
ERZIELEN PRÄSENZÜBUNGSAUFGABEN IN DER MATHEMATIKLEHRE EINEN MEHRWERT?

FLORIAN BAUMGARTNER & TOBIAS HELL

Abstract. Zur Förderung der aktiven Mitarbeit in drei Mathematik-Proseminaren im Wintersemester 2013/2014 wurde das Konzept der Präsenzübungsaufgaben implementiert und anschließend evaluiert. Hierbei wurden Studierende während der Lehrveranstaltungseinheiten mit zuvor unbekanntem Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben konfrontiert. Die Auswirkungen des Einsatzes der Präsenzübungsaufgaben werden im Hinblick auf die Mitarbeit, die Zeitnutzung, das Interesse, die Lernmotivation sowie den Lernerfolg der Studierenden untersucht. Zudem werden diesbezüglich Unterschiede zwischen Bachelor- und Lehramtsstudierenden sowie leistungsstärkeren und -schwächeren Studierenden festgestellt. Aus den Ergebnissen werden Konsequenzen für die Konzipierung zukünftiger Proseminare – speziell für das Lehramtsstudium – abgeleitet.

Inhaltsverzeichnis

1	Problemsituation	1
2	Konzept der Präsenzübungsaufgaben und Forschungshypothesen	2
3	Implementierung der Präsenzübungsaufgaben	3
3.1	Proseminar Statistik	3
3.2	Proseminar Analysis 3 für Bachelorstudierende	4
3.3	Proseminar Analysis 3 für Lehramtsstudierende	4
4	Methodisches Design der Fallstudie	5
4.1	Eigenperspektive	5
4.2	Sichtweise der Studierenden	5
5	Darstellung und Interpretation der Ergebnisse	7
5.1	Mitarbeit	7
5.2	Zeitnutzung	10
5.3	Interesse	13
5.4	Lernmotivation	15
5.5	Lernerfolg	18
6	Methodenkritische Reflexion	20
7	Fazit und Konsequenzen	20

8 Schlüsse für die Weiterentwicklung der eigenen Lehrkompetenz	21
8.1 Florian Baumgartner	21
8.2 Tobias Hell	22

1 Problemsituation

Die Auseinandersetzung von Studierenden mit Übungsaufgaben ist ein integraler Bestandteil des Erwerbs mathematischer Kompetenz und stellt daher einen essenziellen Teil der Mathematikausbildung dar. Mathematische Fragestellungen alleine oder in Gruppen zu behandeln, schult im Problemlösen und übt in präzisiertem Argumentieren – zwei wesentliche zu erwerbende Kompetenzen. Dies trifft sowohl auf das Lehramtsstudium im Unterrichtsfach Mathematik als auch auf das Bachelorstudium Technische Mathematik zu, welche in dieser Fallstudie im Rahmen von drei unterschiedlichen im Wintersemester 2013/2014 abgehaltenen Lehrveranstaltungen untersucht werden. Unter anderem stellt sich die Frage, ob die Ausgestaltung der Auseinandersetzung mit Übungsaufgaben studienrichtungsspezifisch erfolgen sollte.

Meist ist es in Lehrveranstaltungen mit Übungscharakter üblich, vorab Übungsaufgaben zu stellen. Die Studierenden bereiten diese Aufgaben vor und präsentieren diese dann in der Präsenzeinheit. Dieser Ablauf hat jedoch einige Schwächen, unter anderem sind folgende zu erwähnen:

- ◇ Studierende, die sich gut vorbereitet haben, sind während der Präsenzeinheit kaum bis gar nicht gefordert, wenn sie nicht selbst eine Aufgabe präsentieren. Entsprechend sinkt ihre Aufmerksamkeit ab. Die wenigen für Sie neuen Inhalte – diese werden teils von der Lehrveranstaltungsleiterin bzw. vom Lehrveranstaltungsleiter ergänzt – drohen damit in deren Wahrnehmung unterzugehen.
- ◇ Studierende, die sich schlecht oder gar nicht vorbereitet haben, werden nicht zur aktiven Mitarbeit angeregt – sie können sich mit dem Kopieren der Lösungen der Aufgaben von der Tafel begnügen.
- ◇ Die aktive Beteiligung während der Präsenzeinheit beschränkt sich in Folge meist auf die Lehrveranstaltungsleiterin bzw. den Lehrveranstaltungsleiter sowie die wenigen präsentierenden Studierenden.

Demnach wird die Zeit in den Präsenzeinheiten meist nicht optimal genutzt. Diese unzufriedenstellende Situation stellt den Ausgangspunkt für die Entwicklung eines Konzepts dar, das den oben genannten Schwachpunkten entgegen wirken soll.

Der in der vorliegenden Fallstudie präsentierte Ansatz konfrontiert Studierende *während der Präsenzeinheit mit neuen Problemstellungen*, welche auf vorbereiteten Aufgaben aufbauen, wodurch mehr aktive Arbeitsphasen geschaffen werden sollen.

Die Entscheidung diese Fallstudie gemeinsam durchzuführen erfolgte aufgrund folgender Überlegungen:

- (1) Breiteres Spektrum an Lehrveranstaltungen abdecken: Proseminar nur für Lehramtsstudierende, nur für Studierende des Bachelorstudiums Technische Mathematik und ein Proseminar für beide Studienrichtungen
- (2) Vielfältigere Forschungsperspektive
- (3) Vielschichtigere Konzeption durch Ideenaustausch

2 Konzept der Präsenzübungsaufgaben und Forschungshypothesen

Konzept der Präsenzübungsaufgaben. Mathematikstudierende setzen sich mit Übungsaufgaben auseinander, welche vor der jeweiligen Präsenzeinheit bekannt gegeben werden. Im Folgenden bezeichnen wir diesen Typ von Aufgaben als *Vorbereitungsaufgaben*. Werden in den Präsenzeinheiten nur diese bereits vorbereiteten Aufgaben behandelt, ergibt sich aus unserer Sicht ein zu geringer Mehrwert der Präsenzeinheit in Relation zur Vorbereitung. Unserem Ansatz nach kann dem entgegen gewirkt werden, indem Studierende in den Präsenzeinheiten mit neuen Übungsaufgaben und somit neuen Problemstellungen konfrontiert werden. Diese Aufgaben werden im Weiteren *Präsenzübungsaufgaben* genannt. Um einer zeitlichen wie fachlichen Überforderung vorzubeugen, sind diese Aufgaben an die Vorbereitungsaufgaben angelehnt. Darüber hinaus ist damit sichergestellt, dass das eigenständige Behandeln der Vorbereitungsaufgaben weiterhin einen wichtigen Bestandteil des Proseminars darstellt, auch wenn deren Bearbeitung auf freiwilliger Basis erfolgt und nicht unmittelbar überprüft wird.

Während der für die Präsenzübungsaufgaben vorgesehenen Bearbeitungsphasen können und sollen die Studierenden Lösungen der neuen Problemstellungen gemeinsam erarbeiten. Dabei haben sie stets die Möglichkeit, sich mit Fragen an die Lehrveranstaltungsleitung zu wenden.

Im Bezug auf den Mehrwert gegenüber Proseminaren, in denen keine Präsenzübungsaufgaben eingesetzt werden, ergeben sich folgende Forschungshypothesen:

Forschungshypothesen. Der Einsatz von Präsenzübungsaufgaben ...

- (H1) ... fördert die aktive Mitarbeit der Studierenden.
- (H2) ... verbessert die Zeitnutzung der Studierenden in den Proseminaren.
- (H3) ... steigert das Interesse der Studierenden an den Proseminareinheiten.
- (H4) ... fördert die Lernmotivation der Studierenden.
- (H5) ... steigert den subjektiven Lernerfolg der Studierenden.

Hinsichtlich der Bewertung obiger Merkmale gibt es signifikante Unterschiede zwischen ...

- (H6) ... besser und schlechter beurteilten Studierenden.
- (H7) ... Lehramtsstudierenden im Unterrichtsfach Mathematik und Bachelorstudierenden der Technischen Mathematik.
- (H8) ... den untersuchten Lehrveranstaltungen.

	Anmeldungen	Umfrage
PS Statistik	84	50
PS Analysis 3 (Bachelor)	30	14
PS Analysis 3 für Lehramtsstudierende	43	28

TABELLE 1. Anmeldungen zu den untersuchten Proseminaren sowie TeilnehmerInnenzahlen bei der Umfrage

3 Implementierung der Präsenzübungsaufgaben

In Wintersemester 2013/2014 nahmen Studierende der Proseminare *Statistik*, *Analysis 3* und *Analysis 3 für Lehramtsstudierende* an der Befragung zur Fallstudie teil – in diesen Proseminaren wurde das Konzept der *Präsenzübungsaufgaben* implementiert. In Tabelle 1 sind die Anmeldungen zu den untersuchten Proseminaren sowie die TeilnehmerInnenzahlen bei der Umfrage aufgelistet.

Im folgenden wird die Situation sowie der Ablauf in diesen Lehrveranstaltungen umrissen.

