



1 Digitales, begleitetes Selbststudium

Daria Paul, Christian Schmidt, Gabi Reinmann, Victoria Marquardt

Beim Begriff „Selbststudium“ handelt es sich genauer betrachtet um einen Pleonasmus, denn wer studiert, muss dies – in jedem denkbaren Lernsetting – genau genommen immer selbst tun. Trotzdem hat sich der Begriff in der Hochschullehre etabliert, um den selbstgesteuerten und selbstorganisierten Anteil der Studiertätigkeit hervorzuheben, welcher seit der Bologna-Reform (1999) auch formal durch die Vergabe von Credit Points berücksichtigt wird (Kleß 2017).

Besonders in den sogenannten MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) spielt das Selbststudium als Bearbeitung von Übungs- und Anwendungsaufgaben seit jeher eine große Rolle – neben dem eigenen Erschließen und Begreifen komplexer Zusammenhänge, wie das auch in anderen Fächern der Fall ist.

Kritisch für das Selbststudium ist die Studieneingangsphase: Im Vergleich zur Schule wird von den Studierenden nun erwartet, dass sie eigenverantwortlicher, meist auch mehr und schneller lernen. Von Anfang an den rechten Einstieg in diese neue Phase zu finden, ist bei mathematischen Inhalten auch deswegen essenziell, weil sie häufig aufeinander aufbauen. Curriculare Unterschiede im Mathematikunterricht der Sekundarstufe führen außerdem zu unterschiedlichem Vorwissen bei Studierenden einer Kohorte. In der Folge mangelt es Studienanfänger*innen nicht selten an der erforderlichen mathematischen Wissensbasis. Alles zusammen führt dazu, dass ein intensives, individuell angepasstes Selbststudium in den MINT-Fächern von Beginn an erfolgsentscheidend werden kann.

Das Projekt optes zielt darauf ab, die Fähigkeit der Studierenden zum Selbststudium in Mathematik-affinen Grundlagenfächern zu verbessern. Ziel ist es, die bestehende Heterogenität im mathematischen Grundlagenwissen von Studienanfänger*innen auszugleichen und die Abbruchquote in den MINT-Fächern durch eine bessere Betreuung in der Selbststudienphase zu reduzieren.

Das optes-Lernszenario lässt sich im weitesten Sinne als „digitales, begleitetes Selbststudium“ (als spezielle Variante des Selbststudiums) beschreiben. Wir orientieren uns hier an den Definitionen von Landwehr und Müller (2008, S. 16 ff.):

Das Selbststudium ist von der klassischen Lehre (auch als Kontaktstudium bezeichnet) durch folgende Merkmale zu unterscheiden:

- Studierende bestimmen den äußeren Rahmen (Zeitpunkt, Dauer, Ort, Gruppenzusammensetzung etc.) selbst.

Die Originalversion dieses Kapitels wurde revidiert. Ein Erratum ist verfügbar unter https://doi.org/10.1007/978-3-658-31279-4_32

- Sie legen zudem die detaillierte Verlaufsstruktur des Lern- und Arbeitsprozesses selbst fest.
- Die Präsenz von Lehrenden ist dabei möglich, aber kein zentrales Element.

Das „begleitete Selbststudium“ ist eines, das sich zum einen auf curricular festgelegte Ziele und Inhalte bezieht (im Gegensatz zum freien Selbststudium) und das zum anderen von Lehrenden initiiert, unterstützt und/oder überprüft und besprochen wird (im Gegensatz zum individuellen Selbststudium). Ziel des begleiteten Selbststudiums aber ist letztlich vor allem das individuelle, optional auch das freie Selbststudium. Die Begleitung des Selbststudiums erfordert didaktische Gestaltungsmaßnahmen (Reinmann 2015) sowie eine Förderung der Kompetenzen derjenigen, die diese Begleitung leisten sollen (Böhmer und Mersch 2010, S. 233).

