

Andreas BÜCHTER, Essen

Zur Problematik des Übergangs von der Schule in die Hochschule – Diskussion aktueller Herausforderungen und Lösungsansätze für mathemathikhaltige Studiengänge

Klagen über Einstellungen und Haltungen sowie über das Qualifikationsprofil bzw. die Qualifikation der jeweils nachwachsenden Generation lassen sich bekanntlich lange zurückverfolgen. Gilfert (2014) hat über die Antike hinaus bis zu den Sumerern (ca. 3000 v. Chr.) zahlreiche einschlägige Zitate aus allen geschichtlichen Epochen zusammengestellt. Bemerkenswert ist dabei, dass die Generation, die die jeweils nachwachsende Generation derart einschätzt oder kritisiert, eine Generation zuvor von der nächstälteren Generation in der Regel vergleichbar eingeschätzt oder kritisiert wurde.

Auch dem folgenden Auszug aus einer Resolution des Deutschen Hochschulverbandes sieht man nicht direkt an, dass er bereits 23 Jahre alt ist:

„Die Aufnahme eines wissenschaftlichen Studiums erfordert eine allgemeine Studierfähigkeit. Misserfolgsquoten von 50 % bei den Leistungsnachweisen der ersten Semester, ein immer breiteres Angebot von ‚Brückenkursen‘, zunehmende Studienabbrecherquoten und die hohe Zahl von Studienfachwechslern sind Indizien einer fehlenden Studierfähigkeit. [...] Die im Deutschen Hochschulverband vereinigten 15.000 Hochschullehrer sehen sich in ihrer generellen Sorge bestätigt, dass das Abitur immer häufiger die allgemeine Studierfähigkeit zwar bescheinigt, aber nicht tatsächlich gewährleistet.“ (Deutscher Hochschulverband, 1993)

In der aktuellen bildungspolitischen Diskussion um „Studierfähigkeit“ werden unter anderem von Hochschulvertreterinnen und -vertretern für solche Problemwahrnehmungen häufig die jüngeren Reformen in den Schulsystemen der deutschen Bundesländer wie Bildungsstandards, Lehrplanänderungen, Kompetenzorientierung, Vergleichsarbeiten, zentrale Prüfungen, leistungsfähigere Taschenrechner, frühere Einschulung, Verkürzung der Schulzeit usw. verantwortlich gemacht.

Der Deutsche Hochschulverband hatte vor 23 Jahren die Einführung eines Zentralabiturs allerdings als Maßnahme zur Qualitätssicherung gefordert:

*„Der Deutsche Hochschulverband fordert die Kultusministerkonferenz auf, folgende Maßnahmen zur bundesweiten Wiedergewinnung der Studierfähigkeit zu ergreifen: [...] Einheitliche Leistungsstandards innerhalb eines Landes können unter den gegebenen Verhältnissen nur durch die **Einführung eines landesweiten Zentralabiturs** gewährleistet werden.“* (Deutscher Hochschulverband, 1993; Herv. d. d. Verf.)

In Institut für Mathematik und Informatik Heidelberg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. x–y). Münster: WTM-Verlag

Dieses Beispiel verdeutlicht, dass Reformen im Bildungssystem nicht zwangsläufig die intendierten Wirkungen haben und Bildungspolitik zumindest teilweise einem Lernen durch Versuch und Irrtum ähnelt und vielleicht sogar ähneln muss.

Dennoch sollten Problemwahrnehmungen zum Qualifikationsprofil bzw. zur Qualifikation der nachwachsenden Generation nicht einfach als kulturpessimistisches Klagen beiseitegeschoben werden. Gerade in Zeiten intensiver Diskussionen (etwa dokumentiert durch 7 Beiträge in den Mitteilungen der GDM und 15 Beiträge in den Mitteilungen der DMV in den vergangenen zwei Jahren) ist aber eine sachliche und differenzierte Bestandsaufnahme erforderlich, wenn zum wahrgenommenen Problem angemessene Lösungsansätze entstehen sollen. Im Folgenden werden einige aktuelle fachspezifische Problemwahrnehmungen und konzeptionelle Überlegungen für Lösungsansätze skizziert.

