

Mathias HATTERMANN, Paderborn, Alexander SALLE, Osnabrück & Reinhard HOCHMUTH, Hannover

Den Hochschulübergang mit digitalen Konzepten sanfter gestalten – warum, wie und wohin?

Der Übergang zur Hochschule

Der Übergang zur Hochschule ist bekannt als komplexes Problemfeld, dem Studierende in den ersten Semestern ausgesetzt sind. So beschränken sich die Schwierigkeiten keineswegs nur auf die fachlichen Inhalte, sondern u.a. auch auf ein neues soziales Umfeld und eine andere Lern- und Methodenkultur (Artigue 2001, de Guzmán et al. 1998). Im Hinblick auf das Fach Mathematik und mathemathikhaltige Fächer kann diese Übergangsphase von der Schule zur Hochschule, also insbesondere in den ersten beiden Semestern, als besonders problematisch bezeichnet werden (Guedeut 2008). So konstatieren Dieter und Törner (2012) für die Diplomstudiengänge Mathematik: „Ebenso bestätigt sich die These, dass während des ersten Studienjahres der größte Schwund zu verzeichnen ist; dies betrifft ca. 34 Prozent der männlichen und 45 Prozent der weiblichen Studierenden.“

Um den Übergang zur Hochschule zu erleichtern, haben sich seit Jahrzehnten vornehmlich in den Naturwissenschaften und der Mathematik sogenannte Brückenkurse an deutschen Hochschulen etabliert, die den Einstieg in das Studium erleichtern sollen. Diese Kurse sind in Mathematik sehr unterschiedlich konzipiert und bearbeiten aus inhaltlicher Sicht ein breites Spektrum, das von der reinen Wiederholung des Schulstoffes bis zu universitären Inhalten des ersten Semesters reicht. Innerhalb der Studieneingangsphase, welche die Brückenkurse und die ersten beiden Semester umfasst, ist ein stetiger Zuwachs beim Einsatz digitaler Medien zu verzeichnen, wobei deren Beforschung aktuell noch ein recht offenes Forschungsfeld bietet (Bausch et al. 2014)

Digitale Medien innerhalb der Hochschuleingangsphase

Digitale Medien sind in diesem Zusammenhang sehr breit zu verstehen. Momentan befinden sich unterschiedlichste Formate im Umlauf, die von kommentierten Power-Point-Präsentationen über Lehrvideos, diversen Aktivitäten auf moodle-Plattformen und Vorlesungsmitschnitten bis hin zu digitalen Schulbüchern reichen, innerhalb derer bspw. interaktive GeoGebra-Dateien implementiert und typische Fehlvorstellungen für Lernende thematisiert sind, vgl. hierzu bspw. das Projekt VEMINT (Kempfen & Wassong 2017, Biehler et al. 2018). Somit besteht aktuell ein reichhaltiges Repertoire an unterschiedlichsten Konzepten, deren Verwendung durch die Studierenden

wenig erforscht ist. Im Folgenden werden einige Aspekte angesprochen, deren weitere Untersuchung sowohl zur Optimierung der digitalen Medien als auch zum Lernerfolg der Studierenden beitragen kann.

Forschungsperspektiven bei der Verwendung digitaler Medien

Das Forschungsumfeld bei der Konzeption und Nutzung von digitalen Medien wird im Wesentlichen durch das Medium an sich, die Lernenden sowie die Lehrenden konstituiert, wobei die Lehrenden in der vereinfachten Darstellung auch als Hersteller der Medien angesehen werden. Innerhalb dieses Forschungsumfeldes wird eine Theorie des Lehrens-und-Lernens von Mathematik mit digitalen Konzepten benötigt, welche weitere Forschung zu leiten vermag (Abb. 1).

