

Michael LIEBENDÖRFER, Paderborn, Lara GILDEHAUS, Paderborn & Robin GÖLLER, Lüneburg

Geschlechterunterschiede beim Einsatz von Lernstrategien in Mathematikveranstaltungen

Je höher eine berufliche Position im MINT-Bereich betitelt ist, desto geringer ist der Anteil dort tätiger Frauen, (siehe Alcock, Attridge, Kenny, & Inglis, 2014 für einen Überblick; z. B. waren im UK 38 % der Mathematikstudierenden weiblich aber nur 3 % der Professor*innen). Trotz Werbe- und Förderprogrammen sind Mädchen und Frauen im MINT-Bereich nach wie vor unterrepräsentiert. Beim Übergang ins Studium wählen Frauen seltener ein mathematikbezogenes Studienfach und sie haben höhere Abbruchquoten. Neben ungleichen Zahlen von Frauen und Männern in MINT-Fächern zeigen sich auch Unterschiede in der Form der Partizipation. Wir analysieren in diesem Beitrag den unterschiedlichen Lernstrategiegebrauch von Frauen und Männern in Mathematikveranstaltungen im Studium.

Theoretische Einordnung und Forschungsfragen

Die Nutzung von Lernstrategien wird theoretisch überwiegend innerhalb des selbstregulierten Lernens verortet. Dabei werden drei Klassen von Lernstrategien unterschieden: kognitive, metakognitive und Ressourcenmanagement-Strategien (Pintrich, 1999). In diesem Beitrag konzentrieren wir uns auf kognitive und Ressourcenmanagement-Strategien. Kognitive Strategien beschreiben die mentale Verarbeitung von Inhalten. Darunter fallen Elaborationsstrategien, die sich auf die Generierung oder Nutzung von Verbindungen der Inhalte zu vorhandenem Wissen beziehen und Organisationsstrategien, die sich auf die Struktur der Inhalte konzentrieren, z. B. durch Generierung von Zusammenfassungen. Ressourcenmanagement-Strategien umfassen das Management interner Ressourcen wie Zeitaufwand und die Frustrationsresistenz (d. h. auch dann weiter zu machen, wenn die Arbeit frustrierend ist) sowie die Nutzung externer Ressourcen wie Lerngruppen.

Geschlechterunterschiede finden sich für die meisten Lernstrategien in verschiedenen Zusammenhängen. Alcock et al. (2014) berichten für Frauen in der Hochschulmathematik z. B. eine höhere Nutzung von tiefergehenden Strategien. In der Schule ist die Befundlage zu Elaborations- und Organisationsstrategien dagegen uneinheitlich (Ziegler & Dresler, 2005). Unterschiede dazu in der universitären Mathematik sind nicht bekannt. Weiterhin finden sich Indizien, dass Frauen sich in der Hochschulmathematik mehr anstrengen als Männer und häufiger in Gruppen lernen (Solomon et al., 2011).

Lernstrategiegebrauch kann auch durch affektive Variablen wie die Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) erklärt werden. SWE ist z. B. ein Prädiktor für Anstrengung und weist Zusammenhänge mit der Nutzung kognitiver Lernstrategien auf (Schunk & Mullen, 2012). Gleichzeitig berichten Frauen im Mathematikstudium häufig eine geringere SWE als Männer (Carmichael & Taylor, 2005). In der Wirkungskette ist sie als erklärende Variable des Lernstrategiegebrauchs anzunehmen.

Mathemathikhaltige Studiengänge unterscheiden sich ebenfalls stark bezüglich der Geschlechterverhältnisse, Fachkulturen und Anforderungen. Studierende in Anwendungsbereichen nutzen vermutlich andere Lernstrategien als Studierende in Studiengängen, die mehr mit Konzepten und Beweisen mathematischer Verfahren arbeiten. Aus diesen Zusammenhängen ergibt sich folgende Forschungsfrage: Welche Rolle spielen Geschlecht, SWE und Studiengang bei der Erklärung des Lernstrategiegebrauchs im Studium?