3.1 Proseminar *Statistik*

Das Proseminar Statistik wird sowohl von Lehramtsstudierenden des Unterrichtsfachs Mathematik, als auch von Bachelorstudierenden der Technischen Mathematik in durchmischten Proseminargruppen besucht. In diesem Proseminar werden die Inhalte der Vorlesung Statistik eingeübt und vertieft, welche im Wintersemester 2013/2014 von Tobias Hell gelesen wurde, vgl. [Hel13a]. Die Lehrveranstaltung fand in vier Parallelgruppen statt, die von Florian Baumgartner, Georg Spielberger und Florian Stampfer geleitet wurden. Der selbständige Umgang mit Daten mit Hilfe einer Statistiksoftware stellt in dieser Lehrveranstaltung ein wesentliches Lernziel dar. Dazu müssen jedenfalls grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit der Software erlernt werden. Daher hat diese Lehrveranstaltung teils Praktikumscharakter.

Die Anforderungen an die Studierenden waren grundsätzlich in allen Gruppen dieselben:

- ◇ Jede Woche wurden Übungsaufgaben zur Vorbereitung auf die folgende Präsenzeinheit veröffentlicht.
- ◇ Ähnliche Aufgaben wurden in den Präsenzeinheiten gestellt (die *Präsenzübungsaufgaben*), diese waren dann von den Studierenden in der Proseminareinheit zu bearbeiten und zu präsentieren.
- ◇ Darüber hinaus gab es ein Abschlussprojekt, das außerhalb der Präsenzeinheiten zu bearbeiten war.

Das Abschlussprojekt stellt sicherlich einen wichtigen Bestandteil der Lehrveranstaltung dar, soll aber in dieser Untersuchung nicht im Vordergrund stehen. Die Implementierung der Präsenzübungsaufgaben im Ablauf des Proseminars wurde

auf zwei verschiedene Arten gehandhabt: In zwei Gruppen wurden die Präsenzübungsaufgaben direkt in Zusammenarbeit mit dem Proseminarleiter an der Tafel bearbeitet, wobei auf einen wesentlichen Beitrag der/des Vortragenden Studentin/Studenten Wert gelegt wurde. In den anderen beiden Gruppen hatten die Studierenden in etwa 60 Minuten Zeit zur Vorbereitung der Aufgaben. In den verbliebenen 30 Minuten wurden die Aufgaben dann von Studierenden präsentiert, die vom Proseminarleiter ausgewählt wurden.

Die Leistungsbeurteilung erfolgte auf Grundlage der Bewertung der Präsentationen, der Mitarbeit sowie des Abschlussprojekts.

3.2 Proseminar Analysis 3 für Bachelorstudierende

Das Proseminar Analysis 3 wird im Regelfall von Bachelorstudierenden im dritten Semester des Studiums der Technischen Mathematik besucht und dient der Einübung und Vertiefung der Inhalte der Vorlesung Analysis 3, welche im Wintersemester 2013/2014 von Tobias Hell gelesen wurde, vgl. [Hel14]. In diesem Semester wurde die Lehrveranstaltung von Tobias Hell und Julian Larcher in zwei Parallelgruppen abgehalten, welche zur selben Zeit stattfanden. Eine Woche vor der jeweiligen Proseminareinheit wurden Übungsaufgaben zur Vorbereitung (*Vorbereitungsaufgaben*) bekanntgegeben. Diese konnten auf freiwilliger Basis schriftlich abgegeben werden, die Abgaben wurden bis zur Präsenzeinheit korrigiert und dort zurückgegeben. In der Präsenzeinheit selbst wurden ähnliche Übungsaufgaben gestellt, die sogenannten *Präsenzübungsaufgaben*. Die Studierenden hatten die Möglichkeit, sich zu deren Präsentation freiwillig zu melden. Die vollständige Erarbeitung der Aufgaben erfolgte stets im Plenum. Die Studentin bzw. der Student wurde dabei angehalten, die Diskussion entsprechend zu leiten und Ergebnisse an der Tafel festzuhalten. Der Lehrveranstaltungsleiter übernahm ebenfalls Moderationstätigkeiten und sicherte die Korrektheit der Ergebnisse ab.

Die Leistungsbeurteilung erfolgte schließlich auf Grundlage von zwei schriftlichen Klausuren, wobei die erste in der Mitte des Semesters und die zweite am Ende des Semesters abgehalten wurde. Die Präsenzeinheiten dienten also in erster Linie der Vorbereitung auf diese Klausuren.

3.3 Proseminar Analysis 3 für Lehramtsstudierende

Das Modul *Analysis 3 für Lehramtsstudierende* wird zumeist von Lehramtsstudierenden im Unterrichtsfach Mathematik im zweiten Studienabschnitt belegt. Die zugehörige dreistündige Vorlesung wurde im Wintersemester 2013/2014 von Tobias Hell gelesen, vgl. [Hel13b, Hel14], die beiden Proseminargruppen wurden von Tobias Hell und Florian Stampfer geleitet. Das Proseminar dient der Einübung und Vertiefung der Inhalte der Vorlesung. Dies geschah im Rahmen von drei Aufgabentypen: *Vorbereitungsaufgaben* wurden eine Woche vor der jeweiligen Präsenzeinheit bekanntgegeben und außerhalb der Präsenzeinheit von den Studierenden bearbeitet. Die etwas umfangreicheren *Präsentationsaufgaben* wurden den Studierenden zugeteilt und in der Präsenzeinheit überblicksartig präsentiert. Hierbei wurde meist auf einen starken Bezug zu Schulbuchinhalten Wert gelegt. Die *Präsenzübungsaufgaben*, welche an die Vorbereitungsaufgaben angelehnt waren, wurden erst in der jeweiligen Präsenzeinheit bekannt gegeben. Studierende wurden zur Präsentat-

tion der Präsenzübungsaufgaben aufgerufen, freiwillige Meldungen waren teilweise ebenfalls möglich. Die vollständige Erarbeitung der Aufgaben erfolgte stets im Plenum. Die Studentin bzw. der Student wurde dabei angehalten, die Diskussion entsprechend zu leiten und Ergebnisse an der Tafel festzuhalten. Der Lehrveranstaltungsleiter übernahm ebenfalls Moderationstätigkeiten und sicherte die Korrektheit der Ergebnisse ab.

Die Leistungsbeurteilung erfolgte auf Grundlage der Bewertung der Präsentations- und Präsenzübungsaufgaben sowie der Leistung bei zwei schriftlichen Klausuren, wobei die erste Klausur in der Mitte und die zweite am Ende des Semesters stattfand.

4 Methodisches Design der Fallstudie

In dieser Fallstudie wurden die Auswirkungen des Einsatzes von Präsenzübungsaufgaben in drei verschiedenen Lehrveranstaltungen durch mehrperspektivische Datenerhebung evaluiert. Es wurden sowohl die Eigenperspektive der Lehrenden als auch die Sichtweise der Studierenden erhoben, wobei in dieser Arbeit der Schwerpunkt auf der quantitativen Analyse der Studierendensicht liegt.

4.1 Eigenperspektive

Die Sichtweise der Lehrenden wurde in zweierlei Hinsicht erfasst: Zum einen spiegelt sich diese natürlich in der Beurteilung der schriftlichen und mündlichen Leistungen wider. Hierfür wurde unter anderem der in [Sta13] vorgeschlagene Fragebogen verwendet. Weiters wurde die Leistung durch Mitarbeitsaufzeichnungen erfasst. Zum anderen fanden Nachbesprechungen mit Studierenden sowie unter Lehrenden statt. Die Ergebnisse dieser Besprechungen motivierten die Erstellung des Fragebogens zur Erhebung der quantitativen Daten sowie der studentischen Rückmeldungen in Form von Antworten auf offene Fragen.

4.2 Sichtweise der Studierenden

Um die studentische Perspektive abbilden zu können, wurden für diese Fallstudie in drei verschiedenen Lehrveranstaltungen mit Parallelgruppen Daten auf freiwilliger Basis der Studierenden mittels eines Fragebogens erhoben. Hierbei lassen sich sowohl lehrveranstaltungs- als auch studienübergreifende Faktorgruppen bilden, wie in Abbildung 1 dargestellt wird. Lehrveranstaltungs- oder studienspezifische Einflüsse können damit verglichen werden.

Eine andere mögliche Unterteilung der Grundgesamtheit greift auf die erbrachte Leistung zurück. Die damit untersuchte Fragestellung zielt auf mögliche Unterschiede bei der Anwendung von Präsenzübungsaufgaben im Vergleich zwischen besser und schlechter beurteilten Studierenden ab.

4.2.1 Statistische Analysen

Insgesamt nahmen 92 Studierende an der Umfrage teil. Die TeilnehmerInnenzahlen nach Lehrveranstaltungen aufgeschlüsselt sind Tabelle 1 zu entnehmen. Die aus der Umfrage gewonnenen Daten wurden mittels der Statistiksoftware R (<http://www.r-project.org>, Version 3.0.3) ausgewertet, das Signifikanzniveau

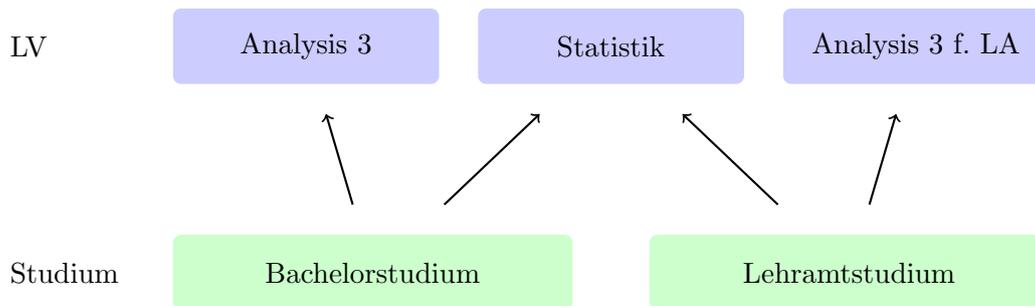


ABBILDUNG 1. Faktorgruppen der Erhebung: Lehrveranstaltungen (LV) und Studienrichtung (Studium)

betrug stets 0.05. Die Hypothese der Unabhängigkeit zweier diskreter Merkmale wurde in allen Fällen mittels des *exakten Tests nach Fisher* gegen die entsprechende Alternative getestet.

