



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
IN DER KULTURHAUPTSTADT EUROPAS
CHEMNITZ

Professur Psychologie digitaler Lernmedien

Institut für Medienforschung

Philosophische Fakultät



Lehren und Lernen mit Medien II

Abstimmungssysteme

Free State of Jones (2016). EuroVideo.

Überblick

- Einführung
- Metaanalysen zu Abstimmungssystemen
- Erklärungsansätze
- Clickers und Testeffekte
- Feedback mit Clickers
- Clickers vs. Polling



Quelle: <http://lab.jerrysun.net/wp-content/uploads/2011/05/Teaching-with-Clickers.jpg>

Einführung (z. B. Lantz & Stawiski, 2014)

- **Synonyme bzw. eng verwandte englischsprachige Begriffe:** audience response system, clicker(s), instant response system, mobile polling, electronic voting system, individual response device, personal response system
- **Vorgehensweise**
 - DozentIn stellt MC-Frage in Lehrveranstaltung
 - Studierende beantworten die Frage anonym mittels mobiler Geräte
 - Summierte Antworten werden unmittelbar in graphischer Form präsentiert und ggf. besprochen
- **Abstimmungsgerät:** Abstimmung mittels mobiler Endgeräte der Studierenden vs. mittels Clickers
- **Clickers:** Separate mobile Geräte (müssen in den Veranstaltungen verteilt und wieder eingesammelt werden)

Metaanalyse zu Abstimmungssystemen (Hunsu, Adesope & Bayly, 2016)

- Metaanalyse zu Abstimmungssystemen

Art des Effektes	Probanden (<i>N</i>)	Anzahl an Effekten (<i>k</i>)	Effektgröße (<i>g</i>)	95% Konfi- denzintervall
Kognitiv	26095	86	0.05**	0.03 – 0.08
Nicht kognitiv	5134	25	0.23**	0.17 – 0.28

- Effekte auf kognitive Variablen

Art des Effektes	Probanden (<i>N</i>)	Anzahl an Effekten (<i>k</i>)	Effektgröße (<i>g</i>)	95% Konfi- denzintervall
Behalten	17313	39	0.00	-0.03 – 0.03
Wissenstransfer	3065	6	0.11*	0.04 – 0.18
Leistung	4946	41	0.21*	0.16 – 0.27

Metaanalyse zu Abstimmungssystemen (Hunsu, Adesope & Bayly, 2016)

- Effekte auf nicht kognitive Variablen

Art des Effektes	Probanden (N)	Anzahl an Effekten (k)	Effektgröße (g)	95% Konfidenzintervall
Engagement & Beteiligung	1919	9	0.19*	0.11 – 0.28
Selbstwirksamkeit	264	5	0.86*	0.64 – 1.08
Anwesenheit	143	4	0.21*	0.07 – 0.35
Wahrgenommene Qualität	215	5	0.24*	0.13 – 0.36
Interesse & Freude	644	2	0.09	-0.04 – 0.22

- Klassengröße als Moderatorvariable

- Für kognitive und nicht kognitive Variablen tendenziell schwächere Effekte für größere Klassen (über 100 Studierende)

Metaanalyse zu Abstimmungssystemen (Hunsu, Adesope & Bayly, 2016)

- Weitere Moderatorvariablen
- Art der Kontrollgruppe (KG mit vs. KG ohne Fragen)
 - Für kognitive Variablen: Signifikant positive Effekte im Vergleich zu KG ohne Fragen ($g = 0.13$), aber nicht zu KG mit Fragen ($g = 0.00$)
 - Für nicht kognitive Variablen: Signifikant positive Effekte sowohl im Vergleich zu KG ohne Fragen ($g = 0.15$) als auch mit Fragen ($g = 0.26$)
- Schulfach bzw. Studienfach
 - Schul- bzw. Studienfach moderiert den Effekt auf kognitive Variablen, nicht aber auf nicht kognitive Variablen
 - In den Sozialwissenschaften signifikant stärkerer Effekt als in anderen Schul- bzw. Studienfächern (z.B. Naturwissenschaften, Kunst und Kulturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften)



Welche Aussagen treffen zur Metaanalyse zu Abstimmungssystemen von Hunsu, Adesope und Bayly (2016) zu?

Abstimmungssysteme beeinflussen kognitive Variablen nur in sehr geringem Maße.

0%

Abstimmungssysteme beeinflussen nicht kognitive Variablen nur in geringem Maße.

0%

Abstimmungssysteme verbessern die Behaltensleistungen.

0%

Abstimmungssysteme beeinflussen vor allem die Selbstwirksamkeit der Lernenden.

0%

Je größer die Lehrveranstaltung, desto größer ist der Effekt von Abstimmungssystemen.

0%

Der Effekt kann damit erklärt werden, dass die Lernenden Fragen beantworten müssen.

0%



Welche Aussagen treffen zur Metaanalyse zu Abstimmungssystemen von Hunsu, Adesope und Bayly (2016) zu?

Abstimmungssysteme beeinflussen kognitive Variablen nur in sehr geringem Maße.

