

Lernstrategien im Rahmen mathematischer Tutorien und tutorieller Fach-Coachings

Stand: 05.10.2014 gegengelesen von Pierre-Yves Martin am 12.10.14

Gliederung

Einleitung

1. Trainingskonzept

1.1 Entstehung und Anwendung

1.2. Theoretische Bezugspunkte

1.3 Ziele des Trainings

1.4 Methodisch-didaktisches Grundverständnis

2. Elemente des Trainings

2.1 Erweiterung der Kommunikationskompetenz

2.2 Umgang mit heterogenen Lernprozessen

2.3 Lernstrategische Unterstützung individueller Lernprozesse

3. Lernstrategien in der Tutorienpraxis

3.1 Der Trainingsbaustein „Lern- und Motivationsstrategien im Mathematikstudium“

3.2 Der Trainingsbaustein „Emotions- und Regulationsstrategien für mathematisches Problemlösen“

4. Schlussbetrachtung

Einleitung

Der vorliegende Beitrag skizziert ein hochschuldidaktisches Trainings- und Qualifizierungskonzept für studentische Tutoren¹ und Lernbegleiter im Fach Mathematik.

Der Fokus auf Lernstrategien nimmt in diesem Konzept einen hohen Stellenwert ein.

In der herkömmlichen tutoriellen Lehr- und Lernpraxis nähern sich die Beteiligten dem Lernen von Mathematik sowie dem mathematischen Problemlösen primär in fachlicher, inhaltsbezogener Hinsicht: Der Tutor rechnet eine vorgegebene Übungsaufgabe an der Tafel vor und kommentiert dabei die Einzelschritte. Die Teilnehmenden können sich mit Lösungsvorschlägen oder Fragen in den Prozess einbringen. Diese Herangehensweise impliziert, dass die Perspektive beim Lernen fast ausschließlich auf das *Was*, die Lerninhalte, gerichtet bleibt. Weder das *Wie*, die Planung und Gestaltung des individuellen Lernprozesses, noch das *Wie-geht-es-mir-dabei*, die emotionale und motivationale Verfasstheit bezüglich des Lernens, finden Berücksichtigung.

Das in diesem Beitrag beschriebene Training aus dem Hochschulkontext gibt eine in der Praxis erprobte Anleitung, neben dem *Was* des Lernens auch das *Wie* sowie die emotionalen, motivationalen Lernbegleitprozesse aus lernstrategischer Perspektive verstärkt in den Blick zu nehmen.

Die im Training eingeübte lernstrategische Unterstützung von Studierenden durch studentische Tutoren vollzieht sich einerseits im herkömmlichen tutoriellen Gruppenunterricht. Darüber hinaus zielt das vorliegende Konzept auf die Etablierung

¹ Wir beschränken uns der besseren Lesbarkeit wegen auf die einheitliche Verwendung des männlichen Geschlechts. Selbstverständlich sind alle Geschlechter angesprochen und gemeint.

ergänzender Unterstützungsformen im Tutorienbereich – insbesondere die Einführung von Einzel-Lernberatungen unter vier Augen, so genannten *Fach-Coachings*.

1. Trainingskonzept

1.1. Entstehung und Anwendung

Das Konzept wurde am Institut für Mathematik der Universität zu Lübeck entwickelt und ist seit dem Wintersemester 2012/2013 in der Praxis mehrfach erprobt und evaluiert worden. Es ist das Ergebnis der Zusammenarbeit eines Hochschuldidaktikers und zweier externer Experten aus den Bereichen Lerncoaching, Lernförderung und Weiterbildung. Mit den Erfahrungen wiederholter Durchführungen konnten einzelne Trainingsbausteine sukzessive modifiziert und ergänzend weiterentwickelt werden. Auch an anderen Hochschulen und Universitäten hat das Trainingskonzept – den jeweiligen Gegebenheiten angepasst – mittlerweile Anwendung gefunden.

Die Entwicklung eines eigenständigen, fachspezifischen Qualifizierungsprogramms für Mathematiktutoren lässt sich in vielerlei Hinsicht begründen.

Fokus Mathematik. In vielen Studiengängen ist Mathematik obligatorischer Bestandteil der Studienordnung. Das Bestehen grundlegender Mathematik-Prüfungen ist Voraussetzung für das Weiterkommen im jeweiligen Studium. Gleichzeitig sind die Abbrecherquoten in vielen Mathematik beinhaltenden Studiengängen überdurchschnittlich hoch. Probleme mit der Mathematik stehen dabei oftmals im Zusammenhang mit Studienabbrüchen. Für viele Lernende – Schüler und Studierende gleichermaßen – ist das Fach Mathematik mit einem gewissen Maß an Abneigung, überhöhtem Respekt oder auch Angst behaftet (Dieter & Törner, 2012). Eine derartige Emotionslage steht einem motivierten und unbeschwerten Mathematiklernen zum Studienbeginn nicht selten massiv im Wege.

Fokus Tutorentraining. Vieles spricht für den Einsatz von erfahrenen Studierenden in der Begleitung von Studienanfängern. Tutoren können in der Hochschullehre wichtige Aufgaben wahrnehmen, insbesondere wenn sie entsprechend darauf vorbereitet werden. In den Tutorien ermöglicht der vergleichsweise niedrigere Betreuungsschlüssel ein intensiveres und offeneres Eingehen auf individuelle Bedürfnisse. Zudem haben viele Studienanfänger in den Tutorien erstmalig Kontakt zu fortgeschrittenen Studierenden, ihren Tutoren. Diese haben die ersten Hürden des Studiums schon gemeistert und sind gleichzeitig im Vergleich zu den anderen Lehrpersonen noch „nah dran“ an der Lebenswelt der Tutanden. Der tutorielle Lehr- und Lernrahmen bietet vielfältige Möglichkeiten für ein konstruktives Peer-Lernen. Das hier skizzierte Konzept setzt verschiedene Impulse, diesen Rahmen verstärkt im Sinne eines Miteinander- und Voneinander-Lernens zu nutzen.

Fokus Lernstrategien. Mit der Aufnahme eines Hochschulstudiums werden Studienanfänger mit vielerlei neuen und besonderen Herausforderungen konfrontiert. So sind die Lernsituationen in aller Regel wesentlich freier und von weitaus mehr Wahl- und Gestaltungsmöglichkeiten geprägt als in der Schule. Das Lernen wird – mit spezifischer Ausrichtung je nach Studienfach – vergleichsweise komplexer und anspruchsvoller. „Es liegt nahe, zu vermuten, dass der Nutzung von Lernstrategien im Studium [...] insgesamt eine größere Bedeutung zukommt als in der Schule. Es ist allerdings auch anzunehmen, dass zwischen den verschiedenen Studienfächern große Unterschiede bezüglich der Bedeutung und Art des strategischen Lernens bestehen.“ (Streblov & Schiefele, 2006, S. 353)

Durch zahlreiche Gespräche mit Studierenden der Studieneingangsphase sowie mit Tutoren in diesem Bereich verfestigt sich folgendes Bild (Voss, 2006; Bausch et al., 2013): Studienanfänger im MINT-Bereich reflektieren das eigene Lernen oft nur in geringem Maße. Es wird überwiegend „aus dem Bauch heraus“ und „einfach drauflos“ gelernt. Einzelne Lernschritte werden kaum bewusst geplant und Lernstrategien eher unreflektiert eingesetzt. Die individuellen Vorstellungen vom Lernen sind dem entsprechend stark vereinfachend und tendenziell mechanistisch ausgeprägt.

Für das erfolgreiche Mathematiklernen im Kontext Hochschule jedoch sind Wahl und Nutzung angemessener Lernstrategien ausschlaggebend. Daher nimmt die Thematik in dem vorliegenden Konzept zur Tutorenqualifizierung eine zentrale Rolle ein.

Vor diesen Hintergründen muss die Entwicklung des Trainings verstanden werden.

1.2 Theoretische Bezugspunkte

Mathematisches Lernen und Problemlösen schweben keineswegs in einem aseptischen geistigen Raum. Sie finden in einem zwischenmenschlichen Kontext von Lehren und Lernen statt. Und sie sind mit subjektiv empfundenen Gedanken und Gefühlen verknüpft. Um diesen Umständen gerecht zu werden, bezieht sich das Trainingskonzept auf zwei Theoriestränge: die personenzentrierte Kommunikation und konstruktivistische Ansätze. Beide bilden die Grundlage für die Arbeit mit Lernstrategien.

Personenzentrierte Kommunikation

Das Konzept der Personenzentrierten Kommunikation baut maßgeblich auf der Arbeit von Carl Rogers auf. Rogers hat für den psychotherapeutischen Zusammenhang die Bedeutung der Klient-Therapeut-Beziehung herausgestellt und eingehend über mehrere Jahrzehnte erforscht (Rogers, 2010; Rogers, 1974; Rogers & Lyon & Tausch, 2014). Darin hat er sich u.a. mit Mikro-Mustern in der Beziehungsgestaltung auseinandergesetzt. Ein Großteil seiner Erkenntnisse kann für sämtliche pädagogisch-soziale Berufsfelder als relevant betrachtet werden (Cornelius-White, 2010; Rogers & Lyon & Tausch, 2014). Konzepte, die sich im pädagogischen Bereich der Gesprächsführung (Pallasch, Kölln & Hänslers, 2011) widmen, beziehen sich ausdrücklich auf die Annahmen Rogers'.