1.1 Zielrichtung: Mathematische Selbstlernkompetenz

Eine Optimierung des Selbststudiums kann nachhaltig nur erfolgen, wenn es gelingt, Studierende mit Maßnahmen darin zu unterstützen, „Selbstlernkompetenz“ aufzubauen. Selbstlernkompetenz ist eine Form der Lernkompetenz, die speziell im Selbststudium gebraucht wird. „Lernkompetenz“ wiederum ist eine besondere Form von Handlungskompetenz, mit dem eigenen Lernvorgang in spezifischen Lernsituationen bewusst umzugehen (Euler und Hahn 2007, S. 268).

(Selbst-)Lernkompetenz kann man (und dies entspricht dem am weitesten verbreiteten Verständnis von Kompetenz) nach drei Dimensionen aufschlüsseln, nämlich nach:

- a) dem Wissen über den jeweiligen Gegenstand des Lernens,
- b) dem Können im Umgang mit dem jeweiligen Gegenstand des Lernens und
- c) der Einstellung gegenüber dem jeweiligen Gegenstand des Lernens.

Die Besonderheit von optes besteht darin, dass sich Wissen, Können und Einstellung sowohl auf einen fachlichen Gegenstand (Mathematik) als auch auf einen fachübergreifenden Gegenstand (Selbststudium) beziehen. In Anlehnung an Euler und Hahn (2007, S. 133 ff.) lässt sich die angestrebte mathematische Selbstlernkompetenz als eine Kombination aus Sach- und Selbstkompetenz verstehen. In diesem Zusammenhang wird auch die Sozialkompetenz – also die Kompetenz im Umgang mit anderen Menschen – nicht ausgeschlossen, sofern sie dazu dient, auf diesem Wege die Sach- und/oder Selbstkompetenz zu erhöhen. Im Kontext der MINT-Fächer ist die mathematische Selbstlernkompetenz ein wesentlicher Aspekt der Studierfähigkeit.

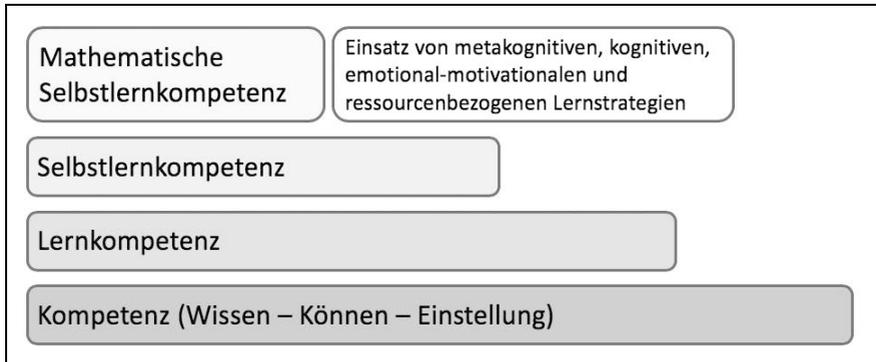


Abbildung 1: Komponenten der Selbstlernkompetenz

Es besteht ein relativ breiter Konsens darüber, dass erfolgreiches Selbstlernen fachspezifische Lernstrategien erfordert (Böhmer und Mersch 2010). Diese muss man kennen (Wissen), man muss ihnen positiv gegenüberstehen (Einstellung) und sie beherrschen (Können).

Eine relativ trennscharfe Unterscheidung differenziert Lernstrategien (Mandl und Friedrich 2005) weiterhin in:

- metakognitive* Lernstrategien (Strategien zur Planung, Überwachung, Bewertung und Regulation des eigenen Lernprozesses),
- kognitive* Lernstrategien (Strategien zum Verstehen und Behalten neuer fachlicher Information, zum Strukturieren von Information sowie zur Anwendung, zum Transfer und zur Vernetzung neu erworbenen Wissens),
- emotional-motivationale* Lernstrategien (Strategien zur Initiierung und Aufrechterhaltung von Anstrengung, zur Interessenentwicklung, zur Kontrolle von Gefühlen etc.) sowie
- ressourcenbezogene* Lernstrategien (Strategien zum Umgang mit Zeit, zur Kooperation mit anderen, zur Beschaffung und Nutzung von Lernhilfen und Medien etc.).

