

Die Belastungstrajektorie des 1. und 2. Studiensemesters Physik

Jasper O. Cirkel, Simon Z. Lahme,
Larissa Hahn, Susanne Schneider & Pascal Klein

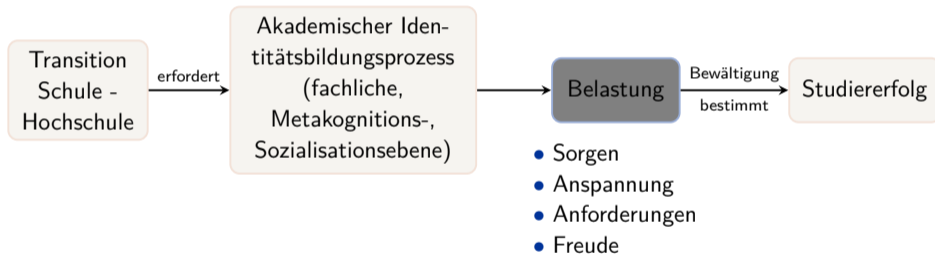
Universität Göttingen

GDCP-Jahrestagung Aachen 2022

15.09.2022

Motivation und theoretischer Hintergrund

Hohe Abbruchquote von 49% im Studienfach Physik/Geowissenschaften, knapp die Hälfte im ersten Studienjahr (Heublein et al., 2017; Heublein, Richter & Schmelzer, 2020)
⇒ Transition Schule - Hochschule herausfordernd ⇒ Interventionsbedarf



(eigene Darstellung nach Bauer, Lahme, Woitkowski, Vogelsang & Reinhold, 2019; Fliege, Rose, Arck, Levenstein & Klapp, 2001; Haak, 2017; Holmegaard, Madsen & Ulriksen, 2014)

- Bisherige Untersuchungen zum Belastungserleben im Studium zeigen (Ortenburger, 2013):
 - ▶ Studierende empfinden Belastung v.a. als Zeitnot, Leistungsdruck, Zukunftsangst und Überforderung
 - ▶ Wahrgenommene Belastung nimmt mit Studiensemestern zu
- Monatliche Kurzbefragungen erlauben anhand der selbst eingeschätzten Fehlbeanspruchung eine Typisierung der Studierenden (Schwedler, 2017)
- Fachspezifische Belastungsquellen für naturwissenschaftliche Fächer, u.a. mathematische Inhalte, Zeitaufwand von Laborpraktika (für Chemie: Schwedler, 2017) (Metzger & Schulmeister, 2011)

Ziele und Forschungsfragen

Ziele:

- Messung der wahrgenommenen Belastung (und Workload) von Physikstudierenden
- Zeitauflösung auf Wochenskala

Forschungsfrage:

Wie entwickelt sich die wahrgenommene Belastung von Physik-Studierenden in den ersten beiden Semestern?

Instrument

- *Perceived Stress Questionnaire* (Fliege et al., 2001):
 - ▶ 4 Subskalen (Sorge, Anspannung, Freude & Anforderungen) à 5 Items
 - ▶ Rating auf sechsstufiger Likert-Skala
 - ▶ Beispielitems:
 - Sie haben Angst vor der Zukunft.* (Sorgen)
 - Sie fühlen sich mental erschöpft.* (Anspannung)
 - Sie haben das Gefühl, Dinge zu tun, die Sie wirklich mögen.* (Freude)
 - Sie haben das Gefühl, dass zu viele Forderungen an Sie gestellt werden.* (Anforderungen)
 - ▶ Skala Belastung mit Werten zwischen 0 und 100
- Zusätzlich: Freitextangaben
 - ▶ Geschätzter Workload des Studiums in der vergangenen Woche (in Stunden)
 - ▶ Angabe von bis zu drei zentralen Belastungsquellen.
- demographische Daten

Reliabilität: Interne Konsistenz $\alpha_{Cronbach}$ im Vergleich mit Fliege et al. (2001)

Die Belastungstrajektorie des 1. und 2. Studiensemesters Physik

J. O. Cirkel, S. Z. Lahme, L. Hahn, S. Schneider & P. Klein

Motivation und Forschungsstand

Studiendesign, Instrumente und Methoden

Ergebnisse

Fazit und Ausblick

Literatur

PSQ-Subskalen	Physik ($n = 1824$)	Medizin Fliege et al. ($N = 246$)	Gesamt Fliege et al. ($N = 650$)
Sorgen	.89	.76	.86
Anspannung	.85	.83	.84
Freude	.81	.82	.85
Anforderungen	.89	.81	.80
Belastung	.95	.83	.85