Die Kommunikation über fachliche Inhalte wird von der Beziehung zwischen den Gesprächspartnern getragen. Der Beziehungsaspekt bestimmt den Inhaltsaspekt. Kommunikation ist ohne Beziehung zwischen den beteiligten Personen kaum denkbar. Und jede dieser Personen bringt biografische Verhaltensmuster und subjektive Deutungen in die Interaktion mit ein. Eine Berücksichtigung solcher Faktoren führt zu den Ideen einer Beziehungsdidaktik (Miller, 2011) sowie zu einem vertieften Verständnis von Lernen: „Personenzentrierte Kommunikation bildet die Grundlage des zwischenmenschlichen Zuganges in signifikanten, personenzentrierten Lernprozessen. Diese zielen auf die Förderung eines ganzheitlichen Lernens – im Sinne des Zusammenwirkens von Intellekt, Fertigkeiten und Fähigkeiten, Einstellungen, Gefühlen [...]“ (Motschnig & Nykl, 2009, S. 176) Die förderlichen Auswirkungen personenzentrierten Lernens sind mittlerweile eingehend erforscht (u.a. Tausch & Tausch, 1998; Cornelius-White, 2007).

Lernen und Veränderung finden in sozial-kommunikativen Kontexten statt. Die Lehrperson als personaler Faktor hat darin einen wesentlichen Einfluss – sei es begünstigend oder hinderlich (Nicolaisen 2013). Die Beziehung zwischen Lernenden und Lehrenden kann als Teil des Lernprozesses betrachtet werden. Daher spielen die Kompetenzen von Dozierenden hinsichtlich ihrer Kommunikations- und Beziehungsgestaltung eine wichtige Rolle in der täglichen Praxis.

Ein entsprechendes Erwerben solcher Schlüsselkompetenzen ist weniger ein einmaliges Ereignis, sondern vielmehr als ein beständiges Erweitern und Verfeinern förderlicher Kommunikationsmuster zu verstehen.

Beziehung entsteht durch verbale und nonverbale Kommunikation und ist getragen von der inneren Haltung, mit welcher kommuniziert wird. Diese Haltung ist eng mit dem Menschenbild verknüpft, das ein Gesprächspartner sich aufgrund seiner Erfahrungen zugelegt hat. Dieses prägt die subjektiven Theorien, die sich auch im beruflichen Alltag niederschlagen. Beispielsweise könnte eine Lehrperson, die mit der Annahme *homo homini lupus* („Der Mensch ist dem Menschen ein Wolf“) ihren Lernenden begegnet, eine Lehrveranstaltung tendenziell als Kampfsituation sehen. Solche Sichtweise des Dozierenden hat Auswirkungen auf die Art und Weise seiner Kommunikation sowie seines Handelns.

Konstruktivistische Ansätze

Konstruktivistische Ansätze gehen davon aus, dass die sogenannte Wirklichkeit kein objektiver Gegenstand ist. Sie wird gewissermaßen konstruiert. „Die Alltagsrealität ist nach konstruktivistischer Auffassung selbst ein komplexes Netzwerk aus individuell und sozial konstruierten Realitäten.“ (Kriz, 2000, S. 46) Auf dieser Grundannahme hat der Konstruktivismus eine Vielzahl von Schulen hervorgebracht, die sich wesentlich unterscheiden.

Roth (2011) kritisiert den undifferenzierten Gebrauch des Begriffs. Autoren aus dem pädagogischen Feld würden nicht klar herausarbeiten, welcher konstruktivistischen Richtung sie folgen. Häufig bliebe es bei Allgemeinplätzen. Konkrete Schilderungen z.B. der unmittelbaren Kommunikationsgestaltung zwischen Lerner und Lehrperson bleiben eher aus. Auch aus wissenschafts- und erkenntnistheoretischer Sicht bestehen große Unterschiede zwischen den einzelnen Konzepten. So zeigt Janich (1996) am Beispiel prominenter Vertreter des radikalen Konstruktivismus im Unterschied etwa zum logischen oder methodischen Konstruktivismus wesentliche Schwächen in der Begründung erkenntnistheoretischer Grundannahmen auf. Der kommende Abschnitt folgt primär dem konstruktivistisch orientierten Konzept von Gerhard Roth (2011).

„Lernen ist [...] niemals eine passive Informationsaufnahme, sondern stets ein aktiver, innengesteuerter Selektionsprozess.“ (Simon, 2010, S. 152) Diese erkenntnistheoretische Annahme wird mittlerweile durch Ergebnisse der Neurobiologie gestützt. „Die Frage, in welcher Weise die Aktivität der Nervenetze gesteuert und gekoppelt werden soll, wird vom Gehirn anhand der Resultate früherer Aktivitäten entschieden. Das heisst, das Gehirn organisiert sich auf der Basis seiner eigenen Geschichte: Dies ist das, was man ‚Selbstreferentialität‘ des Gehirns nennt.“ (Roth, 1992, S. 279)

Lernen wäre damit in erster Linie ein selbstbezüglicher Prozess. Es bezieht sich auf bereits vorhandene Lernerfahrungen. Damit ist jede monokausale Input-Output-Annahme obsolet. Lernen kann nicht mehr als „reine“ Aufnahme von fachlichem Wissen betrachtet werden. Vielmehr wird ein gegebenenfalls neuer Eindruck in internale Netzwerke verwoben, die sich permanent auf sich selbst beziehen. Erkenntnis lässt sich als zirkulärer und weniger als linearer Vorgang verstehen.

Solche Gedanken mögen zunächst fremd anmuten. Dennoch finden sie auch im Kontext von Hochschule und Hochschuldidaktik eine Resonanz. Grundsätzlich geht es um einen „Abschied von einem trivialen Konzept des Informations- und Wissenstransfers“ (Pörksen, 2006, S. 232). Der Lehrende, in diesem Fall der Tutoriumsleitende, braucht die Fähigkeiten, dass er sich „am Horizont des Gegenübers orientiert, die Form der Realitätskonstruktion

beobachtet, die von diesem praktiziert wird – und seine eigenen Kommunikationsangebote entsprechend variiert, um möglichst anschlussfähig zu formulieren“ (Pörksen, 2006, S. 232). Damit wäre ein Ideal formuliert, welches zur Orientierung dient. Das Tutoriumstraining verfolgt mögliche Annäherungen an dieses Ideal.

1.3 Ziele des Trainings

Mit den genannten theoretischen Hintergründen wird deutlich, inwieweit das vorliegende Konzept zum Tutoriumstraining neben fachlich-didaktischen Aspekten maßgeblich auf eine Erweiterung der Fähigkeit zur Interaktion (bzw. der sozialen Kompetenz) gerichtet ist. Folgende übergeordnete Ziele lassen sich nennen:

- Erweiterung der Kommunikationskompetenz
- Umgang mit heterogenen Lernprozessen
- Lernstrategische Unterstützung individueller Lernprozesse

Nach diesen übergeordneten Zielen sind die einzelnen Bestandteile der Trainings ausgerichtet. Die entsprechenden Elemente werden im Kapitel 2 beschrieben.

1.4 Methodisch-didaktisches Grundverständnis

Die dem Konzept zugrunde liegenden theoretischen Grundannahmen und Referenzpunkte bezüglich des Lernens und Lehrens werden den Teilnehmern an verschiedenen Stellen des Trainings offengelegt. Sie werden in Verbindung mit kurzen Inputs und kleinen Übungssequenzen erfahrbar gemacht. Transparenz gilt ebenso hinsichtlich der methodisch-praktischen Gestaltung des Unterrichtsgeschehens. Alle im Training behandelten Inhalte und Praxiszenarien verstehen sich grundsätzlich als Angebote.

Eine Haltung der Lehrperson, die von der personenzentrierten Kommunikation und dem Konstruktivismus geprägt ist, lässt sich nicht theoretisch lehren. Sie vermittelt sich durch Erfahrung. Daher hat das erfahrungsbasierte Lernen in diesem Zusammenhang einen hohen Stellenwert in den Tutorentrainings. Die Erfahrungen brauchen jedoch Reflexionssequenzen als Pendant. Demgemäß reflektieren die Teilnehmer im Rahmen unterrichts- und beratungspraktischer Gesprächsübungen das eigene Erleben bezüglich Haltung und Beziehungsgestaltung. Dieses Vorgehen ist ein zentrales Element der Trainings. Punktuell werden jeweils im Anschluss theoretische Hintergründe durch kurze Inputs ergänzt und in der Folge gemeinsam diskutiert.

Das Training wird als „Lernen am Modell“ inszeniert. Es soll geradezu als Folie für die spätere Begleitungsaufgabe dienen. Die Workshopteilnehmer bearbeiten zunächst konkrete Aufgaben einzelner Trainingsbausteine und schlüpfen dabei in die Rolle ihrer künftigen **Tutanden**. Während dieser Arbeit werden die Teilnehmer von den Workshopleitern - nun in der Rolle der Tutoren bzw. Fach-Coaches - unterstützt. Durch das Lernen am Vorbild der Workshopleitung können die Teilnehmer Erfahrungen mit den Gesprächsbausteinen und den diesen zugrunde liegenden Haltungsaspekten sammeln. Die Tutoren erhalten auf diesem Weg ein Beispiel für die inhaltliche Impulsgestaltung und pädagogische Gesprächsführung während der Arbeit an den Trainingsbausteinen. In einem zweiten Schritt beraten die Teilnehmer – nun mit Blick auf ihre zukünftige Rolle als Lernbegleiter – andere Teilnehmer bzw. Teilnehmergruppen bei der Bearbeitung von Aufgaben. Die regelmäßige Metareflexion

auf die von den Teilnehmern selbst erprobten Theorie- und Praxisteile wie auch auf die methodische Gestaltung der Schulung insgesamt sichert den konsequenten Praxistransfer.

