



Effektivität von Online-Lehre im Hochschulkontext

Christian Fischer, Ph.D.

Assistant Professor, University of Tübingen

christian.fischer@uni-tuebingen.de

www.chrisfi.com

 @FischerTubingen





Wie kann die Hochschullehre verbessert werden?



Wie kann die Hochschullehre durch digitale Technologien verbessert werden?



Wer bin ich?

- Seit 2019: Tenure Track Assistant Professor @ Hector-Institut
2017-2019: Postdoctoral Scholar @ UC Irvine
2013-2017: Ph.D. (Learning Technologies) @ University of Michigan
2007-2013: M.Sc. (Physik), M.Ed. (Physik, Mathe), 1. Staatsexamen (Physik, Mathe), B.A. (Physik, Mathe) @ Ruhr Uni Bochum, UC Berkeley, ETH Zürich

Forschungsschwerpunkte:

- Einsatz und Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen
- Wege zur Verbesserung der universitären Lehre
- Big Data in Education
- Schwerpunkt: Einsatz digitaler Medien in Lehr-Lernprozessen



Online-Lehre im Hochschulkontext

Transformation universitärer Lehre durch Online Kurse

- Erhöhte Belegung und Beliebtheit von Online Kursen
10% (2002, 1.6M Studierende) zu 32% (2016, 6.4M
Studierende) in den USA
- Hochschulleitungen sind sich der Bedeutung von
Online-Lehre zunehmend bewusst



Online-Lehre im Hochschulkontext

Transformation universitärer Lehre durch Online Kurse

- Erhöhte Belegung und Beliebtheit von Online Kursen
10% (2002, 1.6M Studierende) zu 32% (2016, 6.4M Studierende) in den USA
- Hochschulleitungen sind sich der Bedeutung von Online-Lehre zunehmend bewusst

Forschungsstand: Online vs. Präsenzkurse

- Lernleistung höher in Präsenzkursen als online
- Studierende, die traditionell benachteiligt sind, erfahren i.d.R. größere Nachteile in Online Lernumgebungen



Überblick der heutigen Veranstaltung

- (1) Studien zur Effektivität von Online Kursen
- (2) Merkmale guter Online Kurse
- (3) Diskussion



Studien zur Effektivität von Online Kursen

- (a) Kursmodalität und Kursnoten
- (b) Online Kurse und Studienerfolg/-abbruch
- (c) Selbstregulation in Online Kursen

- a. **Fischer, C.**, Xu, D., Rodriguez, F., Denaro, K., & Warschauer, M. (2020). Effects of course modality in summer session: Enrollment patterns and student performance in face-to-face and online classes. *The Internet and Higher Education*, 45, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2019.100710>
- b. **Fischer, C.**, Baker, R., Li, Q., Orona, G., & Warschauer, M. (2019, April). *Does course-taking increase distal student success? Examining impacts on college graduation rates and time-to-degree*. Paper presented at the 2019 annual meeting of the American Educational Research Association, Toronto, Canada.
- c. Baker, R., Xu, D., Park, J., Yu, R., Li, Q., Cung, B., **Fischer, C.**, Rodriguez, F., Warschauer, M. & Smyth, P. (2020). The Benefits and Caveats of Using Clickstream Data to Understand Student Self-Regulatory Behaviors: Opening the Black Box of Learning Processes. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(13), 1-24. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00187-1>



Kursmodalität und Kursnoten

Datensatz der UC Irvine

- Jahre 2014-2017
- Nur Sommersemester
- Nur Vorlesungen mit 4 Kreditpunkten
- Nur eingeschriebene Bachelorstudierende

Stichprobe: 72,441 Kursteilnahmen (433 Kurse)
23,610 Studierende

UCI University Registrar
Search Registrar site:

UCI Home : Schedule of Classes : WebReg : StudentAccess : WebAdmin

Schedule of Classes search results

Search Criteria:

- Course Level: Lower Division only
- Course meets at: ON, room LINE
- Exclude cancelled courses

Summer Session 2, 2017 Term ended on Wednesday, September 13, 2017.

Claire Trevor School of the Arts

Music

MUSIC 3 INTRO TO MUSIC

Code	Type	Sec	Units	Instructor	Time	Place	Final	Max	Enr	Req	Ratr	Textbooks	Web
04010	Lee	B	4	TERECCIANO, A.	TBA	ONLINE	TBA	250	227	366		Bookstore	Web

School of Education

Education

Educ 40 DEV LEARN IN EDUC

Code	Type	Sec	Units	Instructor	Time	Place	Final	Max	Enr	Req	Ratr	Textbooks	Web
12010	Lee	A	4	HANSEN, J.	TBA	ONLINE	TBA	110	106	131		Bookstore	

Educ 50 ISSUES IN K-12 EDUC

Code	Type	Sec	Units	Instructor	Time	Place	Final	Max	Enr	Req	Ratr	Textbooks	Web
12015	Lee	A	4	ZINGER, D.	TBA	ONLINE	TBA	60	55	79		Bookstore	

Henry Samueli School of Engineering

Engineering

Engr 80 DYNAMICS (Prerequisites)

Code	Type	Sec	Units	Instructor	Time	Place	Final	Max	Enr	Req	Ratr	Textbooks	Web
13015	Lee	A	4	JABBARLI, F.	TBA	ONLINE	TBA	80	1	34	7	Bookstore	

(Same as 17030 EngrCEE 80, Lec A; and 19030 EngrMAE 80, Lec A)

Engineering, Civil and Environmental

EngrCEE 80 DYNAMICS (Prerequisites)



Kursmodalität und Kursnoten

Forschungsfrage 1: Welche Studierendenmerkmale sind mit Online Kurswahl assoziiert?