Tabelle: Vergleich der Werte für $\alpha_{Cronbach}$

Trennschärfe: Paarweise repeated measure correlations

Die Belastungstrajektorie des 1. und 2. Studiensemesters Physik

J. O. Cirkel, S. Z. Lahme, L. Hahn, S. Schneider & P. Klein

Motivation und Forschungsstand

Studiendesign, Instrumente und Methoden

Ergebnisse

Fazit und Ausblick

Literatur

	Gesamtbelastung		Anforderungen		Freude		Anspannung	
	Gö	Fliege et al.	Gö	Fliege et al.	Gö	Fliege et al.	Gö	Fliege et al.
Sorgen	.89	.89	.72	.44	-.69	-.71	.73	.72
Anspannung	.91	.87	.76	.54	-.71	-.72		
Freude	-.83	-.82	-.63	-.36				
Anforderungen	.90	.67						

Korrelationen auf .1%/1% -Niveau signifikant (Göttingen/ Fliege et al., 2001)

Datenerhebung und Stichprobe

- Wöchentliche Datenerhebung im Vorkurs, der O-Phase und dem ersten und zweiten Studiensemester sowie VL-freier Zeit (Physik-BA und 2-Fach-BA Lehramt)
- Einsatz mittwochs im Rahmen einer Grundlagen-Vorlesung
- Papierfragebogen und/oder Online-Teilnahme
- Teilnahme freiwillig, pseudonymisiert
- Bearbeitungsdauer: Median 2:33 min
- $N = 146$ Personen im WiSe 21/22, $N = 118$ im SoSe 22, davon $N=86$ in beiden Semestern
- insgesamt $n = 1824$ Teilnahmen/ausgefüllte Fragebögen

Die Belastungstrajektorie des 1. und 2. Studiensemesters
Physik

J. O. Cirkel, S. Z. Lahme, L. Hahn, S. Schneider & P. Klein

Motivation und Forschungsstand

Studiendesign, Instrumente und Methoden

Ergebnisse

Fazit und Ausblick

Literatur

Datenerhebung und Stichprobe: Teilnahmen

- Wöchentliche Datenerhebung im Vorkurs, der O-Phase und dem ersten und zweiten Studiensemester sowie VL-freier Zeit (Physik-BA und 2-Fach-BA Lehramt)

