechnerisch analog zur partiellen Produkt-Moment-Korrelation bestimmen lässt. Der Zusammenhang zwischen System Usability und wahrgenommenem Nutzen wird unter Berücksichtigung der E-Learning-Affinität damit zwar merklich geringer ($r_s = .395$; $p = .004$), bleibt aber signifikant.

Abschließend wurde der Zusammenhang zwischen System Usability und der Bewertung des Onlinekurses in Form von Schulnoten betrachtet. System Usability und Benotung korrelieren nach Anpassung der Polung beider Skalen positiv ($r_s(56) = .414$; $p = .002$). Benotung und E-Learning-Affinität zeigen keinen statistisch signifikanten Zusammenhang ($r_s(52) = .168$; $p = .226$; n.s.). Benotung und computerspezifische Selbstwirksamkeitsüberzeugung korrelieren dagegen schwach positiv ($r_s(52) = .332$; $p = .014$).

3 Diskussion

Die Ergebnisse der Untersuchung erweisen sich als durchaus erwartungskonform. Studierende, die dem Onlinekurs eine bessere System Usability attestierten, bewerteten auch dessen Nutzen als höher und vergaben bessere Noten bei der Gesamtbeurteilung. Dass die Dimension Nutzbarkeit hierbei eine bedeutendere Rolle spielte als die Erlernbarkeit des Onlinekurses, kann möglicherweise damit erklärt werden, dass die Befragung am Semesterende stattfand und im späteren Verlauf der Nutzung eines Systems dessen Erlernbarkeit nur noch von untergeordneter Bedeutung ist. Dieser Umstand muss auch bei der Bewertung der System Usability des Onlinekurses berücksichtigt werden. Zwar kann ein Mittelwert von 75 als gut angesehen werden. Sauro (2011) konnte allerdings zeigen, dass mit einem System vertraute Nutzer zu besseren Bewertungen tendieren als Neunutzer. Die computerspezifische Selbstwirksamkeitsüberzeugung scheint weder bei der Bewertung der System

Usability noch bei der Gesamtbenotung von Bedeutung zu sein, was tendenziell für eine gute Usability und auch für einen chancengleichen Zugang spricht, da Studierende mit besser ausgeprägten Kompetenzen im Umgang mit Computern keinen nachweisbaren Vorteil daraus für die Bearbeitung des Onlinekurses ziehen.

4 Grenzen und Ausblick

Ziel des vorliegenden Beitrags war es, Zusammenhänge zwischen der System Usability und dem von den Studierenden wahrgenommenen Nutzen eines digitalen Lernangebots zu untersuchen. Die Ergebnisse legen nahe, dass neben inhaltlichen und didaktischen Aspekten, deren Relevanz für den Nutzen eines Lernangebots als unmittelbar evident angesehen werden kann, auch dessen Bedienbarkeit von Bedeutung ist und sich diese auch bei der Gesamtbewertung und somit der Zufriedenheit als relevant erweist. Hinsichtlich der betrachteten Konstrukte kann dieser Beitrag zunächst als eine erste Exploration der beobachteten Wirkzusammenhänge verstanden werden. Mit der computerspezifischen Selbstwirksamkeitsüberzeugung und der E-Learning-Affinität wurden lediglich zwei mögliche intervenierende Variablen kontrolliert, deren Auswahl zwar nicht willkürlich, aber ohne konkrete theoretische Fundierung erfolgte. Das bestehen weiterer relevanter Drittvariablen ist möglich. Diese Frage bedarf weiterer Untersuchungen. Auch hinsichtlich der berichteten Effektstärken kann die Untersuchung nur als erste Annäherung verstanden werden. So erstreckt sich exemplarisch das 95%-Konfidenzintervall für den berichteten Zusammenhang von System Usability und wahrgenommenem Nutzen unter Berücksichtigung der E-Learning-Affinität ($r_s = .395$; $N = 53$) und unter der Annahme, dass der Spearman-Rangkorrelationskoeffizient ein hinreichend guter Schätzer für den linearen Zusammenhang der betrachteten Größen ist, über $[-.137; .691]$. Ob es sich also um einen kleinen, mittleren oder eher starken Zusammenhang handelt, ist unter dieser Betrachtungsweise offen. Begründung hierfür ist die mit insgesamt 60 Teilnehmenden nur mittelgroße Stichprobe der Untersuchung. Zur Präzisierung und Validierung der Ergebnisse sind Folgeuntersuchungen notwendig, die sowohl größere Stichproben berücksichtigen wie auch mit Blick auf Drittvariablen validere Instrumente nutzen. Die eingesetzten Skalen erwiesen sich zwar als ökonomisch, führten aber zu Einschränkungen bei der Datenqualität und den sich daraus ergebenden Analysemöglichkeiten. Trotzdem soll an dieser Stelle noch einmal betont werden, dass selbst mit einem sehr einfachen Instrument wie der SUS offenbar gute Aussagen über die Usability eines digitalen Lernangebots möglich sind. Auch erscheint es mit Blick auf die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung durchaus begründet, sowohl in der angewandten Lehr-Lern-Forschung wie auch in der praktischen Lehre stärker die Usability der entwickelten Lernangebote in den Fokus zu nehmen und diese im Qualitätssicherungsprozess fester zu verankern.

