

Flexibel differenzieren erfordert fachdidaktische Kategorien -

Vorschlag eines curricularen Rahmens für künftige und praktizierende Mathematiklehrkräfte

Timo Leuders¹ & Susanne Prediger²

¹ Institut für Mathematische Bildung, Pädagogische Hochschule Freiburg

² Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts, TU Dortmund

Zusammenfassung: Der Umgang mit Heterogenität im Mathematikunterricht wird zunehmend zu einem wichtigen Gegenstand im Lehramtsstudium, der einen fundierten curricularen Rahmen erfordert, nicht nur einzelne Beispiele. Zum Rahmen gehören ein Repertoire an Differenzierungsansätzen und theoretische Kategorien, um die Ansätze einzuordnen. Die Kategorien zu Differenzierungszielen, -aspekten, -formaten und -ebenen helfen, je nach Unterrichtsphase, passende Ansätze auszuwählen. Der curriculare Rahmen umfasst außerdem empirisch gestütztes Wissen zu verschiedenen Heterogenitätsaspekten, ihrer Bedeutung für das Mathematiklernen und fachspezifischen Ansätzen zur fokussierten Förderung bei verschiedenen Hürden. Im Beitrag werden die Elemente des curricularen Rahmens dargestellt und exemplarisch aufgezeigt, wie sie in Lehrveranstaltungen erarbeitet werden können.

Aus mehreren Gründen hat das Thema „Differenzieren“ (nach einer Hochphase in den 1970er Jahren) wieder eine größere Bedeutung für die Lehrerbildung gewonnen: Dazu gehören empirische Befunde über die Heterogenität der Lerngruppen, der langsame Umbau des deutschen Schulsystems zu einem Zwei-Säulen-Modell, sowie die verstärkte Forderung nach Inklusion (Trautmann & Wischer 2008). Dabei hat die Thematisierung in der Allgemeinen Didaktik eine starke Tradition (z.B. Klafki & Stöcker 1985), jedoch wurden zunehmend auch fachspezifische Differenzierungsansätze und fachdidaktische Kategorien für ihre Planung und Reflektion entwickelt (z.B. differenzierende Aufgabenfelder, Krippner 1992, oder natürliche Differenzierung ‚vom Fach aus‘, Wittmann 1995).

Fachdidaktisches Wissen für die Gestaltung differenzierenden Mathematikunterrichts wird in den KMK Bildungsstandards gefordert: „Studienabsolventinnen und -absolventen [...können] differenzierenden Mathematikunterricht auf der Basis fachdidaktischer Konzepte analysieren und planen“ (KMK 2015a, S. 33). Sowohl das Studium als auch die nachfolgenden Phasen der Lehrerbildung tragen dazu bei, wenn nicht ausschließlich einzelne Praxisbeispiele herangezogen werden, sondern auf einen gemeinsamen theoretischen Rahmen zurückgegriffen werden kann. Ein solcher Rahmen bietet dann auch eine Basis für die Weiterentwicklung lehramtsbezogener Curricula im inneruniversitären Austausch zwischen Bildungswissenschaften, Sonderpädagogik und Fachdidaktiken, sowie in der Vernetzung von Hochschulen, Studienseminaren, Schulen und Fortbildungsinstituten (KMK 2015b, S. 3).

1. Ein curricularer Rahmen für das Thema „Differenzieren im Mathematikunterricht“

1.1 Entscheidungsfelder für die Gestaltung von Differenzierung

Welche theoretischen Kategorien ermöglichen die systematische Analyse und reflektierte Gestaltung von differenzierendem Mathematikunterricht in der Praxis und sollten in der Lehrerbildung bereits von Beginn an gelernt und angewandt werden? Die folgende Übersicht von Kategorien skizziert einen Vorschlag für wichtige Elemente eines solchen curricularen Rahmens zum Differenzieren im Mathematikunterricht. Ausgeführt werden die Kategorien mit Erläuterungen und vielen Beispielen in Leuders & Prediger (2016).