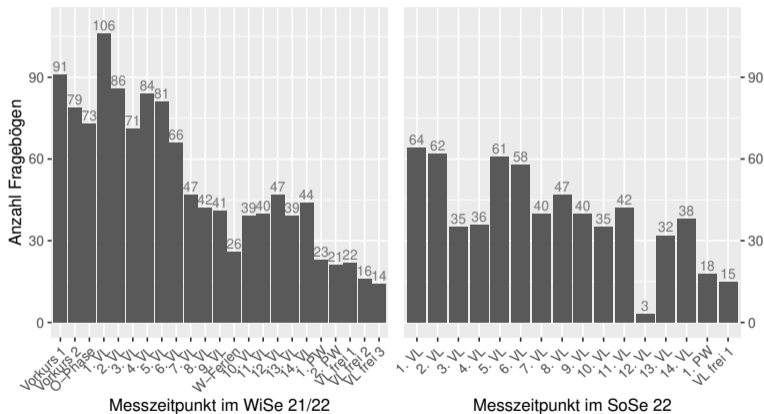


Abbildung: Anzahl der Teilnahmen pro Messzeitpunkt

Datenerhebung und Stichprobe: Anzahl an Probanden mit x-maliger Teilnahme

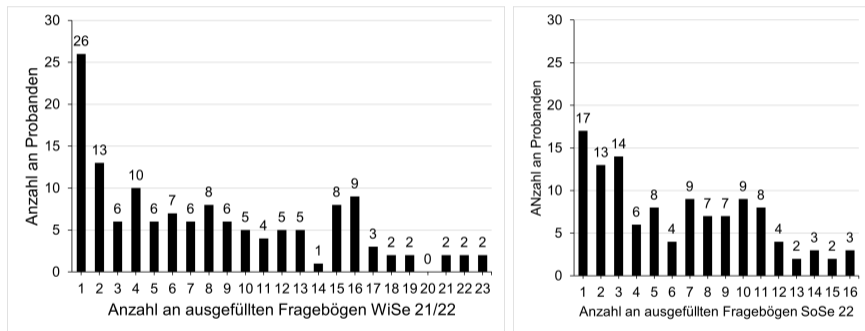


Abbildung: Anzahl an Probanden mit x-maliger Teilnahme

Entwicklung der Belastung WiSe 21/22 - SoSe 22

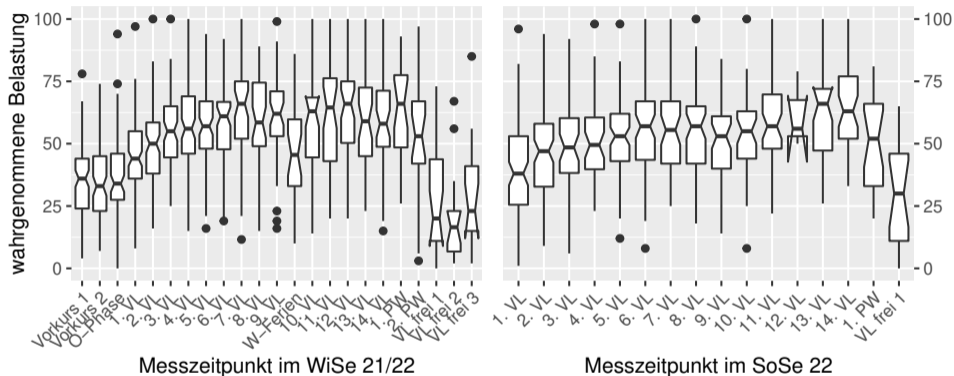


Abbildung: Boxplots der wahrgenommenen Belastung im Wintersemester 21/22 und SoSe 22 pro MZP (W-Ferien = Winter-Ferien, PW = Prüfungswoche, VL = Vorlesungswoche).

Vergleich der Belastung WiSe 21/22 - SoSe 22

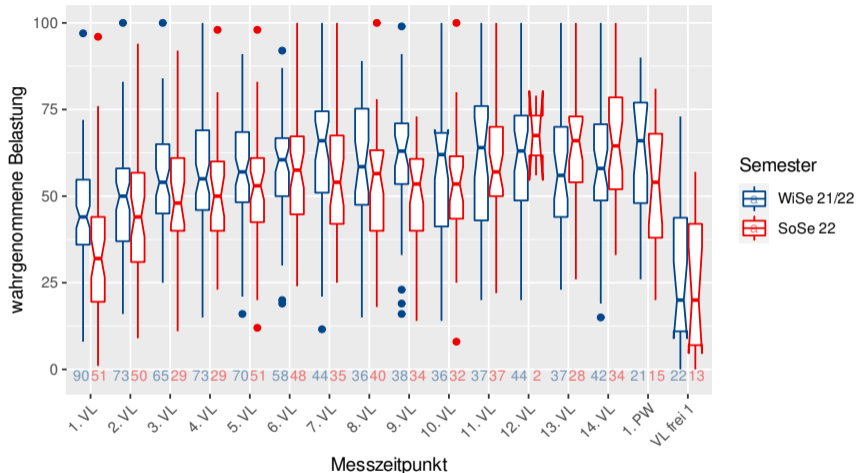


Abbildung: Boxplots der wahrgenommenen Belastung im Wintersemester 21/22 und SoSe 22 eingeschränkt auf Personen, die im WiSe 21/22 im ersten Fachsemester waren. Zahlen bei $y = 0$ Anzahl der Fragebögen zu dem MZP.

Vergleich der Gesamtbelastung WiSe 21/22 - SoSe 22

Die
Belastungstrajektorie
des 1. und 2.
Studiensemesters
Physik

J. O. Cirkel, S. Z.
Lahme, L. Hahn, S.
Schneider & P. Klein

Motivation und
Forschungsstand

Studiendesign,
Instrumente und
Methoden

Ergebnisse

Fazit und Ausblick

Literatur

Was fällt auf?

- ▶ Die Mediane unterscheiden sich nur bei der 1. VL (Die 95% C.I. überlappen sich bei allen anderen MZP)
- ▶ Bei 1. VL war im WiSe der Vorkurs und O-Phase vorgeschaltet.
- ▶ Die Medianwerte liegen im SoSe (2. Semester) bis VL-Woche 11 niedriger
- ▶ Im ersten Semester könnte man eine „charakteristische“ Trajektorie erkennen: Zu Beginn steigt die Belastung an, bleibt dann bis Ende der VL Zeit und in die PW hoch; Abfall in der VL-freien Zeit, Zäsur Winter-Ferien.
- ▶ Im zweiten Semester ist ein ähnlicher Verlauf zu erkennen.