Ferner erscheinen drei Aspekte für zukünftige Untersuchungen als wesentlich. Erstens sollte das tatsächliche Akzeptanzverhalten z.B. durch Logfileanalysen in das Untersuchungsdesign integriert werden. Zweitens stellt Usability lediglich eine Dimension des weiter gefassten Konstrukts User Experience dar, das in einer umfassenderen Betrachtung hinsichtlich seiner Bedeutung für das Lernen mit digitalen Medien Berücksichtigung finden könnte. Drittens bedarf auch die eingangs angeführte Lehrendenseite, also der Zusammenhang von Usability bzw. User Experience von Lernplattformen und Autorentools und dem Akzeptanzverhalten der Lehrenden einer Exploration, um damit ggf. Faktoren zu identifizieren, die einer stärkeren Etablierung digitaler Lernangebote derzeit an Hochschulen noch entgegenstehen.

Literatur

- Bischof, L., Friedrich, J.-D., Müller, U., Müller-Eiselt, R., & von Stuckrad, T. (2013). Die schlafende Revolution - Zehn Thesen zur Digitalisierung der Hochschullehre. Gütersloh: Centrum für Hochschulentwicklung gGmbH. Abgerufen von <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-201401094987>.
- Bischof, L., & Stuckrad, T. von. (2013). Die digitale (R)evolution? Chancen und Risiken der Digitalisierung akademischer Lehre. Gütersloh: CHE.
- BMBF (2015). Projektdatenbank des Qualitätspakts Lehre. Abgerufen von <http://www.qualitaetspakt-lehre.de/de/3013.php>.
- Bortz, J., & Lienert, G. A. (2008). Kurzgefasste Statistik für die klinische Forschung. 3., aktualisierte und bearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Brooke, J. (1996). SUS - A quick and dirty usability scale. In P. W. Jordan (Ed.), Usability Evaluation In Industry (pp. 189–194). London Bristol: Taylor & Francis.
- Davis, F. D. (1985). A Technology Acceptance Model For Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory And Results. Massachusetts Institute of Technology.
- Davis, F. D., Bagozzi, P. & Warshaw, P. (1989). User acceptance of computer technology - a comparison of two theoretical models. *Management Science* 35(8), 982–1003.
- DIN EN ISO 9241-110 (2006). International Organization for Standardization: Grundsätze der Dialoggestaltung. Berlin: Beuth.
- Karapanos, M., & Fendler, J. (in Druck). Lernbezogenes Mediennutzungsverhalten von Studierenden der Ingenieurwissenschaften. Eine geschlechterkomparative Studie. *Journal of Technical Education (JOTED)*.
- Lewis, J. R., & Sauro, J. (2009). The factor structure of the system usability scale. In *Human Centered Design* (pp. 94–103). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

-
- Olbrecht, T. (2010). Akzeptanz von E-Learning: eine Auseinandersetzung mit dem Technologieakzeptanzmodell zur Analyse individueller und sozialer Einflussfaktoren. Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena.
- Rauer, M. (2011). Quantitative Usability-Analysen mit der System Usability Scale (SUS). Abgerufen von <https://blog.seibert-media.net/blog/2011/04/11/usability-analysen-system-usability-scale-sus/>
- Sauro, J. (2011). Does prior experience affect perceptions of usability? Abgerufen von <http://www.measuringu.com/blog/prior-exposure.php>.
- Sweller, J. (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.): *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 19-30). New York, NY: Cambridge University Press.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204.