Multi-level logistic regression modeling

Forschungsfrage 2: Was ist der Effekt der Kursmodalität auf Kursnoten von Studierenden?

*Multi-way fixed effects linear regression models;
Subgroup analyses (low-income, first-generation, low-performance)*



Kursmodalität und Kursnoten

Forschungsfrage 1: Kursbelegungen

Multi-level logistic regression modeling

Höhere Teilnahmewahrscheinlichkeit an Online-Kursen
falls:



Kursmodalität und Kursnoten

Forschungsfrage 1: Kursbelegungen

Multi-level logistic regression modeling

Höhere Teilnahmewahrscheinlichkeit an Online Kursen falls:

- Weibliche Studierende
- Studierende aus anderem Bundesstaat
- Studierende mit Studienortwechsel
- Wiederholung von Kursen



Kursmodalität und Kursnoten

Forschungsfrage 2: Effekt auf Lernleistung

Multi-way fixed effects linear regression models

Warum fixed effects modeling?

- Selektionseffekte der Online Kurswahl
- Kontrollen notwendig für nicht erhobene „confounding variables“
- Konzept von fixed effects: “Trends in den Interventions- und Kontrollgruppen sind stabil, daher werden Subjekte als ihre eigenen „controls“ verwendet”
- Kontrolle für average differences within groups

Limitationen bei limitierter „within-group variability“



Kursmodalität und Kursnoten

Forschungsfrage 2: Effekt auf Lernleistung

Multi-way fixed effects linear regression models

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Coefficient	-0.161***	-0.168***	-0.093~	-0.096~
(Standard Error)	(0.033)	(0.033)	(0.052)	(0.052)
Student FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Course FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	No	Yes	No	Yes
Instructor FE	No	No	Yes	Yes
N	61,401	61,401	61,401	61,401

Course grades: 0-4 scale; FE = Fixed effect; Covariates include student- and course-level variables; standard errors clustered at student level; ~p < 0.1, *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001.



Kursmodalität und Kursnoten

Forschungsfrage 2: Effekt auf Lernleistung

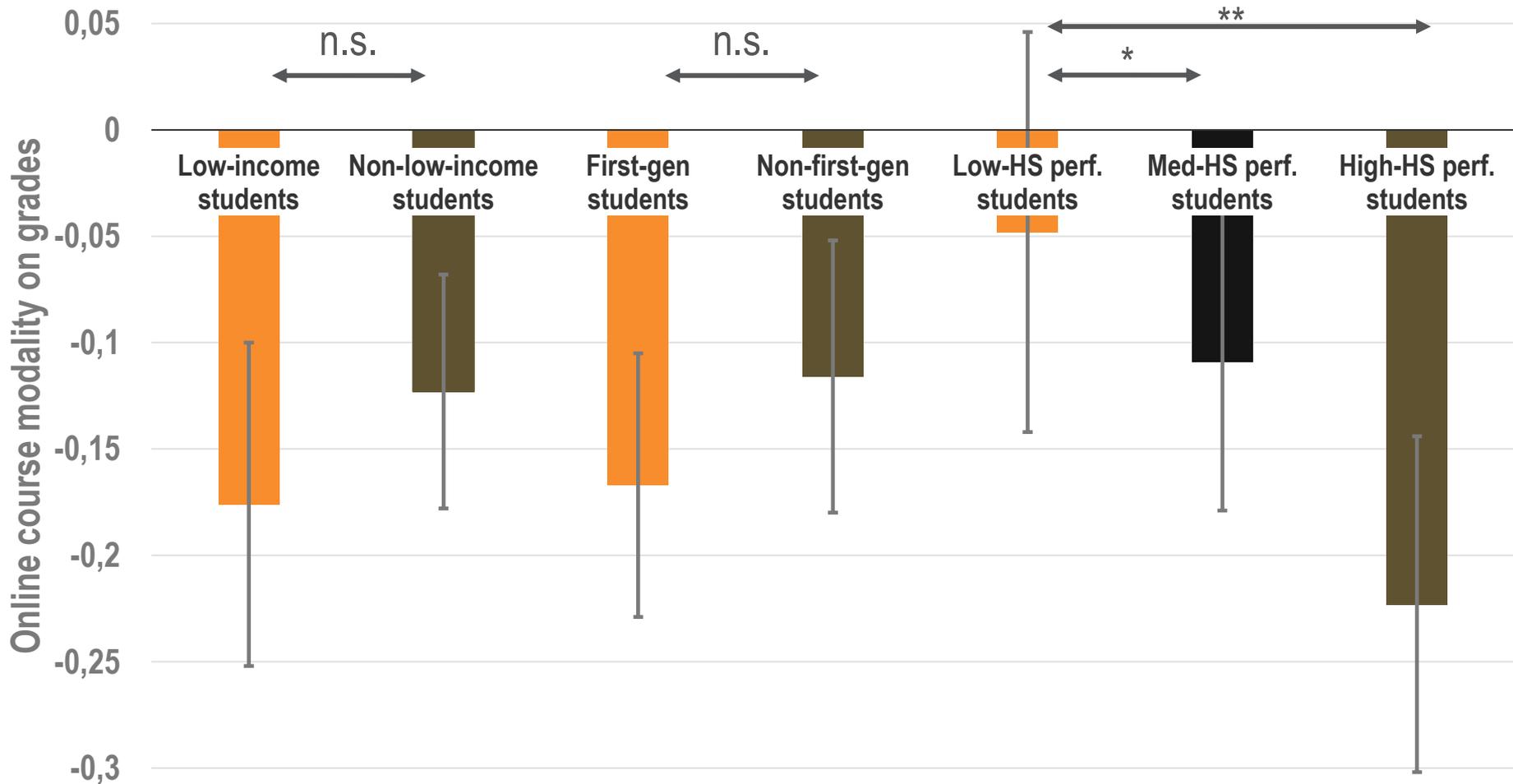
Multi-way fixed effects linear regression models