„Wie gestaltet man eine Lernsituation für eine heterogene Lerngruppe?“ Diese didaktische Kernfrage hat, wie viele andere didaktische Fragen (z.B. „Wie geht man mit Fehlern um?“, „Was sind gute Aufgaben?“), keine einfache Antwort, denn diese hängt stets von der geplanten **Unterrichtsphase** ab: Im Erarbeiten wird anders differenziert als im Systematisieren oder als im Üben (Leuders & Prediger 2012). Einige Schulen nutzen nur noch einen einzigen Differenzierungsansatz, z.B. das methodische Individualisieren in Selbstlernsettings wie Wochenplanstunden und Lernbüros, obwohl sich dieser Differenzierungsansatz in Phasen des Übens deutlich besser eignet als zum Erarbeiten und Systematisieren neuer Lerninhalte (Bohl & Wacker 2016). Wie lässt sich in dieser Situation für einen angemessenen Umgang mit Differenzierungsstrategien argumentieren? Um eine Sprache für die Eignung von Differenzierungsansätzen und die notwendigen Auswahlentscheidungen zu finden, haben sich in Fort- und Ausbildung die Entscheidungsfelder in Abb. 1 bewährt. Innerhalb einer Unterrichtsphase hängen die Entscheidungen jeweils ab von den **Voraussetzungen** der konkreten Lerngruppe und den **Lernzielen**, die verfolgt werden. Sie betreffen vier Bereiche: Differenzierungsziele, -aspekte, -formate und -ebenen.

Entscheidungsfelder für Differenzierungsansätze			
Was sind die beabsichtigten Lernziele?		Welche Voraussetzungen hat die Lerngruppe?	
Mit welchem Differenzierungs- Ziel wird der Gleichschritt aufgelöst? • Unterschieden gerecht werden • Unterschiede ausgleichen • Vielfalt zulassen und wertschätzen • Vielfalt anregen und nutzen		Nach welchem Differenzierungs- Aspekt wird der Gleichschritt aufgelöst? • Lerntempo • Anspruchsniveau • Lerninhalte und -ziele • Sprachliche Anforderungen • Zugangsweisen • Neigung, Interessen • Arbeitsweisen • ...	
Mit welchem Differenzierungs- Format wird Adaptivität hergestellt? • geschlossenes Format: Lehrkraft steuert Adaptivität • offenes Format: Lernende steuern die Adaptivität mit		Auf welcher Differenzierungs- Ebene wird geplant? • Ebene der Aufgaben • Ebene der Unterrichtsmethoden • Ebene der Unterrichtsstrukturen	

Abb. 1: ZAFE-Entscheidungsfelder für das Differenzieren

Oft wird im Unterricht nur nach Lerntempo oder Lernstand differenziert. Schon frühzeitig sollten Lehramtsstudierende darüber hinaus lernen, vielfältige **Heterogenitätsaspekte** ihrer Lerngruppen in den Blick zu nehmen und sie als **Differenzierungsaspekte** (s. Abb. 1) gezielt bei der Planung zu berücksichtigen (damit wird die zuweilen übliche Unterscheidung in quantitative und qualitative Leistungsdifferenzierung kategoriell weiter ausdifferenziert).

Für die eher extern empfundenen Heterogenitätsaspekte wie soziales Milieu, sprachliche Voraussetzungen und Gender kann das Lehramtsstudium empirisches und theoretisches Hintergrundwissen anbieten, um begreiflich zu machen, wie diese auf das Mathematiklernen Einfluss nehmen. Zum Beispiel lassen sich *genderspezifische* Unterschiede in Selbstkonzept und Interessen nachweisen, die unmittelbar auf das Mathematiklernen einwirken und in differenzierender Unterrichtsgestaltung fachdidaktisch zu berücksichtigen sind (Jungwirth 2014; für *sprachliche* Aspekte findet man weitere Überlegungen im Beitrag von Prediger in diesem Band). Wer den *Lernstand* als Differenzierungsaspekt berücksichtigen will, braucht ebenfalls fachdidaktische Kenntnisse zu der jeweiligen Inhaltsstruktur und den notwendigen Verstehensgrundlagen (vgl. Abschnitt 2.2). Bzgl. jedes berücksichtigten Differenzierungsaspekts ist zu klären, mit welchem **Differenzierungsziel** gearbeitet wird:

- (1) *Unterschieden gerecht werden* durch adaptive Angebote für alle Lernenden gemäß ihrer jeweiligen Voraussetzungen (z.B. unterschiedliches Lerntempo einplanen, Aufgaben auf verschiedenen Sprachniveaus, ...).
- (2) *Unterschiede ausgleichen* durch zusätzliche ausgleichende Förderung für Schwächere, um zuvor definierte Mindestziele zu erreichen (z.B. Leseprobleme bei Textaufgaben aufarbeiten statt Texte vereinfachen, Verstehensgrundlagen fokussiert aufarbeiten, ...).
- (3) *Vielfalt zulassen und wertschätzen*, indem die Vielfalt der individuellen Lernwege gewürdigt wird (z.B. nach Aufgaben mit vielfältigen Zugangsweisen und Lösungswegen in der Sammelphase die Faszination für diese Vielfalt ausdrücken).
- (4) *Vielfalt fördern und nutzen*, wenn die Vielfalt der Kinder nicht nur erlaubt, sondern aus mathematikdidaktischer Sicht sogar zentral für den Lerninhalt ist. Dann wird Heterogenität zur Chance (z.B. verschiedene Interpretationen einer Sachaufgabe, Nutzen von verschiedenen mathematischen Darstellungsformen).