Entwicklung der Subskalen

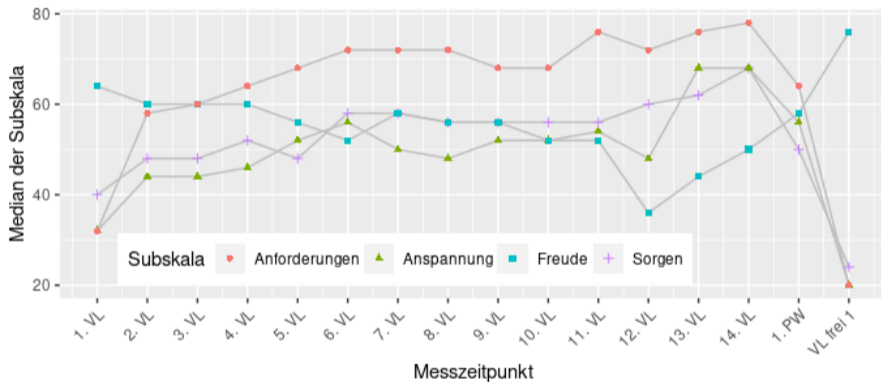


Abbildung: Mediane der Subskalen der Belastung für das SoSe 2022

Vergleich der Subskala: Anforderungen

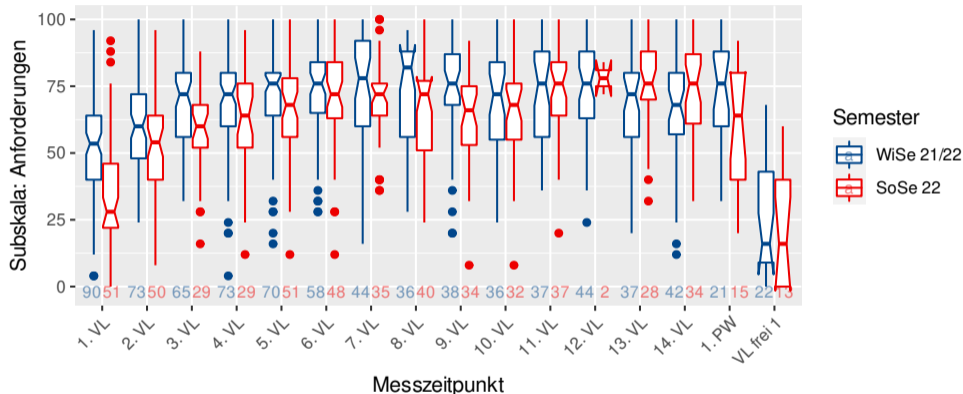


Abbildung: Boxplots der Mediane der Subskala Anforderungen.

Die Belastungstrajektorie des 1. und 2. Studiensemesters
Physik

J. O. Cirkel, S. Z. Lahme, L. Hahn, S. Schneider & P. Klein

Motivation und Forschungsstand

Studiendesign, Instrumente und Methoden

Ergebnisse

Fazit und Ausblick

Literatur

Geschätzter Workload pro Woche

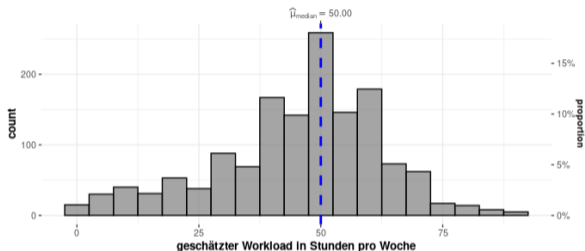


Abbildung: Verteilung des geschätzten Workloads ohne VL-freie Zeit.

- ▶ Median 50 Stunden/Woche
 - ▶ soziale Erwünschtheit, Erinnerungseffekt (Metzger & Schulmeister, 2011)

Entwicklung des Workloads

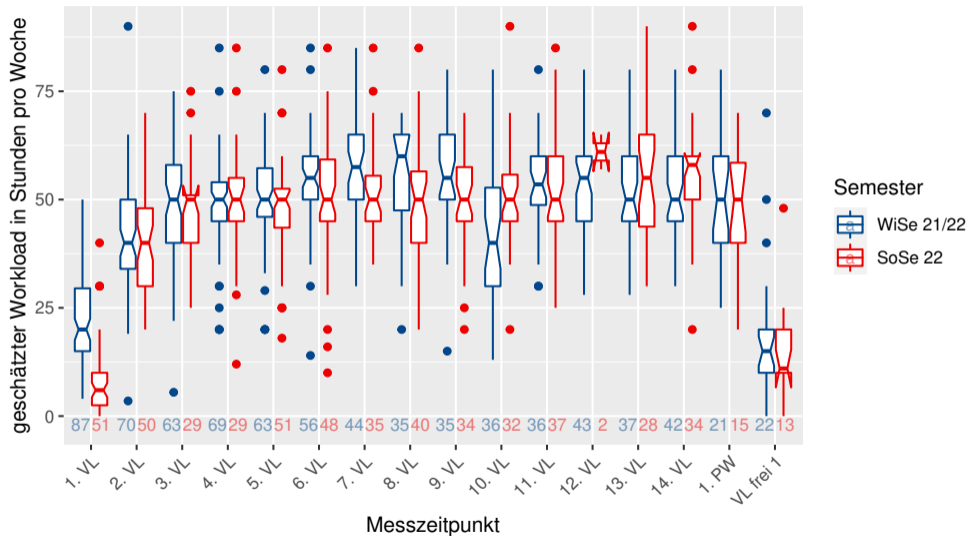


Abbildung: Boxplots des geschätzten Workloads in Stunden pro Woche

Korrelationen Workload-Belastung

	$\hat{r}_{Pearson}$	<i>C.I.</i> .95%
Freude	-.45	[.50, .40]
Anforderungen	.72	[.68, .75]
Anspannung	.58	[.54, .63]
Sorgen	.54	[.49, .59]
Belastung	.66	[.62, .70]