Die Arbeit an Lernstrategien findet niemals in einem kommunikativen Vakuum statt. Daher steht eine Erweiterung der Beziehungs- und Kommunikationskompetenz der Tutoriumsleitenden im Mittelpunkt der Trainings. Auf dieser Grundlage ist es den Teilnehmenden möglich, einen souveränen Umgang sowohl mit individuellen Lernproblemen als auch in der Gruppenleitung zu erarbeiten.

2. Schwerpunkte des Trainings

Die im Folgenden beschriebenen Schwerpunkte orientieren sich an den in Punkt 1.3 genannten Zielen des Trainings:

- Erweiterung der Kommunikationskompetenz: Auseinandersetzung mit der persönlichen inneren Haltung, Trainingssystem Gesprächsführung (Bausteine)
- Umgang mit heterogenen Lernprozessen: Gruppenleitung, Umgang mit schwierigen Situationen in Lerngruppen
- Lernstrategische Unterstützung individueller Lernprozesse: Diagnostik und Interventionen (Was wird gelernt? Wie wird gelernt? Was wird dabei erlebt?)

In der Trainingspraxis stehen diese Elemente nicht isoliert nebeneinander. Vielmehr sind sie ineinander verflochten, so dass z.B. die Bausteine zur Gesprächsführung dann zum Einsatz kommen, wenn an dem *Wie* des Lernens und somit an den Lernstrategien gearbeitet wird. Je nach Bedarf der einzelnen Hochschule sind die Schwerpunkte des Trainings unterschiedlich gewichtet.

2.1 Erweiterung der Kommunikationskompetenz

Die Fähigkeit, Gespräche konstruktiv zu gestalten, ist eine Kernkompetenz von Dozierenden und Lehrpersonen jeglicher Provenienz. Diese zu erweitern und eine entsprechende Souveränität zu erlangen, stellt ein maßgebliches Ziel der Fortbildung dar. Die Tutoren trainieren, den Kontakt zu ihren Tutanden professionell zu gestalten. Denn über den Dialog erhalten sie Zugang zum Lernstand der Gruppe sowie zu den individuellen Lernprozessen einzelner Teilnehmender. Zu diesem Zweck werden zwei Aspekte von Kommunikation behandelt: zum einen die innere Haltung, auf deren Grundlage kommuniziert wird, und zum anderen einzelne Kommunikationsbausteine, die sich förderlich auf die Begleitung von Lernprozessen auswirken.

In der Auseinandersetzung mit der persönlichen inneren Haltung taucht z.B. die Frage auf, welches Lernverständnis des Tutors seiner Arbeit zugrunde liegt. Ist es eher ein simplifizierendes ‚Nürnburger-Trichter-Modell‘ oder eines, welches die Verschiedenartigkeit von Lernprozessen berücksichtigt? In kleinen Übungen erhalten die Tutoriumsleitenden die Möglichkeit, über ihre Haltung zu reflektieren, mit der sie den Teilnehmenden ihrer Veranstaltungen begegnen (siehe auch Abschnitt *Konstruktivistische Ansätze*). In unmittelbarer Verbindung mit dieser Haltungs-Thematik steht das Trainingssystem einzelner Bausteine zur Gesprächsführung (Friedewold & Nicolaisen & Schnieder, 2014). So wird z.B. der Baustein „Zusammenfassen“ als strukturierende Rückversicherungsmethode geübt. Mit ihm kann sich der Tutoriumsleitende vergewissern, ob er die einzelne Mitteilung eines Studierenden wirklich verstanden hat.

2.2 Umgang mit heterogenen Lernprozessen

In jeglicher Lerngruppe findet Lernen in heterogenen Prozessen statt. Denn die Teilnehmenden verfügen über unterschiedliches Vorwissen, über unterschiedliche Lernstrategien und sind individuell motiviert. Daher nimmt die Art der Gruppenleitung einen wichtigen Stellenwert ein: Sie trägt zum Lernklima bei und vermag individuelle Lernwege zu unterstützen. Folgende Fragen werden häufig in den Tutorentrainings von den Teilnehmenden gestellt: Wie kann der Tutor die Gruppe derart leiten, dass den heterogenen Lernprozessen Beachtung geschenkt wird? Wie kann er auf individuelle Lernbedarfe eingehen? Wie verhält er sich in seiner Rolle als Tutor gegenüber den Studierenden? In diesem Zusammenhang wird den Tutoren ein System passgenauen Unterstützens von individuellen Lernprozessen vermittelt (siehe Punkt 2.3). Dieses dient als Richtlinie möglicher Interventionen und Kommunikationsweisen. Dabei werden Wege zu einer lernförderlichen Auseinandersetzung mit den Themenbereichen *Lernstrategien* und *mathematisches Problemlösen* aufgezeigt. Zur weiteren Beantwortung der genannten Fragen werden zudem Aspekte zur Rollenklärung sowie ein minimales Wissen über mögliche Phänomene von Gruppendynamik erarbeitet.

Je nach dem Lernbedarf der Tutoren geht das Training vertiefend auf die Gruppenaspekte ein. Der Umgang mit schwierigen Situationen in Lerngruppen (z.B. Nicht-Mitarbeit oder Störungen) wird dementsprechend behandelt. Dabei werden konkrete Fallbeispiele bearbeitet, welche als persönliche Erfahrung aus der Tutoriumsleitung eingebracht werden.

2.3 Lernstrategische Unterstützung individueller Lernprozesse

In Verbindung mit dem Trainingsziel, individuelle Lernprozesse im Rahmen des tutoriellen Lehr- und Lernkontextes adäquat und zielführend zu begleiten und zu unterstützen, stellen sich im Wesentlichen zwei Fragen:

1. Wie können die bei Mathematikstudierenden individuell sehr verschiedenartigen Unterstützungs- bzw. Verbesserungsbedarfe überhaupt als solche identifiziert und für die Beteiligten erkennbar gemacht werden?
2. Mit welchen Unterstützungsformen tutorieller Lernbegleitung kann diesen Bedarfen sinnvoll begegnet werden? Hier spielen die in 3.1 und 3.2 beschriebenen Trainingsbausteine zur individuellen Auseinandersetzung mit Lernstrategien eine maßgebliche Rolle.

Als Hilfsmittel zur Klärung der ersten Frage dient die in Abb. 1 angeführte Grafik. Als einfaches, aber umfassendes lernpsychologisches Ordnungsschema unterstützt sie die Verdeutlichung und Verortung möglicher Problemlagen im Lernbereich.

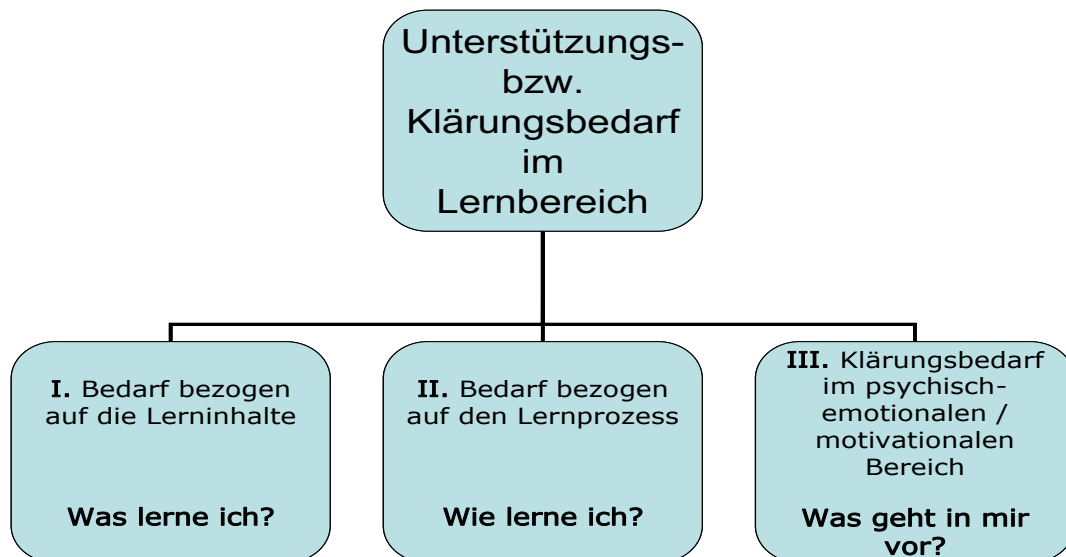


Abb. 1: Lernpsychologisches Ordnungsschema

In der Tutorenschulung sowie in der späteren Tutorienpraxis kommt das Ordnungsschema in verschiedenen Trainingssequenzen zum Einsatz. Zunächst dient es einer – aus lernstrategischer Sicht *metakognitiven* – Klärung und Diagnose: *In welchen Bereichen kann ich mein Lernen verbessern? Wo brauche ich vielleicht Unterstützung?* Dabei werden drei Ebenen unterschieden, auf welchen jeweils bezüglich des Mathematiklernens Unterstützungs- bzw. Verbesserungsbedarf bestehen kann:

Ebene I: Was lerne ich? Hier werden die im Studium behandelten Lerninhalte in den Blick genommen. Dabei geht es u. a. um die Fragen: *Welche Themenbereiche beherrsche ich schon? In welchen habe ich noch Schwierigkeiten? Wo genau fehlt mir das Verständnis? Wo mache ich häufiger Fehler? Wo habe ich ggf. Kenntnislücken? Wo fehlen mir evtl. Grundlagen?* Durch die systematische Beantwortung dieser Fragen ergeben sich für die Studierenden dann in der Regel konkrete individuelle Lern- und Arbeitspläne.

