

Special: Landtagsabgeordnete zum Themenschwerpunkt

Julia Neumann-Szyszka und Boris Tolg Diskriminierung an Hochschulen – Unvereinbar mit demokratischen Prinzipien

Simone Danz Modul „Partizipation – aktiv mitwirken, gemeinsam verantworten“

Leo Hellemacher und Thomas Stelzer-Rothe Zur Lage der Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen – Ergebnisse der *hln*NRW-Frühjahrsstudie 2015

Joachim Riedl und Sebastian Zips Leistungseffekte des kognitiven "Multitaskings": Smartphones in der Vorlesung

Arlena Jung Private Hochschulen: Chance und Herausforderungen – Organisationsmerkmale, Strategieentwicklung und Hochschulpolitik

für anwendungsbezogene Wissenschaft und Kunst

Demokratische HOCHSCHULE in der Demokratie



Leistungseffekte des kognitiven „Multitaskings“: Smartphones in der Vorlesung



Joachim Riedl

Prof. Dr. Joachim Riedl,
Leiter des Studiengangs
Marketing Management,
Hochschule Hof,
joachim.riedl@hof-
university.de



Sebastian Zips

Dr. Sebastian Zips, MA,
MBA, Leiter Research bei
AccessMM, Weidenberg

Täuscht der Eindruck, dass Studierende in den Lehrveranstaltungen viel häufiger als früher Fragen stellen, die nur wenige Minuten zuvor explizit erklärt worden waren? Unaufmerksame Hörer gab es schon immer, aber in den vergangenen Jahren scheint das Phänomen deutlich zuzunehmen (Shirky, 2014). Die digitalen Mobilgeräte und der kabellose Onlinezugang bieten ein Ablenkungspotenzial, das über die früheren „Low-tech Distractions“ wie Zettelherumreichen etc. weit hinausgeht (Hembrooke/Gay, 2003). Es geht dabei nicht um die Frage, ob die Mediennutzung als intentionaler Inhalt von Lehrveranstaltungen nutzbringend ist. Da die digitalen Medien und Geräte oft ohne Bezug zum Lehrinhalt genutzt werden, muss vielmehr gefragt werden, welche Leistungseffekte das dauerhafte „online Sein“ mittels Smartphone, Tablets etc. generiert. Apologeten des „Digitalen“ argumentieren, dass der Mensch multitaskingfähig sei, sodass positive Leistungseffekte zu erwarten seien, was vereinzelt auch empirisch gefunden wird (Hoffmann et al., 2013).

Kognitives Multitasking soll verstanden werden als die Fähigkeit, mehrere die Kognition beanspruchende Informationen gleichzeitig zu verarbeiten. Der Fokus des Forschers liegt bei den eingehenden Reizen vorwiegend auf visuellen und auditiven Stimuli. Hinzu kommt die manuelle Bedienung von Geräten, die gleichfalls kognitive Steuerung erfordert.

Ein Experimentdesign

In Einzelexperimenten wurden Studierende mehrerer Hochschulen getestet. Es handelt sich um ein Convenience-Sample mit Einschränkung auf die

Altersgruppe 18–30 und Quotierung (50:50) nach Geschlecht.

In der störungsfreien Laborsituation trafen sich jeweils ein Proband und zwei geschulte Experimentatoren. Auf einem Bildschirm wurde ein Ausschnitt aus einem Interview mit Sir Karl Popper vorgespielt, in dem dieser einige Grundzüge des kritischen Rationalismus erläutert. Die Experimentsituation ähnelte einer Vorlesung, wobei der Stimulus (Film) selbst weder Vorkenntnisse noch besondere kognitive Fähigkeiten erforderte, da Karl Popper allgemein verständlich spricht. Vorab wurden fünf wesentliche, im Film deutlich angesprochene Inhalte (Topics) definiert.

Die fünf Fragen wurden bereits vor der Filmvorführung vorgelegt, sodass die Probanden vorab wussten, auf welche Themen im Film zu achten war.

Die Teilnehmer wurden zufällig in zwei Experimentgruppen geteilt. Zu den definierten Zeitpunkten erhielten sie durch einen Experimentator die Interventionen in Form von WhatsApp-Nachrichten auf das Smartphone geschickt. Die Experimentanweisung lautete, die Fragen zu einem selbstgewählten Zeitpunkt während des Films mittels WhatsApp-Rückantwort zu beantworten.