Entscheidungen in den beiden genannten Feldern **Differenzierungsziele** und **Differenzierungsaspekte** beeinflussen sich gegenseitig: Erkennt man beispielsweise eine hohe Diskrepanz bzgl. eines Differenzierungsaspektes (z.B. Vorwissen), so entscheidet man zuweilen, nicht nur den Unterschieden gerecht zu werden, sondern die betroffene Teilgruppe zunächst zeitweise ausgleichend zu fördern.

Die Entscheidungen über die unterrichtliche Umsetzung werden auf unterschiedlichen **Differenzierungsebenen** getroffen (*Aufgaben, Methoden* und *längerfristige Unterrichtsstrukturen*, also z.B. Melderegeln, Checklisten, fächerübergreifende Förderbänder etc.) und dort wiederum in unterschiedlichen **Differenzierungsformaten** umgesetzt (eher *geschlossen*, indem die Lehrkraft die Adaptivität steuert, oder eher *offen*, wenn diese Verantwortung mit den Lernenden geteilt wird, vgl. Wittmann 1995).

Während allgemeindidaktische Ansätze des Differenzierens eher die Ebene der Unterrichtsstrukturen betonen (z.B. Bönsch 2000), benötigen die Aufgaben- und

Methodenebene einen vertieften fachdidaktischen Blick, der bereits im Studium erworben werden sollte (vgl. nächster Abschnitt).

Die möglichen Kombinationen von Differenzierungszielen und -aspekten, Differenzierungsformaten und -ebenen erlauben unterschiedliche Realisierungen, sogenannte **Differenzierungsansätze**, die sich je nach **Unterrichtsphase** unterscheiden (Leuders & Prediger 2012; Klafki & Stöcker 1985). Die Phasen erstrecken sich dabei oft auf mehrere Stunden.

Tabelle 1 im Anhang skizziert insgesamt elf verschiedene Differenzierungsansätze, die danach ausgewählt wurden, ein breites Spektrum von Optionen deutlich zu machen. Manche sind in der deutschen Praxis bereits etabliert, andere (wie z.B. zur Phase des Systematisierens) bedürfen ausführlicherer Erläuterungen und konkreter Beispiele, die hier den Raum sprengen würden (für eine ausführliche Behandlung s. Leuders & Prediger 2016).

Wie viele von diesen Ansätzen bereits in der ersten Phase (z.B. in den schulpraktischen Studien) erlebt und reflektiert werden können, hängt vom Umfang und Art der fachdidaktischen Studienelemente ab. Zur breiteren Entfaltung kommen sie erfahrungsgemäß eher in der zweiten und dritten Phase der Lehrerbildung.

1.2 Fachdidaktische Fundierung für fokussierte Förderung

Damit die beschriebenen Elemente des curricularen Rahmens fachspezifisch durchgearbeitet werden können und nicht rein allgemeindidaktisch bleiben, sind substantielle fachdidaktische Fundierungen notwendig, die sich stets am Primat der Verstehensorientierung und am Prinzip der kognitiven Aktivierung orientieren sollen. Weitere Aspekte werden in den Beispielen zur fokussierten Förderung (Abschnitt 1.2) und zu differenzierenden Aufgaben (Abschnitt 1.3) diskutiert.

Während die generelle Idee der ausgleichenden Förderung durch das Differenzierungsziel *Unterschiede ausgleichen* leicht beschrieben ist (und ihre Grenzen im inklusiven Unterricht stets mitgedacht werden müssen), zeigen viele Umsetzungen in Schulen, dass eine fachdidaktisch fokussierte Realisierung keineswegs einfach ist. An vielen Schulen werden Selbstlernmaterialien für methodisch voll individualisierte Unterrichtsstrukturen genutzt, die nicht „fachdidaktisch treffsicher“ sind, d.h. sie fokussieren nicht auf die jeweiligen tatsächlichen Bedarfe der Lernenden. Künftige Lehrkräfte sollten daher bereits im Studium lernen, die Qualität differenzierender Lernarrangements nicht an den Sozialformen, sondern an der fachdidaktischen, d.h. inhaltlichen, Ausgestaltung zu messen. Statt von individueller Förderung sprechen wir, aufgrund der hiermit angedeuteten Aufmerksamkeitsverschiebung, lieber von **fokussierter Förderung** (Prediger & Schink 2014) und definieren sie durch zwei Qualitätskategorien:

1. *Fachdidaktische, also inhaltliche Treffsicherheit*: Welche Förderinhalte sind gemäß der fachdidaktisch-empirischen Forschung zentral, um wesentliche Lernhürden zu überwinden?
2. *Individuelle Adaptivität*: Wie gut ist die Förderung zentraler Inhalte auf die individuellen Lernbedarfe Einzelner abgestimmt?