Tabelle: Korrelationen $\hat{r}_{Pearson}$ zwischen geschätztem Workload und Belastung sowie Subskalen, $n_{pairs} = 1435$

Fazit und Ausblick

- Charakteristisch hohes Belastungsprofil der Studieneingangsphase Physik
 - ▶ Kaum Unterschiede zwischen 1. und 2. Semester
- Workload korreliert mit wahrgenommener Belastung
- In progress:
 - ▶ Analyse der Freitexte (Belastungsquellen)
 - ▶ Analyse individueller Belastungstrajektorien & Verknüpfung mit demographischen Angaben, z.B. Mehrebenenanalyse, Clusteranalyse ⇒ Identifikation von „Belastungstypen“
 - ▶ Fortsetzung der Datenerhebung in neuer Kohorte
- ▶ Empirische Grundlage für die Diskussion und Implementation zielgerichteter Innovationen und Maßnahmen in der Studieneingangsphase
 - ⇒ Prävention von hoher Belastung und Studienabbruch

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

und besonderen Dank an die Studierenden
für das kontinuierliche Ausfüllen der Fragebögen!



Link zur Projektwebsite

Literatur

- Bauer, A. B., Lahme, S., Woitkowski, D., Vogelsang, C. & Reinhold, P. (2019). PSΦ: Forschungsprogramm zur Studieneingangsphase im Physikstudium. *PhyDid B-Didaktik der Physik-Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*, 53–60. Zugriff auf <http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/934>
- Fliege, H., Rose, M., Arck, P., Levenstein, S. & Klapp, B. F. (2001). Validierung des "Perceived Stress Questionnaire" (PSQ) an einer deutschen Stichprobe. *Diagnostica*, 47 (3), 142–152. doi: 10.1026//0012-1924.47.3.142
- Haak, I. (2017). *Maßnahmen zur Unterstützung kognitiver und metakognitiver Prozesse in der Studieneingangsphase: Eine Design-Based-Research-Studie zum universitären Lernzentrum Physiktreff*. Berlin: Logos.
- Heublein, U., Ebert, J., Hutzsch, C., Isleib, S., König, R., Richter, J. & Woisch, A. (2017). *Zwischen Studierenerwartungen und Studienwirklichkeit. Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der Studienabschreiferinnen und Studienabschreifer und Entwicklung der Studienabbruchquote an deutschen Hochschulen*. Hannover: Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW). Zugriff auf http://www.dzhw.eu/pdf/pub_fh/fh-201701.pdf
- Heublein, U., Richter, J. & Schmelzer, R. (2020). *Die Entwicklung der Studienabbruchquoten in Deutschland*. Hannover: Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW). Zugriff auf https://www.dzhw.eu/pdf/pub_brief/dzhw_brief_03_2020.pdf
- Holmegaard, H. T., Madsen, L. M. & Ulriksen, L. (2014). To choose or not to choose science: Constructions of desirable identities among young people considering a stem higher education programme. *International Journal of Science Education*, 36 (2), 186–215. doi: 10.1080/09500693.2012.749362
- Metzger, C. & Schulmeister, R. (2011). Die tatsächliche workload im bachelorstudium. eine empirische untersuchung durch zeitbudget-analysen. [online]. In S. Nickel (Hrsg.), *Der bologna-prozess aus sicht der hochschulforschung. analysen und impulse für die praxis*. (S. 68-78). Gütersloh: Centrum für Hochschulentwicklung. Zugriff auf http://www.che.de/downloads/CHE_AP_148_Bologna_Prozess_aus_Sicht_der_Hochschulforschung.pdf
- Ortenburger, A. (2013). *Beratung von Bachelorstudierenden in Studium und Alltag - Ergebnisse einer HISBUS-Befragung zu Schwierigkeiten und Problemlagen von Studierenden und zur Wahrnehmung, Nutzung und Bewertung von Beratungsangeboten*. Hannover: HIS Hochschul-Informations-System. Zugriff auf https://www.dzhw.eu/pdf/pub_fh/fh-201303.pdf
- Schwedler, S. (2017). Was überfordert Chemiestudierende zu Studienbeginn? *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 23 (1), 165–179.