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Coefficient	-0.161***	-0.168***	-0.093~	-0.096~
(Standard Error)	(0.033)	(0.033)	(0.052)	(0.052)
Student FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Course FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	No	Yes	No	Yes
Instructor FE	No	No	Yes	Yes
N	61,401	61,401	61,401	61,401

Course grades: 0-4 scale; FE = Fixed effect; Covariates include student- and course-level variables; standard errors clustered at student level; ~p < 0.1, *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001.

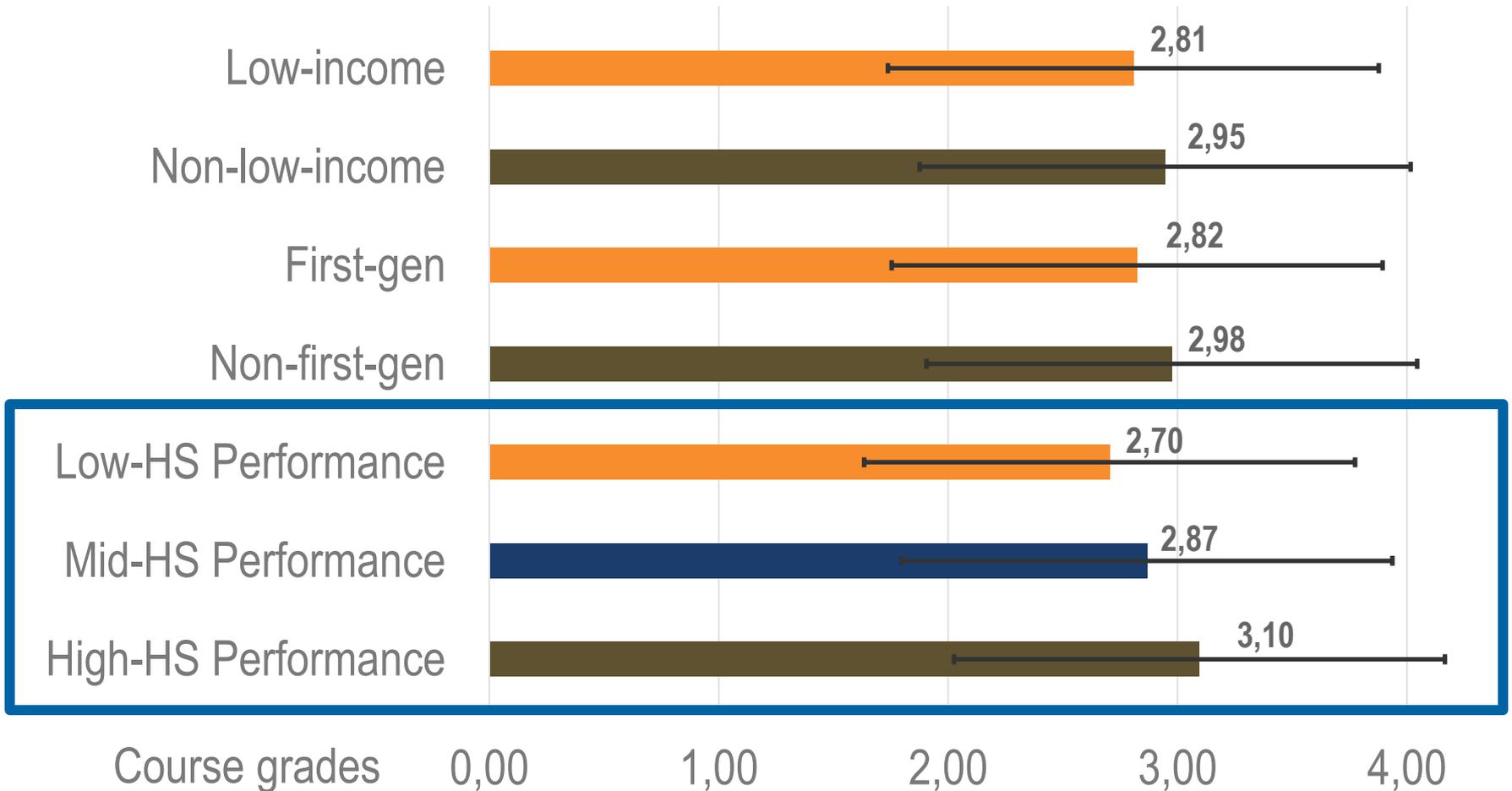


Kursmodalität und Kursnoten



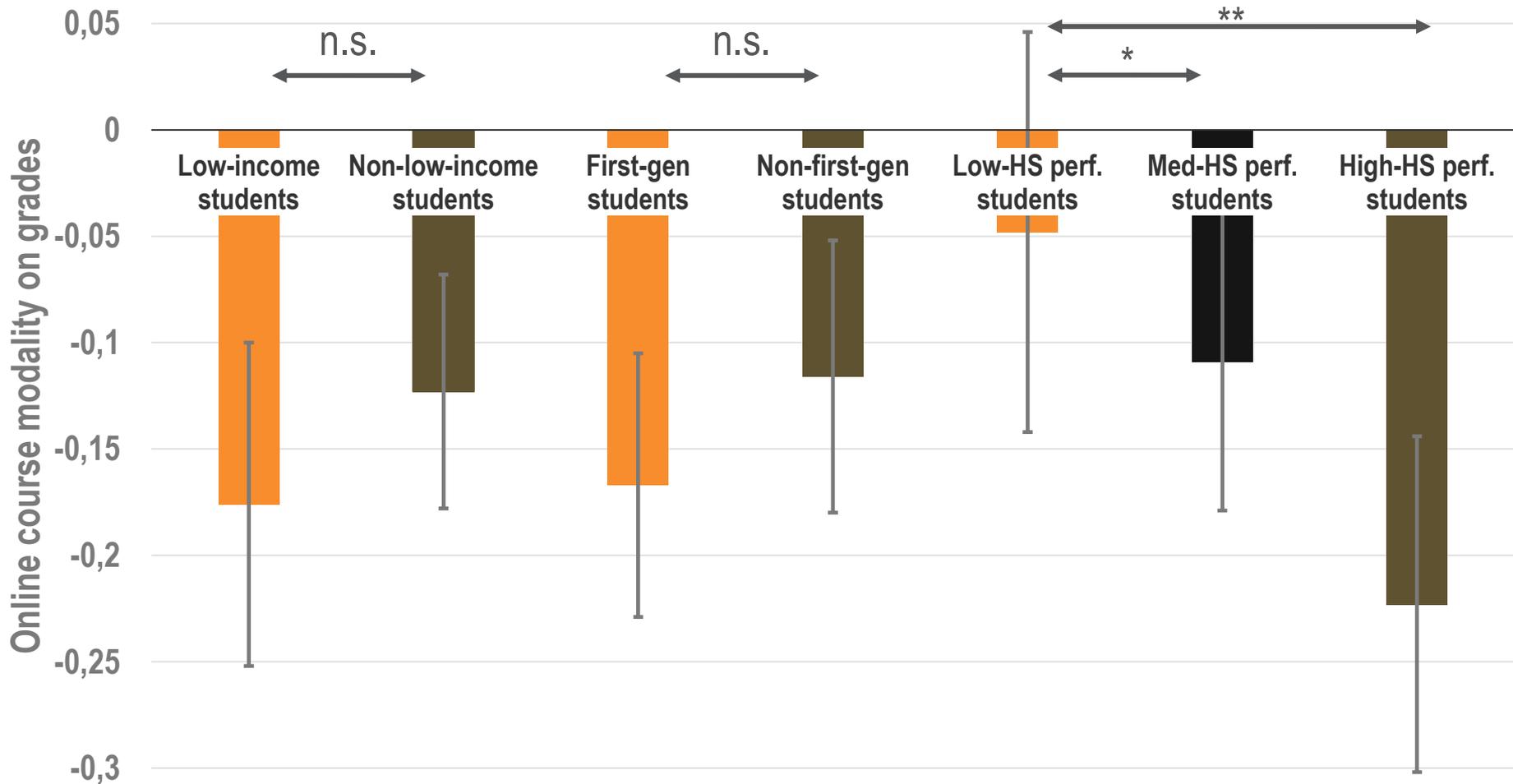


Kursmodalität und Kursnoten





Kursmodalität und Kursnoten





Kursmodalität und Kursnoten

Forschungsfrage 2: Effekt auf Lernleistung

Multi-way fixed effects linear regression models

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Coefficient	-0.161***	-0.168***	-0.093~	-0.096~
(Standard Error)	(0.033)	(0.033)	(0.052)	(0.052)
Student FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Course FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	No	Yes	No	Yes
Instructor FE	No	No	Yes	Yes
N	61,401	61,401	61,401	61,401

Course grades: 0-4 scale; FE = Fixed effect; Covariates include student- and course-level variables; standard errors clustered at student level; ~p < 0.1, *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001.