##.##%

Abstimmungssysteme beeinflussen nicht kognitive Variablen nur in geringem Maße.

##.##%

Abstimmungssysteme verbessern die Behaltensleistungen.

##.##%

Abstimmungssysteme beeinflussen vor allem die Selbstwirksamkeit der Lernenden.

##.##%

Je größer die Lehrveranstaltung, desto größer ist der Effekt von Abstimmungssystemen.

##.##%

Der Effekt kann damit erklärt werden, dass die Lernenden Fragen beantworten müssen.

##.##%

Erklärungsansätze (Chien, Chang & Chang, 2016)

- **Neuheitseffekt:** Neuheit von Abstimmungssystemen in Lehrveranstaltungen fördert Aufmerksamkeit, Anstrengung und Ausdauer der Studierenden und in der Folge die Lernleistung
- **Effekt durch ungleiche Darbietung von Fragen:** EG erhält mehr Fragen als die KG und erzielt dadurch später bessere Lernleistungen
- **Testeffekt:** Überprüfung der Lerninhalte fördert den Informationsabruf und dadurch die Lernleistung
- **Zusätzlicher Frageneffekt:** Mehrere, verteilt präsentierte (tiefgründige) Fragen lernförderlich (Ähnlichkeit zum Testeffekt)
- **Feedbackeffekt:** Rückmeldung der summierten Antworten und ggf. der Erklärungen des Dozierenden lernförderlich
- **(Selbst-)Erklärungseffekt:** Aufforderung zur (Selbst-)Erklärung fördert die Lernleistung



Welcher Erklärungsansatz trifft Ihrer Meinung nach für den Effekt von Abstimmungssystemen zu?

Neuheitseffekt

0%

Effekt durch ungleiche Darbietung von Fragen

0%

Testeffekt

0%

Zusätzlicher Frageneffekt

0%

Feedbackeffekt

0%

(Selbst-)Erklärungseffekt

0%



Welcher Erklärungsansatz trifft Ihrer Meinung nach für den Effekt von Abstimmungssystemen zu?

Neuheitseffekt

##.##%

Effekt durch ungleiche Darbietung von Fragen

##.##%

Testeffekt

##.##%

Zusätzlicher Frageneffekt

##.##%

Feedbackeffekt

##.##%

(Selbst-)Erklärungseffekt

##.##%

Weitere Metaanalyse zu Abstimmungssystemen (Chien, Chang & Chang, 2016)

- **Befunde zu den verschiedenen Erklärungsansätzen**
 - Positiver Effekt nicht alleine durch Neuheitseffekt oder Effekt durch ungleiche Darbietung von Fragen erklärbar
 - Effekt eher durch Feedback und (Selbst-)Erklärungen als durch Testeffekt bzw. zusätzlichen Frageneffekt erklärbar
- **Weitere Ergebnisse** von 72 Einzelvergleichen aus 28 Zeitschriftenartikeln

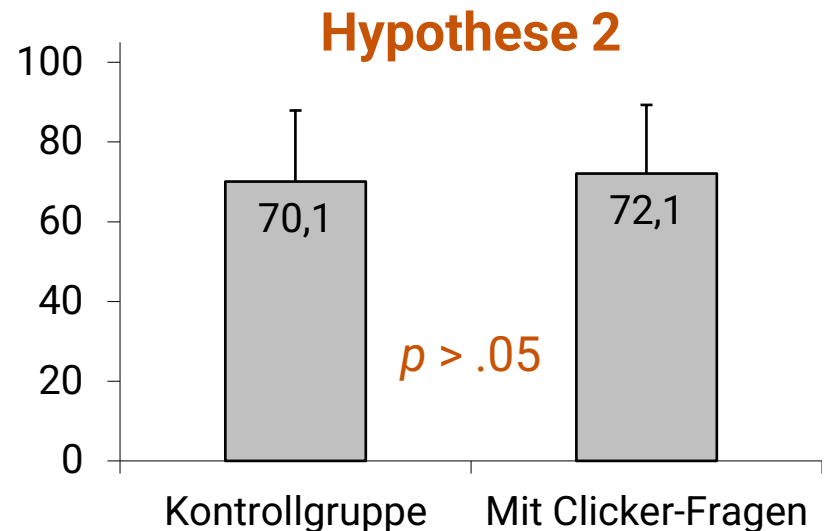
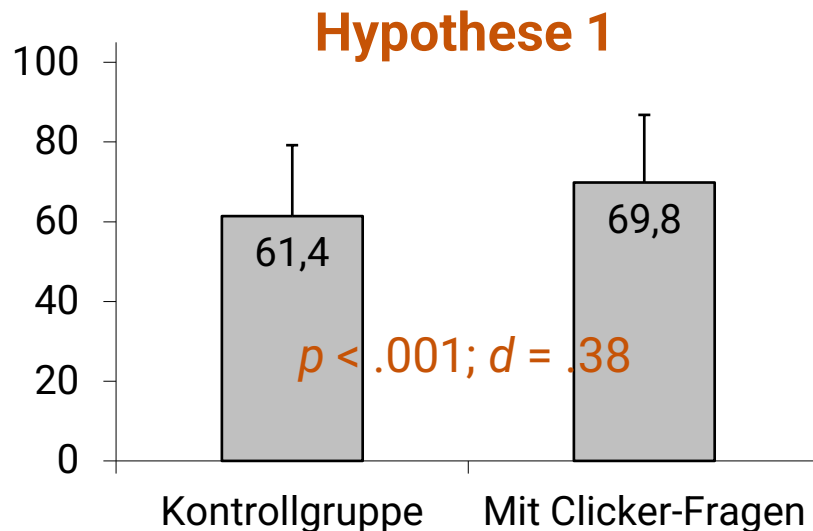
Vorwissen	Späterer Lerntest	Anzahl an Effekten (k)	Effektgröße (g)	95% Konfidenzintervall
Nicht berücksichtigt	Nein	8	0.24	-0.08 – 0.57
	Ja	2	0.13	-0.15 – 0.41
Berücksichtigt	Nein	22	0.49**	0.18 – 0.80
	Ja	9	0.34*	0.02 – 0.66