1.2 Fachbezug: Erfassen, Bewerten, Üben

Die in opotes fokussierte mathematische Selbstlernkompetenz unterscheidet sich von Selbstlernkompetenzen in anderen Studienfächern vor allem darin, dass bei ihr der Fachbezug eine wichtige Rolle spielt, denn: Fachliche Defizite kumulieren in der Mathematik rascher und führen schneller zu Abbruchszenarien als in anderen (z. B. geistes- und sozialwissenschaftlichen) Domänen. Obschon also einer-

Tabelle 1: Fachbezogenes Raster zur Einordnung von Maßnahmen zur Förderung von Selbstlernkompetenz

	metakognitiv	kognitiv	emotional-motivational	ressourcenbezogen
Erfassen	✓			
Bewerten	✓		✓	
Üben		✓		✓

seits eine Selbstlernkompetenz erforderlich ist, die für das Selbststudium in *allen* Studiengängen Relevanz hat, braucht diese im Bereich Mathematik andererseits eine besonders enge Verbindung zur Sachkompetenz. Maßnahmen zur Förderung von Selbstlernkompetenz bzw. konkreten Lernstrategien können daher inhaltlich durch Kategorien wie Erfassen, Bewerten und Üben spezifiziert werden.

- *Erfassen:* In einem ersten Schritt kommt dem Erfassen von Defiziten – also dem (diagnostischen) Assessment – eine besonders hohe Bedeutung zu. Schwächen, aber auch Stärken frühzeitig zu erkennen, ist folglich eine zentrale *metakognitive* Lernstrategie, die Studierende erlernen oder festigen sollten. Maßnahmen zur Förderung der Selbstlernkompetenz müssen daher die Tätigkeit und Fähigkeit zur selbständigen Fehlerdiagnose und Stärken-Schwächen-Analyse unterstützen.
- *Bewerten:* In einem zweiten Schritt kommt es darauf an, erkannte Defizite angemessen, zum Beispiel hinsichtlich ihres Umfangs und ihrer Relevanz, zu bewerten (*metakognitiver* Aspekt). Des Weiteren gilt es, erkannte Schwächen auch zu akzeptieren und als Motiv für mehr Anstrengung oder die Nutzung anderer Strategien im Selbststudium zu verwenden sowie die Motivationskraft von Stärken zu entfalten (*emotional-motivationaler* Aspekt). Maßnahmen zur Förderung der Selbstlernkompetenz müssen also die (Selbst-)Reflexion der eigenen Lernergebnisse und dahinterliegender Lernprozesse in einem umfassenden Sinne unterstützen.
- *Üben:* Wenn vor allem Defizite und Schwächen erkannt, eingeordnet und als Impuls für weiteres Handeln gedeutet wurden, sind diese in einem dritten Schritt zu beheben. Im Bereich der Mathematik ist dies in hohem Maße mit Üben verbunden (Aebli 2006, S. 326 ff.), wobei keineswegs nur der Aufbau von Routinen, sondern ein Verstehen durch variable Übungsmöglichkeiten gemeint ist (*kognitiver* Aspekt). Daneben sollen Studierende beim Üben lernen,

vorhandene soziale wie auch materiale Ressourcen zu nutzen (*ressourcenbezogener* Aspekt). Maßnahmen zur Förderung der Selbstlernkompetenz müssen folglich die Studierenden darin unterstützen, selbstständig Defizite zu beheben und Schwächen auszugleichen.