Ebene II: Wie lerne ich? Die zweite Ebene fokussiert auf den individuellen Lernprozess. Es geht um die Frage: *„Wie lerne ich den Lernstoff effizient und der äußeren Situation sowie meiner Person angemessen?“* (Friedewold & Nicolaisen & Schnieder, 2014) Hier findet eine strukturierte Auseinandersetzung mit dem *Wie* des Lernens statt. Die Planung und Gestaltung des Mathematiklernens sowie das Lösen von Aufgaben werden hinsichtlich der angemessenen Verwendung kognitiver und metakognitiver Lernstrategien untersucht und bearbeitet.

Ebene III: Was geht in mir vor? Auf der dritten Ebene geht es um die Frage der emotionalen und motivationalen Verfasstheit bezüglich des Mathematiklernens. Anhand der Reflexion eigener – positiver wie negativer – Lern-Erlebnisse wird den Studierenden in aller Regel schnell bewusst, wie stark Emotionen und Motivation das Lernen unterstützen, aber auch hemmen oder verhindern können. Auch diese Ebene wird in der Praxis vornehmlich aus lernstrategischer Perspektive behandelt: *In welchen Situationen erlebe ich Stimmungen, die mir das Lernen erschweren? Mit welchen Motivations- und Emotionsstrategien kann ich auftretenden Lernschwierigkeiten begegnen und mein Lernen positiv beeinflussen?*

Die Auseinandersetzung mit dem eigenen Lernen anhand der Leitfragen des lernpsychologischen Ordnungsschemas aus Abb. 1 bildet den Ausgangspunkt zur Arbeit mit den Trainingsbausteinen, mit denen das individuelle Lernen von Mathematik im Studium unterstützt werden kann. Diese Bausteine sind dergestalt konzipiert, dass sie sowohl im

gruppalen Zusammenhang der Tutorien als auch in den Einzel-Lernberatungen unter vier Augen, den *Fach-Coachings*, eingesetzt werden können. In der Durchführung solcher Beratungsgespräche zum Mathematiklernen werden die Tutoren zusätzlich geschult.

3. Lernstrategien in der Tutorienpraxis

Innerhalb des vorliegenden Konzepts ist die Beschäftigung mit Lernstrategien an folgende Ziele geknüpft: In den Trainings sollen die Tutoren ihre Kompetenzen dergestalt erweitern, dass sie Studierende nicht nur bei der Bearbeitung fachbezogener Fragen, sondern auch in der Gestaltung des Lernprozesses unterstützen können. Letzterer umfasst auch die emotionalen und motivationalen Anteile des Mathematiklernens. Die Unterstützung im Rahmen der tutoriellen Lernbegleitung soll zudem vornehmlich Prozesse **selbstregulierten** Lernens anregen (Straka, 2006). Studienanfänger sollen also das erworbene Wissen zur Verbesserung ihres Mathematiklernens auch unabhängig von unmittelbarem Tutorienkontext anwenden können. Vor dem Hintergrund dieser Zielsetzung wurden Trainingsbausteine entwickelt, in denen eine selbstständigkeitsorientierte Auseinandersetzung mit entsprechenden Lernstrategien stattfindet.

Innerhalb des Konzepts hat sich bezüglich der Unterstützung strategisch angemessenen Mathematiklernens die Unterscheidung zweier Ebenen als hilfreich erwiesen:

- Die „Makro“-Ebene der übergeordneten, aber durchaus personen-, situations- und themenspezifischen Planung und Gestaltung des Mathematiklernens. Hier stehen die Fragen im Vordergrund: *Wie organisiere und praktiziere ich das Lernen von Mathematik im Rahmen meines Studiums? Und wie gehe ich innerlich damit um?* Für das Arbeiten auf dieser Ebene wurde der Trainingsbaustein „Lern- und Motivationsstrategien im Mathematikstudium“ (s. Abschnitt 3.1) entwickelt.
- Die „Mikro“-Ebene mathematischen Problemlösens im Rahmen der Bearbeitung einer konkreten, individuell als schwierig empfundenen Aufgabe. Hier geht es um die Fragen: *Wie verschaffe ich mir ein Verständnis der Aufgabe? In welchen Lösungsschritten gehe ich strategisch angemessen vor? Wie kann ich einen Gemütszustand aufrechterhalten bzw. erlangen, mit dem ich einen inneren Zugriff auf mein Wissen und meine Fertigkeiten habe und mich nicht blockiere?* Auf dieser Ebene setzt der Trainingsbaustein „Motivationsstrategien beim mathematischen Problemlösen“ Impulse (s. Abschnitt 3.2).

Im Training nehmen die Tutoren die Rolle ihrer späteren Tutorienteilnehmer ein. Im ersten Baustein erproben und reflektieren sie den Einsatz neuer Lernstrategien an einer selbst gewählten Lernaufgabe aus ihrem eigenen Studienkontext. Auch im zweiten Baustein machen sie neue, eigene lernstrategische Erfahrungen und werten diese aus – nun ganz konkret am Beispiel einer anspruchsvolleren Mathematikaufgabe. Auf diese Weise erlernen die Tutoren modellhaft und mittels eigener Anwendung die methodischen Einzelschritte der Bausteine sowie den Umgang mit den Materialien. Darüber hinaus fördert das Element der Selbsterfahrung ein vertieftes Verstehen der Thematik.

3.1 Der Trainingsbaustein „Lern- und Motivationsstrategien im Mathematikstudium“

Die diagnostische Auseinandersetzung mit dem eigenen Mathematiklernen anhand der grundlegenden Leitfragen des lernpsychologischen Ordnungsschemas aus Abb. 1 ergibt in

den weitaus meisten Fällen, dass es auch auf den Ebenen II (*Wie lerne ich?*) und III (*Was geht in mir vor?*) Bereiche des Lernens gibt, die zumindest verbesserungswürdig erscheinen. Für die Arbeit an solchen Bereichen wurde der Baustein „Lern- und Motivationsstrategien im Mathematikstudium“ entwickelt. Er zielt auf die „Makro“-Ebene der allgemeinen Planung und Ausgestaltung des Mathematiklernens im Studium.

Wir beschränken uns hier auf die Darstellung des Bausteins in seiner Variante für das tutorielle Gruppensetting². Der Baustein gliedert sich in sieben methodische Einzelschritte:

1. Schritt: kurze theoretische Einführung in die Thematik
2. Schritt: individuelle Festlegung auf eine zu bearbeitende relevante Lernaufgabe
3. Schritt: Bestandsaufnahme der bislang eingesetzten Lernstrategien
4. Schritt: Sichtung der lernstrategischen Optionen
5. Schritt: Auswahl und Entscheidung für die (neu) einzusetzenden Lernstrategien
6. Schritt: lernstrategisches Probehandeln an der Lernaufgabe
7. Schritt: Auswertung und ggf. Modifikation

In der Tutorienarbeit erfolgt das komplette, schrittweise Durchlaufen des Bausteins zeitversetzt über einen Zeitraum von ca. drei Wochen. Dieser Prozess wird in der Folge beschrieben. In den Tutorentrainings hingegen können aus organisatorischen Gründen lediglich die Schritte 1 bis 5 komplett durchlaufen werden. Das Probehandeln (6. Schritt) kann nur verkürzt erfolgen und die Auswertung (7. Schritt) erfolgt im Rahmen einer Plenumsdiskussion.