Pro Proband wurden fünf Fragen zum Film und zwei Interventionsfragen gestellt. Die Antworten wurden durch die Experimentatoren klassifiziert, mit der Skalierung „vollkommen richtig“ (2 Punkte), „teilweise richtig“ (1 Punkt) und „falsch oder fehlend“ (0 Punkte). Bei insgesamt sieben Fragen errechnet sich ein „Gesamtleistungsindex“ von maximal 14 Punkten. Die Leistungsindizes haben Ordinalskalenniveau, wurden jedoch wie Intervallskalen verwendet, da die angewandten Verfahren gegen-

Viele Dozenten ahnen, dass Smartphones in der Vorlesung die Aufmerksamkeit der Studierenden beeinträchtigen. Dass selbst die einfachsten Handyanwendungen zu einer Leistungseinbusse von Studiengruppen um ein Drittel und mehr führen, dürfte manchen überraschen.

Topic Nr.	Zeitpunkt (Filmstart bei 3:33)	Frage zum Topic	Korrekte Antwort	Intervention Experimentgruppe 1	Intervention Experimentgruppe 2
0	4:18	Was hat Popper als Gesellensstück in seinem Lehrberuf angefertigt?	Ein Glasschränkchen (Holzschränkchen o. Ä.)	–	–
1	4:40	Wie ist der Weg zur Philosophie?	Jeder hat Vorurteile, die Philosophie will sie kritisieren, berichtigen.	I 1: Wie viel ist 21 mal 25? Bitte nur mit einer Zahl antworten, lange Antworten sind überflüssig.	–
2	6:58	An welchem Beispiel erläutert Popper sein Wissenschaftssystem?	An der Gravitationstheorie von Einstein	–	I 1 (wie bei EG 1)
3	7:40	Was passiert mit einem Lichtstrahl, der an der Sonne vorbeiläuft?	Er wird abgelenkt bzw. angezogen.	I 2: Schätze bitte, wie groß ich bin (z. B. 1,83). Bitte nur mit einer Zahl antworten, lange Antworten sind überflüssig.	–
4	9:53	Warum wurden durch Eddingtons Beobachtungen die Theorien Einsteins nicht bewiesen?	Weil man Theorien nicht beweisen kann.	–	I 2 (wie bei EG 1)

Abbildung 1: Übersicht über das Forschungsdesign: Topics und Interventionen

über diesem Skalenunterschied robust sind. Auf eine Gewichtung des Schwierigkeitsgrads der verschiedenen Fragen wurde verzichtet, somit gehen alle sieben Einzelratings mit dem gleichen Gewicht in den Gesamtindex ein.

In einem vorausgehenden Vergleichstest wurde der Film ungestört gezeigt, die Interventionen wurden hier nach dem Film durchgeführt. Die 30 Probanden erreichten dabei im Mittel 13,3 Punkte.

Das Hauptexperiment wurde ohne Dozenten durchgeführt und den Probanden wurde Anonymität zugesichert, um eine Beeinflussung des Antwortverhaltens zu vermeiden. Zusammenfassend wurde das Experimentdesign so einfach gestaltet, dass die Möglichkeit des Multitaskings eher begünstigt wurde.

Rücklauf

An den Einzelexperimenten beteiligten sich 594 Studierende, darunter 296 weibliche. Das Durchschnittsalter liegt

bei 23 Jahren. Die beiden Experimentgruppen unterscheiden sich in sämtlichen Kontrollvariablen (Alter, Geschlecht, Glaube an die Multitaskingfähigkeit, Vorkenntnisse kritischer Rationalismus, Smartphone-nutzung, Ausgabebereitschaft) nicht.

Gesamtleistung auf Gruppenebene

Im Gesamtleistungsindex ergibt sich ein Mittelwert von 8,9/14 Indexpunkten. Dies ist statistisch hochsignifikant ($T = -42,364$, $p \leq 0,000$) weniger als im Vergleichstest ohne „Multitasking“ (13,3). Die Leistungseinbuße der Gesamtgruppe beträgt 4,4 Indexpunkte, entsprechend 33 Prozent.

Abb. 2 zeigt die Leistungsergebnisse der Experimentgruppen in den sieben Einzelmessungen. Die gelb markierten Felder zeigen an, bei welchem Topic eine Intervention stattfand, während der Film weiterlief. Zum Verhalten der Probanden ist zu berichten, dass nahezu alle Testteilnehmer ihre Aufmerksamkeit sofort dem Smartphone zuwen-

ten, wenn eine Nachricht eintraf, obwohl dies nicht gefordert war.

