

Helmer HOPPE, Essen

Möglichkeiten zur Diagnose und Differenzierung in großen Mathematik-Lehrveranstaltungen

Differenzierendes Eingehen auf unterschiedliche Lernvoraussetzungen im Mathematikunterricht der Primar- und Sekundarstufe wird seit langem systematisch erforscht und Ansätze in der Praxis erprobt. Auch in einigen (häufig fachdidaktischen) Lehrveranstaltungen an Hochschulen wird erfolgreich eine Auflösung des „Lernens im Gleichschritt“ praktiziert.

Dennoch scheint es weder in der Praxis noch in der Literatur systematische Ansätze zur Differenzierung in großen Mathematik-Lehrveranstaltungen mit nicht selten über 200 Studierenden zu geben. (Dies kann verschiedene Gründe haben; eine Bestandsaufnahme zu Wahrnehmung von und Umgang mit Heterogenität in fachwissenschaftlichen Studiengängen steht noch aus).

Wenn versucht werden soll, für die Schule erprobte Ansätze zur Differenzierung auf den Hochschulkontext zu übertragen, gilt es bedeutsame strukturelle Unterschiede zwischen Schule und Hochschule zu beachten (s. Tabelle 1). Diese wirken sich auf die Heterogenität und die Möglichkeiten zur Differenzierung aus: So führt beispielsweise einerseits die große Studierendenzahl zu mehr Heterogenität beim Vorwissen, andererseits die Entscheidung für ein Mathematikstudium zu weniger Heterogenität bei der Haltung zur Mathematik.

Schule	Hochschule
Überschaubare Lernendengruppe	Sehr große Lernendengruppe
Allgemeinbildungsauftrag	Spezialbildungsauftrag
Gliederung in Unterricht und Arbeit zu Hause	Gliederung in Vorlesung, Präsenzübung, Hausübung und -aufgaben, ...
Lehrender mit didaktischer Bildung	Lehrender mit wissenschaftlicher, aber ohne didaktische Bildung, Hilfskräfte noch im Studium

Tab. 1: Ausgewählte Unterschiede zwischen Schule und Hochschule

Der vorliegende Beitrag umreißt das Problem der Möglichkeiten zur Diagnose der Ausprägung der Heterogenität und darauf basierender Differenzierung, ohne dabei auf konkrete Differenzierungsansätze zu fokussieren.

Differenzierungsprozesse in der Schule

Dieser Abschnitt beleuchtet das Potenzial eines (idealen) schulisch organisierten Mathematikunterrichts mit Blick auf den Differenzierungsprozess.

Dem Einsatz differenzierender Maßnahmen im Mathematikunterricht geht die **Diagnose der Heterogenitätsaspekte** voraus. Der/die Lehrende ist aufgrund seiner/ihrer didaktischen Ausbildung hierfür im Allgemeinen ausreichend qualifiziert. Meist ergibt sich für ihn/sie ein Bild der Heterogenität anhand von Beobachtungen der Lernenden im Unterricht oder Auswertung von Abgaben, welche (zumindest teilweise) bewusst zu diesem Zweck ausgewählt wurden. Die Diagnose kann aber auch ganz oder teilweise theoretisch erfolgen, indem die für die betreffende Lernendengruppe typische Ausprägung der Heterogenität angenommen wird (beispielsweise aufgrund von wissenschaftlichen Studien oder Erfahrungswerten). Dieses Vorgehen tritt im schulischen Alltag zum Beispiel in den Vordergrund, wenn ein*e Lehrende*r eine neue Klasse übernimmt oder mit der Behandlung eines neuen Themenkomplexes begonnen wird.

An die Diagnose der Heterogenitätsaspekte schließt sich die Entscheidung an, auf welche Aspekte in welchem Maß und mit welchen Maßnahmen differenzierend eingegangen werden soll. Die **Differenzierungsentscheidung** ist in die generelle Unterrichtsplanung (bzw. situativ in die Interaktion) eingebunden und in hohem Maß von der Unterrichtsphase abhängig. So fokussiert jede Phase eigene Ziele und bietet eigene Ansätze: z. B. offenes Erkunden in der Erarbeitungsphase oder gestuft differenzierende Aufgaben in der Übungsphase (z. B. Leuders & Prediger, 2016).

Während der Durchführung und der Nachbereitung des Unterrichts kann der Lehrende die getroffene Differenzierungsentscheidung reflektieren. Hieraus erwächst unter anderem eine fortgesetzte Diagnose der relevanten Heterogenitätsaspekte, auf deren Grundlage die nächste Differenzierungsentscheidung getroffen werden kann. In diesem Sinne ist eine kontinuierliche Diagnose möglich, wodurch flexible Entscheidungen erforderlich sind.

Übertragbarkeit auf die Hochschullehre

Die strukturellen Unterschiede zwischen Schule und Hochschule führen zunächst zu grundlegend anderen und im Allgemeinen weniger validen **Diagnosemöglichkeiten**:

- Eine ausreichende Beobachtung der Studierenden durch den/die Lehrenden in der Vorlesung ist aufgrund der Gruppengröße nicht möglich.
- Rückmeldungen von Hilfskräften und die Bepunktung der Hausaufgaben sind nur zum Teil aussagekräftig, da die Hilfskräfte meist selbst eine

heterogene Gruppe bilden mit teilweise wenig Vorwissen sowie kaum ausgeprägtem höheren Standpunkt und didaktischem Verständnis.