1. Schritt: kurze theoretische Einführung: „Was sind Lernstrategien?“

Im Rahmen einer kurzen Präsentation werden die Teilnehmer in wichtige theoretische Grundlagen und Leitfragen zum Thema Lernstrategien eingeführt. Sie lernen eine überschaubare Auswahl zentraler Begrifflichkeiten und Kategorien kennen, welche für die spätere praxisbezogene Auseinandersetzung mit Lernstrategien relevant sind. Die folgenden – hier in Kurzform dargestellten – Fragen und Aspekte werden behandelt:

- *Was sind Lernstrategien?* Mandl und Friedrich definieren Lernstrategien als „Verhaltensweisen und Gedanken, die Lernende aktivieren, um ihre Motivation und den Prozess des Wissenserwerbs zu beeinflussen und zu steuern.“ (Mandl & Friedrich, 2006, S. 1) In dieser Definition werden neben dem Verhaltensaspekt insbesondere die gedanklich-kognitiven sowie die motivationalen Anteile am Lernen benannt, welchen im vorliegenden Konzept große Bedeutung zukommt.
- *Auf welche Ebenen des Lernens können Lernstrategien Einfluss nehmen? Welche „Arten“ von Lernstrategien gibt es?* Lernstrategien werden je nach Ausrichtung, Zweck und Wirkung verschiedenen Klassen zugeordnet. Für die Arbeit im Tutorienkontext wird folgende Unterteilung vorgenommen (siehe auch Beitrag 1 in diesem Buch): In der konkreten Auseinandersetzung mit den Lerninhalten dienen *kognitive Lernstrategien* der Informationsaufnahme, -verarbeitung und -speicherung. Mithilfe *metakognitiver Lernstrategien* werden die eigenen Lernfortschritte gesteuert und kontrolliert und der Lernerfolg überwacht. *Stützstrategien* (auch *ressourcenbezogene Lernstrategien* genannt) fokussieren auf *externe Ressourcen* wie beispielsweise Lerngruppe oder Arbeitsplatz sowie auf *interne Ressourcen* wie Konzentrationsfähigkeit oder Zeit. *Motivationsstrategien* wiederum dienen der

² In den Einzel-Lernberatungen kommt dieser Baustein in seiner den *Fach-Coachings* angepassten Ausprägung ebenfalls zum Einsatz (s. hierzu: Friedewold, Nicolaisen & Schnieder 2014).

motivationalen Selbstregulation beim Lernen. (Friedewold & Nicolaisen & Schnieder, 2014)

- *Von welchen Faktoren hängt die Wahl der „richtigen“ Lernstrategien ab?* Bei der Wahl angemessener Lernstrategien sind u. a. folgende Fragen zu berücksichtigen: Welche Anforderungen sind mit der Lernaufgabe bzw. dem *Lerngegenstand* verknüpft und welche Lernstrategien sind hilfreich, um diesen Anforderungen zu begegnen? Welches *Lernziel* verfolge ich in Bezug auf die Lernaufgabe – genügt beispielsweise das „Durchkommen“ oder möchte ich besonders gut abschneiden? Was sind meine persönlichen *Lernpräferenzen*, welche Lernstrategien passen zu mir? Wie ist die äußere *Lernsituation*, welche Einschränkungen und Möglichkeiten ergeben sich aus dieser Situation? (Hardeland, 2013)
- *Wie können Lernstrategien erlernt werden?* Im Zusammenhang mit dieser Frage ist einerseits der Hinweis wichtig, *dass* neue Lernstrategien aktiv erlernbar sind. Allerdings bedarf es in der Regel ihrer wiederholten Anwendung, damit neue Strategien nachhaltig in das individuelle Lern-Repertoire aufgenommen werden können: „Erwerb und Nutzung von Lernstrategien sind kein Ergebnis kurzfristiger Strategietrainings oder einzelner Unterrichtssequenzen, sondern viel eher das Resultat *langfristiger Gewohnheitsbildung*.“ (Mandl & Friedrich, 2006, S. 17; **siehe dazu auch Beiträge 4.1 und 4.2 in diesem Buch**) Insbesondere für Studienanfänger stellt daher die aktive Auseinandersetzung mit Lernstrategien im Rahmen der Tutorienarbeit eine gute Gelegenheit dar, gleich zu Beginn ihres Studiums die Grundlagen für ein effizienteres zukünftiges Mathematiklernen zu schaffen.

2. Schritt: Bestandsaufnahme: *Wie mache ich es bisher?*

Auf der Basis der vorangegangenen theoretischen Einführung sollen die Teilnehmer im zweiten Schritt ihr eigenes bisheriges Mathematiklernen reflektieren: *Wie habe ich bislang Mathematik gelernt? Welche Lernstrategien habe ich schon – mehr oder minder bewusst – eingesetzt?* Für die Auseinandersetzung mit diesen Fragen wurde eine umfangreiche Liste von Lern- und Motivationsstrategien erstellt. Das Arbeitsblatt „Lernstrategien im Mathematikstudium“ gliedert sich in drei Bereiche: 1. kognitive Lernstrategien, 2. metakognitive Lernstrategien, 3. **Stützstrategien/ressourcenbezogene** Lernstrategien und 4. Motivationsstrategien. Die Liste umfasst eine aus der Forschungsliteratur getroffene Auswahl an fachübergreifenden Lernstrategien, welche für die Studienpraxis relevant sind (Martin, 2012, **Übersicht in Anhang A**). Ergänzt wird diese Auswahl durch mehrere mathematikspezifische Lernstrategien (Houston, 2012) und durch weitere Strategien, welche auf Anregung von Kursteilnehmern sowie Kollegen aus der Mathematiklehre mit aufgenommen wurden.

3. Schritt: individuelle Festlegung: *An welcher für mich relevanten Lernaufgabe will ich exemplarisch arbeiten?*

Mit dem dritten Schritt beginnt die eigentliche lernstrategische Bearbeitung individueller Studienanliegen. Jeder Teilnehmer legt sich auf eine für ihn relevante Lernaufgabe fest, an welcher er in Folge unter Anwendung neuen lernstrategischen Wissens arbeiten möchte – beispielsweise die Nachbereitung einer Vorlesung oder die Vorbereitung auf eine Klausur. Dabei sollen vor allem solche Aufgaben gewählt werden, die als besonders herausfordernd bzw. verunsichernd empfunden werden.

4. Schritt: Sichtung der Optionen: *Welche neuen/zusätzlichen/besseren Möglichkeiten habe ich?*

Im folgenden Schritt wenden sich die Studierenden wieder dem Arbeitsblatt „Lernstrategien im Mathematikstudium“ zu. Sie treffen eine Auswahl unter Berücksichtigung folgender Kriterien: *Welche Lern- bzw. Motivationsstrategien halte ich...*

- a) ...zur Bearbeitung dieser konkreten Lernaufgabe,
- b) ...in meiner momentanen Studiensituation,
- c) ...für mich persönlich, nach meinem „Bauchgefühl“

...für besonders hilfreich und wünschenswert? Die Teilnehmer werden angehalten, Strategien aus allen drei Listenbereichen zu wählen. Dabei dürfen sie auch auf Strategien zurückgreifen, die sie bereits routiniert einsetzen – soweit es für die gewählte Aufgabe sinnvoll ist. Auch das Ergänzen neuer, noch nicht auf der Liste aufgeführter Strategien ist möglich und gewünscht – ebenso das Umändern benannter Strategien, um sie für den eigenen Zweck passender zu formulieren.

5. Schritt: Auswahl und Entscheidung: Was möchte ich ausprobieren?

In der Folge sollen die Studierenden ihre auf der Liste getroffene Strategie-Auswahl weiter zuschneiden und konkretisieren. Sie wenden sich jetzt den Fragen zu: *Was möchte ich nun wirklich umsetzen und ausprobieren? Wie will ich an der Aufgabe konkret arbeiten?* Hierzu sollen aus jedem der drei Listenbereiche jeweils drei Strategien ausgewählt und in das entsprechende Feld einer zuvor ausgehändigten Netzgrafik (s. Abb. 2) eingefügt werden. Um die Auseinandersetzung mit den favorisierten Strategien weiter zu vertiefen, werden die Teilnehmer gebeten, jeder Strategie einen Skalenwert zuzuordnen. Dieser Wert soll die empfundene Relevanz der Strategie bezüglich der Bewältigung der Aufgabe widerspiegeln: *Wie wichtig ist diese Strategie, damit ich die Aufgabe gut erledigen kann?* Das Resultat dieses Arbeitsschrittes ist eine visualisierte Bündelung von erstrebenswerten und meist neuen Strategien, welche der Bewältigung der gewählten Lernaufgabe dienen sollen. Hier ein

Beispiel:

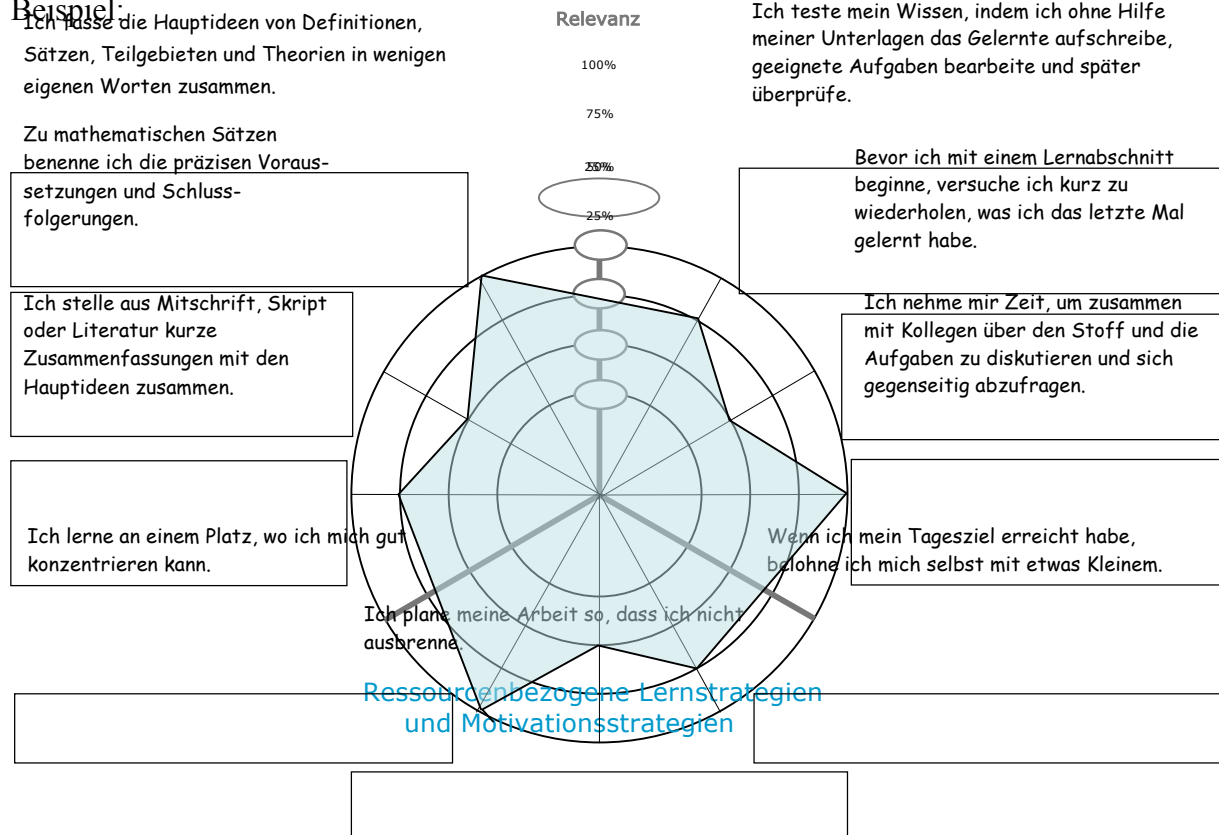


Abb. 2: Netzgrafik zur Arbeit mit Lernstrategien – exemplarisch ausgefüllt

Wurden die bisherigen Arbeitsschritte wegen ihrer hohen reflexiven Anteile ausschließlich in Einzelarbeit durchgeführt, findet im Anschluss an das Bearbeiten des Arbeitsblatts (Abb. 2) ein Austausch statt. Zunächst stellen sich die Teilnehmer ihre Netzgrafiken in Partnerarbeit gegenseitig vor und erläutern jeweils ihre Strategien-Auswahl. Im darauf folgenden Plenumsgespräch können weitere Gedanken, Fragen oder Anliegen eingebracht und geklärt werden.

6. Schritt: lernstrategisches Probehandeln an der Lernaufgabe

Gewissermaßen als „Hausaufgabe“ nehmen die Tutorien-Teilnehmer die im vorangegangenen Arbeitsschritt entworfene und visualisierte Strategien-Auswahl mit in ihre Studienpraxis. In der Bearbeitung ihrer Lernaufgabe sollen sie sich ihre Netzgrafik so präsent wie möglich halten und versuchen, die gewählten Lern- und Motivationsstrategien bewusst und konsequent umzusetzen. In Form eines kleinen Tagesprotokolls können sie ihre Erfahrungen festhalten und reflektieren: *Was hat gut bzw. weniger gut geklappt? Was war hilfreich für mich?*

7. Schritt: Auswertung und ggf. Modifikation

Im nachfolgenden Tutorientermin findet schließlich eine gründliche Auswertung der Erfahrungen mit dem neuen lernstrategischen Arbeiten statt. Diese wird mittels eines geleiteten Prozesses, der Einzel-, Partner- und Gruppenarbeiten umfasst, vorgenommen. In diesem Rahmen geht der Blick überwiegend lösungsorientiert nach vorn: *Welche Strategien habe ich als hilfreich empfunden, sodass ich sie auch in Zukunft anwenden möchte? Wo kann/sollte ich noch etwas verändern, damit es (noch) besser klappt? Welche Strategien möchte ich auch noch ausprobieren? Gibt es Strategien, die (fast) alle Kommilitonen als hilfreich empfinden? In welchen Bereichen gibt es – zu Recht – größere Unterschiede?*

Wenn es der Tutorienkontext zulässt, kann die Arbeit an dem Trainingsbaustein „Lern- und Motivationsstrategien im Mathematikstudium“ in der Folge weitergeführt oder punktuell wieder aufgegriffen werden. Dabei werden die Erfahrungen im bewussten Umgang mit Lern- und Motivationsstrategien anhand der bereits begonnenen Lernaufgabe oder am Beispiel einer neuen Aufgabe vertieft.

3.2 Der Trainingsbaustein „Emotions- und Regulationsstrategien für mathematisches Problemlösen“

In den ersten Studiensemestern werden die im Rahmen der mathematischen Lehrveranstaltungen behandelten Inhalte vornehmlich in Form von Aufgaben verschiedenen Schwierigkeitsgrads abgeprüft. Das Lösen schwieriger Mathematikaufgaben ist ein zentraler Schritt in der Ausbildung zum Mathematiker. Doch insbesondere das Bearbeiten und Lösen als schwierig empfundener Aufgaben stellt bekanntlich viele Studienanfänger vor besondere intellektuelle und emotionale Herausforderungen. Aufgaben mit hohem Schwierigkeitsniveau werden oftmals deshalb als schwer empfunden, weil zu ihrer Lösung Ideen entwickelt werden müssen und Strategien zum Tragen kommen, die über das bloße Anwenden bekannter Rezepte hinausgehen. Vielen Studierenden bereitet es erhebliche Schwierigkeiten, die richtigen Strategien und Lösungsideen zu finden, mit wiederholt fehlerhaften oder nicht zielführenden Ansätzen umzugehen, die damit verbundene Frustration auszuhalten und Lösungszuversicht aufrechtzuerhalten.

Ganz allgemein und etwas vereinfacht lässt sich sagen, dass auch zum mathematischen Problemlösen „Herz und Verstand“ zusammen kommen müssen: Erfolgreiches Problemlösen

in der Mathematik ist ein hochindividueller Prozess, dessen Erfolg nicht nur vom geschickten Einsatz kognitiver, metakognitiver und teilweise sehr feld-, d.h. hier mathematikspezifischer Strategien abhängt. Eine wichtige Grundlage für den Erfolg beim mathematischen Problemlösen ist vielmehr der angemessene Umgang mit begleitenden Emotionen: Frustrationserlebnisse müssen bei Rückschlägen in der Lösungsarbeit ausgehalten und Lösungszuversicht gewahrt werden. Zudem ist es hilfreich, eine gewisse selbstkritische Resistenz gegen eine vielleicht verfrühte Euphorie bei (vermeintlichen) Erfolgen auf dem Lösungsweg aufzubauen. – All dies sind wichtige Fähigkeiten, die eine erfolgreiche Bearbeitung schwieriger Mathematikaufgaben unterstützen können.

Für die Arbeit in Tutorien kann der nachfolgend beschriebene Baustein Studierenden Methoden und Haltungen vermitteln, die ihnen helfen, in schwierigen Lernsituationen ein konstruktives Verhältnis zum eigenen Lernen aufzubauen, beispielsweise durch die beschreibende Erfassung begleitender Emotionen.

Im Mittelpunkt der Trainingsbausteine steht die Arbeit an Lernstrategien auf der „Mikro-Ebene“. Insbesondere geht es um die Arbeit mit strategischen Interventionen. Dabei handelt es sich schwerpunktmäßig um mathematikspezifische Lern- bzw. genauer Problemlöse-, Emotions- und Selbstregulationsstrategien. Diese werden mit dem Blick entweder auf eine konkrete Aufgabe oder auf den bereits eingeschlagenen Lösungsweg oder auf die Gesamtbefindlichkeit des Problemlösers ausgewählt und auf den individuellen Bearbeitungsprozess angewendet (Friedewold, Nicolaisen & Schnieder, 2014).

Ein Workshopkonzept, das die Teilnehmer in die Arbeit mit kognitiven und metakognitiven mathematischen Problemlösestrategien einführt, dient als Bezugspunkt (Friedewold, Nicolaisen & Schnieder, 2014): Hier wird beispielsweise aufgezeigt, wie der weit verbreitete Fragenkatalog von Polya (2010) als Strukturierungshilfe, Diagnoseinstrument sowie als Grundlage zur Formulierung minimaler individueller Lösungshilfen eingesetzt werden kann.

Im Folgenden wird ein Trainingsbaustein beschrieben, in dem speziell die Auseinandersetzung mit Emotions- und Selbstregulationsstrategien im Mittelpunkt steht. Dieser Baustein wurde bereits mehrfach im Training angehender Fach-Coaches und nach geringfügiger Modifikation auch im Tutorium eingesetzt.

Der hier beschriebene Baustein „Emotions- und Regulationsstrategien beim mathematischen Problemlösen“ will den Schulungsteilnehmern Werkzeuge vermitteln und Haltungen nahelegen, mit denen sie Prozesse mathematischen Problemlösens insbesondere auf emotionaler und motivationaler Ebene individuell unterstützen können. Zur Arbeit mit kognitiven und metakognitiven Problemlösestrategien in der Mathematik gibt es bereits eine umfangreiche Lehr- und Lernforschung (Funke & Zumbach, 2006; Schoenfeld, 1994; Collet, 2009; Bruder & Collet, 2011; Mason et al., 2008; McLeod & Adams, 2012). Wissenschaftlich erprobte Konzepte zur Lehrer- bzw. zur Tutorenausbildung im Umgang mit emotionalen Aspekten beim mathematischen Problemlösen scheinen bislang allerdings ein Desiderat zu sein (Link, 2011; Kunter et al., 2011).