Zur explorativen Untersuchung des Zusammenhangs zweier diskreter Merkmale wird im Weiteren mehrfach eine *Korrespondenzanalyse* verwendet, welche ein Analogon zu einer Hauptkomponentenanalyse für diskrete Merkmale darstellt. Für eine genaue Darstellung des statistischen Verfahrens wird auf [NG07] verwiesen.

4.2.2 Leistungsbeurteilung

Die Studierenden wurden dazu befragt, welche Note sie sich selbst für ihre Leistung im Proseminar gegeben hätten. Dieses erhobene Merkmal bezeichnen wir als *Selbstbewertung*. Darüber hinaus wurden auch die tatsächlichen Leistungsbeurteilungen der Proseminarteilnehmerinnen und -teilnehmer erfasst. Beide Merkmale lassen dabei die Ausprägungen 1 bis 5 zu – dies entspricht den Noten *Sehr Gut*, *Gut*, *Befriedigend*, *Genügend* und *Nicht Genügend*.

	S1	S2	S3	S4	S5
L1	100.00	41.67	5.26	0.00	0.00
L2	0.00	25.00	36.84	11.11	0.00
L3	0.00	25.00	47.37	22.22	0.00
L4	0.00	8.33	0.00	55.56	0.00
L5	0.00	0.00	10.53	11.11	100.00

TABELLE 2. Leistungsbeurteilung (Noten 1 bis 5 als L1 bis L5) vs. Selbstbewertung (Noten 1 bis 5 als S1 bis S5): Noten in Prozent nach Selbstbewertung

Die Korrespondenzanalyse in Abbildung 2 stellt den signifikanten Zusammenhang zwischen der Leistungsbeurteilung und der Selbstbewertung dar ($p < 0.001$).

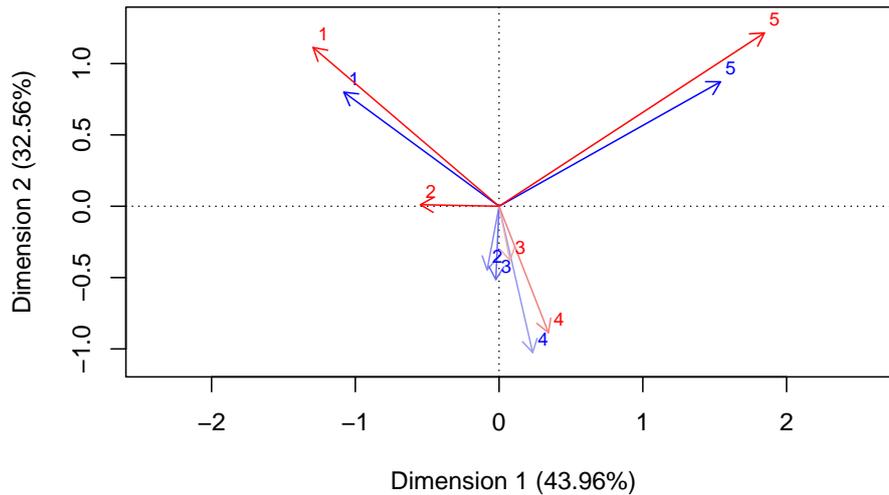


ABBILDUNG 2. Korrespondenzanalyse: Leistungsbeurteilung (blau) vs. Selbstbewertung (rot)

Aufgrund dieser Korrespondenz wird in weiterer Folge lediglich die Selbstbewertung als *Beurteilung* der Leistung für entsprechende Analysen herangezogen, da die Selbstbewertung für 90.22 % der Studierenden erhoben werden konnte. Die Leistungsbeurteilung hingegen ist nur für 58.7 % der Studierenden verfügbar. Die im Weiteren als signifikant erfassten Einflussfaktoren im Bezug auf die Selbstbewertung sind dies auch stets im Bezug auf die Leistungsbeurteilung.

5 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden die fünf erhobenen Merkmale *Mitarbeit*, *Zeitnutzung*, *Interesse*, *Lernmotivation* und *Lernerfolg* quantitativ sowie qualitativ dargestellt. Anhand dieser Ergebnisse werden die aufgestellten Forschungshypothesen überprüft.

5.1 Mitarbeit

Die durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben gesteigerte bzw. verringerte *Mitarbeit* wurde durch folgende Fragestellung erhoben:

Die Präsenzübungsaufgaben haben meine Mitarbeit im Proseminar ...

stark gesteigert
 gesteigert
 verringert
 stark verringert

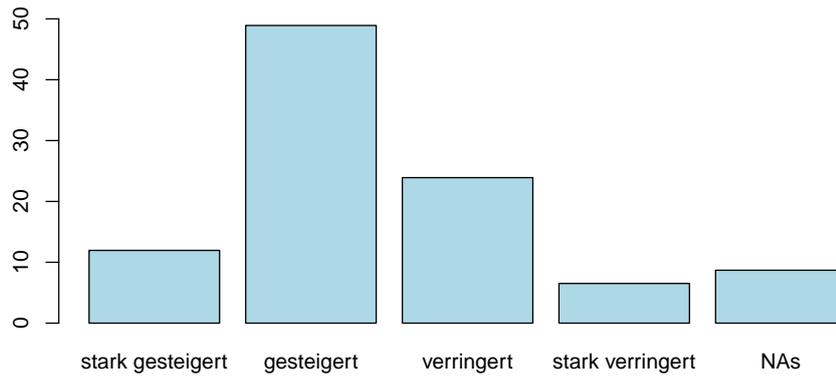


ABBILDUNG 3. Mitarbeit: Angaben in Prozent

Insgesamt 60.9% der Studierenden gaben eine Steigerung, 30.4% eine Verringerung ihrer Mitarbeit an, 8.7% machten diesbezüglich keine Angaben.

Interpretation im Bezug auf die Forschungshypothese (H1). Insgesamt liegt eine Steigerung der Mitarbeit durch Präsenzübungsaufgaben vor, da etwa doppelt so viele Studierende eine Steigerung als eine Verringerung angegeben haben. Dies wird auch durch folgende exemplarische schriftliche Kommentare von Studierenden bestärkt:

Dieser Modus kann meiner Meinung nach weiterhin beibehalten werden. Dadurch steigerte sich meine Mitarbeit. Bei 3 Präsenzübungsaufgaben pro Einheit kann man es belassen. Für mehr Aufgaben würde die Zeit nicht ausreichen.

[Positiv war die] Möglichkeit des LöSENS der Präsenzaufgaben in Kleingruppen/ Partnerarbeit.

[Positiv war,] [...] dass die Mitarbeit einen Teil der Note ausmacht.

Unter diesen Gesichtspunkten kann (H1) also positiv beantwortet werden.

Leistungsbeurteilung. Es wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen einer positiven Leistungsbeurteilung und der durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben beeinflussten Mitarbeit festgestellt ($p = 0.021$).

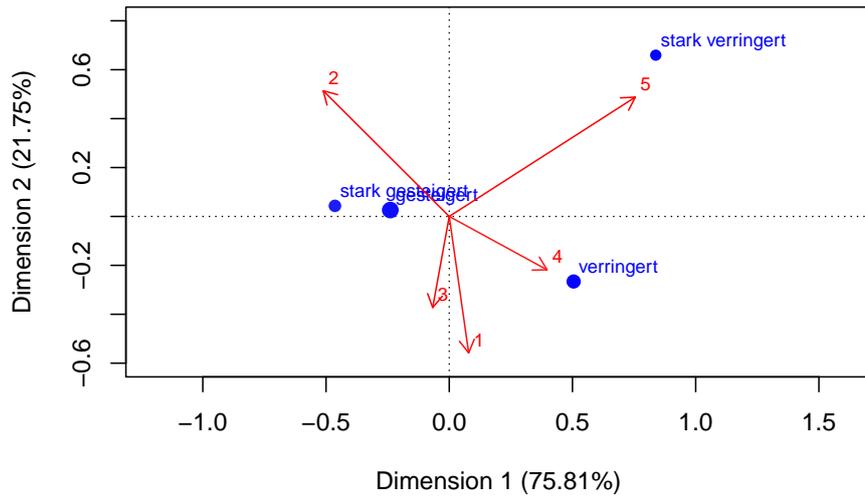


ABBILDUNG 4. Korrespondenzanalyse: Mitarbeit (blau) vs. Leistungsbeurteilung (rot)