Eine solche fachdidaktische Treffsicherheit bedarf eines profunden stoffbezogenen Wissens zu den zentralen Themen des Mathematikunterrichts, zu deren Verstehensgrundlagen und typischen Lernhürden. Die stoffbezogenen

mathematikdidaktischen Lehrveranstaltungen können so weiterentwickelt werden, dass sie diese Grundlagen für fachdidaktisch fokussierten Umgang mit Heterogenität bereitstellen und dies auch für Studierende als solches kenntlich machen (vgl. Abschnitt 2.2). Die darauf aufbauende Umsetzung in diagnosegeleitetem Unterricht wird dann in den praxisnahen Veranstaltungen gefördert.

1.3 Fachdidaktische Fundierung für differenzierende Aufgaben

Ein weiteres Beispiel für die notwendige fachdidaktische Fundierung allgemeinpädagogischer Ideen stellt der Umgang mit Aufgaben dar, denn Aufgaben sind ein zentrales fachdidaktisches Werkzeug für die Planung und Gestaltung von Unterricht (einen Überblick über fachdidaktische Forschung und Entwicklung zu Aufgaben findet man bei Leuders 2015).

Um Aufgaben zur Differenzierung fachdidaktisch reflektiert einsetzen zu können, müssen relevante Aufgabenmerkmale explizit in Beziehung gesetzt werden zu den Differenzierungsaspekten und Differenzierungszielen. Nach unserer Erfahrung haben sich dafür drei Blöcke von Merkmalen bewährt, die in Tabelle 2 aufgelistet sind. Zwar sind diese nicht trennscharf (z.B. haben Zugangsweisen immer auch inhaltliche Elemente), doch helfen sie erfahrungsgemäß bei der Reduktion von Komplexität ohne Simplifizierung.

Tabelle 2 Aufgabenmerkmale für den fachdidaktisch fundierten Umgang mit differenzierenden Aufgaben

Merkmale von Aufgaben bzw. Aufgabengruppen	damit zu berücksichtigende Differenzierungsaspekte
Inhaltliche Merkmale (Aufgabeneinhalt, Aufgabenfokus)	Differenzieren vor allem nach Lernzielen
• nötiges Vorwissen • Grundvorstellungsgehalt • Art der kognitiven Aktivitäten • ...	• Lernbedarfe • Lerninhalte und –ziele (inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen) • Vorkenntnisse • Interessen, ...
Innere Struktur von Aufgaben	Differenzieren vor allem nach Niveau und Zugangsweise
• Komplexität • Kompliziertheit • Offenheit/Geschlossenheit • Vertrautheit des Kontextes / Lerninhalte • Sprachliche Komplexität • Grad der Formalisierung / Konkretisierung • Umfang der Wiederholung	• Leistungsfähigkeit • Fähigkeit zu Strukturierung • Konzentrations- / Durchhaltevermögen • Transferfähigkeit • Sprach- oder Lesekompetenz • Zugangsweisen • ...
Äußere Struktur von Aufgaben(gruppen)	Differenzieren vor allem nach Arbeitsweisen
• paralleldifferenzierende Aufgaben • gestuft differenzierende Aufgaben • selbstdifferenzierende Aufgaben • Aufgabengruppen mit Wahl / Pflicht	• Zugangsweisen • Selbstregulationsfähigkeiten • Lerntempo • ...

Wer mit Aufgaben nach Lernzielen differenzieren will, muss als Kategorien **inhaltliche Aufgabenmerkmale** berücksichtigen, vor allem die Merkmale *nötiges Vorwissen*, *Grundvorstellungsgehalt* oder die *Art der kognitiven Aktivitäten* (Büchter & Leuders 2016). So ist z.B. schnell zu entlarven, dass ein nur nach Kompliziertheit

gestufter Satz von Aufgaben den unterschiedlichen Lernbedürfnissen nicht gerecht werden kann, wenn er immer dieselben kognitiven Aktivitäten verlangt und nicht nach Grundvorstellungsgehalt (also nach Lerngelegenheiten zum Verstehen) differenziert.