Erfassen im Sinne einer selbstständigen Fehlerdiagnose und Stärken-Schwächen-Analyse, Bewerten im Sinne einer Selbstreflexion von Lernergebnissen und -prozessen sowie Üben im Sinne der selbstständigen Behebung von Defiziten und des selbstständigen Ausgleichs von Schwächen sind so gesehen spezifische Anker für die Erarbeitung von Maßnahmen zur Förderung mathematischer Selbstlernkompetenz bzw. der dafür relevanten Lernstrategien.

1.3 Eingrenzung: Lernziele, Fähigkeiten und Fertigkeiten

Einen Kern von optes bilden innerhalb der Kompetenzorientierung die mathematischen Fähigkeiten und Fertigkeiten, die sich konkret einüben lassen. Hier wird vor allem das Können fokussiert. Dazu lassen sich vergleichsweise konkret Lernziele formulieren und Verfahren der Rückmeldung vom Lernstand an den Lernenden selbst sowie an lehrende und unterstützende Personen erarbeiten. Üben und Erfassen greifen hier eng ineinander. Im Bereich der Mathematik erfolgt dies am besten über Aufgaben, die als Übungsaufgaben wie auch als Tests verwendet werden können. Ergebnisse aus Übungsaufgaben und Tests geben Auskunft über Lernerfolge und noch bestehende Defizite. Diese Informationen sollten übersichtlich und verständlich aufbereitet werden (z. B. in E-Portfolios), um Lernenden, aber auch Lehrenden eine gezielte Weiterarbeit zu ermöglichen.

Eine wichtige Rolle spielen hier die *Lernziele* in Form von Angaben möglichst konkreter Kenntnisse und Vorgehensweisen, welche Studierende beherrschen müssen, um bestimmte mathematische Fragen beantworten bzw. mathematische Probleme lösen zu können. Ohne Lernziele dieser Art lässt sich weder erfassen, wie der Stand des Wissens und Könnens eines Studierenden ist, noch lassen sich Folgerungen für ein weiteres Üben bzw. Fördern ableiten. Für alle Angebote, speziell Übungsangebote, sind die Lernziele daher die Grundlage. Auf der Basis von Lernzielen und dazugehöriger Aufgaben für verschiedene mathematische Themengebiete lassen sich mathematische Fertigkeiten und Fähigkeiten bestimmen:

- *Fertigkeiten* beschreiben das Können der Studierenden bei der Lösung mathematischer Aufgaben in einem Themengebiet mit Angabe der Vorgehensweisen. Eine mathematische Fertigkeit ist also ein durch Üben entwickeltes Handlungsmuster, das dazu dient, bestimmte mathematische Aufgaben zu bearbeiten. Fertigkeiten sind inhaltsgebunden und geben an, was Studierende „hier und jetzt“ können müssen.

- *Fähigkeiten* beschreiben auf einem abstrakteren Niveau das Können der Studierenden bei der Bearbeitung mathematischer Probleme in einem Themengebiet ohne konkreten Aufgabenbezug. Eine mathematische Fähigkeit ist also ein ganzes Bündel von Fertigkeiten, das auf verschiedene mathematische Themengebiete angewendet werden kann. Fähigkeiten sind inhaltlich flexibler und geben perspektivisch an, was Studierende können müssen.

Mit diesem Vorgehen in optes wird die Kompetenzorientierung „heruntergebrochen“ und die Erarbeitung von Lern- und Übungsmaterial erleichtert. Über eine Fähigkeitsmatrix werden Rückmeldungen zum mathematischen Können der Studierenden in einer Form ermöglicht, die konkrete Folgerungen für weiteres Lernen und Üben nach sich zieht. Hier kommt es unter anderem darauf an, Rückmeldungen so aufzubereiten, dass Studierende sowohl motiviert als auch in der Lage sind, in Kombination mit den oben genannten Lernkompetenzen Schlüsse für die weitere Entwicklung ihrer mathematischen Kompetenzen zu ziehen.