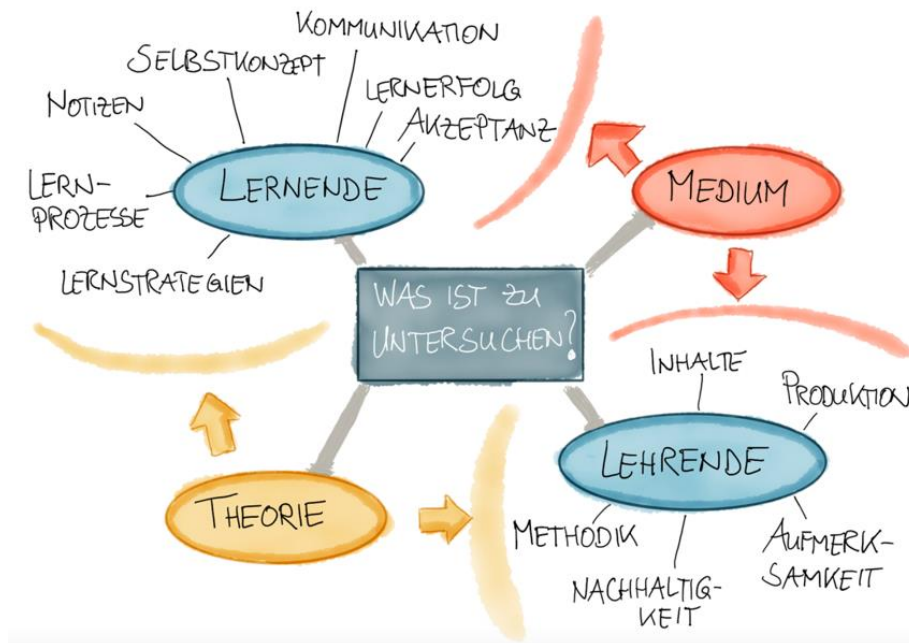


Abb. 1: Das Forschungsumfeld konstituierende Elemente

Bei der Arbeit mit digitalen Medien ist zunächst das Medium an sich ein zu untersuchender Gegenstand, wobei weiter zu erforschende Gestaltungsrichtlinien zu betrachten sind. Darunter fallen Fragen nach Schriftgröße, der Verwendung von Ton, Bild, Steuerungsmöglichkeiten durch den Nutzer sowie die Einbindung von Quizfragen, Hilfen und auch einfache Layoutfragen.

Auf Seiten des Lehrenden bzw. des Herstellers des Mediums stellen sich Fragen, wie die Aufmerksamkeit der Lernenden gewonnen und wie diese über einen möglichst langen Zeitraum aufrechterhalten werden kann. Hier bieten sich Kooperationen mit Instruktionspsychologen und der Informatik an.

Auf Seite der Lernenden stellt sich die Frage, wie deren eigentliches Nutzerverhalten ist und wie dieses bspw. mit dem sozialen Kontext zusammenhängt. So scheint es zunächst offensichtlich, dass eine Gruppe von zwei Lernenden anders mit dem Lernmaterial umgeht als ein einzelner Lernender dies tun würde. Doch worin unterscheidet sich dieser Umgang tatsächlich und welche Auswirkungen auf den Lernerfolg ergeben sich dadurch? So wird das Lernen in Gruppen aus wissenschaftlicher Sicht kontrovers diskutiert hinsichtlich des Lernerfolgs gegenüber einer Einzelbearbeitung beim gleichen Lernmaterial (Chi & Menekse 2015). Innerhalb einer digitalen Umgebung sind eventuell mehr Einflussfaktoren zu untersuchen als dies in einer pen-and-pencil-Umgebung der Fall wäre. Auf Seiten der Lernenden bietet die Untersuchung deren Notizenverhaltens ein fruchtbares Forschungsfeld, wobei an Untersuchungen aus nichtmedialen Umgebungen angeknüpft werden kann (z.B. Salle, Schumacher, Hattermann & Heinrich 2017). Ebenso stellt sich die Frage, welche Eigenschaften eines Mediums die Akzeptanz auf Seiten der Lernenden erhöht und wie diese für den weiteren Lernprozess effektiv genutzt werden kann. Weiterhin ist das Kommunikationsverhalten von Gruppen bei der Arbeit mit digitalen Medien von Interesse. Im Sinne eines konstruktivistischen Lernverständnisses ist das Kommunizieren mit und über Mathematik ein zentraler Punkt beim Erschließen neuer Inhalte (Steinbring 2015). Daher stellt sich die Frage, wie mathematikhaltige Kommunikation angeregt werden kann und wann diese stattfindet bzw. inwiefern man diese initiieren und aufrechterhalten kann. Auf einer allgemeineren Ebene sind Lernstrategien von Interesse, welche das Vorgehen von Individuen beim Lernen von Mathematik mit digitalen Medien beschreiben.