Clickers und Testeffekte (Shapiro & Gordon, 2012)

- **Forschungsfrage:** Überprüfung, ob Clickers aufgrund der Aufmerksamkeitslenkung auf relevante Inhalte oder aufgrund eines Testeffektes lernförderlich sind
 - H_1 : Clicker-Fragen verbessern die Lernleistungen
 - H_2 : Lernförderlicher Effekt durch Aufmerksamkeitslenkung auf relevante Lerninhalte, da diese als wichtig und klausurrelevant gekennzeichnet werden
- **Stichprobe:** $N = 226$; $\sim 52\%$ ♀; 18-25 Jahre
- **Lerninhalte:** 11 verschiedene Themen zur Allgemeinen Psychologie
- **Abhängige Variable:** Behaltensleistung (40 MC-Aufgaben, jeweils 20 Aufgaben pro Hypothese)
- **Wichtig:** Zuordnung von 10 Fragen pro Hypothese zur Clicker-Bedingung und 10 Fragen zur Kontrollbedingung

Clickers und Testeffekte (Shapiro & Gordon, 2012)

- **KG:** Unterschiedliche Kontrollgruppen für die beiden Hypothesen
- **KG zur H_1** (Lernförderlicher Effekt durch Clickers): Relevante Infos aus der Clicker-Frage in die Vorlesungsfolien eingefügt
- **KG zur H_2** (Lernförderlicher Effekt durch Aufmerksamkeitslenkung): U. a. Hinweis, dass die jeweilige Info wichtig & klausurrelevant sei





Welche Aussagen zur Studie von Shapiro und Gordon (2012) sind Ihrer Vermutung nach zutreffend?

Clicker-Fragen verbessern die Lernleistungen nach dieser Studie nicht.

0%

Der lernförderliche Effekt durch Clicker-Fragen entsteht einzig durch Aufmerksamkeitslenkung auf die relevanten Lerninhalte.

0%

Die Ergebnisse lassen sich laut der Autorinnen u. a. auf Testeffekte (behaltensförderliche Effekte durch die Überprüfung von Lerninhalten) zurückführen.

0%



Welche Aussagen zur Studie von Shapiro und Gordon (2012) sind Ihrer Vermutung nach zutreffend?

Clicker-Fragen verbessern die Lernleistungen nach dieser Studie nicht.

##.##%

Der lernförderliche Effekt durch Clicker-Fragen entsteht einzig durch Aufmerksamkeitslenkung auf die relevanten Lerninhalte.

##.##%

Die Ergebnisse lassen sich laut der Autorinnen u. a. auf Testeffekte (behaltensförderliche Effekte durch die Überprüfung von Lerninhalten) zurückführen.

##.##%

Feedback mit Clickers (Lantz & Stawiski, 2014)

- Einfluss von Feedback und Zeitpunkt der Fragen auf den Effekt von Clickers untersucht
- Stichprobe: $N = 63$; 63% ♀; \bar{X} 31.8 Jahre
- Lernmaterial: Vorlesungsvideo zum Thema Neurowissenschaften
- 2 x 2 faktorielles Design + Kontrollgruppe (KG)
 - UV_1 : Feedback (mit vs. ohne)
 - UV_2 : Zeitpunkt der Fragen (während vs. am Ende des Videos)
 - KG: Kontrollgruppe erhielt das Video ohne Fragen und Feedback
- Behalten: 21, zwei Tage später gestellte MC-Fragen

Feedback mit Clickers (Lantz & Stawiski, 2014)

- Ergebnisse für die Behaltensleistungen der fünf Versuchsbedingungen:
- **T/FB**: Fragen während des Videos mit Feedback
- **E/FB**: Fragen am Ende des Videos mit Feedback
- **T/No FB**: Fragen während des Videos ohne Feedback
- **E/No FB**: Fragen am Ende des Videos ohne Feedback
- **Control**: Kontrollgruppe