Kursmodalität und Kursnoten - Fazit

Studierenden- und Kursfaktoren sind mit Kursbelegungen assoziiert

- Weibliche und zugezogene Studierende (mehr online)
- Studienortwechsler, Kurswiederholungen (mehr online)

Schwächere Leistung in Online-Kursen

- Insgesamt: ca. 1/10 einer Notenstufe
- Traditionell benachteiligte Studierende sind nicht zusätzlich benachteiligt



Online Kurse und Studienerfolg/-abbruch

Datensatz der UC Irvine

- Drei Studierendekohorten (2009, 2010, 2011)
- Nur neu eingeschriebene Bachelorstudierende
- Sechs Jahre an Daten pro Kohorte (2009-2017)
- 13 größte Studienfächer
- Analyse von Pflichtveranstaltungen

Stichprobe: 10,572 Studierende





Online Kurse und Studienerfolg/-abbruch

Forschungsfrage 1: Wie beeinflusst Kurswahl von Online Kursen den erfolgreichen Studienabschluss innerhalb von 4 Jahren (Regelstudienzeit) und 6 Jahren (1.5 fache Regelstudienzeit)?

Forschungsfrage 2: Wie beeinflusst Kurswahl von Online Kursen die Zeit zum Studienabschluss für Studierende die innerhalb von 6 Jahren ihr Studium erfolgreich beendet haben?

Forschungsfrage 3: Wie sind diese Befunde für Studierende, die traditionell im Hochschulkontext benachteiligt sind?



Online Kurse und Studienerfolg/-abbruch

Forschungsfrage 1: Wie beeinflusst Kurswahl von Online Kursen den erfolgreichen Studienabschluss innerhalb von 4 Jahren (Regelstudienzeit) und 6 Jahren (1.5 fache Regelstudienzeit)?

Forschungsfrage 2: Wie beeinflusst Kurswahl von Online Kursen die Zeit zum Studienabschluss für Studierende die innerhalb von 6 Jahren ihr Studium erfolgreich beendet haben?

Forschungsfrage 3: Wie sind diese Muster für Studierende, die traditionell im Hochschulkontext benachteiligt sind?

Two-stage instrumental variables approach

- *Stage 1: Predicting the percentage of courses taken online using the percentage of courses offered online + covariates;*
- *Stage 2; fitted values + covariates, online courses taken uncorrelated with omitted variables*

Subgroup analyses (low-income, first-generation, low HS performance)



Online Kurse und Studienerfolg/-abbruch

	Online courses TAKEN	Lower div. online courses TAKEN	4-year graduation rates	6-year graduation rates	Time-to- degree
<i>Instrument: OFFERED online courses</i>	0.131**				
<i>Instrument: OFFERED lower-div. online courses</i>		0.165***			
<i>Instrumented var: Online courses TAKEN</i>			0.354*	0.067	-0.357
<i>Instrumented var: Lower div. online courses TAKEN</i>			0.300***	0.051	-0.402**
N			10,572	10,572	9,909

All major-required online courses in first four years, all major-required lower division online course in first year; Covariates include student characteristics, Major and cohort fixed effects, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.



Online Kurse und Studienerfolg/-abbruch

	Online courses TAKEN	Lower div. online courses TAKEN	4-year graduation rates	6-year graduation rates	Time-to-degree
<i>Instrument: OFFERED</i> online courses	0.131**				
<i>Instrument: OFFERED</i> lower-div. online courses		0.165***			
<i>Instrumented var: Online</i> courses TAKEN			0.354*	0.067	-0.357
<i>Instrumented var: Lower div.</i> online courses TAKEN			0.300***	0.051	-0.402**
N			10,572	10,572	9,909

All major-required online courses in first four years, all major-required lower division online course in first year; Covariates include student characteristics, Major and cohort fixed effects, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.



Online Kurse und Studienerfolg/-abbruch

	Online courses TAKEN	Lower div. online courses TAKEN	4-year graduation rates	6-year graduation rates	Time-to- degree
<i>Instrument: OFFERED</i> online courses	0.131**				
<i>Instrument: OFFERED</i> lower-div. online courses		0.165***			
<i>Instrumented var: Online</i> courses TAKEN			0.354*	0.067	-0.357
<i>Instrumented var: Lower div.</i> online courses TAKEN			0.300***	0.051	-0.402**
N			10,572	10,572	9,909

All major-required online courses in first four years, all major-required lower division online course in first year; Covariates include student characteristics, Major and cohort fixed effects, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.