Ein geeignetes Set an differenzierenden Aufgaben kann nur derjenige auswählen, der auch vielfältige Merkmale zur **inneren Struktur von Aufgaben** kennt und zur Auswahl nutzt, sowie Aufgaben mit unterschiedlichen **äußeren Strukturen** zu Aufgabengruppen zusammenstellen kann (vgl. Abschnitt 2.1). Die Analyse und Konstruktion von Aufgaben nach diesen Merkmalen bilden daher eine kategoriengeleitete Fundierung des flexiblen Umgangs mit Differenzierungsansätzen im Unterricht.

2. Beispiele für die Thematisierung fachdidaktischer Kategorien in mathematikdidaktischen Lehrveranstaltungen

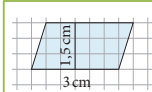
Drei Beispiele aus Lehrveranstaltungen zeigen die Nutzung der eingeführten Kategorien zu verschiedenen Studienzeitpunkten: eine *Aufgabenwerkstatt* und eine *Erarbeitung einer fokussierten Förderung* können den schulpraktischen Elementen des Studiums vorgeschaltet werden, eine *Analyse von Differenzierungsansätzen* kann auf Erfahrungen im Praktikum aufbauen oder dieses begleiten.

2.1 Aufgabenwerkstatt

Nach der Einführung von Aufgabenmerkmalen aus Tabelle 2 in einer fachdidaktischen Grundvorlesung kann eine Übung oder ein ganzes Seminar als Aufgabenwerkstatt gestaltet werden, um diese Kategorien als handlungswirksam erleben zu lassen. Dabei werden vorgegebene Aufgaben nach schwierigkeitsgenerierenden Aufgabenmerkmalen in ihrer inneren Aufgabenstruktur und den inhaltlichen Merkmalen variiert. Die Auseinandersetzung mit einer Aufgabengruppe, die auf ein breites Spektrum von Aspekten eines Lern-inhaltes abhebt, kann zudem die situierte Anwendung fachdidaktischer Grundkenntnisse in einer spezifischen äußeren Aufgabenstruktur anregen. In Auftrag I der Abb. 2 würde z.B. die *Kompliziertheit* reduziert, wenn nur ganzzahlige Seitenlängen genutzt werden; nach *Komplexität*, wenn eine zusammengesetzte Figur statt dem Parallelogramm erst zu zerlegen wäre, und nach *Vorstrukturierung*, wenn die Seitenlängen bereits mit h und g bezeichnet werden. Nach Art der *kognitiven Aktivitäten* und *Grundvorstellungsgehalt* sind die Teilaufgaben b) bis d) in Auftrag II gestuft.

Aufgaben in ihrer Schwierigkeit variieren

Betrachten Sie folgende Aufgabe aus dem Schulbuch Mathewerkstatt 8 (2015, S. 110):



- a) Zeichne ein Parallelogramm bei dem die Grundseite 3 cm lang ist und die Höhe 1,5 cm. Wie groß ist sein Flächeninhalt, wie groß ist sein Umfang? Welche weitere Länge musst du dazu messen? Findest du mehrere Wege?

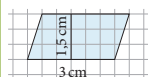
I) Erstellen Sie jeweils eine Variation der Aufgabe, die sie schwieriger/ leichter macht bzgl. der folgenden Merkmale zur inneren Struktur:

- Kompliziertheit (technischer Aufwand)
- Komplexität (Zahl der Schritte oder Verknüpfungen)
- Offenheit/Geschlossenheit
- Sprachliche Komplexität
- Grad der Formalisierung/Konkretisierung und folgenden zu inhaltlichen Merkmalen:
- nötiges Vorwissen
- Grundvorstellungsgehalt
- Art der kognitiven Aktivitäten

II) Analysieren Sie die unten abgedruckte, gestuft differenzierende Aufgabenserie:

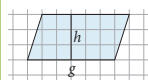
- Welche Aufgabenmerkmale wurden hier verändert?
- Welche weiteren Differenzierungsaspekte werden dadurch adressiert?

12 Ein Parallelogramm verdoppeln



- a) Zeichne ein Parallelogramm bei dem die Grundseite 3 cm lang ist und die Höhe 1,5 cm. Wie groß ist sein Flächeninhalt, wie groß ist sein Umfang? Welche weitere Länge musst du dazu messen? Findest du mehrere Wege?

- b) Zeichne ein Parallelogramm mit dem doppelten Flächeninhalt zu dem aus a). Wenn du das geschafft hast, dann suche zwei weitere Parallelogramme, die auch doppelt so groß sind. Schreibe die drei Terme zur Flächenberechnung auf.



- c) Verallgemeinere nun aus a) und b): Schreibe die Maße für die doppelt so großen Parallelogramme mit Variablen auf. Gib auch die allgemeinen Terme für den Flächeninhalt der doppelt so großen Parallelogramme an.