Methode

Die Daten zur Beantwortung dieser Fragen wurden in vier Mathematikveranstaltungen an den Universitäten Hannover und Kassel mit Paper-Pencil-Fragebögen im Rahmen des LimSt-Projekts (Liebendörfer et al., eingereicht) erhoben. Insgesamt nahmen $n = 1378$ Studierende an der Befragung teil, von denen 154 (38% weiblich) eine Analysis-II-Vorlesung für die Studiengänge „Mathematik B. Sc.“, „Physik B. Sc.“ und „gymnasiales Lehramt“ mit dem Fach Mathematik, 118 (85 % weiblich) eine Vorlesung zur Arithmetik für Grundschullehramt, 969 (21 % weiblich) eine Mathematikvorlesung für Elektrotechnik, Bauingenieurwesen und Maschinenbau und ähnliche Studiengänge und 137 (45 % weiblich) eine Mathematikvorlesung für Wirtschaftsstudierende besuchten.

Auf 6-stufigen Likert-Skalen wurden die Lernstrategien Vernetzen, Organisation, Anstrengung, Frustrationstoleranz und Lernen mit Kommiliton*innen in der Form von Liebendörfer et al. (eingereicht) erhoben. „Anstrengung“ beschreibt dabei vor allem den Einsatz von Zeit. Zur Messung der SWE haben wir die bewährte 6-Punkte-Likert-Skala des LIMA-Projekts verwendet (Biehler et al., 2013). Alle Skalen waren intern konsistent, Cronbachs Alpha liegt zwischen .71 und .83 mit einer Ausnahme (.55 für Organisation im Grundschullehramt). Das Geschlecht der Studierenden war durch die drei Optionen „weiblich“, „männlich“ und „andere“ operationalisiert. Die Abdeckung einer statistisch analysierbaren Gruppe von Studierenden mit einem anderen Geschlecht als männlich oder weiblich war jedoch nicht möglich (< 5 %). Daher beschränken wir unsere Analyse auf die Studierenden, die männliches oder weibliches Geschlecht angegeben haben.

Ergebnisse

Zur Beantwortung der Forschungsfrage betrachteten wir eine zwei-Faktor MANCOVA mit den Lernstrategien als abhängigen Variablen, Geschlecht und Studiengang als Faktoren und Selbstwirksamkeit als Kovariate. Jede dieser Variablen zeigt einen signifikanten Effekt ($p < .001$), es finden sich aber keine Interaktionen. Daher berichten wir je eine lineare Regression für jede Lernstrategie, wobei SWE und Dummy-Variablen für die Studiengänge und das Geschlecht als Prädiktoren dienen. Die Regressionskoeffizienten sind in Tabelle 1 dargestellt. Für die Gymasiallehramts- und Fachstudierenden und männliches Geschlecht gibt es keine Dummy-Variablen; die angegebenen Koeffizienten der Dummy-Variablen spiegeln daher Unterschiede zu diesen Kategorien wider.

	Vernetzen	Organisation	Anstrengung	Frustrationsresistenz	Lernen mit Kom.
SWE	0.316**	0.003	0.258**	0.416**	0.110**
Primar-LA	0.174	0.878**	0.014	-0.015	-0.038
Ingenieursw.	-0.096	0.376**	0.112	0.197*	-0.085
Wirtschaftsw.	-0.087	1.081**	0.083	-0.065	-0.417**
Geschlecht: weiblich	0.037	0.672**	0.378**	0.153*	0.381**

Tab.: Regressionskoeffizienten für Lernstrategien, die sich auf SWE, Studiengang-Dummies und einen Gender-Dummy beziehen; *: $p < .05$, **: $p < .01$.