Online Kurse und Studienerfolg/-abbruch

	4-year graduation rates	6-year graduation rates	Time-to- degree
<i>First gen</i> : Online courses TAKEN	0.029*	0.029*	0.060
<i>First gen</i> : Lower-div. online courses TAKEN	-0.033	0.021	0.199***
<i>Low income</i> : Online courses TAKEN	-0.069	0.033	0.193**
<i>Low income</i> : Lower div. online courses TAKEN	-0.173**	0.012	0.405*
<i>Low HS perform.</i> : Online courses TAKEN	0.061	0.054	0.240***
<i>Low HS perform.</i> : Lower div. online courses TAKEN	-0.053	0.029	0.481**
N	10,572	10,572	9,909

Only interaction effects displayed, All major-required online courses in first four years, all major-required lower division online course in first year; Covariates include student characteristics, Major and cohort fixed effects, *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001.



Online Kurse und Studienerfolg/-abbruch

	4-year graduation rates	6-year graduation rates	Time-to-degree
<i>First gen</i> : Online courses TAKEN	0.029*	0.029*	0.060
<i>First gen</i> : Lower-div. online courses TAKEN	-0.033	0.021	0.199***
<i>Low income</i> : Online courses TAKEN	-0.069	0.033	0.193**
<i>Low income</i> : Lower div. online courses TAKEN	-0.173**	0.012	0.405*
<i>Low HS perform.</i> : Online courses TAKEN	0.061	0.054	0.240***
<i>Low HS perform.</i> : Lower div. online courses TAKEN	-0.053	0.029	0.481**
N	10,572	10,572	9,909

Only interaction effects displayed, All major-required online courses in first four years, all major-required lower division online course in first year; Covariates include student characteristics, Major and cohort fixed effects, *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001.



Online Kurse und Studienerfolg/-abbruch

	4-year graduation rates	6-year graduation rates	Time-to- degree
<i>First gen</i> : Online courses TAKEN	0.029*	0.029*	0.060
<i>First gen</i> : Lower-div. online courses TAKEN	-0.033	0.021	0.199***
<i>Low income</i> : Online courses TAKEN	-0.069	0.033	0.193**
<i>Low income</i> : Lower div. online courses TAKEN	-0.173**	0.012	0.405*
<i>Low HS perform.</i> : Online courses TAKEN	0.061	0.054	0.240***
<i>Low HS perform.</i> : Lower div. online courses TAKEN	-0.053	0.029	0.481**
N	10,572	10,572	9,909

Only interaction effects displayed, All major-required online courses in first four years, all major-required lower division online course in first year; Covariates include student characteristics, Major and cohort fixed effects, *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001.



Online Kurse und Studienerfolg/-abbruch - Fazit

Online Kurse können

- die Wahrscheinlichkeit erhöhen den Studienabschluss in Regelstudienzeit (4 Jahre) abzuschließen.
- Traditionell benachteiligte Studierende sind i.d.R. nicht benachteiligt

Online Kurse können

- die Zeit zum Studienabschluss verringern.
- Zeitersparnis ist i.d.R. geringer für traditionell benachteiligte Studierende



Selbstregulation in Online Kursen

Was ist Selbstregulation?

- Sich für das Lernen zu motivieren (Motivation)
- Den Lernprozess aufrecht zu erhalten (Volition)
- Lernprozess effektiv zu gestalten (kognitive und meta-kognitive Strategien)



Selbstregulation in Online Kursen

Online Kurs (10 Wochen)

- Clickstream Daten
- Regelmäßige Assignments
(rote Linie)