Die
Belastungstrajektorie
des 1. und 2.
Studiensemesters
Physik

J. O. Cirkel, S. Z.
Lahme, L. Hahn, S.
Schneider & P. Klein

Motivation und
Forschungsstand

Studiendesign,
Instrumente und
Methoden

Ergebnisse

Fazit und Ausblick

Literatur

Erinnerung: Boxplots

Anhang

Boxplots

Subskalen

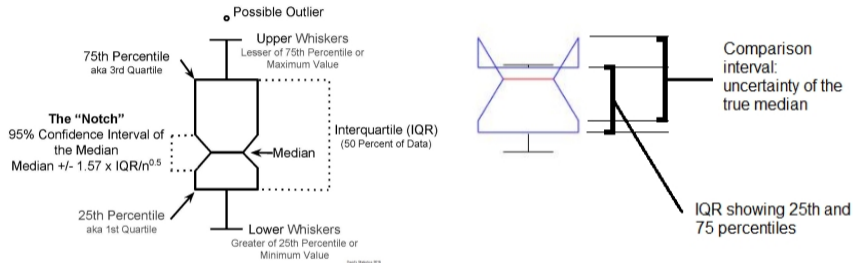
Datenerhebung

Reliabilität

Workload und Belastung

Vergleich (Fliege et al., 2001)

Clusteranalyse



Quelle: <https://www.quora.com/What-do-notches-represent-in-a-box-plot>

Entwicklung der Subskalen: WiSe 21/22

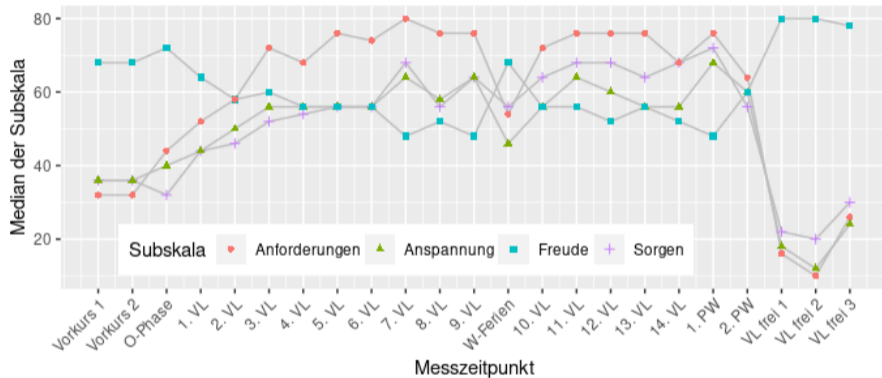


Abbildung: Mediane der Subskalen der Belastung für das WiSe 21/22

Anhang

- Boxplots
- Subskalen
- Datenerhebung
- Reliabilität
- Workload und Belastung
- Vergleich (Fliege et al., 2001)
- Clusteranalyse

Entwicklung der Subskalen: SoSe 22

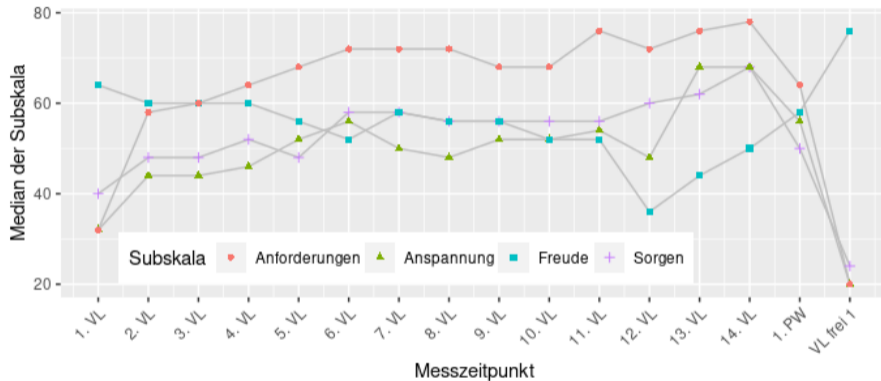


Abbildung: Mediane der Subskalen der Belastung für das SoSe 2022

Anhang

- Boxplots
- Subskalen
- Datenerhebung
- Reliabilität
- Workload und Belastung
- Vergleich (Fliege et al., 2001)
- Clusteranalyse

Vergleich der Subskala: Sorgen

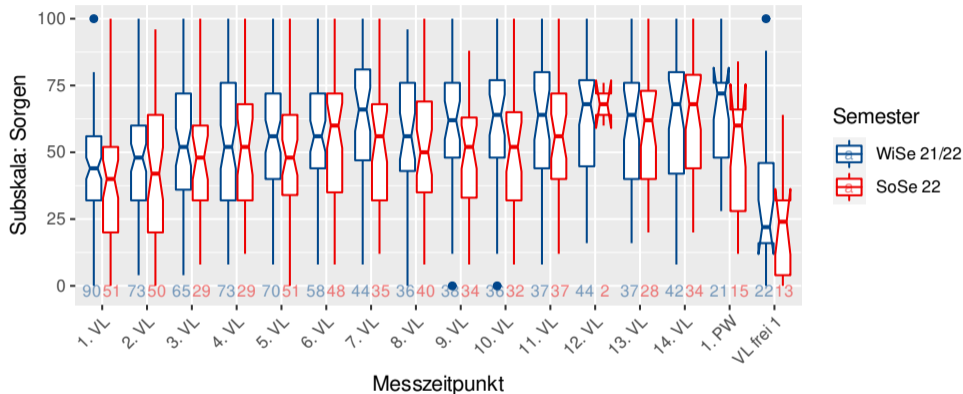


Abbildung: Mediane der Subskala wahrgenommenen Sorgen, Anspannung, Freude und Anforderungen.