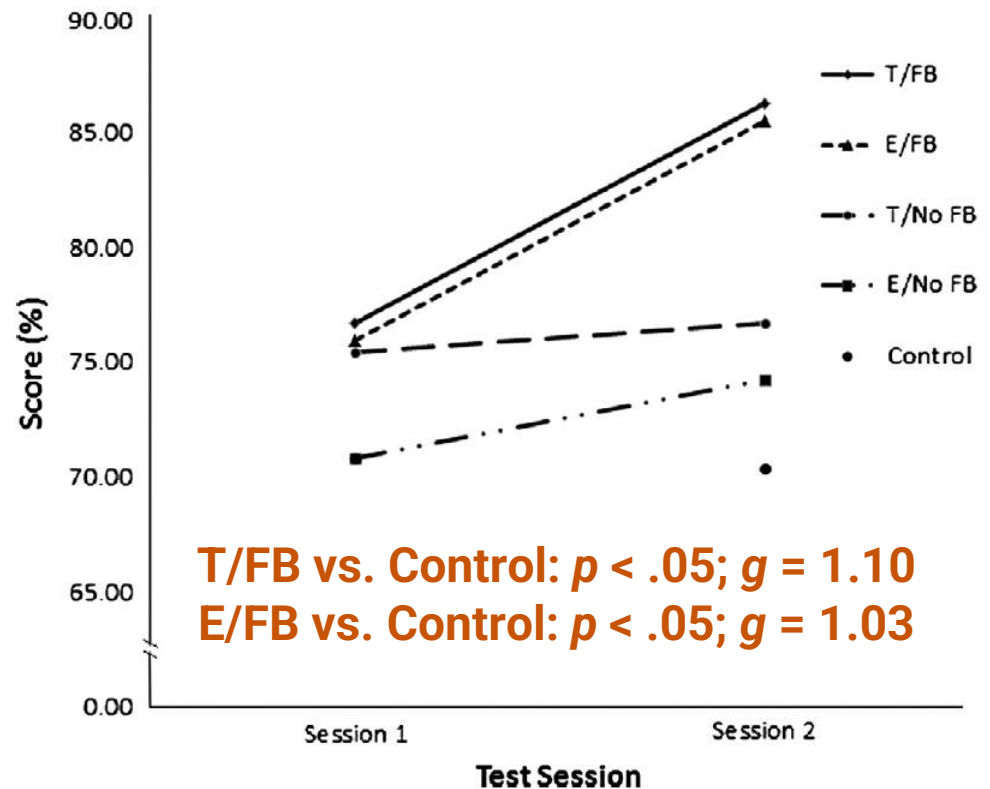


Fig. 1. Mean percentage correct scores in each session for the Questions Throughout/With Feedback (T/FB), Questions at End/With Feedback (E/FB), Questions Throughout/No Feedback (T/No FB), Questions at End/No Feedback (E/No FB), and the no clicker control groups.

Quelle: Lantz und Stawiski (2014)



Was kann man an der Studie von Lantz und Stawiski aus dem Jahr 2014 kritisieren?

Auch in den Bedingungen ohne Feedback gab es ein indirektes Feedback durch die angezeigten Häufigkeiten der einzelnen Antwortkategorien.

0%

Die Kontrollgruppe erhielt anstelle der Clicker-Fragen überhaupt nichts.

0%

Feedback beinhaltete auch noch eine Elaboration in Form eines Beispiels oder einer Anekdote.

0%

Die Ergebnisse sind zum Teil nicht signifikant geworden.

0%



Was kann man an der Studie von Lantz und Stawiski aus dem Jahr 2014 kritisieren?

Auch in den Bedingungen ohne Feedback gab es ein indirektes Feedback durch die angezeigten Häufigkeiten der einzelnen Antwortkategorien.

 ##.##%

Die Kontrollgruppe erhielt anstelle der Clicker-Fragen überhaupt nichts.

 ##.##%

Feedback beinhaltete auch noch eine Elaboration in Form eines Beispiels oder einer Anekdote.