Die Hauptintention des Bausteins liegt darin, den Schulungsteilnehmern im Ausgang von einer Selbsterfahrung in der Bearbeitung einer anspruchsvolleren Mathematikaufgabe die bedeutende Rolle der Emotionen beim Problemlösen erfahrbar zu machen und geeignete Emotionsverbalisierungen zu erarbeiten. Dadurch sollen nicht nur die Fähigkeiten zum bewertungsfreien Wahrnehmen, Akzeptieren und begrifflichen Analysieren von Emotionen eingeübt werden. Vielmehr – und dieses Ziel wird durch aktuelle Erkenntnisse der Emotionsforschung gestützt (siehe Beitrag 1 von Martin & Nicolaisen in diesem Band) – sollen die sozialen Kompetenzen auch durch den Umgang mit eigenen emotionalen Anteilen gesteigert werden (Liekam, 2004; Berking, 2010).

Um dem Leser einen konkreten Eindruck über die unterrichtspraktische Arbeit in diesem Baustein zu vermitteln, werden im Folgenden die vier wesentlichen didaktisch-methodischen Schritte skizziert:

1. Schritt: kurze theoretische Einführung: Emotionen und mathematisches Problemlösen
2. Schritt: Einzelarbeit: geleitete Selbsterfahrung mit einer Knobelaufgabe
3. Schritt: Gruppenarbeit: Austausch und Erarbeitung von Problemlösungsstrategien
4. Schritt: Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse aus den Gruppen

1. Schritt: Der Einstieg in den Baustein dient als „Advanced Organizer“ dazu, die wesentlichen Lernziele des gesamten Bausteins zu verdeutlichen und in seiner Bedeutung für den größeren Zusammenhang der Schulung einzuordnen. Mit einem kurzen Input wird vermittelt, „dass es ein reines, affektfreies Denken überhaupt nicht gibt und geben kann – auch nicht in der Wissenschaft, nicht in der formalen Logik und nicht einmal [...] in der Mathematik“ (Ciompi, 2013, S. 17). Außerdem wird betont, dass Gefühle ein integraler Bestandteil von Lernvorgängen sind – und zwar insbesondere auch in der Mathematik (McLeod & Adams, 2012). Gefühle spielen bei Lernblockaden faktisch eine entscheidende Rolle, finden leider aber oftmals weniger oder gar keine Beachtung. Bereits das Artikulieren von z.B. Druck oder Unsicherheit kann befreiend wirken. Somit stellt die Komponente des Verbalisierens eine Möglichkeit für die Arbeit mit emotionalen Anteilen bereit. Abschließend wird eine alphabetisch geordnete Liste mit Emotionsbegriffen als Arbeitsblatt ausgeteilt.

2. Schritt: Im nächsten Schritt folgt die Einladung zur Selbsterfahrung mit einer anspruchsvolleren Mathematikaufgabe. Besonders bewährt hat sich die sogenannte Weinglas-Aufgabe (Hochkeppel, 1979, S. 82). Selbstverständlich sind auch andere Aufgaben denkbar. Insgesamt hat es sich bewährt, mathematische Rätsel- oder Knobelaufgaben auszuwählen, wie sie sich in populärwissenschaftlich angelegten Aufgaben- und Rätselsammlungen finden. Diese Aufgaben können ohne besondere Vorkenntnisse gelöst werden, und sie entfalten häufig ein hohes Motivationspotential. Ihre Lösung – das ist seminar-didaktisch ausschlaggebend – ist in der Regel anspruchsvoll genug, um an ihnen den Einsatz hilfreicher Strategien erfahrbar zu machen. Die Vorstellung solcher Aufgaben kann unterschiedlich methodisch durchgeführt werden: Sie kann als Arbeitsblatt direkt verteilt werden oder in einem Vortrag dramaturgisch inszeniert werden.

Die Ankündigung des weiteren Vorgehens erfolgt sehr genau und ausführlich. Die Aufgabe kann beispielsweise wie folgt anmoderiert werden: „Sie erhalten gleich eine Knobelaufgabe. Ihre Aufgabe besteht nun aus zwei Teilen: Einerseits sollen Sie versuchen, die Aufgabe zu lösen. Das ist Ihre erste Aufgabe. Andererseits, und das ist Ihre zweite Aufgabe, sollen Sie sich beim Problemlösen gleichsam über die Schultern schauen und selbst beobachten: *Wie ist Ihre Vorgehensweise? Was sind Ihre Gedanken und Emotionen beim Bearbeiten der Knobelaufgabe?* – Zunächst arbeiten Sie bitte allein und jeder für sich. Sie haben ca. sieben bis acht Minuten Zeit, dokumentieren Sie Ihre Überlegungen stichpunktartig. Danach wird sich eine Gruppenarbeitsphase anschließen. Worum es dabei geht, werde ich Ihnen anschließend noch genauer sagen.“

Im Anschluss an die Selbsterfahrung werden ausführliche Lösungsvorschläge verteilt, die nach Wunsch noch in Einzelarbeit mit den eigenen Lösungsgedanken verglichen werden können. Vielen Teilnehmern gelingt es erst nach diesem Vergleich, sich wirklich auf einen Austausch über den nachfolgenden metakognitiven und emotionsfokussierenden Aufgabenteil zu konzentrieren und einzulassen.

3. *Schritt*: In der sich anschließenden Gruppenarbeitsphase soll dann folgende Reflexionsaufgabe bearbeitet werden: „Welche Empfehlungen würden wir einem Studienanfänger für die Bearbeitung schwieriger Mathematikaufgaben geben:

- In welchen Schritten gehen wir strategisch geschickt vor?
- Welche innere Haltung hilft uns dabei?

Bereiten Sie eine kurze Präsentation Ihrer Ergebnisse und Überlegungen (mit einem Medium Ihrer Wahl) vor.“

4. *Schritt*: In der abschließenden Präsentation und Diskussion werden die Ergebnisse der Gruppen gesichtet und auf Unterschiede und Gemeinsamkeiten untersucht. Schließlich wird auf die Anwendbarkeit der Ergebnisse auf die konkret erwartbaren Situationen im Tutorium und im Fachcoaching reflektiert.

4.Schlussbetrachtung

Schwierige Aufgaben, so könnte man zugespitzt formulieren, sind immer individuell schwierig: Das Problem beim Problem ist nicht das Problem, sondern ‚Ich und das Problem‘. Diese Binsenweisheit gilt nicht nur in Therapie, Coaching und Beratung, sondern auch im Blick auf das mathematische Fach-Coaching, d.h. im Blick auf die beratende Begleitung bei der Lösung schwieriger Mathematikaufgaben. Das tatsächliche Problem und die konkrete Schwierigkeit beim Lösen einer schwierigen Aufgabe ist immer insofern einmalig – so könnte man in Anlehnung an Schmid (1995, S. 46) sagen – als es sich letztlich aus den individuellen Eigenheiten der Person ergibt und verstehen lässt. Das gilt auch für das Mathematiklernen ganz allgemein.

Hilfreiche Gespräche über Mathematik führen zu können, bedeutet deshalb nicht nur, individuelle mathematische Problemlösungsprozesse auf rein kognitiver Ebene unterstützen zu können. Es geht darum, auch der Gesamtbefindlichkeit und dem inneren Erleben des zu beratenden Studenten wertschätzend, einführend und authentisch Rechnung zu tragen. Deswegen sollten Tutoren in der Tutorienleitung und im Fach-Coaching gerade nicht nur auf die rein fachlichen Aspekte fokussieren, sondern auch für Fragen nach Motivation, Selbstwirksamkeitsüberzeugungen etc. – gleichsam als Thema hinter dem Thema – offen und sensibel sein. Für gelingende Tutorien und Fach-Coachings, d.h. für die hilfreiche Begleitung und Unterstützung beim Mathematiklernen, ist es deshalb von besonderer Bedeutung, das Individuum in den Mittelpunkt der Betrachtung zu stellen und nicht das (Lern-)Problem.

Das übergeordnete Ziel der hier beschriebenen Formen tutorieller Lernbegleitung besteht also nicht in erster Linie darin, den Lösungsprozess spezieller (Lern-)Aufgaben zu unterstützen. Vielmehr geht es darum, „dem Individuum zu helfen, sich zu entwickeln, so dass es mit dem gegenwärtigen Problem und mit späteren Problemen auf besser integrierte Weise fertig wird.“ (Rogers, 2010, S. 36). Der Tutor muss verstehen, dass das „tatsächliche Problem“ in der konkreten Schwierigkeit des hilfesuchenden Studierenden besteht und „insofern einmalig ist und daher gar nicht verstanden werden kann, wenn sich der Berater nicht der Person zuwendet, die ‚das Problem hat‘“ (Schmid, 1995, S. 46).

Um den angehenden Fach-Coachs und Tutoren dieses Verständnis, diese Sensibilität nahe zu bringen, nimmt im vorliegenden Trainingskonzept die Arbeit mit Ansätzen der Humanistischen Psychologie – insbesondere der klientenzentrierten Psychologie nach Carl Rogers – eine zentrale Rolle ein: Die Erfahrung am eigenen Leib, „die Auseinandersetzung

mit der eigenen Erlebenswelt und deren Grenzen ist der beste Lernprozess, der Empathie auch für andere wachsen lässt“ (Schmid, 1995, S. 150). Nach Tausch und Tausch (1998) fördert gerade die Auseinandersetzung mit der eigenen Person die Persönlichkeitsentwicklung und ist eine wesentliche Voraussetzung zur Gestaltung hilfreicher Beziehungen von Person zu Person. Sie ist eine Bedingung, auf der die Möglichkeit beruht, als Berater, d.h. auch als Fachcoach und Tutor, hilfreich zu sein.