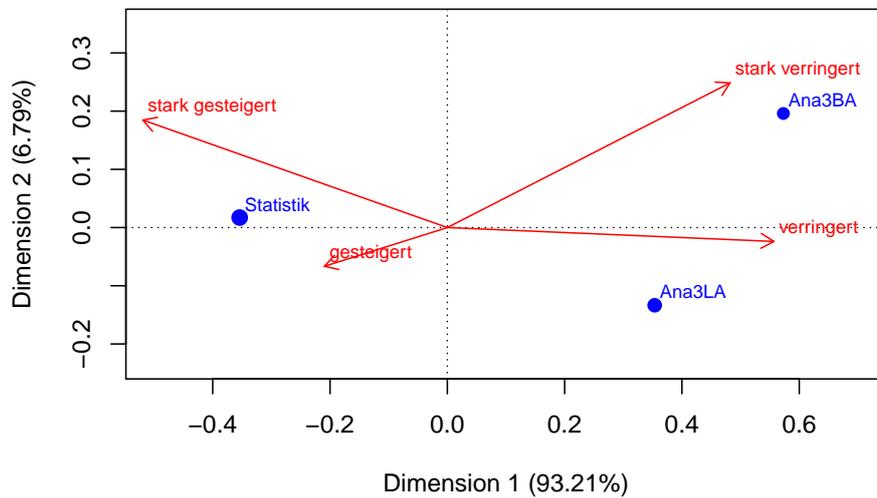


ABBILDUNG 5. Korrespondenzanalyse: Lehrveranstaltung (blau) vs. Mitarbeit (rot)

Lehrveranstaltung bzw. Studium. Es wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Lehrveranstaltung und der Bewertung der eigenen Mitarbeit festgestellt ($p = 0.016$), vgl. Tabelle 3.

	stark gesteigert	gesteigert	verringert	stark verringert
Ana3BA	7.69	30.77	46.15	15.38
Ana3LA	4.00	48.00	40.00	8.00
Statistik	19.57	63.04	13.04	4.35

TABELLE 3. Mitarbeitsausprägungen in Prozent nach Lehrveranstaltung

Für die erhobene Mitarbeit, gegeben in ihren vier ursprünglichen Ausprägungen, kann kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Studienrichtung festgestellt werden ($p = 0.068$), vgl. Tabelle 4.

	stark gesteigert	gesteigert	verringert	stark verringert
Bachelor	8.70	39.13	34.78	17.39
Lehramt	14.75	59.02	22.95	3.28

TABELLE 4. Mitarbeitsausprägungen in Prozent nach Studienrichtung

Ein signifikanter Zusammenhang stellt sich allerdings zwischen der Studienrichtung und der entweder als gesteigert oder verringert angegebenen Mitarbeit ein ($p = 0.037$). Das Odds Ratio beträgt $OR = 0.33$: Demnach beurteilen Lehramtsstudierende verglichen mit Bachelorstudierenden in etwa dreimal häufiger ihre Mitarbeit durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben als gesteigert.

Schlüsse und Interpretation im Bezug auf die Forschungshypothesen (H6-8). Zusammengefasst wurde die Mitarbeit besonders bei folgenden Gruppen – und zwar jeweils signifikant im Vergleich zu den jeweils anderen Gruppen – gesteigert: Leistungsstärkere Studierende (H6), Lehramtsstudierende (H7) und Studierende in der Lehrveranstaltung Statistik (H8).

Eigenperspektive. Im Proseminar Statistik konnte eine rege Mitarbeit festgestellt werden, wobei die Studierenden durch den Modus allerdings geradezu gezwungen waren, sich an den Aufgaben zu beteiligen. Der Druck war also einerseits zielführend, andererseits führte er häufig zu Stress und Überforderung. Wie beabsichtigt funktionierte die Zusammenarbeit der Studierenden in Gruppen bis auf einige Ausnahmen sehr gut. Viele Studierende nutzten die Möglichkeit, den Lehrveranstaltungsleiter Fragen zu stellen und um Hilfe zu bitten. Unterschiede zwischen den Studienrichtungen wurden nicht beobachtet.

Im Vergleich zum Vorjahr war im Proseminar zu Analysis 3 für Lehramtsstudierende ein aktiveres Teilnehmen an den Präsenzstunden für die involvierten Lehrenden erkennbar. Dass die Präsenzübungsaufgaben direkt in der jeweiligen Proseminararbeit bearbeitet und im unmittelbaren Anschluss vorgetragen werden mussten, erzeugte zunächst bei den TeilnehmerInnen etwas Unbehagen. Die Mitarbeit wurde dadurch allerdings scheinbar nicht negativ beeinflusst und über den Lauf des Semesters stellten einige Studierende auch selbst ihre Mitarbeit als gesteigert fest.

Der Eindruck der Lehrenden im Proseminar Analysis 3 für Bachelorstudierenden des Fachstudiums Technische Mathematik war, dass die Mitarbeit der Studierenden gewohnt erfreulich ist – wie auch in Vorjahren. Einzelne und meist leistungsstarke Studierende schienen durch die Präsenzübungsaufgaben besonderes “herausgefordert“, sie beteiligten sich dadurch allerdings vermutlich nicht mehr an diesem Proseminar als an Proseminaren ohne Präsenzaufgaben.

5.2 Zeitnutzung

Die durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben verbesserte bzw. verschlechterte *Zeitnutzung* im Proseminar wurde durch folgende Fragestellung erhoben:

Ich nutze meine Zeit durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben im Proseminar ...
 viel besser. etwas besser. etwas schlechter. viel schlechter.

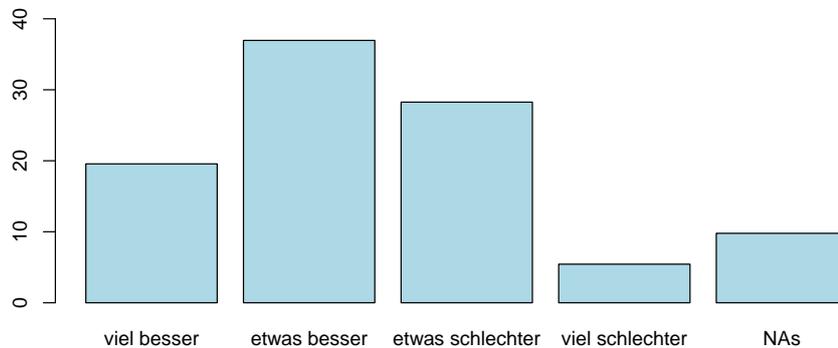


ABBILDUNG 6. Zeitnutzung: Angaben in Prozent

56.5% der Studierenden gaben eine Steigerung, 33.7% eine Verringerung ihrer Zeitnutzung auf Grund der Präsenzübungen an, wobei auch die extremen Ausprägungen eine klare Sprache sprechen: Mit 19.6% geben etwa 3.6-Mal so viele Studierende eine viel bessere Zeitnutzung an als eine viel schlechtere (5.4%).

Interpretation im Bezug auf die Forschungshypothese (H2). Die Zeitnutzung im Proseminar wurde besser beurteilt als für herkömmliche Proseminar Modi. Etwa ein Fünftel der Studierenden konnten die Zeit sogar viel besser nutzen. Dies stützt die Forschungshypothese (H2). Jedoch gaben einige Studierende an, dass sie sich in den Proseminaren durch die Präsenzübungsaufgaben zusätzlichem Druck ausgesetzt fühlten:

Manchmal fühlte ich mich sehr unter Druck gesetzt durch die Präsenzaufgaben. Man muss alle Aufgaben bearbeiten, da man ja zu jeder Aufgabe dran kommen kann. Grundsätzlich gefällt mir das System sehr gut, da man mehr Aufgaben besprechen kann, jedoch sollte man das System ein wenig abändern, dass kein Druck entsteht.

Die Zeit, die zum Lösen der Präsenzaufgaben zur Verfügung stand, war oft sehr knapp.

[...] Nach den Proseminaren war ich gleich geschafft wie nach Vorlesungsprüfungen! Das lag daran, dass der Unterschied zwischen Präsenzaufgaben und Vorbereitungsaufgaben zu groß war, und dass es nahezu unmöglich ist in einer 3/4 Stunde 3 neue Aufgaben zu rechnen. [...]

Leistungsbeurteilung. Eine durch die Präsenzübungsaufgaben als verbessert angegebene Zeitnutzung steht in keinem signifikantem Zusammenhang mit der Beurteilung ($p = 0.361$). Eine entsprechende Korrespondenzanalyse, vgl. Abbildung 7, weist jedoch darauf hin, dass schlechtere Bewertungen der Zeitnutzung tendenziell eher mit den Noten 3, 4 und 5 assoziiert sind.