Bei den Topics 1, 2 und 4 bewirkt die Störung hochsignifikante Leistungsver-schlechterungen. Bei Topic 3 ist unerwartet die mit der Intervention konfrontierte EG 1 etwas besser als EG 2. Erklärung: Im Unterschied zu den anderen Topics erläutert Popper das Ablenken des Lichtstrahls im Film über einen langen Zeitraum und fertigt sogar eine Zeichnung an, die minutenlang zu sehen ist. Dadurch konnten die Probanden dieses Topic gar nicht übersehen, selbst wenn sie kurzzeitig das Smartphone bedienten. Das Gesamtergebnis beider Gruppen für Topic 3 liegt aus diesem Grund mit 1,67 signifikant höher als alle anderen Indexwerte. EG 1 schneidet auch bei den Fragen ohne Störung durchwegs etwas besser ab und erzielt damit ein höheres Gesamtergebnis als EG 2.

Individuelle Leistungsniveaus

Da bei der jungen Zielgruppe die Meinung vorherrscht, dass man „ganz persönlich“ sehr gut kontinuierlich online

Topic		Mittelwerte Leistung (Skala jeweils 0...2)			Unterschiede EG 1-EG 2	
		EG 1	EG 2	Alle	F (Anova)	Sign.
0	Poppers Gesellenstück	1,40	1,23	1,32	4,752	,030
1	Weg zur Philosophie	0,99	1,49	1,24	60,964	,000
2	Beispiel von Popper	1,48	0,87	1,17	73,231	,000
3	Beeinflussung Lichtstrahl	1,74	1,60	1,67	5,889	,016
4	Eddingtons Beweis	1,34	0,69	1,01	75,873	,000
5	11 Rechenaufgabe	1,34	1,33	1,33	0,013	,908
6	12 Größenschätzung	1,25	1,14	1,20	2,436	,119
Gesamtleistungsindex (0 = min, 14 = max)		9,53	8,35	8,94	32,742	,000

Abbildung 2: Leistungen der Experimentgruppen in den Topics

aktiv sein könne, interessierten individuelle Unterschiede. Geht man gemäß eines gängigen Notenschemas davon aus, dass 50 Prozent einer möglichen Punktezahl erzielt werden müssen, um die Note „4“ zu bekommen, und teilt man die weiteren Punkte der 14er-Skala gleichmäßig auf, dann resultiert das in Abbildung 3 dargestellte Notenschema.

6,9 Prozent der Probanden erreichen die der Note 1 entsprechende Punktezahl. Allerdings sind dies überwiegend (30 von 41) Personen aus der EG 1, in der nur ein einziges Topic wirksam gestört wurde. In EG 2, auf die zwei Störungen effektiv einwirkten, erreichen gerade noch 3,7 Prozent der Probanden die Note 1.

Gegenüber dem Vergleichstest ohne Störung zeigen die schlechten „Durchschnittsnoten“ beider Gruppen einen eindrucksvollen Leistungsrückgang. Darüber hinaus illustriert der niedrigere Wert von EG 2 gegenüber EG 1, wie eine einzige zusätzliche Störung die Gesamtleistung weiter verschlechtern kann.

Der Anteil der Probanden mit Note 1 liegt im Vergleichstest bei 90 Prozent, in der Experimentsituation nur noch 6,9 Prozent. Trotz dieses gravierenden Effekts kann in der definierten Experimentsituation die Möglichkeit zu Multitasking im Sinne einer individuellen Fähigkeit nicht pauschal verworfen werden. Da insgesamt 3,7 Prozent der Probanden verbleiben, die auch in der

etwas schwierigeren Situation von EG 2 noch 13 oder 14 Punkte erreichen, kann sich jeder Studierende weiterhin der Hoffnung hingeben, er oder sie könnte zu der Minderheit gehören, die trotz Smartphone-Gebrauch zu sehr guten Leistungen in der Lage ist. Man muss aber in Betracht ziehen, wie absichtlich einfach die Experimentsituation gestaltet war und wie gering die beiden Interventionen die kognitive Leistungsfähigkeit der Probanden beansprucht haben – reale multimediale Störungen können die Kognition noch viel stärker in Anspruch nehmen.