- d) Und nun umgekehrt: Zeichne ein Parallelogramm mit Grundseite g und die Höhe h. Suche nun eine Figur mit halbem Flächeninhalt und schreibe einen Term auf, mit dem du ihn berechnest.

$$\frac{g \cdot h}{2}$$

$$\frac{g}{2} \cdot h$$

$$(h : 2) \cdot g$$

- e) ■ Zeichne zu jedem der drei Terme eine passende Figur.
■ Erkläre, warum alle drei Terme für jede Zahl, die für g und für h eingesetzt wird, immer denselben Wert haben.
■ Finde auch einen Term zu deinem Bild aus d).

Abb. 2: Arbeitsauftrag für eine Aufgabenwerkstatt

2.2 Fachdidaktische Hintergründe für fokussierte Förderung

In Lehrveranstaltungen zur Differenzierung sollte auch eine ausgleichende fokussierte Förderung thematisiert werden, weil sie auf eine wichtige Grenze der inneren Differenzierung verweist und die zeitweise äußere Differenzierung fundiert, die sonst gerade im Sekundarstufenunterricht zu wenig Berücksichtigung findet.

Eine fokussierte Förderung benötigt fachdidaktisches Wissen zu dem in Frage stehenden Förderbereich. Für den Bereich der arithmetischen Basiskompetenzen zu Beginn von Klasse 5 kann man beispielsweise die beiden folgenden Perspektiven verbinden:

- Ansätze für (ggf. äußeren) differenzierenden Unterricht mit dem Ziel der ausgleichenden Förderung, (z.B. Ansatz 3a diagnosegeleitetes Üben oder Ansatz 3c angeleitete Wiedererarbeitung) und die dazu genutzten Fördermaterialien
- relevante Verstehensgrundlagen für den differenzierenden Inhalt, z.B. Zahl- und Operationsverständnis (Prediger et al. 2013)

Ein Seminarkonzept, das die fachdidaktischen Grundlagen für arithmetische Basiskompetenzen anhand des Diagnostikums „Lernstand 5 – Baden-Württemberg“ (Schulz et al. 2015), der „Rechenbausteine“ (Prediger et al. 2011) und „Mathe sicher können“ (Selter et al. 2014) erarbeitet, stellt Andreas Schulz (in diesem Band) vor.

2.3 Analyse und Weiterentwicklung von Differenzierungsansätzen

In einem schulpraktischen Vorbereitungsseminar werden fünf zuvor kurz vorgestellte Differenzierungsansätze thematisiert (s. Abb. 3, diese sind weniger ausdifferenziert als die 12 Ansätze aus Tabelle 1).

Differenzierungsansätze einordnen und variieren

Fünf Differenzierungsansätze wurden vorgestellt (Leuders & Prediger 2016, Kap. 1):

- (1) Üben in Paralleldifferenzierung
- (2) Methodische Individualisierung beim Wiederholen
- (3) Selbstdifferenzierendes Erkunden für gemeinsames Lernen
- (4) Stationenbetrieb mit vielfältigen Zugangsweisen
- (5) Ausgleichende Förderung im Abteilungsunterricht

Auftrag 1: Verorten Sie die fünf Ansätze jeweils in den vier Entscheidungsfeldern.

Auftrag 2: Variieren Sie sie, indem sie jeweils einmal die Differenzierungsziele, die Differenzierungsaspekte und einmal die Differenzierungsformate verändern.

Abb. 3: Aufträge fürs schulpraktische Seminar

Unterrichtsphase des Erarbeiten			
Ansatz 1a <i>An Vorerfahrungen anknüpfen</i>	Ansatz 1b <i>Eigenaktiv erkunden</i>	Ansatz 1c <i>Angeleitet erarbeiten</i>	Ansatz 1d <i>Individuell nachvollziehen</i>
• Wie umfassend besteht die Chance, dass Lernende Vorerfahrungen einbringen können? (→ Ansatz 1a) • Ist es ggf. vorab nötig, Unterschiede auszugleichen und gemeinsame Lernvoraussetzungen herzustellen (vorgeschaltetes Wiederholen → Ansätze 3a,b,c) • Wie intensiv sollen Lernende gemeinsam an neuen mathematischen Situationen arbeiten? Möchte man die Vielfalt der Denkwege vielleicht sogar nutzen? (→ Ansatz 1b) • Stehen Aufgaben zur Verfügung, an denen Lernende auf unterschiedlichem Niveau arbeiten können? (→ Ansatz 1b) • Ist zu erwarten, dass die Lernziele auch bei der individuellen Bearbeitung von schriftlichem Material erreicht werden können? (→ Ansatz 1d) • Oder braucht es flexible Moderation und das Vorbild der Lehrperson? (→ Ansätze 1b oder 1c oder eine Mischung) • Sollen Lernende zur Kommunikation und Argumentation angeregt werden? (→ Ansätze 1a und 1b berücksichtigen) • Besteht eine Unterrichtsstruktur, die das individuelle Arbeiten unterstützt und aufrecht erhält? (→ Ansatz 1d)			