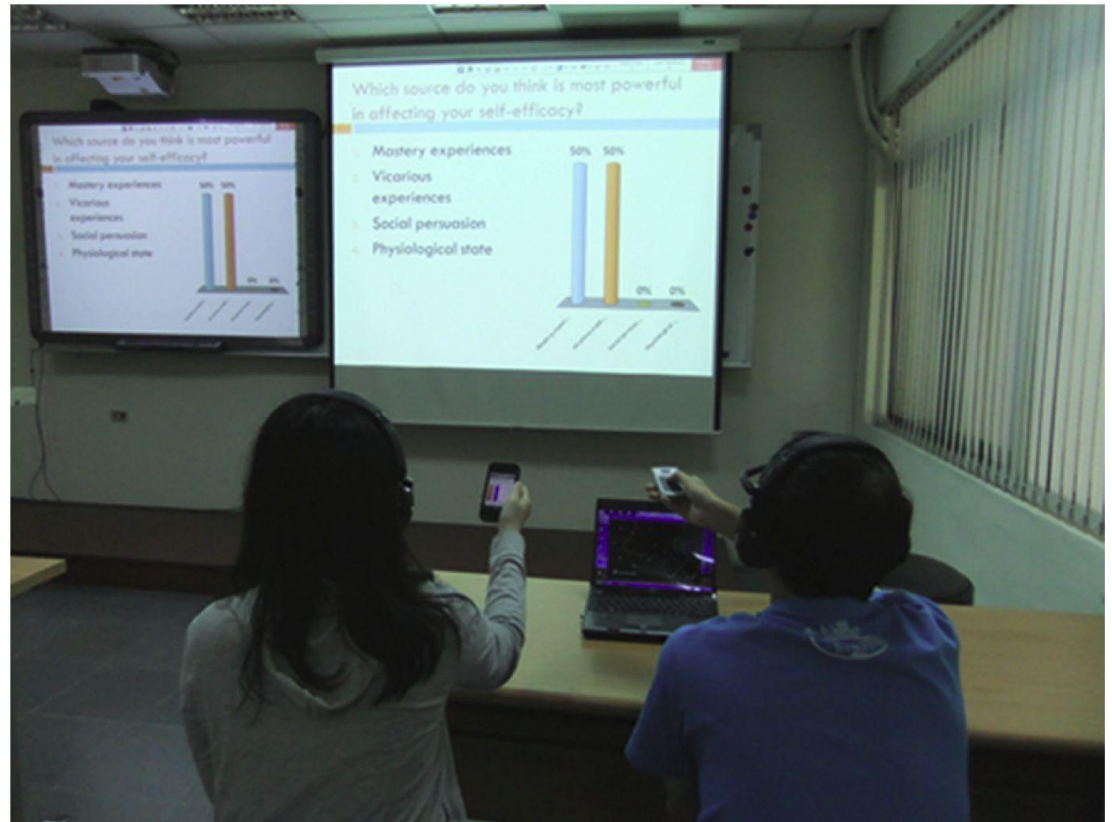
 ##.##%

Die Ergebnisse sind zum Teil nicht signifikant geworden.

 ##.##%

Clickers vs. Mobile Polling (Sun, 2014)

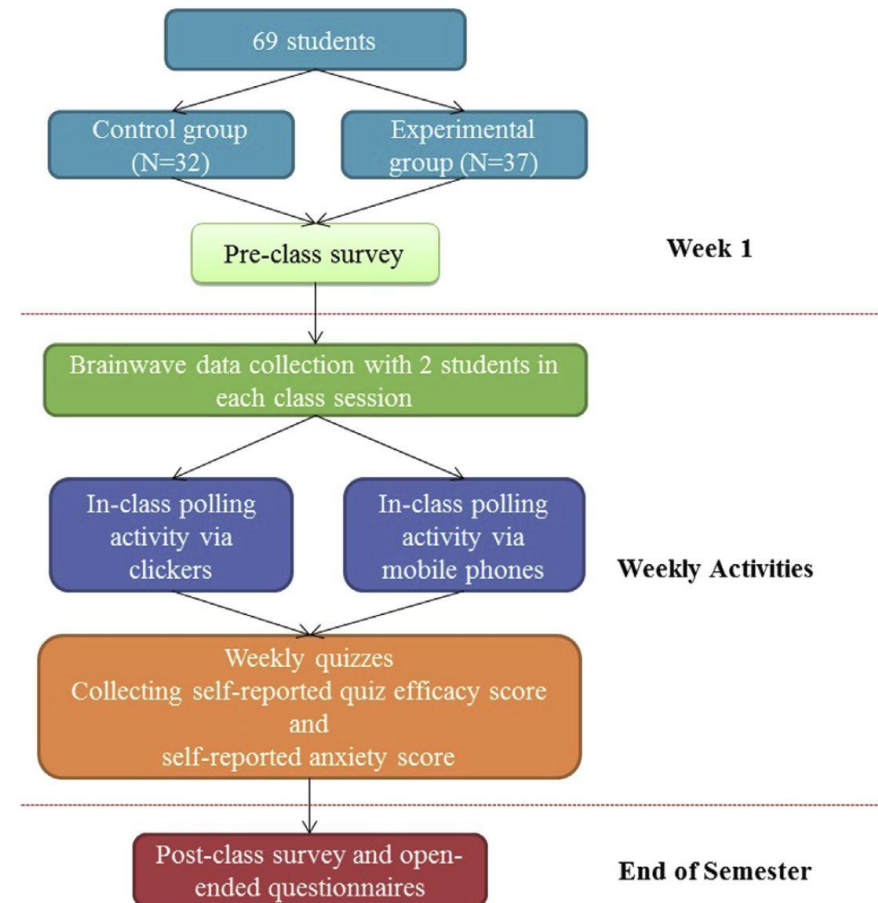
- **Clickers:** Separate mobile Geräte für Umfragen in Lehrveranstaltungen
- **Mobile Polling:** Anstelle von Clickers nutzen die Lernenden ihre Smartphones
- **Vergleich** dieser beiden Abstimmungssysteme



Quelle: Sun (2014)

