

Lernstrategien zu Studienbeginn – Adaptionen und Modifikationen

*Mit Hilfe von prä-post-Umfragen wurden Entwicklungen im Lernverhalten von über 1000 Studienanfänger*innen verschiedener ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge untersucht. Die Erkenntnisse lenken den Blick auf die Aspekte „Anstrengung“ und „Aufmerksamkeit“, die im Rahmen des Projektes MP²-Mathe/Plus erfolgreich gefördert werden konnten.*

1. Einleitung

Der Übergang zu universitärer mathematischer Bildung wird oft als problematisch beschrieben (z. B. Liston & O’Donoghue, 2009, Gueudet, 2008) und erfordert andere Lernstrategien als zuvor in der Schule. Dies veranlasste verschiedene Untersuchungen, wie Studienanfänger unterstützt werden können (vgl. Hoppenbrock, Biehler, Hochmuth, & Rück, 2016), oft mit einem Fokus auf dem Lernverhalten und dem Ziel, dieses zu beeinflussen (Dehling, Glas-machers, Griese, Härterich, & Kallweit, 2014).

2. Theoretischer Ansatz: *Design Research*

Unsere Forschungen (siehe Griese, 2016) fanden im Rahmen des Projektes MP²-Mathe/Plus an der Ruhr-Universität Bochum statt, das dem Ansatz des *Design Research* (Gravemeijer & Cobb, 2013) folgt. Als Ziele werden neben der Entwicklung wirksamer Interventionen auch Beiträge zum theoretischen Verständnis der Zusammenhänge im Forschungsfeld der Förderung von erfolgreichem Lernverhalten angestrebt. Die vorgestellte Studie leistet hier einen Beitrag, indem sie die folgenden Forschungsfragen adressiert:

- FF1 Wie entwickelt sich das Lernverhalten von Studierenden der Ingenieurwissenschaften im ersten Semester?
- FF2 Welche Unterschiede können zwischen Teilnehmer*innen und Nicht-Teilnehmer*innen von MP²-Mathe/Plus beobachtet werden?

3. Projektdesign und Methodologie

Bei MP²-Mathe/Plus wurde die Projektgruppe unterstützt, ihr Lernverhalten auf universitäre Erfordernisse auszurichten. Die ausgewählten Maßnahmen umfassten anfangs nur das Kennenlernen und Erproben bestimmter Lernstrategien, in späteren Projektzyklen auch motivationale Aspekte. Das Lernverhalten wurde mit Hilfe des LIST-Fragebogens (Lernstrategien Im STudium, Wild & Schiefele, 1994) in einem prä-post-Design (zu Beginn und am Ende des ersten Semesters) erfasst. Die eingesetzte Version des LIST-Fragebogens bildet drei kognitive (*Organisation, Elaboration, Wiederholen*), drei

metakognitive (*Planung, Überwachung, Steuerung*) und sechs ressourcenorientierte Lernstrategien (*Anstrengung, Aufmerksamkeit, Zeitmanagement, Lernumgebung, Lernen mit Studienkollegen, Literatur / Quellen*) durch insgesamt 69 Likert-Items (*sehr selten bis sehr oft*) ab.

Zur Prüfung der Reliabilität und der postulierten Struktur des Fragebogens wurden Cronbach's α berechnet sowie Faktorenanalysen herangezogen. Nach Berechnung der deskriptiven Kenngrößen der Skalenwerte, die durch Mittelwertbildung und eine lineare Transformation Werte zwischen 0 und 100 annehmen konnten, wurden zur Einschätzung der Veränderungen im Lernverhalten *t*-Tests (bei angenommener Normalverteilung der Differenzwerte) bzw. Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests eingesetzt und Effektstärken bestimmt. Zusammen mit weiteren Daten (Klausurergebnissen, Einschätzungen der Projektbeteiligten) bildeten sie gemäß des *Design Research* Ansatzes die Grundlage für Modifikationen der Projektmaßnahmen in den folgenden Projektzyklen und Theorieanpassungen.