Abb. 4: Prüffragen für die Entscheidung zwischen Differenzierungsansätzen (Leuders & Prediger 2016, S. 203)

Der Auftrag an die Studierenden in Abb. 3 lautet, sie nach den Entscheidungsfeldern aus Abb. 1 einzuordnen und zu variieren, z.B. indem sie in den Übungen auch den Differenzierungsaspekt der Lernziele durch unterschiedliche Aufgaben berücksichtigen. Im Erkunden wird die Selbstdifferenzierung z.B. ergänzt durch gestufte Vorstrukturierungen. Im weiteren Verlauf des Seminars werden eigene Unterrichtsplanungen zu differenzierendem Unterricht gemeinsam erstellt, dabei erarbeiten die Studierenden eine Liste an Prüffragen (wie z.B. auszugsweise in Abb. 4 aus Leuders & Prediger 2016, S. 203). Diese dient der kritisch-konstruktiven Weiterentwicklung.

Wie eine solche Hinführung zu Differenzierungsansätzen auch mit Lehrkräften in einer Fortbildung aussehen kann, wird bei Leuders, Schmaltz & Erens (im Druck) ausführlicher dargestellt.

3. Fazit

Damit Lehrkräfte beim Differenzieren nicht nur sehr schlichte und einseitige Ansätze nutzen, müssen sie lernen, methodische, allgemeindidaktische und fachdidaktische Anforderungen eng zu verknüpfen. Die Planung, Gestaltung und Reflexion differenzierenden Unterrichts sollte daher immer wieder in fachdidaktische Studienanteile eingewoben werden, um die notwendigen fachdidaktischen Kategorien systematisch aufzubauen und anwenden zu lernen.

Anhang

Tabelle 1: Überblick über elf Differenzierungsansätze

(EA = Einzelarbeit, GA = Gruppenarbeit, UG = Unterrichtsgespräch)

Überblick über elf Differenzierungsansätze	
Differenzierungsansätze in der Unterrichtsphase des Erarbeiten	
Ansatz 1a (GA, EA) An Vorerfahrungen anknüpfen	Idee: Durch offene Arbeitsaufträge in lebensweltlichen Zusammenhängen werden in Einzel- oder Gruppenarbeiten Vorerfahrungen aktiviert und ggf. ausgeglichen. Differenzierungs-Ziele: Unterschiede ausgleichen UND Vielfalt zulassen und wertschätzen
Ansatz 1b (EA, GA) Eigenaktiv erkunden	Idee: An mathematisch reichhaltigen und offen differenzierenden Erkundungsaufträgen in Kontext- oder Strukturproblemen arbeiten Lernende allein oder in Gruppen eigenaktiv und entfalten vielfältige Zugangsweisen, Interessen, Niveaus und Lerntempi. Differenzierungs-Ziele: Unterschieden gerecht werden UND Vielfalt zulassen und wertschätzen
Ansatz 1c (UG) Angeleitet erarbeiten	Idee: Komplexe Inhalte werden unter Anleitung der Lehrkraft im Unterrichtsgespräch erarbeitet. Dabei kann die Lehrkraft Unterschieden in geschlossenem Differenzierungsformat gerecht werden, indem sie mündliche Aufträge jeweils den Lernenden anpasst. Die Klasse wird gemeinsam, aber doch unterschiedlich angesprochen und die Vielfalt der Ideen in der Klasse für das gemeinsame Lernen genutzt. Differenzierungs-Ziele: Unterschieden gerecht werden UND Vielfalt fördern und nutzen
Ansatz 1d (EA, PA) Individuell nachvollziehen	Idee: Methodisch individualisierte Erarbeitungen bewältigen Lernende in Einzelarbeit durch Lernen an Lösungsbeispielen. Zumindest für die Erarbeitung von Fertigkeiten und Prozeduren wird so eine geschlossene Differenzierung nach Lernzielen und Lerntempo möglich. Differenzierungs-Ziele: Unterschiede ausgleichen UND Unterschieden gerecht werden