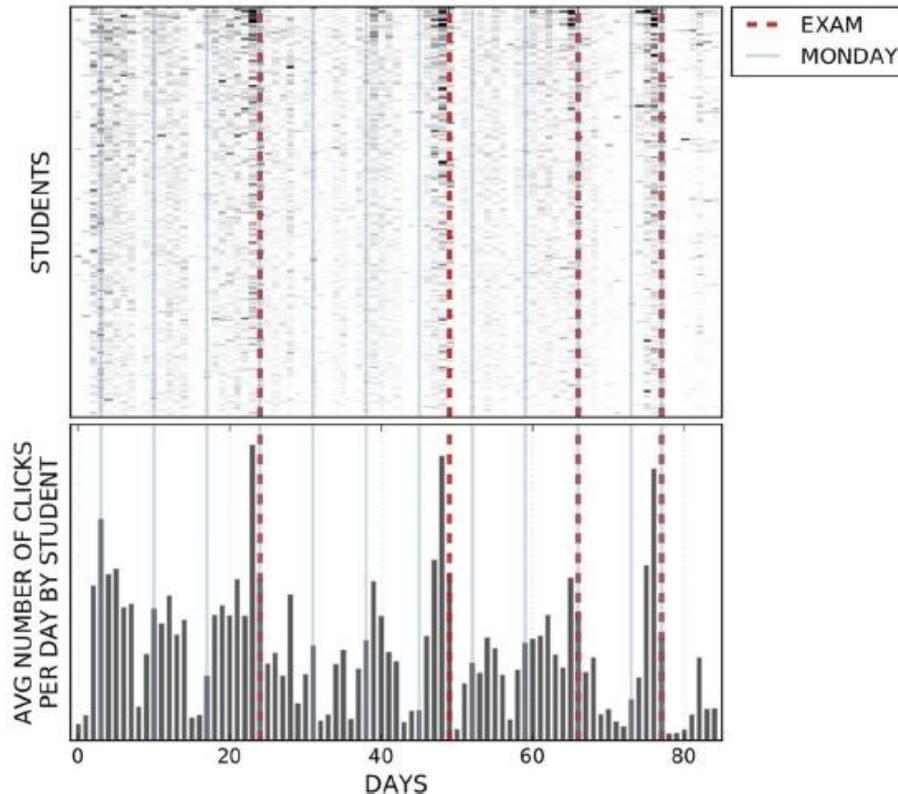
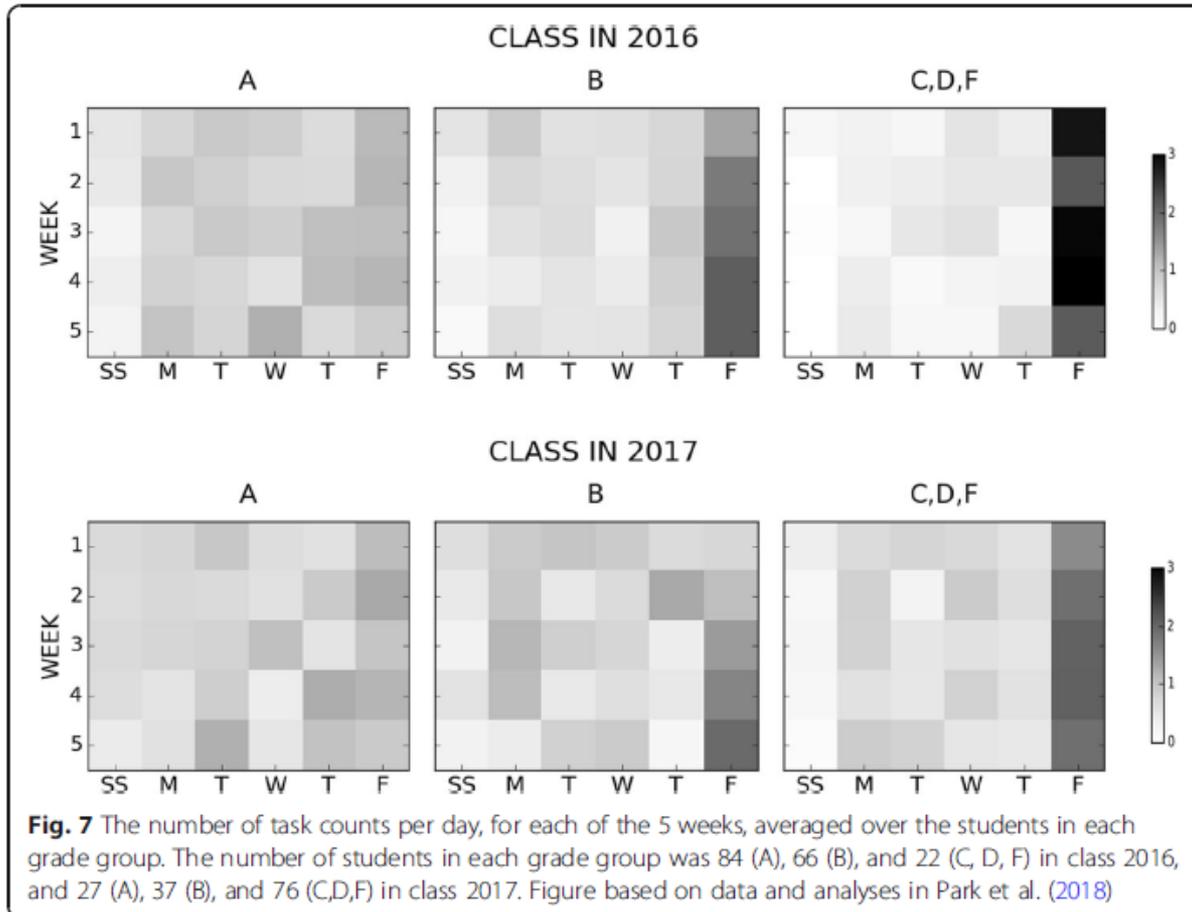


Fig. 2 Top: heat-map of daily student clickstream activity over time in a 10-week course, where the horizontal axis is in days and each row represents one student. Lighter-shaded hashes indicate fewer clicks and darker-shaded hashes indicate more clicks. Bottom: a time-series plot of the average number of clicks per day, aggregated across all students. Dates of exams and Mondays are shown in thick dashed lines and solid lines, respectively. Figure based on data and analyses in Park, Denaro, Rodriguez, Smyth, and Warschauer (2017)



Selbstregulation in Online Kursen



Online Kurs
(5 Wochen)

- Clickstream Daten
- Assignments jeden Freitag



Selbstregulation in Online Kursen - Fazit

- Selbstregulation ist ein wichtige Kompetenz die Lernerfolge beeinflussen kann
- Selbstregulation ist insbesondere wichtig in Online Lernumgebungen



Was sind Merkmale guter Online Kurse?