Es zeigt sich, dass tendenziell die Studierenden mehr vernetzen, die eine höhere SWE haben. Dagegen finden sich keine Einflüsse des Studiengangs oder Geschlechts. Der Gebrauch von Organisationsstrategien wird nicht durch SWE, aber stark durch die Studiengänge und das weibliche Geschlecht erklärt. Im Fach- und Gymnasiallehramtsstudium (ohne Dummy) wird diese Strategie deutlich weniger genutzt als in den Ingenieursfächern und vor allem dem Primar-Lehramt und in den Wirtschaftswissenschaften. Einen hohen Zeitaufwand berichten über alle Studiengänge gleich vor allem weibliche Studierende und solche mit hoher SWE. Auch die Strategie der Frustrationsresistenz erklärt sich durch SWE und (weniger deutlich) weibliches Geschlecht, zudem durch Zugehörigkeit zur Ingenieurskohorte. Lernen mit Kommiliton*innen wird ebenfalls durch SWE und weibliches Geschlecht sowie die nicht-Zugehörigkeit zu den Wirtschaftswissenschaften erklärt.

Diskussion

Obwohl wir Studiengänge mit sehr unterschiedlichen Geschlechteranteilen betrachtet haben, wirkt das Geschlecht in den Kursen einheitlich (keine Interaktionseffekte). Unter Berücksichtigung des Studiengangs und der SWE berichten Frauen einen höheren Einsatz von Organisations-, Anstrengungs- und Gruppenlernstrategien, der das Stereotyp gewissenhafter und sozialer Weiblichkeit widerspiegelt. Dieses Ergebnis könnte eine Erklärung z. B. für unterschiedlichen Studienerfolg liefern, was zu untersuchen bleibt.

Für die weitere Interpretation bedarf es einer theoretischen Verortung außerhalb des selbstregulierten Lernens, etwa der Perspektive von Bourdieu. Nach seinen Ausführungen zum Habitus und sozialen Strukturen könnte man z. B. annehmen, dass sich die männlich strukturierte Domäne Mathematik mit weiblich sozialisiertem Lernverhalten wenig verträgt. Dann könnten wir einerseits Frauen bei der Verhaltensanpassung unterstützen. Andererseits könnte zukünftige Forschung mögliche Veränderungen männlich dominierter Strukturen in der Mathematik diskutieren, z. B. der fast ausschließlich individuellen Leistungsüberprüfung durch Einzelabgaben und Klausuren, die Vorteile des Lernens in Gruppen eher schwach gewichten könnte.

Literatur

- Alcock, L., Attridge, N., Kenny, S. & Inglis, M. (2014). Achievement and behaviour in undergraduate mathematics: personality is a better predictor than gender. *Research in Mathematics Education*, 16(1), 1–17.
- Biehler, R., Hänze, M., Hochmuth, R., Becher, S., Fischer, E., Püschl, J. & Schreiber, S. (2013). *Lehrinnovation in der Studieneingangsphase 'Mathematik im Lehramtsstudium'*. Gesamtabschlussbericht des BMBF-Projekts LIMA, Lüneburg.
- Carmichael, C. & Taylor, J. A. (2005). Analysis of student beliefs in a tertiary preparatory mathematics course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 36(7), 713–719.
- Liebendörfer, M., Göller, R., Biehler, R., Hochmuth, R., Kortemeyer, J., Ostsieker, L. & Schaper, N. (eingereicht). LimSt – Ein Fragebogen zur Erhebung von Lernstrategien im mathematikhaltigen Studium. *Journal für Mathematik-Didaktik*.
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 459–470.
- Solomon, Y., Lawson, D. & Croft, T. (2011). Dealing with 'fragile identities': resistance and refiguring in women mathematics students. *Gender and Education*, 23(5), 565–583.
- Schunk, D. H. & Mullen, C. A. (2012). Self-Efficacy as an engaged learner. In S.L. Christenson, A.L. Reschly & C. Wylie (Hrsg.). *Handbook of Research on Student Engagement* (S. 219–235). New York: Springer.
- Ziegler, A. & Dresel, M. (2006). Lernstrategien: Die Genderproblematik. In H. Mandl & H. Friedrich (Hrsg.), *Handbuch Lernstrategien* (S. 378–389). Göttingen: Hogrefe.