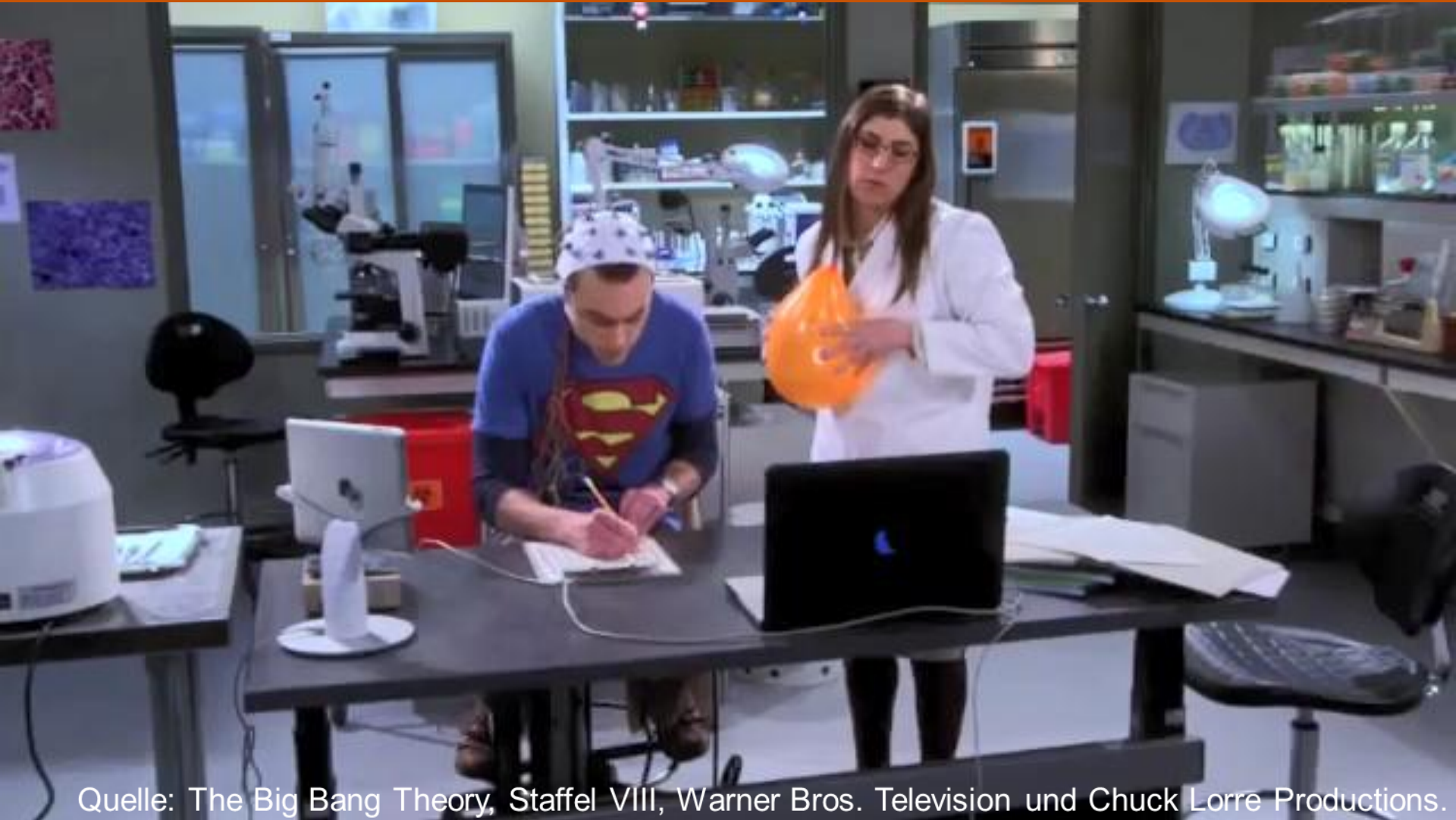
Clickers vs. Mobile Polling (Sun, 2014)

- **Stichprobe:** $N = 69$; 54% ♀; $\bar{X} 22.7$ Jahre ($SD = 2.2$)
- **Lerninhalte:** Forschungsmethoden und Soziologie der Erziehungswissenschaften
- **Einfaktorielles, zweifachgestuftes, quasi-experimentelles Design**
 - **EG:** Mobile Polling
 - **KG:** Clickers
- **Abhängige Variablen**
 - Fragebögen (Ängstlichkeit, Selbstwirksamkeit, kognitives Engagement und akademische Leistung)
 - Gehirnaktivitäten



Quelle: Sun (2014)