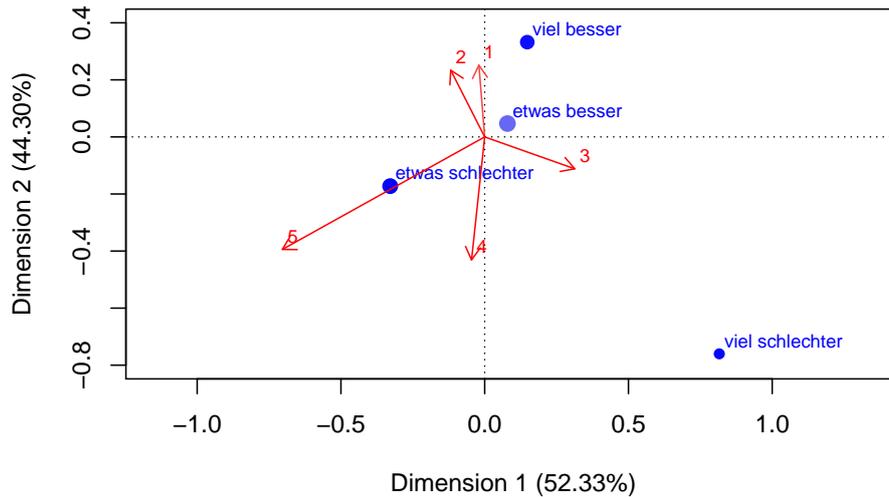


ABBILDUNG 7. Korrespondenzanalyse: Zeitnutzung (blau) vs. Beurteilung (rot)

Studienrichtung bzw. Lehrveranstaltung. Lehramtsstudierende gaben mit deutlicher Mehrheit (70 %) an, dass sie ihre Zeit innerhalb des Proseminars aufgrund des Einsatzes von Präsenzübungsaufgaben besser nutzen konnten. Bei den Bachelorstudierenden war dies hingegen bei weniger als der Hälfte (43.48 %) der Fall, vgl. Abbildung 8. Dies stellt einen signifikanten Unterschied dar ($p = 0.041$). Kein signifikanter Zusammenhang ($p = 0.074$) ergibt sich zwischen der als verbessert angegebenen Zeitnutzung und der Lehrveranstaltung, wobei es einen Trend zur Verbesserung insbesondere im Proseminar Statistik verglichen mit etwa Analysis 3 für Bachelorstudierende gibt.

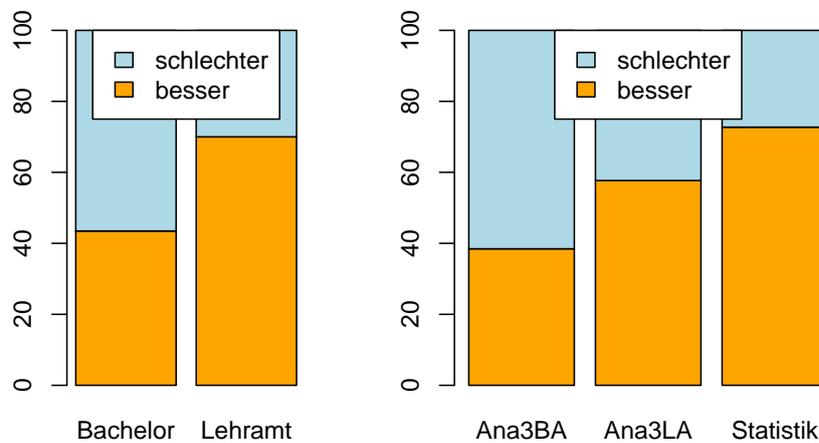


ABBILDUNG 8. Bewertung der Zeitnutzung in Prozent pro Studienrichtung (links) bzw. pro Lehrveranstaltung (rechts)

Schlüsse und Interpretation im Bezug auf die Forschungshypothesen (H6-8). Für verbesserte Zeitnutzung durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben stellt die Leistung der Studierenden keinen signifikanten Einflussfaktor dar (H6). Lehramtsstudierende konnten nach eigenen Angaben die Zeit in den Proseminareinheiten verglichen mit den Bachelorstudierenden signifikant besser nutzen (H7). Im Bezug

auf die Lehrveranstaltung lassen sich zwar Trends erkennen, es ergab sich allerdings kein signifikanter Zusammenhang (H8).

Eigenperspektive. Im Proseminar Statistik wurde die Zeit während der Präsenzeinheiten vor allem durch das dichte Programm intensiv genutzt. Im Nachhinein betrachtet war diese Situation wohl zeitweise mit zu viel Stress verbunden. Einige Studierende versuchten diese Situation mittels Arbeitsteilung und anschließendem Austausch der Aufgaben zu lösen. Eine fundierte Auseinandersetzung fand deshalb teilweise nur mit einer einzigen Aufgabe statt.

Im Proseminar Analysis 3 für Lehramtsstudierende meldeten einige Studierende zurück, dass sie die Proseminareinheiten lernreicher als gewohnt empfanden. Aus Sicht der Lehrenden ist dies in erster Linie auf die fokussierte Arbeitsweise zurückzuführen, die Präsenzübungsaufgaben den Studierenden abverlangen. Zum einen war dies insbesondere zu Beginn mit einem gewissen Maß an Stress verbunden, zum anderen führte dies bei den meisten Studierenden sicherlich zu einer sehr effizienten Nutzung der oftmals knappen Zeit in den Präsenzeinheiten.

Aus Sicht der Lehrenden handelte es sich bei den TeilnehmerInnen des Proseminars Analysis 3 für das Fachstudium Technische Mathematik um Studierende, die generell ihre Zeit in den Präsenzeinheiten verhältnismäßig gut nutzen. Eine nennenswerte verbesserte Zeitnutzung war – verglichen mit Vorjahren – nicht erkennbar.

5.3 Interesse

Das durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben gesteigerte bzw. verringerte *Interesse* während der Proseminareinheiten wurde durch folgende Fragestellung erhoben:

Durch die unbekanntnen Präsenzaufgaben werden für mich die Proseminareinheiten ...
 viel interessanter. interessanter. weniger interessant. uninteressant.

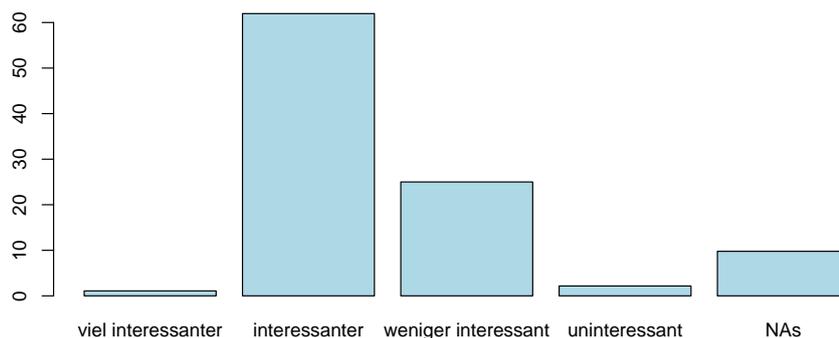


ABBILDUNG 9. Interesse: Angaben in Prozent

63% der Studierenden gaben eine Steigerung, 27.2% eine Verringerung ihres Interesses aufgrund der Präsenzübungen an, 9.8% machten keine Angaben.

Interpretation im Bezug auf die Forschungshypothese (H3). Fast 2/3 gaben an, dass sich für sie die Proseminareinheiten durch die Präsenzübungsaufgaben interessanter gestalteten und dies stützt die Forschungshypothese (H3), welche auch durch folgende Kommentare bestärkt wird:

Die Präsenzaufgaben an sich sind deshalb von Vorteil, weil sie neue Probleme darstellen und somit die Aufmerksamkeit steigern (im Gegensatz zu Aufgaben, die man eh schon gerechnet hat). [...]

Mir persönlich hat es gefallen, dass durch die Präsenzaufgaben der Aufgabenpool und die Vielfalt der Aufgaben vergrößert wurde.

Die Aufgaben waren im Großen und Ganzen sehr hilfreich um die Theorie aus der Vorlesung besser zu verstehen. [...]

Leistungsbeurteilung. Die durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben als interessanter bzw. weniger interessant beurteilte Proseminargestaltung steht in keinem signifikanten Zusammenhang zur Leistungsbeurteilung ($p = 0.214$).

Studienrichtung bzw. Lehrveranstaltung. Das gesteigerte Interesse für die Lehrveranstaltung aufgrund des Einsatzes von Präsenzübungen hängt nicht signifikant von der Lehrveranstaltung ab ($p = 0.353$), sondern vielmehr von der Studienrichtung ($p = 0.036$). Insgesamt 76.67% der Lehramtsstudierenden geben eine Steigerung ihres Interesses an, während sich bei Bachelorstudierenden positive und negative Effekte im Bezug auf das Interesse in etwa die Waage hielten (52.17% Steigerung).

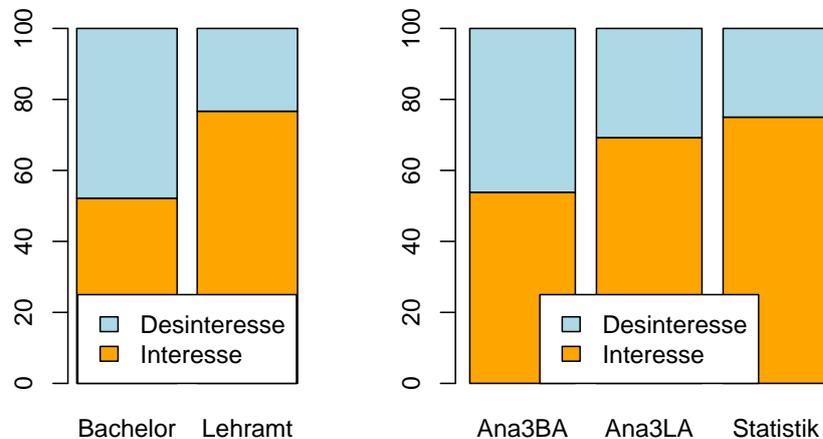


ABBILDUNG 10. Änderung des Interesses durch Präsenzübungsaufgaben in Prozent nach Studienrichtung bzw. nach Lehrveranstaltung (rechts)

Schlüsse und Interpretation im Bezug auf die Forschungshypothesen (H6-8). Für ein gesteigertes Interesse durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben stellt die Leistung der Studierenden keinen signifikanten Einflussfaktor dar (H6). Hingegen wurde zwischen Lehramtsstudierenden und Bachelorstudierenden diesbezüglich ein signifikanter Unterschied festgestellt (H7), jedoch keiner zwischen den Lehrveranstaltungen (H8).