Vergleich der Subskala: Anspannung

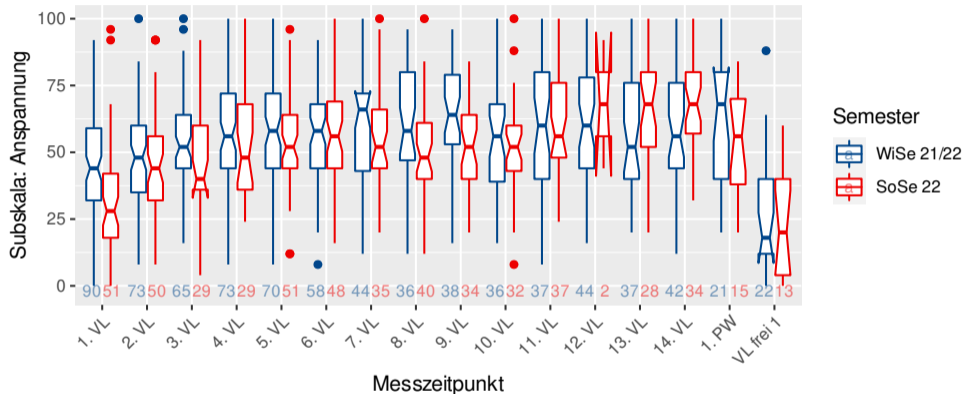


Abbildung: Mediane der Subskala wahrgenommenen Sorgen, Anspannung, Freude und Anforderungen.

Vergleich der Subskala: Freude

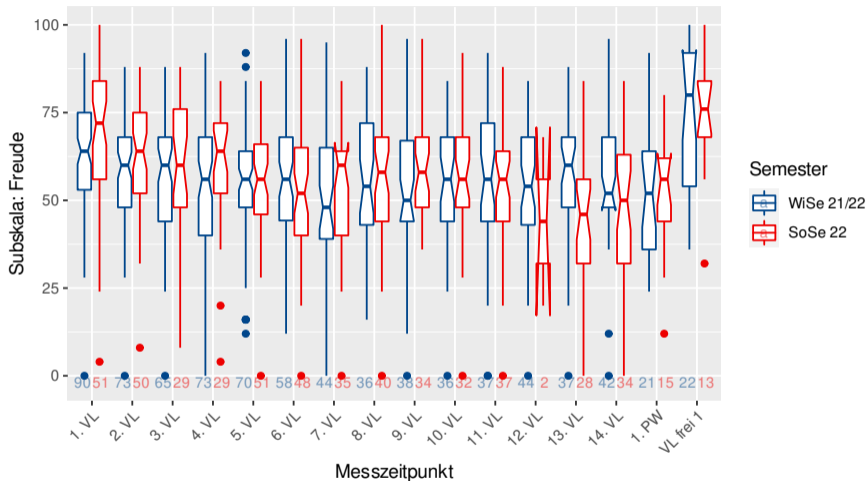


Abbildung: Mediane der Subskala wahrgenommenen Sorgen, Anspannung, Freude und Anforderungen.

Anhang

- Boxplots
- Subskalen
- Datenerhebung
- Reliabilität
- Workload und Belastung
- Vergleich (Fliege et al., 2001)
- Clusteranalyse

Vergleich der Subskala: Anforderung

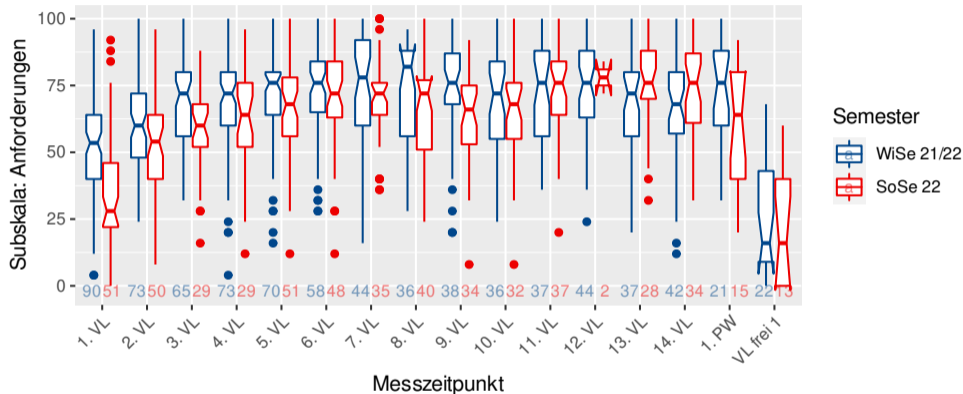


Abbildung: Mediane der Subskala wahrgenommenen Sorgen, Anspannung, Freude und Anforderungen.