Ein weiterer wichtiger Punkt betrifft die Selbstwirksamkeitserwartung der Studierenden, also das Vertrauen in die eigene Fähigkeit, eine spezielle Aufgabe oder Herausforderung trotz etwaiger Hindernisse meistern zu können (Bandura 1977). Innerhalb des mandim-Projektes (Mathematiklernen mit digitalen Medien in der Hochschuleingangsphase) konnte bereits gezeigt werden, dass die Arbeit mit digitalen Medien einen positiven Einfluss auf die Selbstwirksamkeitserwartung der Studierenden hat (Schumacher 2018). Weiterhin wäre zu untersuchen, inwiefern diese Ergebnisse nachhaltig sind bzw. wie die Nachhaltigkeit der positiven Ergebnisse gefördert werden kann.

Literatur

Artigue, M. (2001). What can we learn from Educational Research at the University Level? In D. Holton, M. Artigue, U. Kirchgräber, J. Hillel, M. Niss, & A. Schoenfeld (Hrsg.), *The Teaching and Learning of Mathematics at the University Level. An ICMI Study* (S. 207–220). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review* 84 (2), 191–215
- Bausch, I., Biehler, R., Bruder, R., Fischer, P. R., Hochmuth, R., Koepf, W., & Wassong, T. (Hrsg.) (2014). *Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven. Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Biehler, R., Gold, A., & Fleischmann, Y. (2018, im Druck). Konzepte für die Gestaltung von Online-Vorkursen für Mathematik und für ihre Integration in Blended-Learning-Szenarien. In Fachgruppe Mathematikdidaktik der Universität Paderborn (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018*. Münster: WTM-Verlag.
- Chi, M.T.H., & Menekse, M. (2015). Dialogue patterns in peer collaboration that promote learning. In L. B. Resnick, C. Asterhan, & S. Clarke (Hrsg.), *Socializing Intelligence Through Academic Talk and Dialogue* (S. 263-274). American Educational Research Association.
- de Guzmán, M., Hodgson, R., Robert, A., & Villani, V. (1998). Difficulties in the Passage from Secondary to Tertiary Education. In G. Fischer, & U. Rehmann (Eds.), *Proceedings of the International Congress of Mathematicians, Documenta Mathematica*, Vol III, Invited Lectures, 747–762.
- Dieter, M., & Törner, G. (2012): Vier von fünf geben auf – Studienabbruch und Fachwechsel in der Mathematik. *Forschung & Lehre* 10/12 (S. 826-827).
- Gueudet, G. (2008). Investigating the secondary-tertiary transition. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 237–254. doi:10.1007/s10649-007-9100-6.
- Kempfen, L., & Wassong, T. (2017). VEMINT mobile with Apps: Der gezielte Einsatz von mobilen Endgeräten in einem Mathematik-Vorkurs unter Verwendung der multi-medialen VEMINT-Materialien. In R. Kordts-Freudinger, D. Al-Kabbani, & N. Schaper (Hrsg.), *Blickpunkt Hochschuldidaktik*, 131 (15–40). Bielefeld: wbv.
- Salle, A., Schumacher, S., Hattermann, M., & Heinrich, D. C. (2017). Mathematical communication and note-taking in dyads during video-based learning with and without prompts. In B. Kaur, W.K. Ho, T.L. Toh, & B.H. Choy (Hrsg.), *Proceedings of the 41th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Bd. 4, S. 147–154). Singapore: PME.
- Schumacher, S. (2018, im Druck). Motivationale Merkmale bei Studienanfängerinnen und -anfängern im Kontext beschreibender Statistik. In Fachgruppe Mathematikdidaktik der Universität Paderborn (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018*. Münster: WTM-Verlag.
- Steinbring, H. (2015). Mathematical interaction shaped by communication, epistemological constraints and enactivism. *ZDM Mathematics Education*, 47(2), 281-293. doi:10.1007/s11858-014-0629-4.