Messung der Gehirnaktivitäten

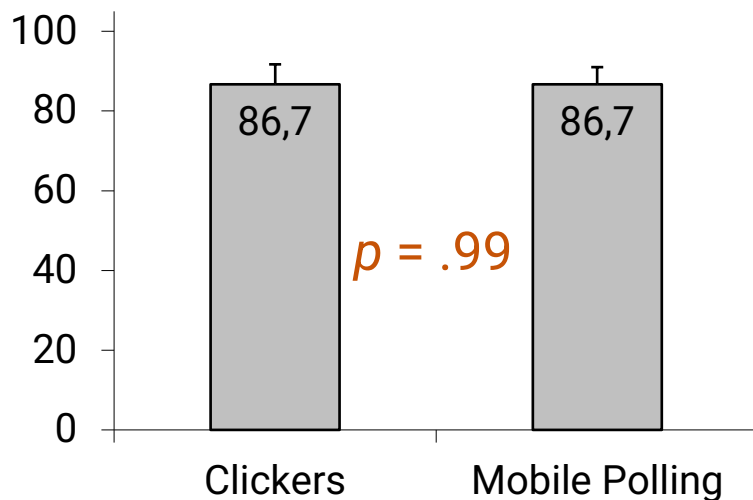


Quelle: The Big Bang Theory, Staffel VIII, Warner Bros. Television und Chuck Lorre Productions.

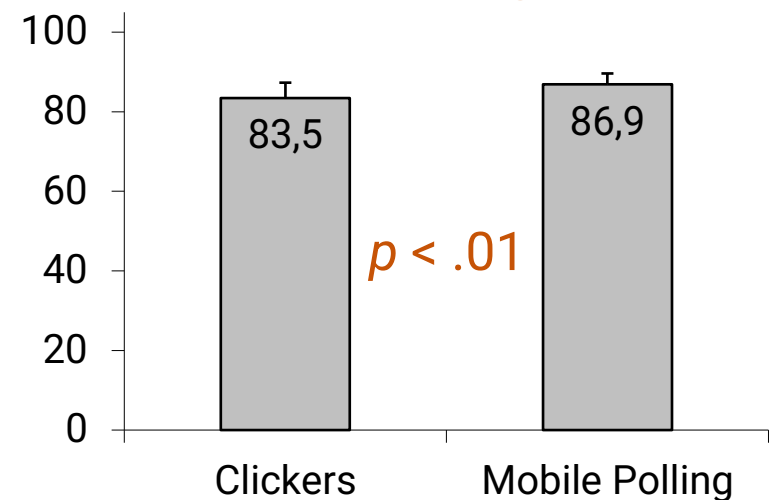
Clickers vs. Mobile Polling (Sun, 2014)

- **Keine signifikanten Effekte für:** Ängstlichkeit, Selbstwirksamkeit und kognitives Engagement
- **Ergebnisse zu den akademischen Leistungen** aufgeschlüsselt für die beiden Lerninhalte (Forschungsmethoden und Soziologie der Erziehungswissenschaften):