Datenerhebung und Stichprobe: Bearbeitungsdauer und Uhrzeit

- Einsatz mittwochs im Rahmen einer Grundlagen-Vorlesung
- Bearbeitungsdauer: Mittelwert 3:19 min, Median 2:33 min, StAbw. 4:37 min
- Auch online-Teilnahme vorwiegend im Rahmen der Vorlesung.

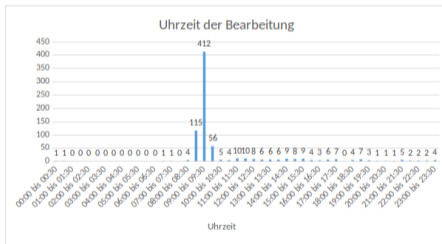
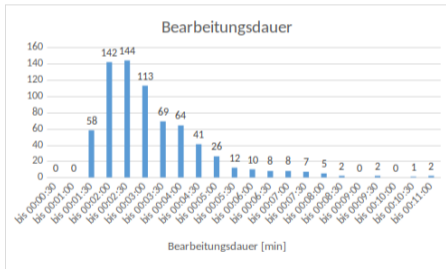


Abbildung: Verteilung der Bearbeitungsdauer und Uhrzeit der Bearbeitung SoSe

Anhang

Boxplots

Subskalen

Datenerhebung

Reliabilität

Workload und Belastung

Vergleich (Fliege et al., 2001)

Clusteranalyse

Reliabilität: numerische Werte

Anhang

Boxplots

Subskalen

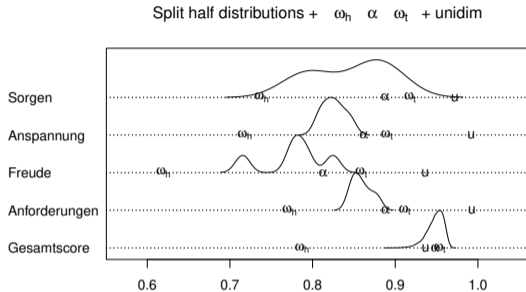
Datenerhebung

Reliabilität

Workload und Belastung

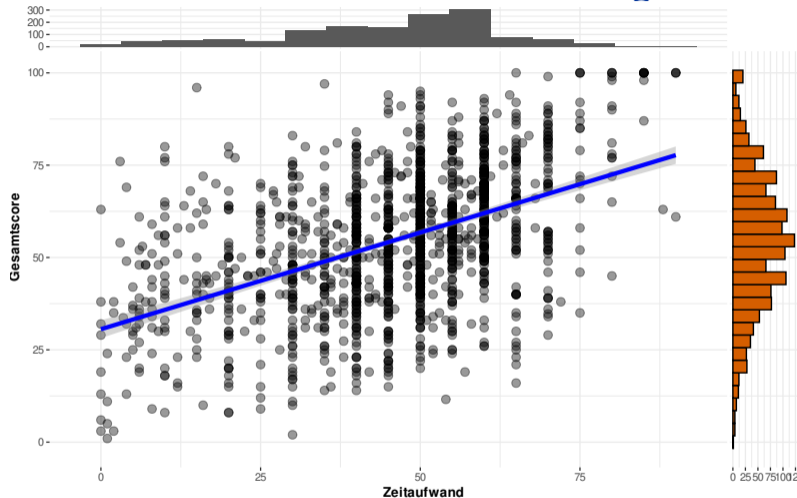
Vergleich (Fliege et al., 2001)

Clusteranalyse



	ω_h	α	ω_t	Uni	r.fit	fa.fit	max.split	min.split	mean.r	med.r	n.items
Sorgen	0.70	0.89	0.92	0.97	0.98	0.99	0.89	0.79	0.61	0.62	5
Anspannung	0.73	0.84	0.87	0.99	0.99	1.00	0.83	0.78	0.52	0.51	5
Freude	0.61	0.81	0.86	0.94	0.96	0.97	0.83	0.71	0.46	0.46	5
Anforderungen	0.79	0.89	0.90	0.99	0.99	1.00	0.88	0.85	0.61	0.61	5
Gesamtscore	0.77	0.95	0.95	0.93	0.95	0.98	0.97	0.88	0.47	0.46	20

Workload und Gesamtbelastung



Die Belastungstrajektorie des 1. und 2. Studiensemesters Physik

J. O. Cirkel, S. Z. Lahme, L. Hahn, S. Schneider & P. Klein

Anhang

Boxplots
Subskalen
Datenerhebung
Reliabilität

Workload und Belastung

Vergleich (Fliege et al., 2001)

Clusteranalyse

Korrelation zwischen wahrgenommener Gesamtbelastung und geschätztem Workload:

$$\hat{r}_{Pearson} = 0.48, CI_{95\%}[0.44, 0.52], n_{pairs} = 1435$$