Gerade die aktive Auseinandersetzung mit dem eigenen Erleben, den eigenen Erfahrungen und dem eigenen Fühlen („Was bedeuten für mich diese Erfahrungen und Erlebnisse?“, „Was fühle ich jetzt dabei?“) kann dem Fach-Coach wie dem Tutor helfen, eine vorschnelle Fokussierung auf die formale und schematische Korrektheit einer Aufgabenlösung zu öffnen. Sie kann ihnen helfen, nicht auf zu rasche und vielleicht zu pauschale „Lösungen“ zu verfallen, die ja gerade nicht notwendig mit dem individuellen Problem des Hilfesuchenden verbunden sind, sondern dann nur „im Kopf des Beraters“ (Schmid, 1995, S. 46) bestehen.

Erste Erfahrungen mit der praktischen Arbeit der Teilnehmer zeigen, dass sie trotz der häufig geringen didaktischen und kommunikationspsychologischen Vorkenntnisse zu Beginn des Workshops, schon nach einem bloß zweitägigen Training merkliche Fortschritte sowohl im Bereich der Gesprächsführung als auch der Reflexivität eigener Einstellungen zum Lehren und Lernen machen. Die enge Verbindung in der Vermittlung lernstrategischer, mathematikdidaktischer und kommunikationspsychologischer Kenntnisse auf der einen Seite sowie Selbsterfahrung und Auseinandersetzung mit der eigenen Einstellung auf der anderen Seite scheint auch die Aneignung lernförderlicher Grundhaltungen nachhaltig zu unterstützen. Das legt die Vermutung nahe, dass das hier vorgestellte Konzept nicht nur das Erlernen mathematischer Lernbegleitungskompetenz unterstützt, sondern beispielsweise auch in der Lehrerausbildung zum Tragen kommen und ein dort bestehendes Desiderat insbesondere im Bereich der Unterstützung selbständigkeitsorientierter Problemlösungsprozesse schließen könnte. Diese Vermutungen zu überprüfen und die Wirksamkeit der vorgestellten Tutorenschulung nachzuweisen, soll Gegenstand künftiger Forschungsarbeit sein.

Literatur

- 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*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Berking, M. (2010). *Training emotionaler Kompetenzen*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Bruder, R. & Collet, C. (2011). *Problemlösen lernen im Mathematikunterricht*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Ciampi, L. (2013). *Gefühle, Affekte, Affektlogik*. Wien: Picus.
- Collet, C. (2009). *Förderung von Problemlösekompetenzen in Verbindung mit Selbstregulation*. Münster: Waxmann.
- Cornelius-White, J. (2007). Teachers Who Care Are More Effective: A Meta-Analysis of Learner-Centered-Relationships. *Review of Educational Research*, 77(1), 1–31.
- Cornelius-White, J. & Harbaugh, A. (2010): *Learner-Centered Instruction*. Los Angeles: SAGE.
- Dieter, M. & Törner, G. (2012). Vier von fünf geben auf - Studienabbruch und Fachwechsel in der Mathematik. *Forschung & Lehre*, 10(12), 826-827.
- Funke, J. (2003): *Problemlösendes Denken*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Funke, J. & Zumbach, J. (2006). Problemlösen. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Handbuch Lernstrategien* (S. 206–220). Göttingen: Hogrefe.
- Görts, W. (2011). *Tutoreneinsatz und Tutorenausbildung. Studierende als Tutoren, Übungsleiter, Mentoren, Trainer, Begleiter und Coaches. Analysen und Anleitung für die Praxis*. Bielefeld: UV Webler.
- Hardeland, H. (2013). *Lerncoaching und Lernberatung. Lernende in ihrem Lernprozess wirksam begleiten und unterstützen*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Hochkeppel, W. (1979). *Denken als Spiel*. München: dtv.
- Houston, K. (2012). *Wie man mathematisch denkt. Eine Einführung in die mathematische Arbeitstechnik*. Heidelberg: Spektrum.
- Janich, P. (1996). *Konstruktivismus und Naturerkenntnis*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Knauf, H. (2010). *Tutorenhandbuch. Einführung in die Tutorenarbeit*. Bielefeld: UV Webler.
- Konrad, K. (2011). *Wege zum erfolgreichen Lernen*. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.

- Konrad, K. & Traub, S. (2012). *Kooperatives Lernen*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- Kunter, M. et al.(2011): *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften*. Münster: Waxmann.
- Kriz, W. C. (2000). *Lernziel: Systemkompetenz. Planspiele als Trainingsmethode*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Liekam, S. (2004). *Empathie als Fundament pädagogischer Professionalität* (Dissertation). München: Ludwig-Maximilians-Universität.
- Link, F. (2011). *Problemlöseprozesse selbständigkeitsorientiert begleiten*. Wiesbaden: Vieweg und Teubner.
- Mandl, H. & Friedrich, H. (2006). *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe.
- Martin, P.-Y. (2012). *Lernstrategien und Umgang mit ICT von Studienanfängerinnen und -anfängern* (Dissertation). Zürich: Universität Zürich.
- Mason, J. & Burton, L. & Stacey, K. (2008). *Mathematisch denken* (5. Aufl.). München: Oldenbourg.
- McLeod, D. & Adams, V. (2012). *Affect and Mathematical Problem Solving*. New York: Springer.
- Miller, R. (2011). *Beziehungsdidaktik* (5. überarb. Auflage). Weinheim und Basel: Beltz.
- Motschnig, R. & Nykl, L. (2009). *Konstruktive Kommunikation. Sich und andere verstehen durch personenzentrierte Interaktion*. Stuttgart: Klett-Cotta
- Nicolaisen, T. (2014a). Bitte keine Ratschläge! Bitte keine Aufmunterungen! Wie kann eine Lehrkraft beim Fordern und Fördern handeln? *Pädagogik*, 66 (3), 28–29
- Nicolaisen, T. (2014b). Lernzeiten. Von der Wissensvermittlung zum Lerncoaching - die sich verändernde Rolle der Lehrkräfte. In:
- Nicolaisen, T. (2013). *Lerncoaching-Praxis. Coaching in pädagogischen Arbeitsfeldern*. Weinheim und Basel: Beltz Juventa.
- Pallasch, W., Kölln, D. & Hänslers, H. (2011). *Pädagogisches Gesprächstraining: Lern- und Trainingsprogramm zur Vermittlung pädagogisch-therapeutischer Gesprächs- und Beratungskompetenz* (8. Aufl.). Weinheim: Beltz Juventa.
- Pörksen, B. (2006). Die Form und die Botschaft – Die kommunikative Matrix einer konstruktivistischen Hochschuldidaktik. In: Voß, R. (Hrsg.), *LernLust und EigenSinn. Systemisch-konstruktivistische Lernwelten* (S. 224–232). Heidelberg: Carl Auer.
- Polya, G. (2010). *Schule des Denkens* (4. Aufl.). Tübingen, Basel: Francke.

Rogers, C. (2010). *Die nicht-direktive Beratung* (13. Aufl.). Frankfurt a.M.: Fischer.

Rogers, C. (1974). *Lernen in Freiheit*. München: Kösel.

Rogers, C. (1984). *Freiheit und Engagement*. München: Kösel.

Rogers, C. & Lyon, H. & Tausch, R. (2014). *On Becoming an Effective Teacher*. London, New York: Routledge.

Roth, G. (1992). Das konstruktive Gehirn. Neurobiologische Grundlagen von Wahrnehmung und Erkenntnis. In: Schmidt, S. J. (Hrsg.), *Der Diskurs des radikalen Konstruktivismus, Bd. 2*. (S. 277-336). Frankfurt a. M.: Suhrkamp.

Schmid, P. (1995). *Personale Begegnung* (2. Aufl.). Würzburg: Echter Verlag.

Schoenfeld, A. (1994). *Mathematical Thinking and Problem Solving*. New York, London: Routledge.

Simon, F. (2010). *Die Kunst, nicht zu lernen und andere Paradoxien in Psychotherapie, Management, Politik* (5. Aufl.). Heidelberg: Carl Auer.

Straka, G. A. (2006). Lernstrategien in Modellen selbst gesteuerten Lernens. In: Mandl, H. & Friedrich, H. (Hrsg.), *Handbuch Lernstrategien* (S. 352-364). Göttingen: Hogrefe.

Streblo, L. & Schiefele, U. (2006). Lernstrategien im Studium. In: Mandl, H. & Friedrich, H. (Hrsg.): *Handbuch Lernstrategien* (S. 390-404). Göttingen: Hogrefe.

Tausch, R. & Tausch, A. (1998). *Erziehungspsychologie* (11. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.

Voss, H.-P. (2006). Lernen im Studium. In: Berend, B., Voss, H. P., Wildt, J. (Hrsg.) *Neues Handbuch Hochschullehre, A 3.4*.

Weisbach, C. R. (1998). *Training des Beraterverhaltens. Ein Leitfaden für die Ausbildung von Tutoren*. Tübingen: Klinkhardt.