1.4 Rollen im Selbststudium: Entwickelnde, Betreuende und Begleitende

In allen optes-Teilprojekten stehen die Studierenden als Lernende im Mittelpunkt des Interesses. Das Konzept des *begleiteten* Selbststudiums aber macht bereits deutlich, dass Lehrende oder Peers mit Lehrfunktionen (bei ausreichender Vorbereitung) ebenfalls sehr wichtig sind, nämlich um die Studierenden (in ihrem Selbststudium) zu begleiten.

Es erscheint vor diesem Hintergrund sinnvoll, zwischen den Personengruppen „Lehrende“ (Hochschullehrende, wissenschaftliche Mitarbeitende) und „Studierende“ einerseits und verschiedenen Rollen in der Begleitung des Selbststudiums andererseits zu unterscheiden. Während sich Einzelne nur *einer* Personengruppe zuordnen können, ist die Zuweisung einer Rolle mit konkreten Aufgaben flexibel, sodass eine Person – wie in optes der Fall – auch mehrere Rollen haben kann, nämlich die folgenden:

- *Entwickelnde* von Maßnahmen: Dabei handelt es sich meist um Lehrende, die Maßnahmen zur Verbesserung des Selbststudiums (auch auf der Meta-Ebene zur Schulung von Personen, die bestimmte Rollen übernehmen) erarbeiten; in optes können sie darin auch von Studierenden (in der Rolle als Begleitende von Lehrenden) unterstützt werden.

- *Betreuende* von Studierenden: Dies sind Lehrende oder Studierende, die Lernende bei der Nutzung von Maßnahmen zur Verbesserung des Selbststudiums zur Seite stehen, im Bedarfsfall Feedback geben oder anderweitig unterstützend tätig werden. Diese Rolle wird in opes als Mentor*innen-Rolle bezeichnet (siehe Kapitel 18).
- *Begleitende* von Lehrenden: Gemeint sind hier in der Regel Studierende, im Bedarfsfall aber auch andere (erfahrenere) Lehrende, welche die Entwickler*innen von Maßnahmen zur Verbesserung des Selbststudiums unterstützen. Diese Rolle wird in opes als Tutor*innen-Rolle bezeichnet (siehe Kapitel 19).

In den einzelnen Teilprojekten von opes sind alle Rollen in unterschiedlicher Gewichtung und Ausprägung gegeben. Mit den verschiedenen Rollen im Rahmen des digitalen, begleitetes Selbststudiums sind unterschiedliche Herausforderungen verbunden. Diese können sich je nach Form und Zeitpunkt der Begleitung unterscheiden.

1.5 Begleitung vor und während des Studiums

Die Begleitung des Selbststudiums kann sowohl die Phase vor als auch die während des Studiums abdecken. In beiden Fällen werden die (angehenden) Studierenden mit dem Ziel begleitet, Kompetenzen für eine erfolgreiche Bewältigung des Selbststudiums zu fördern. Zu unterscheiden sind daher zwei Maßnahmenbündel an zwei Zeitpunkten zur Begleitung des Selbststudiums:

- studienvorbereitende Maßnahmen, also ein begleitetes Selbststudium *vor* dem Studium (Synonym: Propädeutika), und
- studienunterstützende Maßnahmen, also ein begleitetes Selbststudium *während* des Studiums.

„Maßnahme“ fungiert an dieser Stelle als übergeordnete Bezeichnung für Konzepte, Materialien, Methoden und Werkzeuge für die Verbesserung des Selbststudiums. Die Maßnahmen vor und während des Studiums können unter bestimmten Bedingungen gleich sein oder sich ähneln; sie können aber auch aufgrund abweichender Zielsetzungen mehr oder weniger unterschiedlich gestaltet sein.

Die in opes entwickelten Maßnahmen zur Unterstützung des Selbststudiums können zu Kursen zusammengestellt werden, welche sich nach Art der Begleitung und Ausmaß der Digitalisierung weiter differenzieren lassen in reine Online-Kurse, betreute E-Learning-Kurse und in umfangreichere E-Learning-Angebote, die im Sinne des Blended Learnings auf verschiedene Weise mit Präsenzveranstaltungen verknüpft sind (Staker und Horn 2012).