4. Ergebnisse

Die Daten aus drei Projektjahren liefern die Grundlage für unsere Untersuchungen. Die Struktur des LIST-Fragebogens konnte nur teilweise reproduziert werden: Die Skalen *Planung* und *Zeitmanagement* wurden zusammengefasst; die Items der Skalen *Überwachung* und *Steuerung* luden irregulär, so dass sie gestrichen wurden; eine kombinierte neue Skala *Überwachung / Steuerung* wurde wegen $\alpha = 0.644$ verworfen. Die folgende konfirmatorische Faktorenanalyse zeigte eine akzeptable Modellpassung (CFI=0.74, RMSEA=0.05), so dass die neun verbliebenen Skalen als Basis für die Beantwortung der Forschungsfragen zur Verfügung standen.

Bei der Betrachtung der deskriptiven Kennwerte der Skalen aus den prä- und post-Umfragen im Vergleich wurde offenbar, dass die Studierenden tendenziell angeben, am Ende des Semesters das abgefragte Lernverhalten seltener zu zeigen als zu Beginn. Besonders deutlich trat dies in den Skalen *Elaboration* ($M_{\text{prä}}=57.05$, $M_{\text{post}}=48.39$) und *Wiederholen* ($M_{\text{prä}}=47.36$, $M_{\text{post}}=40.28$) hervor. Lediglich die Skala *Lernumgebung* zeigte einen geringen Anstieg (von $M_{\text{prä}}=60.33$ auf $M_{\text{post}}=64.94$). Da die Items der Skala *Aufmerksamkeit* gespiegelt kodiert waren, bedeutet der Abfall hier (von $M_{\text{prä}}=54.87$ auf $M_{\text{post}}=47.05$) einen Anstieg der Konzentration. Zur Untersuchung der Signifikanz der Veränderungen wurden nur die Datensätze genutzt, für die sich die prä- und post-Umfragen eindeutig zuordnen ließen, was die Anzahl auf $n=255$ (entspricht 510 einzelnen Datensätzen) reduzierte. Für die prä-post-Differenzen der Skalen *Wiederholen*, *Lernumgebung* und *Literatur / Quellen* musste die Annahme der Normalverteilung verworfen werden, so dass für

sie der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test durchgeführt wurde; die Veränderungen in den übrigen Skalen wurden mit verbundenen t -Tests untersucht. Die Ergebnisse zeigen die signifikanten Veränderungen in allen Skalen außer *Zeitmanagement / Planung*, *Lernumgebung* und *Lernen mit Studienkollegen*, jeweils mit der Tendenz zu geringerem Einsatz der Lernstrategien (was für *Aufmerksamkeit* eine andere Bedeutung hat, siehe oben). Die größten mittleren Differenzen ($mdiff$) bzw. Unterschiede in den Medianen ($diffmed$) und Effektstärken (r) wurden bei *Aufmerksamkeit* ($mdiff=12.17^{**}$, $r=0.27$), *Elaboration* ($mdiff=11.44^{***}$, $r=0.57$), *Anstrengung* ($mdiff=5.23^{***}$, $r=0.34$), *Wiederholen* ($diffmed=4.76^{***}$, $r=-0.32$) und *Literatur / Quellen* ($diffmed=16.66^{***}$, $r=-0.22$) festgestellt (wobei $^{**}p<0.01$, $^{***}p<0.001$). Die Studierenden geben also an, am Ende des ersten Semesters seltener das neu Gelernte mit Altem zu verbinden (*Elaboration*), seltener auswendig zu lernen (*Wiederholen*), sich weniger anzustrengen und seltener in Büchern und im Internet nachzusehen als zu Beginn des ersten Semesters. Aber sie geben an, sich weniger ablenken zu lassen (*Aufmerksamkeit*).