1. Problemwahrnehmungen

Das Eingangsniveau der Mathematiklehrveranstaltungen der ersten Semester hat sich seit der Verabschiedung der oben auszugsweise wiedergegebenen Resolution des Deutschen Hochschulverbandes nicht wesentlich verändert. Zugleich haben Schulzeitverkürzungen und curriculare Veränderungen wesentlich Einfluss auf den Mathematikunterricht genommen. Hieraus resultiert auf stofflicher Seite eine größer werdende Lücke zwischen dem Abschlussprofil der Schule und dem Eingangsniveau der Hochschule, die häufig durch Vor- oder Brückenkurse geschlossen werden soll.

In einem solchen Vorkurs für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge an der Universität Duisburg-Essen wurden 159 angehende Studierende, von denen 101 in der Schule einen Leistungskurs Mathematik belegt hatten, um ihre Selbsteinschätzung in zentralen Vorwissensbereichen gebeten. Die folgende Tabelle stellt ausgewählte Ergebnisse dar.

<i>fachlicher Gegenstand</i>	<i>nicht behandelt / beherrschte ich nicht gut</i>	<i>ich hatte Vorwis- sen, aber auch ei- nige Lücken</i>	<i>beherrschte ich sicher</i>
Potenzfunktionen	23 %	49 %	28 %
Trig. Funktionen	53 %	39 %	8 %
Integrationsregeln	24 %	51 %	24 %
Vektorrechnung	22 %	45 %	33 %
Binomialverteilung	65 %	28 %	7%

Tab. 1: Ausgewählte Vorwissensbereiche (n = 159; Prozent von gültigen Angaben)

Da „nicht behandelt“ häufig bedeutet, dass die Befragten sich nicht daran erinnern können oder den entsprechenden fachlichen Gegenstand nicht beherrschen, wurden die entsprechenden Antwortkategorien zusammengefasst. Profundes Wissen und Können unter anderem zu den hier aufgeführten fachlichen Gegenständen sind zentral für die Studieneingangsphase der angestrebten ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge. Während sich bei trigonometrischen Funktionen entsprechende curriculare Änderungen niederschlagen, stellt sich daher bei den anderen Themen die Frage, warum die spezifische fachliche Selbsteinschätzung nicht positiver ausfällt.

Natürlich hängen solche Selbsteinschätzungen zum Zeitpunkt der Befragung (hier durchgeführt nach etwa zwei Dritteln des Vorkurses) nicht nur von den vorhandenen Kenntnissen und Fähigkeiten ab, sondern auch davon, wie gut sich die Befragten auf die antizipierten Herausforderungen im Studium vorbereitet sehen. Bereits in den Vorkursen haben sie erfahren, dass Mathematik in der Hochschule häufig anders in Erscheinung tritt als in der Schule. So ist die Darstellung von Mathematik in der Regel formaler und kürzer und die erforderlichen Denk- und Arbeitsweisen enthalten mehr strukturelle Komponenten. Die Komplexität der selbstständig zu bearbeitenden Übungsaufgaben liegt zumeist erheblich über der Komplexität z. B. von Hausaufgaben in der Schule. Ableitinger (2012) hat dies aus der Perspektive der Lösungsprozesse für typische Übungsaufgaben in der Studieneingangsphase herausgearbeitet. Zugleich scheint schulischer Erfolg auch bei einer eher rezeptiven Lernhaltung und gering ausgeprägter Selbstregulation möglich zu sein, während beides im Studium zwangsläufig zu Schwierigkeiten führt.