Reine Online-Kurse begleiten Studierende in ihrem Selbststudium ausschließlich virtuell mit vorab aufbereiteten Lerninhalten und Unterstützungsmaterialien wie beispielsweise Glossaren und Links zu weiterführenden Informationen. Wie in optes der Fall, kann man das auch mit überfachlichen Online-Angeboten zur Förderung der Selbstlernkompetenz verbinden. Reine Online-Maßnahmen müssen selbsterklärend sein und auch in heterogenen Studierendengruppen funktionieren. In der Erstellung sind diese entsprechend aufwändig, im Einsatz dafür dann effizient und hoch skalierbar. Daher eignen sich diese besonders für optionale Vorkurse, die von Studieninteressierten genutzt werden, um sich mit den mathematischen Anforderungen des angestrebten Studienfachs vertraut zu machen, Wissenslücken aufzudecken und vor Aufnahme des Studiums selbstgesteuert auszugleichen.

Beim betreuten E-Learning werden zusätzlich Maßnahmen implementiert, die es den Studierenden ermöglichen, während der Erarbeitung der Lerninhalte Rückfragen zu stellen, die dann von zuvor geschulten Tutor*innen beantwortet werden. Auch dieser Fall ist mit optes umsetzbar. Eine Betreuung macht es zudem möglich, den Lernprozess durch regelmäßige Diskussionsanreize, Aufgabenstellungen, Feedback zu den Lösungen sowie die Vorgabe von Lernplänen dynamischer und interaktiver zu gestalten. Der große Vorteil einer (e-)tutoriellen Begleitung des Selbststudiums liegt darin, dass auf Fragen und Bearbeitungsprobleme der Studierenden zeitnah und individuell eingegangen werden kann. Im Idealfall lässt sich so verhindern, dass Studierende die Motivation verlieren und den Kurs abbrechen. In der Umsetzung ist die betreute Variante entsprechend aufwändiger und an den Stellen einzusetzen, wo das Abbruchrisiko am größten ist.

Eine durchdachte Kombination von Online- und Präsenz-Maßnahmen – eine Option auch in optes – erscheint letztlich am besten für die Begleitung des Selbststudiums geeignet zu sein, setzt aber auch ein hohes Maß an Gestaltungskompetenz und einen nicht unerheblichen Betreuungsaufwand voraus.

Literatur

- Aebli, H. (2006). *Zwölf Grundformen des Lehrens*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Böhmer, M. & Mersch, A. (2010). Selbststudium und Web 2.0. In K.-U. Hugger & M. Walber (Hrsg.), *Digitale Lernwelten. Konzepte, Beispiele und Perspektiven* (S. 229-244). Wiesbaden: VS Verlag.
- Euler, D. & Hahn, A. (2007). *Wirtschaftsdidaktik*. Bern: Haupt.
- Kleiß, E. (2017). Einstellung von Lehrenden zum Selbststudium. *die hochschullehre, Jg. 3*, 1–14. Verfügbar unter http://www.hochschullehre.org/wp-content/files/die_hochschullehre_2017_kless_selbststudium.pdf [10.06.2020].
- Landwehr, N. & Müller, E. (2006). *Begleitetes Selbststudium. Didaktische Grundlagen und Umsetzungshilfen*. Bern: h.e.p. Verlag.
- Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.) (2005). *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe.

- Reinmann, G. (2015). *Studientext Didaktisches Design*. Hamburg. Verfügbar unter https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2018/07/Studientext_DD_Sept2015.pdf [12.06.2020].
- Staker, H. & Horn, M. B. (2012). Classifying K–12 Blended Learning. *Innosight Institute*. Verfügbar unter <https://eric.ed.gov/?id=ED535180> [10.06.2020].

Open Access Dieses Kapitel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Kapitel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