Störungsabhängige Leistungsmessung

Wie ausgeführt, ist bei den Topics 1, 2 und 4 ein Leistungsvergleich zwischen einer „gestörten“ und einer relativ „ungestörten“ Antwortsituation möglich. Interpretiert man jede Beobachtung als einzelnen Fall und strukturiert die Datei entsprechend um, dann ergibt

Leistungsskala		EG 1 („Notendurchschnitt“ 3,0)		EG 2 („Notendurchschnitt“ 3,5)		Experiment gesamt		Vergleichstest ohne Störung („Notendurchschnitt“ 1,1)	
Punkte	Note	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
0–6	5	44	14,9	63	21,1	107	18,0	0	0
7–8	4	51	17,2	87	29,2	138	23,2	0	0
9–10	3	87	29,4	96	32,2	183	30,8	0	0
11–12	2	84	28,4	41	13,8	125	21,0	3	10
13–14	1	30	10,1	11	3,7	41	6,9	27	90

Abbildung 3: Verteilung der Leistungen

sich ein Datenbestand von 1782 Fällen (594 Apn * 3 Topics). Die Leistungsskala liegt zwischen 0 und 2 Punkten, entsprechend der ursprünglichen Codierung. Abb. 4 zeigt die Leistungen verschiedener Teilgruppen im Vergleich „mit“ und „ohne Störung“.

Es bestätigt sich, dass eine Störung zu einer hochsignifikant schlechteren Leistung führt. Die durchschnittliche Leistung geht von 1,44 auf 0,85 zurück, das entspricht einer Einbuße von 40,1 Prozent.

Die einzige Ausnahme liefern die Informatikstudenten. Obwohl bei ihnen die größte Affinität zum Multitasking erwartet werden könnte, ist der Leistungsunterschied aufgrund der Intervention nicht signifikant. Dies bedeutet aber nicht, dass verstärkter Umgang mit digitaler Technik zu größerer Multitaskingfähigkeit führt, denn die objektiven Leistungsdaten belegen das Gegenteil: Zwar liegt die Leistung der Informatikstudenten „bei Störung“ mit 0,98 signifikant ($T = -4,343$ $p \leq 0,000$) über der des Gesamtmittelwerts von 0,85. Gleichzeitig liegt aber ihr Leistungsindex für die ungestörte Situation bei nur 1,14 und damit signifikant ($T = 10,910$, $p \leq 0,000$) unter der des Gesamtmittelwerts von 1,44. Die durchschnittliche Gesamtleistung der Informatikstudenten liegt mit 1,06 signifikant ($T = 3,815$, $p \leq 0,000$) unter dem Leistungsindex der Gesamtgruppe (1,14). Das bedeutet: Wenn man sich stärker auf die Situationen konzentriert, welche Multitasking erfordern, leidet die Leistung in den übrigen Situationen umso mehr: Die etwas höhere Leistung in der Multitaskingsituation wird mit einer geringeren Gesamtleistung erkauft.

Splitkriterium		Leistungsindex (Skala von 0 bis 2)			Unterschied durch Störung	
		Nicht gestört	gestört	Mittel	F (Anova)	Sign.
Geschlecht	Frauen	1,50	0,88	1,19	116,250	0,000
	Männer	1,38	0,81	1,10	93,131	0,000
	Unterschied weiblich-männlich	F = 4,391 p ≤ 0,036	F = 1,167 p ≤ 0,280	F = 4,406 p ≤ 0,036		
Alter	18–21	1,45	0,88	1,16	57,398	0,000
	22–25	1,44	0,84	1,14	124,435	0,000
	26–30	1,39	0,80	1,10	26,102	0,000
	Unterschied zwi- schen Altersklassen	F = 0,186 p ≤ 0,831	F = 0,383 p ≤ 0,683	F = 0,454 p ≤ 0,635		
Smartphone- nutzung (Index 0...100)	0–29	1,41	0,83	1,12	18,881	0,000
	30–69	1,40	0,81	1,11	99,785	0,000
	70–100	1,49	0,89	1,19	90,028	0,000
Glaube an Multitasking- fähigkeit (Index 0...100)	0–29	1,31	0,77	1,04	58,280	0,000
	30–69	1,52	0,92	1,22	109,916	0,000
	70–100	1,48	0,77	1,14	44,070	0,000
Studien- richtung	Wirtschaft	1,48	0,87	1,18	101,643	0,000
	Ingenieur	1,44	0,83	1,13	53,474	0,000
	Informatik	1,14	0,98	1,06	1,432	0,233
	Recht	1,48	0,74	1,11	51,527	0,000
	Sonstige	1,52	0,82	1,14	18,025	0,000
	Gesamt	1,44	0,85	1,14	207,962	0,000