Eigenperspektive. Im Proseminar Statistik zeigte sich, dass viele Studierende die niederschweligen Möglichkeiten im Rahmen der Präsenzübungen, Fragen an die Proseminarleitung zu stellen, intensiv genutzt haben. Das mag einerseits am Interesse gelegen haben, die Lehrveranstaltung positiv zu absolvieren; andererseits gibt die Fülle an tiefgreifenden und interessierten Fragen durchaus Hinweise auf echtes Interesse seitens der Studierenden an den Inhalten. Die Möglichkeit, als Lehrveranstaltungsleiter individuell auf viele Fragen eingehen zu können, ist wohl eine der Stärken der Präsenzübungsaufgaben. Die im Gegensatz zu plenaren Methoden viel höhere Frageaktivität der Studierenden gibt jedenfalls allen Anlass zu dieser Annahme.

Auch im Proseminar zu Analysis 3 für Lehramtsstudierende entstanden verglichen zu Proseminaren ohne Präsenzaufgaben deutlich regere Diskussionen über die Aufgaben selbst sowie über mögliche Lösungswege. Insbesondere die Herausforderung, eine bisher unbekannte Aufgabe aus einem Schulbuch in verhältnismäßig kurzer Zeit zu lösen und so vorzubereiten, dass diese sicher vorgetragen werden kann, weckte bei einigen Studierenden besonderes Interesse.

Die TeilnehmerInnen des Proseminars zu Analysis 3 für Bachelorstudierende der Technischen Mathematik schienen größtenteils die Aufgabenstellungen an sich interessant zu finden. Ob die Problemstellung in Form einer Präsenzaufgabe vorlag oder nicht, ist aus Sicht der Lehrenden hierbei eher als sekundär zu bewerten.

5.4 Lernmotivation

Die durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben gesteigerte bzw. verringerte *Lernmotivation* wurde durch folgende Fragestellung erhoben:

Der Einsatz von Präsenzübungsaufgaben hat meine Lernmotivation ...
 stark gesenkt. *etwas gesenkt.* *etwas gesteigert.* *stark gesteigert.*

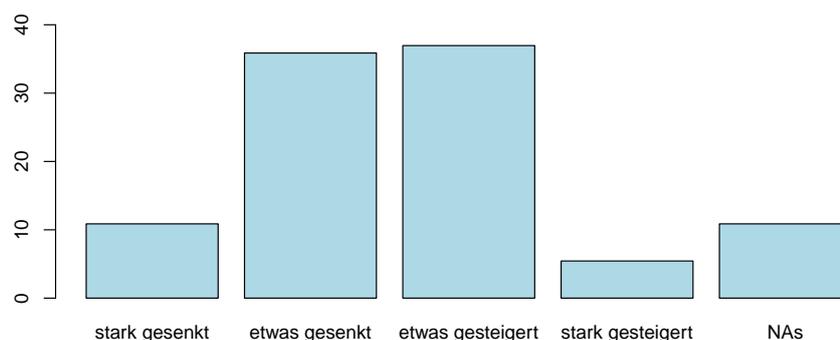


ABBILDUNG 11. Lernmotivation: Angaben in Prozent

46.7% der Studierenden gaben eine Steigerung, 42.4% eine Verringerung ihrer Motivation auf Grund der Präsenzübungen an, 10.9% machten keine Angaben.

Interpretation im Bezug auf die Forschungshypothese (H4). Eine Veränderung der Lernmotivation durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben ist nicht ersichtlich:

Etwa die Hälfte der Studierenden gibt eine Steigerung und etwa die Hälfte eine Verringerung an (H4). Folgende Kommentare illustrieren dieses Ergebnis:

Die Präsenzaufgaben sind dann sinnvoll, wenn man dabei nicht den Stress hat, bei jeder der Aufgaben während des Seminars dran kommen zu können. Also sobald man sich freiwillig zum Präsentieren melden kann, finde ich, dass die Präsenzaufgaben die Motivation während des PS steigern!

Ich würde keine Änderungen machen. Mir hat der Modus sehr gut gefallen, vor allem war das Proseminar druckfrei. Es waren eher Übungs- und Lernstunden, was mir sehr viel geholfen hat.

Da die Präsenzübungsaufgaben teilweise ziemlich verschieden zu den Vorbereitungsaufgaben waren, war eine gute, gezielte Vorbereitung auf die einzelnen Aufgaben oft nicht möglich - dies erzeugt Unbehagen.

Leistung. Als *gute Leistung* wird das Erzielen einer Note zwischen 1 und 3 bezeichnet, eine Leistungsbeurteilung mit der Note 4 oder 5 als *schlechte Leistung*. Die durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben gesteigerte bzw. gesenkte *Lernmotivation* steht in signifikantem Zusammenhang mit der erbrachten Leistung ($p = 0.008$).

	stark gesenkt	etwas gesenkt	etwas gesteigert	stark gesteigert
schlecht	42.86	28.57	28.57	0.00
gut	6.06	42.42	43.94	7.58

TABELLE 5. Motivationsausprägungen in Prozent nach Leistung

Studienrichtung bzw. Lehrveranstaltung. Bachelorstudierende erfuhren durch den Einsatz von Präsenzaufgaben eine Senkung ihrer Lernmotivation (78.26 %). Hingegen konstatierten 42.37 % der Lehramtsstudierenden eine Verringerung ihrer Lernmotivation. Demnach besteht ein hochsignifikanter Zusammenhang ($p = 0.006$) zwischen der Studienrichtung der Steigerung bzw. Verringerung der Lernmotivation. Die Korrespondenzanalyse in Abbildung 13 weist auf eine Steigerung der Lernmotivation in der Lehrveranstaltung Statistik verglichen mit den anderen beiden Lehrveranstaltungen hin. Dieser Zusammenhang kann jedoch auf Grundlage der Daten nicht als signifikant beurteilt werden ($p = 0.073$).

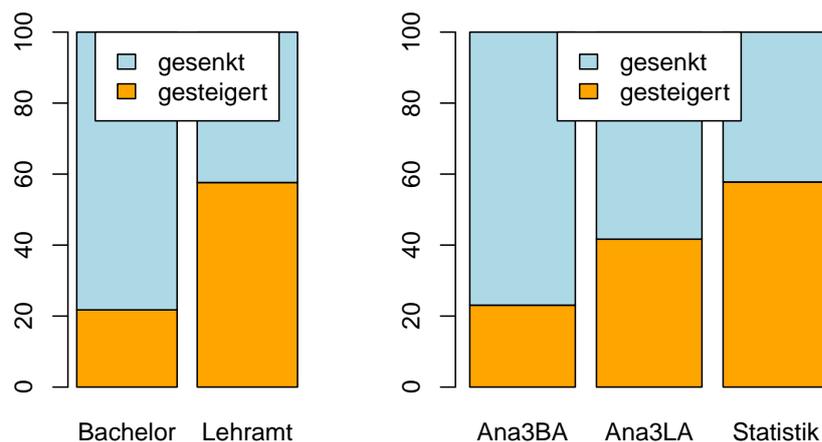


ABBILDUNG 12. Änderung der Lernmotivation durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben in Prozent nach Studienrichtung bzw. nach Lehrveranstaltung (rechts)

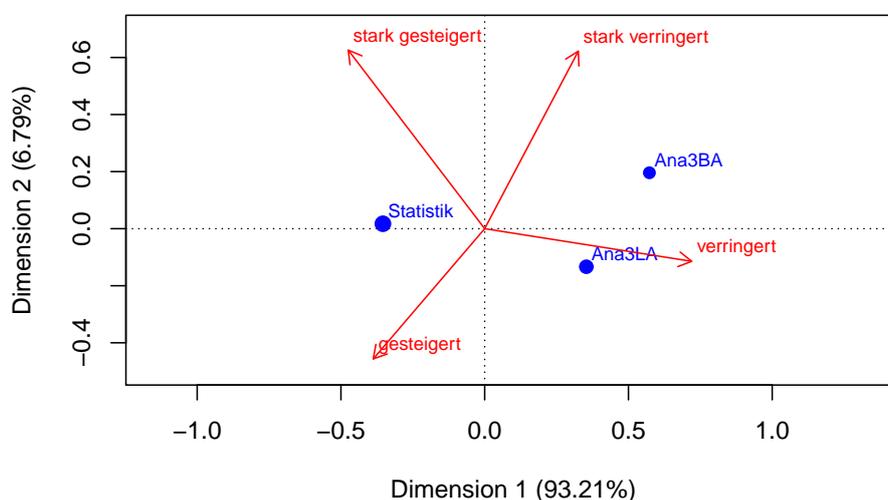


ABBILDUNG 13. Korrespondenzanalyse: Lernmotivation (rot) vs. Lehrveranstaltung (blau)

Schlüsse und Interpretation im Bezug auf die Forschungshypothesen (H6-8). Die folgenden Merkmale wirken sich signifikant auf die angegebene Lernmotivation aus: Leistung (H6) und Studienrichtung (H7). Es konnte jedoch kein signifikanter Zusammenhang zur Lehrveranstaltung festgestellt werden (H8).