- Der Einsatz von Umfragetools kann nur begrenzt viele Aspekte abdecken und führt durch die Vorgabe der Antwortmöglichkeiten eventuell zu einem verfälschten Ergebnis.
- Das Feedback einzelner Studierender (z. B. im Gespräch nach der Vorlesung) ist nicht repräsentativ.
- Die Lehrevaluation findet nur einmal im Semester statt und kann somit nur als Momentaufnahme dienen. Außerdem wird stark auf organisatorische Aspekte fokussiert.

Die meisten der genannten Diagnosemöglichkeiten decken vordergründig Heterogenitätsaspekte wie Vorwissen, Lernstand oder Anforderungsniveau ab. Wichtigstes Werkzeug zur Erfassung anderer Aspekte wie beispielsweise Zugangs- oder Arbeitsweisen ist die Rückmeldung der Hilfskräfte, da diese über Abgaben oder Präsenzübungen in direkten Kontakt mit den Studierenden treten. Ein Schlüsselmoment zur Verbesserung der Qualität der Diagnose ist also die Qualifikation der Hilfskräfte.

Entsprechend gewichtet und zusammen mit theoretischen Annahmen der zu erwartenden Ausprägung der Heterogenitätsaspekte ergeben die angesprochenen Diagnosemöglichkeiten zwar ein halbwegs belastbares Bild, dennoch erfolgt der größte Teil der Diagnose nicht durch direkten Kontakt des/der verantwortlichen Lehrenden mit den Lernenden. Die Diagnose wird dadurch schwerfälliger (z. B. erfolgt die Rückmeldung durch die Hilfskräfte meist nur wöchentlich und oft zu bereits abgeschlossenen Themen), sodass die zu treffenden **Differenzierungsentscheidungen** langfristiger wirken. Im Vergleich zum schulischen Mathematikunterricht, in welchem oft mehrere Entscheidungen innerhalb einer Unterrichtseinheit neu getroffen werden, ist in der Hochschullehre (zumindest seitens des verantwortlichen Lehrenden) weniger Flexibilität möglich, wenn die Zusammenarbeit mit den Hilfskräften nicht intensiviert bzw. umgestaltet wird.

Der traditionelle (und in Teilen von Modulbeschreibungen vorgegebene) **Aufbau einer Lehrveranstaltung** unterscheidet sich grundlegend vom schulischen Mathematikunterricht. Die klassischen Erarbeitungs- und Systematisierungsphasen sind durch die Präsentation des Stoffs in der Vorlesung ersetzt. Üben und Überprüfen erfolgt in Hausübungen und -aufgaben. Die Präsenzübung dient entweder zur weiteren Übung, Besprechung der Musterlösungen oder Ergänzung des Stoffs. Wenn vor diesem Hintergrund Differenzierungsentscheidungen für einen Teil der Lehrveranstaltung getroffen werden (z. B. Einsatz von Differenzierungsmatrizen auf Hausaufgabenblät-

tern), so wirken diese Entscheidungen auf die Planung der anderen Teile der Lehrveranstaltung zurück (z. B. durch die Frage der Einbindung der Musterlösungen in die Präsenzübung). Auch diese Verzahnung der Veranstaltungsteile schränkt Flexibilität und Bandbreite der Entscheidungen ein. Das Modell der Entscheidungsfelder (Ziele, Aspekte, Formate, Ebenen) nach Leuders & Prediger (2016) beispielsweise bleibt zwar anwendbar, jedoch muss hinterfragt werden, mit welchen Optionen die einzelnen Felder mit Blick auf welchen Veranstaltungsteil zu füllen sind.

Bei der angesprochenen traditionellen Anlage der Lehrveranstaltung werden die Möglichkeiten zur Differenzierung in der Erarbeitungs- und Systematisierungsphase vergeben, welche beispielsweise Vielfalt in Zugangsweisen nutzen und fördern können. Eine Variante, das Potential dieser Phasen mit geringem Aufwand nutzbar zu machen, besteht darin, die Präsenzübung an den Anfang der thematischen Bearbeitung zu stellen und sie mit offenen Erkundungsaufträgen zur Einführung zentraler Begriffe vor der Behandlung in der Vorlesung zu füllen. Die Präsentation in der Vorlesung wird dadurch zur Systematisierung. An diesem Beispiel ist ersichtlich, wie durch kleine Änderungen in der Umsetzung neue Möglichkeiten für Differenzierungsentscheidungen geschaffen werden können.

Zusammenfassung

Für die Differenzierung in großen Mathematik-Lehrveranstaltungen haben sich folgende Kernüberlegungen ergeben:

- Die Diagnose der Heterogenität der Studierenden gestaltet sich schwieriger als in der Schule. Als ein wesentlicher Punkt zur Verbesserung wurde die Qualifikation und Einbeziehung der Hilfskräfte herausgearbeitet.
- Die Entscheidungen für den Einsatz differenzierender Maßnahmen sind sehr eng mit der konkreten Anlage der Lehrveranstaltung verknüpft. Schon kleine Änderungen in der Umsetzung haben starke Auswirkungen auf das Spektrum der möglichen Entscheidungen.

Als nächster Schritt sind auf dieser Grundlage konkrete Differenzierungsansätze aus dem Mathematikunterricht zu prüfen, inwiefern sie für die Hochschullehre übernommen werden können, modifiziert werden müssen oder gar nicht übertragen werden können, bzw. ob die Hochschullehre weitere Differenzierungsansätze bietet, welche in der Schule (bisher) nicht angewendet werden.

Literatur

Leuders, T. & Prediger, S. (2016). *Flexibel differenzieren und fokussiert fördern im Mathematikunterricht*. Cornelsen.