Abbildung 4: Leistungen mit und ohne Störung

Der verstärkte Umgang mit der digitalen Technologie erhöht die Multitaskingfähigkeit nicht: Die Korrelation zwischen der Smartphonennutzung und der Leistungsfähigkeit in der Multitaskingsituation beträgt nur 0,049 ($p \leq 0,039$). Innerhalb des Samples lässt sich keine einzige Teilgruppe identifizieren, für die ein signifikanter Lerneffekt besteht. Offensichtlich werden durch verstärkten Umgang mit digitaler Technologie praktisch keine zusätzlichen Fähigkeiten im Multitasking aufgebaut.

Die Informatikstudenten glauben von allen Studienrichtigen am wenigsten an die Multitaskingfähigkeit. Die niedrige Leistung in der Experimentsituation ist für sie kein Zufall, sondern entspricht ihrer eigenen Selbsteinschätzung und der Situationskenntnis. Offensichtlich haben die Informatiker ein erhöhtes

Problembewusstsein, auch der Zusammenhang zwischen der Selbsteinschätzung und der tatsächlichen Leistung ist bei ihnen enger als bei allen anderen.

Abb. 4 beantwortet die Hypothese, dass Frauen eher multitaskingfähig seien. Die Daten bestätigen solches nicht: Der geschlechtsabhängige Leistungsunterschied ist gerade in der Situation „mit Störung“ nicht signifikant und beruht lediglich darauf, dass die Probandinnen auch unabhängig vom Experiment etwas größere Leistungen zeigen. Gerade in der Multitasking erfordernden Situation sind die Frauen nicht signifikant leistungsfähiger. In gleicher Weise gibt es keinen statistischen Beleg für eine erhöhte Leistungsfähigkeit der jüngeren gegenüber den älteren Probanden, wobei dieser Befund natürlich nur für die hier untersuchte Altersspanne von 18 bis 30 Jahren Gültigkeit hat.

Fazit

Die Hypothese, dass Studierende zu kognitivem Multitasking in der Lage sind, lässt sich nicht generell zurückweisen, da unter den gegebenen Experimentbedingungen ein sehr kleiner Teil der Probanden tatsächlich in der Lage war, sämtliche Aufgaben zu bewältigen. Schon unter den sehr einfachen Testbedingungen sinkt allerdings die Leistungsfähigkeit im Mittel der Gesamtgruppe um ein Drittel. Man kann vermuten, dass dieser Effekt bei gravierenderen und häufigeren Störungen noch deutlicher ausfällt.

Von allen untersuchten Studienrichtungen haben die Informatikstudenten das größte Problembewusstsein gegenüber dem Multitasking. Sie sind gleichzeitig die einzige Gruppe, bei denen die Störung nicht zu einer signifikanten Leistungsverringerung führt. Jedoch führt das Bemühen um erfolgreiches Multitasking nicht zu einer leistungssteigernden Gewöhnung, im Gegenteil führen vordergründige Multitasking-Erfolge zum „Kollateralschaden“ einer insgesamt reduzierten Leistungsfähigkeit.

Der Mythos einer höheren Multitaskingfähigkeit von Frauen lässt sich nicht bestätigen, wohl aber erweisen sich die weiblichen Studierenden als grundsätzlich etwas leistungsfähiger. ■

Literatur

- Gorlick, A. (2009): Media multitaskers pay mental price, Stanford study shows, Stanford Report, August 24, 2009, <http://news.stanford.edu/news/2009/august24/multitask-research-study-082409.html> (20.01.2015).
- Hembrooke, H., Gay, G. (2003): The Laptop and the Lecture: The Effects of Multitasking in Learning Environments, in: Journal of Computing in Higher Education, Vol.15(1).
- Hoffmann, J.A., von Helversen, B., Jörg Rieskamp, J. (2013): Deliberation's Blindsight: How Cognitive Load Can Improve Judgments, in: Psychological Science April 10, 2013.
- Ophir, E., Nass, C., Wagner, A. (2009): Cognitive Control in Media Multitaskers, in: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 106, No. 37.
- Shirky, C. (2014): Why I Just Asked My Students To Put Their Laptops Away, <https://medium.com/@cshirky/why-i-just-asked-my-students-to-put-their-laptops-away-7f5f7c50f368> (20.10.2015).