Kursorganisation

Klare Lernziele

Interpersonale
Interaktionen

Verwendung von
Technologien

Fischer, C., McPartlan, P., Orona, G., Yu, R., Xu, D., & Warschauer, M. (in review). Salient Syllabi: Examining design characteristics of science online courses in higher education. Manuscript submitted to *Learning and Instruction*.

Jaggars, S. S., & Xu, D. (2016). How do online course design features influence student performance? *Computers & Education*, 95, 270-284.



Was sind Merkmale guter Online Kurse?

Kursorganisation

* Fischer
et al.

Klare Lernziele

Interpersonale
Interaktionen

* Jaggars
& Xu

Verwendung von
Technologien

** Jaggars
& Xu

Fischer, C., McPartlan, P., Orona, G., Yu, R., Xu, D., & Warschauer, M. (in review). Salient Syllabi: Examining design characteristics of science online courses in higher education. Manuscript submitted to *Learning and Instruction*.

Jaggars, S. S., & Xu, D. (2016). How do online course design features influence student performance? *Computers & Education*, 95, 270-284.

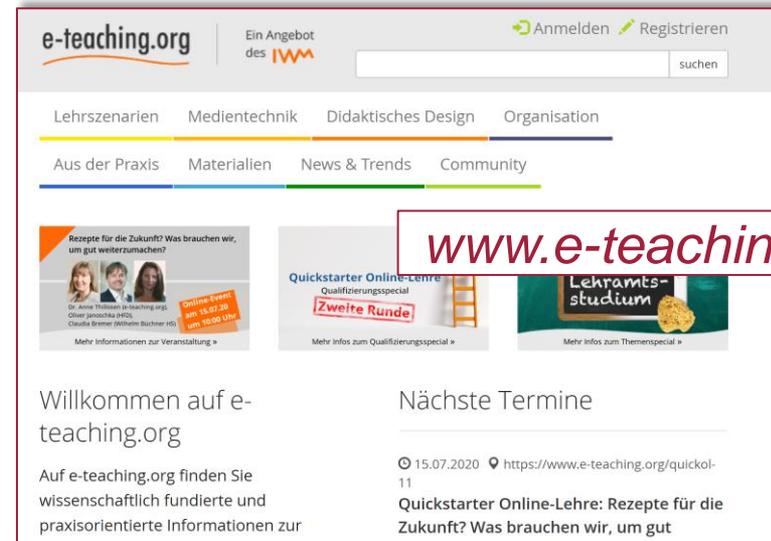


Tipps zur Gestaltung guter Online Kurse



<https://lead.schule/digitales-lernen>

Online Lehren und Lernen – erprobte Materialien und nützliche Tipps für **Lehrkräfte** und **Lernende**



www.e-teaching.org

Willkommen auf e-teaching.org

Nächste Termine

Auf e-teaching.org finden Sie wissenschaftlich fundierte und praxisorientierte Informationen zur

15.07.2020 <https://www.e-teaching.org/quickol-11>
Quickstarter Online-Lehre: Rezepte für die Zukunft? Was brauchen wir, um gut



https://vitruv.uni-tuebingen.de/ilias3/goto.php?target=wiki_6687



Weiterführende Forschung zu Online Kursen

ONLINE LEARNING RESEARCH CENTER

Home

For Educators

For Students

For Researchers

About

Blog

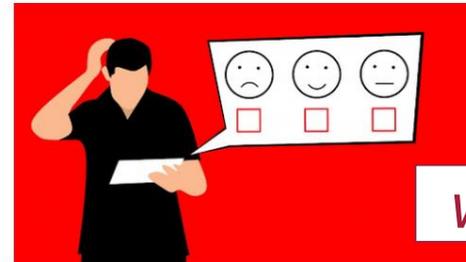
Contact



Learning Performance



Course Design



Student & Instructor Perceptions

www.olrc.us

UCI



Study Skills & Self-Regulated Learning



Social Presence & Interaction



Analyzing Learning Log Data



Acknowledgments

Investigating Virtual Learning Environments



PI's

Mark Warschauer, University of California, Irvine, School of Education
Di Xu, University of California, Irvine, School of Education
Padhraic Smyth, University of California, Irvine, UCI Donald Bren School of Information and Computer Sciences
Teomara Rutherford, North Carolina State University, Raleigh, Department of Curriculum, Instruction and
Rachel Baker, University of California, Irvine, School of Education
Brian Sato, University of California, Irvine, School of Biological Sciences

Postdoctoral Scholar

Fernando Rodriguez, University of California, Irvine, School of Education
Christian Fischer, University of California, Irvine, Teaching and Learning Research Center

Digital Learning Lab
University of California, Irvine

Search... **UCI**

About DLL | People | **Projects** | Events | Contact Us

Digital Learning Lab > Projects

Projects

Digital Learning And Educational Technology Research Projects

We have multiple ongoing research projects. Please navigate to the corresponding project page for more information.



Wie kann die Hochschullehre durch digitale Technologien verbessert werden?



Effektivität von Online-Lehre im Hochschulkontext

- Diskussion -

Christian Fischer, Ph.D.

Assistant Professor, University of Tübingen

christian.fischer@uni-tuebingen.de

www.chrisfi.com

 @FischerTubingen