Betrachtet man die Teilnehmer*innen (TN) von MP²-Mathe/Plus und die Nicht-Teilnehmer*innen (Nicht-TN) separat, zeigte sich, dass die Tendenz zu geringerem Einsatz von Lernstrategien in der Gruppe der Nicht-TN stärker ausgeprägt war; die TN berichteten von insgesamt aktiverem und ausdauernderem Lernverhalten. In der Skala *Zeitmanagement / Planung* zeigten TN sogar eine dem allgemeinen Trend entgegengesetzte Veränderung; sie gaben eine signifikante Steigerung an ($mdiff=-4.84^*$, $r=0.34$), während die Nicht-TN ihr Lernverhalten nicht signifikant veränderten ($mdiff=-1.76$, $p=0.280$). Zudem zeigten TN keine signifikante Veränderung in ihrer *Anstrengung* ($mdiff=2.46$, $p=0.302$), Nicht-TN lassen hier nach ($mdiff=5.78^{***}$, $r=0.39$). In Bezug auf *Aufmerksamkeit* zeigen TN einen geringeren (und nicht-signifikanten) Abfall ($mdiff=8.73$, $p=0.205$) als Nicht-TN, die einen größeren und zudem signifikanten Abfall aufweisen ($mdiff=13.56^{***}$, $r=0.29$). Die Höhe der Scores zeigt außerdem, dass TN ein insgesamt höheres Level an Konzentration aufweisen.

5. Diskussion

Die Entscheidung für ein prä-post-Design bringt verschiedene Probleme mit sich. Zum einen wurden deutlich weniger Datensätze in den post- als in den prä-Umfragen gesammelt, was beim Vergleich der durchschnittlichen Skalen-Scores berücksichtigt werden muss. Daher war die Beschränkung auf verbundene Datensätze für den direkten Vergleich sinnvoll; sie mildert zudem die Tendenzen eher ab, als dass sie sie verstärkt. Die beobachtete Tendenz, am Ende des ersten Semesters geringere Häufigkeiten für das Heranziehen von Lernstrategien anzugeben, könnte auf die unspezifische Skala

(*selten – oft*) oder einen Wechsel des Bezugssystems zurückzuführen sein. Andere Forscher berichten dasselbe Phänomen (z. B. Pachner, 2009).

Es zeigte sich, dass Lernstrategien, die sich auf Motivation (über die Skalen *Anstrengung* und *Aufmerksamkeit*) oder auf Zeitplanung (über *Zeitmanagement / Planung*) beziehen, besonderes Augenmerk verdienen, da sie im Rahmen von MP²-Mathe/Plus positiv beeinflusst werden konnten. Diese Erkenntnis bewirkte eine gezieltere Ausrichtung der einzelnen Projektmaßnahmen auf diese Aspekte, was durch ihre engere Verzahnung und Bezüge zur Selbstbestimmungstheorie der Motivation (Deci & Ryan, 1990) realisiert wurde, die die Grundbedürfnisse *competence*, *relatedness* und *autonomy* als zentral ansieht. Der Erfolg des Projektes kann durch den Zusammenhang zwischen motivationalen Aspekten und Studienerfolg (siehe Griese, 2016, Kapitel 5.7) konstatiert werden.

Literatur

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1990). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior* (3. Auflage). New York: Plenum Press.
- Dehling, H., Glasmachers, E., Griese, B., Härterich, J., & Kallweit, M. (2014). MP² - Mathe/Plus/Praxis, Strategien zur Vorbeugung gegen Studienabbruch. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 9(4), 39–56.
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2013). Design research from a learning design perspective. In T. Plomp & N. Nieveen (Hrsg.), *Educational design research, part A: An introduction* (pp. 72–113). Enschede: SLO.
- Griese, B. (2016). *Learning strategies in engineering mathematics - conceptualisation, development, and evaluation of MP²-Mathe/Plus* (Dissertation). Ruhr-Universität, Bochum.
- Gueudet, G. (2008). Investigating the secondary–tertiary transition. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 237–254.
- Hoppenbrock, A., Biehler, R., Hochmuth, R., & Rück, H.-G. (Hrsg.). (2016). *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase: Herausforderungen und Lösungsansätze*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Liston, M., & O'Donoghue, J. (2009). Factors influencing the transition to university service mathematics: Part 1, a quantitative study. *Teaching Mathematics and its Applications*, 28(2), 77–87.
- Pachner, A. (2009). *Entwicklung und Förderung von selbst gesteuertem Lernen in blended-learning-Umgebungen: Eine Interventionsstudie zum Vergleich von Lernstrategietraining und Lerntagebuch*. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Wild, K.-P., & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium. Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15, 185–200.