Eigenperspektive. Die Lernmotivation im Proseminar Statistik war wohl überwiegend extrinsisch dominiert. Die Motivation dürfte zumindest nicht unter den vielleicht fordernden Bedingungen gelitten haben. Da sich Motivation aber meist über sekundäre Merkmale äußert, ist aus der Lehrendenperspektive kaum eine fundierte Aussage möglich.

Die Bereitschaft sich mit den behandelten Inhalten zu beschäftigen, schien aus Sicht der Lehrenden im Proseminar Analysis 3 für Lehramtsstudierende viel mehr durch das Stellen von Aufgaben aus Schulbüchern als durch die Präsenzübungsaufgaben positiv beeinflusst zu werden.

Viele der TeilnehmerInnen des Proseminars zu Analysis 3 für Bachelorstudierende der Technischen Mathematik schien es zu stören, dass sie sich effektiv mit den Präsenzaufgaben im Vergleich mit den Vorbereitungsaufgaben weniger intensiv beschäftigt haben. Denn eine entsprechende Nachbereitung der Aufgaben nach der jeweiligen Präsenzeinheit erfolgte offenbar oftmals nicht.

5.5 Lernerfolg

Der durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben gesteigerte bzw. verringerte Lernerfolg wurde durch folgende Fragestellung erhoben:

<p><i>Durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben habe ich ...</i></p> <input type="checkbox"/> <i>mehr gelernt.</i> <input type="checkbox"/> <i>weder mehr noch weniger gelernt.</i> <input type="checkbox"/> <i>weniger gelernt.</i>		
--	--	--

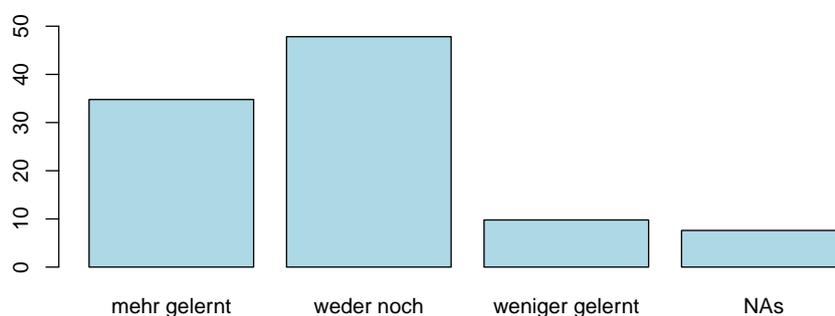


ABBILDUNG 14. Lernerfolg: Angaben in Prozent

34.8% der Studierenden gaben eine Steigerung, 47.8% keine Veränderung und 9.8% eine Verringerung ihres Lernerfolgs auf Grund der Präsenzübungen an, 7.6% machten keine Angaben.

Interpretation im Bezug auf die Forschungshypothese (H5). Eine Steigerung des Lernerfolgs durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben ist erkennbar und dies wird insbesondere auch durch folgende Kommentare untermauert (H5):

Egal ob ich unvorbereitet oder gut vorbereitet ins PS ging, hab ich immer etwas gelernt.

Insgesamt finde ich diesen Modus sehr lernfördernd. [...]

Ich sehe das Vorrechnen einer Präsenzaufgabe als große Chance für eine/n LehramtstudentIn das Präsentieren von mathematischen Inhalten zu üben.

[Die Präsenzübungsaufgaben] sind zwar mehr Arbeit für den Proseminarleiter, aber diese sicherlich wert, weil man als Student wissen muss, was man tut und nicht mehr eine Aufgabe vom Zettel abschreibt. Man muss halt mehr denken, aber das wär ja der Sinn. (aber mehr als 2 solcher Proseminare am Tag wäre dann hart)

Leistung. Die Bewertung des auf den Einsatz der Präsenzübungsaufgaben zurückzuführenden Lernerfolgs steht in signifikantem Zusammenhang mit der erbrachten Leistung ($p = 0.017$).

	mehr gelernt	weder noch	weniger gelernt
schlecht	13.33	60.00	26.67
gut	44.12	50.00	5.88

TABELLE 6. Ausprägungen des Lernerfolgs in Prozent nach Leistung

Studienrichtung bzw. Lehrveranstaltung. Die Analyse des Zusammenhangs zwischen Lernerfolg und Studienrichtung bzw. Lehrveranstaltung lieferte keine signifikanten Ergebnisse ($p = 0.164$ bzw. $p = 0.11$).

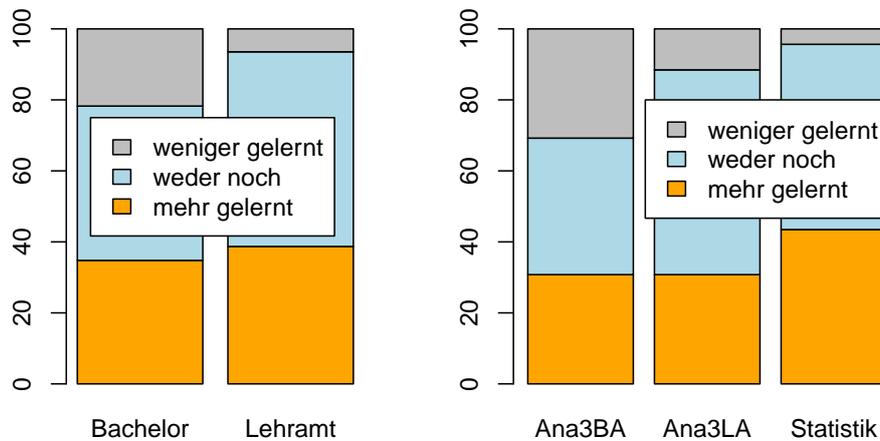


ABBILDUNG 15. Änderung des Lernerfolgs durch dein Einsatz von Präsenzübungsaufgaben in Prozent nach Studienrichtung bzw. pro Lehrveranstaltung (rechts)

Schlüsse und Interpretation im Bezug auf die Forschungshypothesen (H6-8). Leistungsstärkere Studierende erfuhren eine signifikant höhere Steigerung des Lernerfolgs im Vergleich zu leistungsschwächeren (H6). Weder die Studienrichtung (H7) noch die Lehrveranstaltung (H8) stehen in einem signifikanten Zusammenhang mit dem angegebenen Lernerfolg.

Eigenperspektive. Im Proseminar Statistik (Gruppe Baumgartner) sind die Noten gut ausgefallen. Sowohl die Bewertung der Abschlussprojekte (mit 2,1 im Durchschnitt) als auch die Gesamtbeurteilung (mit 1,8 im Durchschnitt) stellen ein erfreuliches Ergebnis dar. Die konkreten Auswirkungen der Präsenzübungsaufgaben auf die Beurteilung ist allerdings dadurch nicht festzustellen. Abgesehen davon ist es immer fraglich, ob eine Gesamtbeurteilung das Erreichen aller Lernziele widerspiegelt. Im gegebenen System waren die Studierenden jedenfalls erfolgreich.

Ein erkennbar gesteigerter Lernerfolg im Proseminar zu Analysis 3 für Lehramtsstudierende ist aus Sicht der Lehrenden durch eine geförderte Selbstreflexion zu erklären. Dies ist klar auf die Auseinandersetzung mit den Präsenzübungsaufgaben zurückzuführen. Denn den Studierenden wurde unmittelbar bewusst, welche

Inhalte sie bereits beherrschen und welche nicht. Speziell bei Aufgaben aus Schulbüchern wurde der eigene Kenntnisstand oftmals hinterfragt.

Im Proseminar zu Analysis 3 für Studierende des Bachelorstudiums Technische Mathematik wurde der Lernerfolg während der Präsenzeinheiten von den Lehrenden als gesteigert wahrgenommen. Bei den schriftlichen Klausuren konnte jedoch keine erkennbare Leistungssteigerung verglichen mit den Vorjahren festgestellt werden.

6 Methodenkritische Reflexion

Die angeführten Ergebnisse sind im Rahmen von Lehrveranstaltungen entstanden, in denen das Konzept der Präsenzübungsaufgaben (in verschiedenen Varianten) verwendet wurde. Um die Aussagekraft der Hypothesen (H1) bis (H5) statistisch untermauern zu können, wäre eine Kontrollgruppe notwendig gewesen, die in einen Proseminarmodus ohne Präsenzaufgaben unterrichtet worden wäre. Die untersuchten Merkmale beziehen sich auf subjektive Einschätzungen der Studierenden. Insbesondere beim Lernerfolg hätte man das Ergebnis mit einem Test direkt und objektiver mit der Kontrollgruppe vergleichen können.

Die unterschiedlichen Proseminar Modi führen im Bezug auf die untersuchten Merkmale zu einer gewissen Unschärfe. So gab es etwa in Analysis 3 für Lehramtsstudierende kurze studentische Referate, auch die genaue Durchführung der Präsenzaufgaben gestaltete sich unterschiedlich (vom gemeinsamen Rechnen an der Tafel bis zur Praktikumssituation und Rechnen in Kleingruppen). Ein allzu großes methodisches Problem scheint dies jedoch nicht darzustellen; die Unterschiede der Ausgestaltung des Konzepts der Präsenzübungsaufgaben kommen nämlich in den Ergebnissen weniger zum Ausdruck wie jene in den Studienrichtungen und der Leistungsstärke der Studierenden.