Zu diesem nicht ganz neuen Unterschied zwischen Mathematik in der Schule und in der Hochschule kommt hinzu, dass viele fachliche Gegenstände in der Schule weniger tief bearbeitet werden. So steht in aktuellen Schulbüchern zu den neuen Kernlehrplänen Mathematik in NRW zum Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung teilweise nur noch die Teilaussage zur Berechnung von bestimmten Integralen mithilfe von Stammfunktionen, ohne dass sie in einer schulmöglichen Allgemeinheit begründet wird. Die andere wesentliche Teilaussage, dass – anschaulich gesprochen – differenzieren integrieren rückgängig macht, war in der Ausgabe zum vorangehenden Lehrplan ebenso wie eine allgemeinere Begründung noch enthalten. Insgesamt können solche Veränderungen zu einer weiteren Schwerpunktverlagerung weg von der Betrachtung mathematischer Zusammenhänge hin zur Fokussierung von konkreten Aufgabentypen und Berechnungen führen.

Ausdünnungen der fachlichen Substanz sind dabei auch den veränderten Stundentafeln geschuldet. Während bei der Wahl eines Leistungskurses Mathematik in NRW vor 25 Jahren noch etwa 30 Schulhalbjahresstunden (SHS)

Mathematik zur Verfügung standen, sind dies aktuell bei gleicher Berechnungsmethode noch 23,5 SHS. Berücksichtigt man zusätzlich, dass Stochastik früher häufig gar nicht unterrichtet wurde und heute verbindlich ist, steht für den für einige Studiengänge als zentral erachteten Themenbereich Analysis nur noch etwa die Hälfte an Unterrichtszeit zur Verfügung (durchschnittlich etwa 9 SHS statt zuvor 18 SHS).

2. Konzeptionelle Überlegungen für Lösungsansätze

Sowohl Vor- und Brückenkurse als auch Unterstützungsmaßnahmen in der Studieneingangsphase sollten nicht nur versuchen, die „stoffliche Lücke“ zu schließen, sondern auch die Lernhaltung und Selbstregulation in den Blick nehmen, da diese für den Studienerfolg zentral sind. Dies bedeutet, dass Unterstützungsmaßnahmen nicht vorrangig aus weiteren Präsenzangeboten bestehen sollten; vielmehr muss vor allem die Eigentätigkeit angeregt werden.

Für Vor- und Brückenkurse, die wenige Tage oder Wochen dauern, müssen zudem nach zwölf oder mehr Jahren schulischen Mathematikunterrichts die Zielsetzungen bescheiden bleiben. Eine grundsätzliche verstehensorientierte Aufarbeitung der Schulmathematik ist kaum möglich. Mit Blick auf die andere Art der Darstellung und des Betreibens von Mathematik in der Hochschule scheinen algebraischen Denkhandlungen und Fertigkeiten eine Schlüsselrolle spielen zu können. Hier können auch in zeitlich stark begrenzten Vor- und Brückenkursen Effekte erzielt werden.

Für unterschiedliche mathematikhaltige Studiengänge dürften dabei unterschiedliche konzeptionelle Zuschnitte erforderlich sein. Fachmathematische Studiengänge stellen andere Anforderungen als Studiengänge in den Anwendungsdisziplinen und für Lehramtsstudiengänge sind auch Metawissen über Mathematik und eine entsprechende Reflexionskompetenz zentral.

Literatur und Internetquellen

Ableitinger, C. (2012). Typische Teilprozesse beim Lösen hochschulmathematischer Aufgaben: Kategorienbildung und Ankerbeispiele. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 33 (1), 87-111.

Deutscher Hochschulverband (1993): Hochschulverband fordert wirksame Maßnahmen zur Wiedergewinnung der Studierfähigkeit. Resolution des 43. Hochschulverbandstags 1993 vom 25. - 27. März 1993. (Internetquelle: <http://www.hochschulverband.de/cms1/550.html>; letztes Aufrufdatum: 28.03.2016)

Gilfert, A. (2014): 5000 Jahre Kritik an Jugendlichen – Eine sichere Konstante in Gesellschaft und Arbeitswelt. (Internetquelle: <http://www.bildungswissenschaftler.de/5000-jahre-kritik-an-jugendlichen-eine-sichere-konstante-in-der-gesellschaft-und-arbeitswelt/>; letztes Aufrufdatum: 28.03.2016)

(Weitere Literaturhinweise können beim Autor angefordert werden.)