Forschungsmethoden

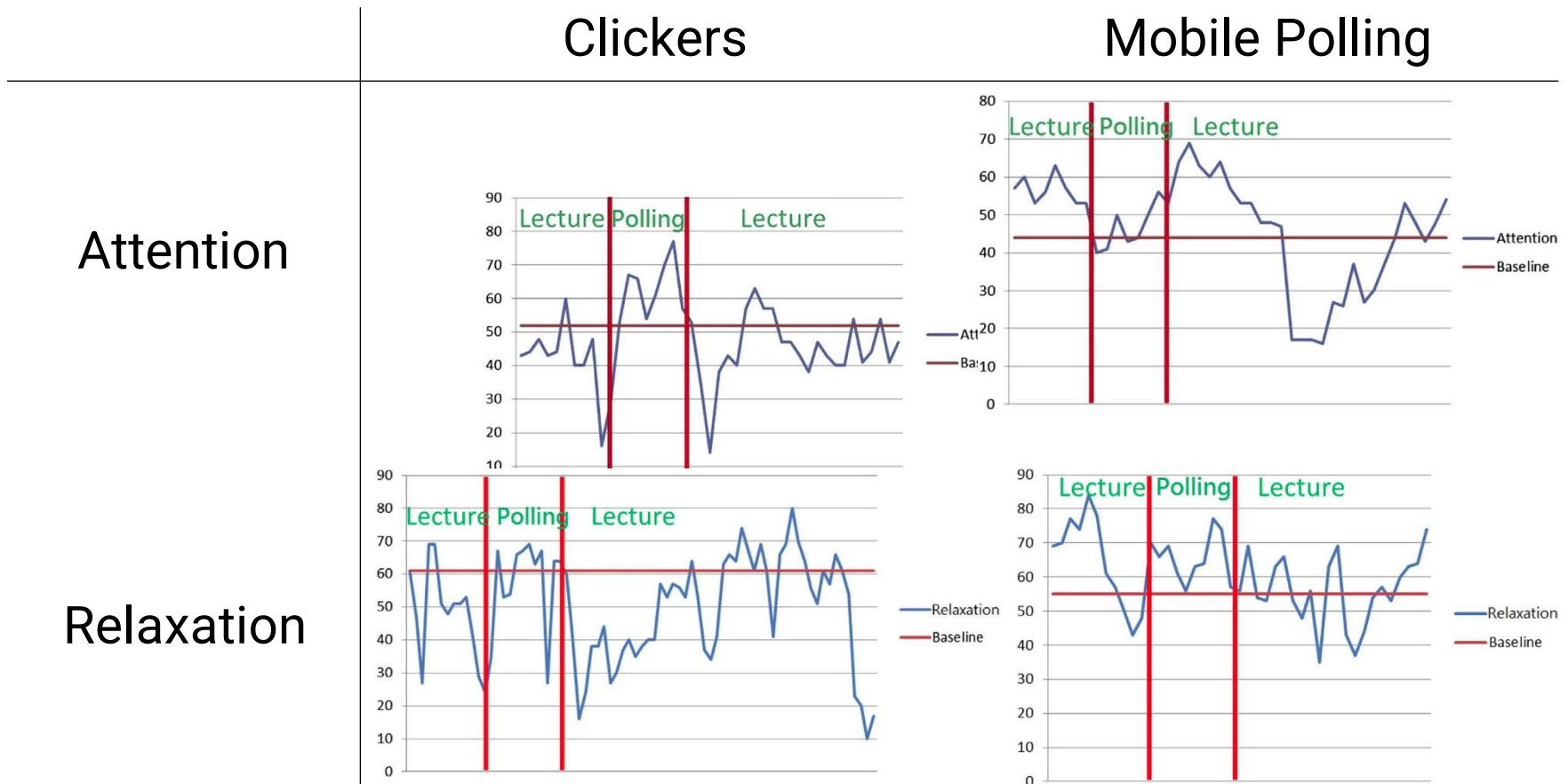


Soziologie



Clickers vs. Mobile Polling (Sun, 2014)

- Ergebnisse der Gehirnaktivitäten (Bildquellen: Sun, 2014)





Was kann man an der Studie von Sun aus dem Jahr 2014 kritisieren?

Die Datenerhebung erfolgte über ein Semester hinweg und nicht zu einem einzelnen Zeitpunkt.

0%

Die Ergebnisse der Gehirnaktivitäten beruhen auf nur wenigen Probanden und beinhalten keinerlei inferenzstatistische Angaben.

0%

Es werden keine Effektgrößen angegeben.

0%

Es ist fast nichts signifikant geworden.

0%



Was kann man an der Studie von Sun aus dem Jahr 2014 kritisieren?

Die Datenerhebung erfolgte über ein Semester hinweg und nicht zu einem einzelnen Zeitpunkt.

##.##%

Die Ergebnisse der Gehirnaktivitäten beruhen auf nur wenigen Probanden und beinhalten keinerlei inferenzstatistische Angaben.

##.##%

Es werden keine Effektgrößen angegeben.

##.##%

Es ist fast nichts signifikant geworden.

##.##%

Zusammenfassung

- **Begrifflichkeiten:** Zahlreiche englischsprachige Begriffe zu Abstimmungssystemen
- **Vorgehensweise:** Anonyme Beantwortung einer vom Dozierenden gestellten MC-Frage in Lehrveranstaltungen mittels mobiler Geräte und anschließender grafischer Darstellung der summierten Antworten
- **Erklärungsansätze:** Verschiedene Erklärungsansätze für den lernförderlichen Effekt von Abstimmungssystemen
- **Feedback und Zeitpunkt der Fragen** besitzen möglichen Einfluss auf den Effekt von Abstimmungssystemen
- **Nutzung eigener Smartphones** für Umfragen in Lehrveranstaltungen anstelle von Clickers beim Mobile Polling

- Hunsu, N. J., Adesope, O., & Bayly, D. J. (2016). A meta-analysis of the effects of audience response systems (clicker-based technologies) on cognition and affect. *Computers & Education, 94*, 102–119.
- Chien, Y.-T., Chang, Y.-H., & Chang, C.-Y. (2016). Do we click in the right way? A meta-analytic review of clicker-integrated instruction. *Educational Research Review, 17*, 1–18.
- Shapiro, A. M., & Gordon, L. T. (2012). A controlled study of clicker-assisted memory enhancement in college classrooms. *Applied Cognitive Psychology, 26*, 635–643.

Weiterführende Literatur

- Campbell, J., & Mayer, R. E. (2009). Questioning as an instructional method: Does it affect learning from lectures? *Applied Cognitive Psychology, 23*, 747–759.
- Lantz, M. E. (2010). The use of 'Clickers' in the classroom: Teaching innovation or merely an amusing novelty? *Computers in Human Behavior, 26*, 556–561.
- Lantz, M. E., & Stawiski, A. (2014). Effectiveness of clickers: Effect of feedback and the timing of questions on learning. *Computers in Human Behavior, 31*, 280–286.
- Liu, C., Chen, S., Chi, C., Chien, K.-P., Liu, Y., & Chou, T.-L. (2017). The effects of clickers with different teaching strategies. *Journal of Educational Computing Research, 55*, 603–628.
- Mitchell, R. (2011). Alien contact!: Exploring teacher implementation of an augmented reality curricular unit. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 30*, 271–302.
- Sun, J. C.-Y. (2014). Influence of polling technologies on student engagement: An analysis of student motivation, academic performance, and brainwave data. *Computers & Education, 72*, 80–89.