7 Fazit und Konsequenzen

Durch den Einsatz von Präsenzübungsaufgaben in den Proseminaren Statistik, Analysis 3 für Bachelorstudierende und Analysis 3 für Lehramtsstudierende im Wintersemester 2013/2014 konnte folgende positive Auswirkungen erzielt werden:

- ◇ Die aktive Mitarbeit im Proseminar wurde insgesamt als deutlich gesteigert angegeben, insbesondere im Proseminar Statistik und von leistungsstärkeren Studierenden.
- ◇ Die Lehramtsstudierenden nutzten, nach eigenen Angaben, ihre Zeit während des Proseminars effizienter.
- ◇ Insgesamt gaben die Studierenden an, dass sich die Proseminareinheiten interessanter gestaltet haben. Besonders ausgeprägt fiel die Steigerung des Interesses wiederum bei den Lehramtsstudierenden aus.
- ◇ Bei leistungsstärkeren Studierenden wurde eine Steigerung des Lernerfolgs festgestellt.

Laut Angaben einiger Studierender kann der Einsatz von Präsenzübungsaufgaben Stresssituationen während des Proseminars verstärken und dies könnte insbesondere bei leistungsschwächeren Studierenden zur angegebenen Verringerung der Lernmotivation geführt haben.

Die meisten erhobenen Merkmale wiesen bei den Bachelorstudierenden – ganz im Gegensatz zu den Lehramtsstudierenden – kaum erkennbare Effekte auf. Lediglich die Lernmotivation fällt hierbei negativ auf: Diese wurde bei den Bachelorstudierenden als deutlich verringert angegeben. Insofern scheint sich dieser Proseminarmodus bei Bachelorstudierenden als weniger erfolgreich erwiesen zu haben.

Speziell im Bereich der Lehramtsausbildung stellte sich hingegen das vorliegende Lehrveranstaltungs-konzept als durchwegs gelungen heraus und sollte daher bei zukünftigen Lehrveranstaltungs-konzipierungen im Lehramtsstudium berücksichtigt werden. Die neu geschaffenen dreistündigen Proseminare laut Lehramtsstudienplan, welcher voraussichtlich im Oktober 2015 in Kraft treten wird, eignen sich besonders für die weitere Implementierung dieses Konzepts, da diese den nötigen zeitlichen Rahmen bieten.

8 Schlüsse für die Weiterentwicklung der eigenen Lehrkompetenz

Die vorliegende Studie zeigt, dass der Einsatz von Präsenzaufgaben nicht nur eine didaktische Aufwertung der universitären Lehre in den Proseminaren bewirkt und Kommunikation über Fachinhalte auf allen Ebenen fördert, sondern insbesondere bei Lehramtsstudierenden als qualitativ höherwertiger Unterricht wahrgenommen wird.

8.1 *Florian Baumgartner*

Das Gelingen und die Akzeptanz des Einsatzes von Präsenzübungsaufgaben hängt meiner Einschätzung nach von den folgenden Punkten ab:

- ◇ **Stressfaktor:** Wie auch immer die Aktivität in der Präsenzübungsphase überprüft wird, es sollte nicht die perfekte Lösung, sondern vielmehr die richtige Idee, Vorgangsweise oder der richtige Ansatz im Vordergrund stehen.
- ◇ **Schwierigkeitslevel:** Der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben sollte den der Vorbereitungsaufgaben (falls vorhanden) nicht übertreffen bzw. die Hürden so beschaffen sein, dass viele Studierende einen Lösungsansatz zustande bringen.
- ◇ **Assistenzmöglichkeit:** Die Aufgaben sollten so gestellt sein, dass die Assistenz der Lehrperson sinnvoll ist. Wenn ein besonderer (schwer zu erratender) Trick anzuwenden ist, sollte das in der Aufgabenstellung angeführt sein und nicht Thema der Hinweise seitens der Lehrveranstaltungsleitung. Beispielsweise ist das bei Lehrveranstaltungen gegeben, in denen Lösungen am PC programmiert werden müssen (z.B. im Proseminar Statistik). Hier besteht die Assistenz auch oft in der Fehlersuche oder der Diskussion von Programmcode.
- ◇ **Geeignete Form der Assistenz:** Zu erkennen, ob und in welcher Form Hilfe seitens der Studierenden benötigt wird, ist eine der größten Herausforderungen dieses Systems. Einige Studierende müssen aktiv angesprochen werden,

wenden sich dann aber dankbar mit einer Frage an mich. Andere hingegen würden am liebsten jeden Schritt einer Aufgabe präsentiert bekommen und melden sich ununterbrochen, wieder andere benötigen keine Assistenz und lösen die Aufgaben eigenständig. Erfahrung im Umgang mit dieser Methode, Beobachtungsgabe, Bestimmtheit aber auch Fingerspitzengefühl sind nötig, um den Studierenden auf eine gerechte und für ihren Lernerfolg hilfreiche Art und Weise Unterstützung zu bieten. Da mir dieser Punkt essentiell erscheint, habe ich ihn auch zum Thema der kollegialen Hospitation gemacht.

Bei meinen aktuellen Lehrveranstaltungen versuche ich bereits, noch mehr auf diese Punkte zu achten. Am besten sichtbar wird dies natürlich an formalen Regelungen: Zum Beispiel wird im Proseminar Statistik (Wintersemester 2015/2016) die Präsenzübung in der Einheit begonnen, wo es die Möglichkeit für Studierende gibt, miteinander und mit mir in Kontakt zu treten, aber auch noch genug Zeit ist, die Aufgaben zu Hause für die folgende Einheit vorzubereiten. In diesem Sinne hat diese Fallstudie zu einem gezielteren Umgang mit der Methode der Präsenzübungen geführt, die ich aber insbesondere im Proseminar Statistik, aber auch im Proseminar Stochastik 1 nach wie vor sehr gerne einsetze.

8.2 Tobias Hell

Aus meiner Sicht stellen Präsenzübungsaufgaben eine exzellente Möglichkeit dar, Präsenzeinheiten für alle Beteiligten spannender und lernreicher zu gestalten. Die Ergebnisse dieser Fallstudie zeigen klar, dass eine erstmalige Implementierung gut durchdacht werden sollte. Die Konsequenzen für meine Lehrveranstaltungen bzw. für meine Arbeit im Bereich der Lehre sind unter anderem die folgenden:

- ◇ **Studierendenzentrierung:** Eine durchaus überraschende Erkenntnis ist, dass eine "klassische" Proseminarkonzipierung für Studierende des Fachstudiums Mathematik verglichen mit Lehramtsstudierenden durchaus beibehalten werden kann.
- ◇ **Proseminare für Lehramtsstudierende:** In Proseminaren zu Modulen im Lehramtsstudium, an denen ich beteiligt bin, gibt es mittlerweile stets einen gewissen Anteil an Präsenzübungsaufgaben. Auch in meiner Aufgabe als Lehrkoordinator für Mathematik empfehle ich stets eine Variante von Präsenzübungsaufgaben in Proseminaren für Lehramtsstudierende. Dies wird in zahlreichen Lehrveranstaltungen erfolgreich umgesetzt.
- ◇ **Lehramtscurriculum Neu:** In zweistündigen Proseminaren steht teils zur Bearbeitung der Präsenzübungsaufgaben nur wenig Zeit zur Verfügung und dies stellt einen nicht zu unterschätzenden Stressfaktor für die Studierenden dar. Um dem entgegen zu wirken, wurden im neuen Curriculum für das Lehramtsstudium im Unterrichtsfach Mathematik dreistündige Proseminare konzipiert, die den entsprechenden zeitlichen Rahmen bieten und ein separates Praktikum als eigenständige Lehrveranstaltung ersetzen.
- ◇ **Umfassenderes Aufgabenkonzept:** Speziell für Lehramtsstudierende ist geplant, das Konzept der Präsenzübungsaufgaben um einen gewissen Grad zu erweitern: So sollen in Zukunft auch Aufgaben selbst erstellt werden. Denn

die eigenständige Adaption oder sogar Konzeption selbst einfacher Aufgaben ist nur dann möglich, wenn die zugrundeliegende Inhalte umfassend verstanden wurden. Die Tiefe der aufzubringenden Handlungskompetenz dürfte dann jene, die zum Lösen von Präsenzübungsaufgaben notwendig ist, deutlich überschreiten.

Literatur

- [Hel13a] T. Hell. *Einführung in die Stochastik*. Universität Innsbruck, Skriptum zu den Vorlesungen Stochastik 1 und Statistik, 2013.
- [Hel13b] T. Hell. *Analysis 2*. Universität Innsbruck, Skriptum zur Vorlesung, Sommersemester 2013.
- [Hel14] T. Hell. *Analysis 3*. Universität Innsbruck, Skriptum zur Vorlesung, Wintersemester 2013/2014.
- [NG07] O. Nenadic and M. Greenacre. Correspondence analysis in R, with two- and three-dimensional graphics: The ca package. *Journal of Statistical Software*, 2007.
- [Sta13] F. Stampfer. Strategien zur Förderung der Präsentations- und Kommunikationskompetenz im Hinblick auf die fachlich-inhaltliche Dimension. *Online-Publikation in Schaufenster Lehre der Universität Innsbruck*, 2013.