Differenzierungsansätze in der Unterrichtsphase des Systematisieren

Ansatz 2a (GA) Lösungswege austauschen	Idee: In Kleingruppen tauschen sich die Lernenden über Lösungswege zu zuvor erkundeten Problemen aus, z.B. in Strategiekonferenzen. Längerfristig eingeführte Kommunikationsregeln unterstützen die fachliche Tiefe des Austauschprozesses. So wird die angeregte Vielfalt der Lernenden nutzbar für ein vielfältiges Bild auf die Inhalte, z.B. zu vielfältigen Zugangsweisen oder Vorstellungen. Differenzierungs-Ziele: Vielfalt anregen und nutzen
Ansatz 2b (UG) Lösungswege inszenieren	Idee: Sollen im Unterrichtsgespräch die vielfältigen Lösungswege von Lernenden wertgeschätzt und für das weitere Mathematiklernen genutzt werden, kann die Lehrkraft die Präsentation von Gruppenergebnissen gezielt inszenieren, um die Zugangsweisen und Lösungswege systematisch aufeinander zu beziehen. Differenzierungs-Ziele: Vielfalt zulassen und wertschätzen UND Vielfalt anregen und nutzen
Ansatz 2c (GA, EA) Eigenaktiv ordnen	Idee: Sollen Systematisierungsprozesse in Gruppen- und Einzelarbeit geordnet werden, so sind systematisierende Aufgaben notwendig, die die Balance zwischen kognitiver Aktivierung und Konvergenz finden. Durch Konvergenz der Arbeit lassen sich Unterschiede aus den Erarbeitungsprozessen in Bezug auf eine gemeinsame Wissensbasis ausgleichen. Durch unterschiedliche Grade von Vorstrukturierung kann man dennoch Unterschieden in Lernständen und Tempo gerecht werden. Differenzierungs-Ziele: Unterschiede ausgleichen UND Unterschieden gerecht werden

Differenzierungsansätze in der Unterrichtsphase des Übens und Wiederholens

Ansatz 3a (EA) Diagnosegeleitet üben / wiederholen	Idee: Beim individuellen Üben kann man Unterschieden in Lernzielen und -tempo gerecht werden, wenn die Bedarfe durch kleine diagnostische Standortbestimmungen erhoben und die Aufgaben daraufhin zugewiesen werden. Werden Wiederholungen eingefügt, können auch Unterschiede ausgeglichen werden. Differenzierungs-Ziele: Unterschieden gerecht werden UND Unterschiede ausgleichen
Ansatz 3b (EA, GA) Produktiv üben	Idee: Produktives Üben in Einzel- oder Gruppenarbeit kombiniert das Training von Basiswissen und -können mit Entdeckungen von Mustern oder Problemaufgaben, sodass unterschiedliche Lernstände, Anspruchsniveaus oder Zugangsweisen berücksichtigt werden können. Einsetzbar sind Wahlaufgaben oder offen differenzierende Aufgaben. Differenzierungs-Ziele: Unterschieden gerecht werden
Ansatz 3c (GA, UG) Angeleitet wiedererarbeiten	Idee: Gerade die Aufarbeitung von Lücken in den Verstehensgrundlagen ist nicht in Einzelarbeit zu bewältigen, sondern erfordert Anleitung durch die Lehrkraft, in moderierten Kleingruppen oder im Unterrichtsgespräch. Der Differenzierungsansatz kann mit individualisiertem Üben für den Rest der Klasse kombiniert oder schulorganisatorisch in Förderbändern realisiert werden. Differenzierungs-Ziele: Unterschiede ausgleichen

Differenzierungsansätze in der Unterrichtsphase des Überprüfens

Ansatz 4 Leistungen differenziert rückmelden	Idee: Regelmäßige, differenzierte Rückmeldungen ermöglichen, eine Passung des weiteren Unterrichts auf die Lernbedarfe zu sichern und eine Differenzierung nach Lernzielen zu organisieren. Eine kluge Kombination aus Kriteriumsnorm und Individuumsnorm hilft, das Dilemma der Gerechtigkeit abzuschwächen. Differenzierungs-Ziele: Unterschieden gerecht werden
---	---

Dank

Die Publikation ist entstanden im Projekt DoProfil (Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrer/-innenbildung), das im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert wird.

Literatur

- Bohl, T. & Wacker, A. (Hrsg.) (2016). *Die Einführung der Gemeinschaftsschule in Baden-Württemberg. Abschlussbericht (WissGem)*. Münster u.a.: Waxmann.
- Bönsch, M. (2000). *Intelligente Unterrichtsstrukturen. Eine Einführung in die Differenzierung*. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Büchter, A. & Leuders, T. (2016³). *Mathematikaufgaben selbst entwickeln. Lernen fördern - Leistungen überprüfen*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Hußmann, S., Prediger, S., Barzel, B. & Leuders, T. (Hrsg.) (2015). *Mathewerkstatt 8*. Berlin: Cornelsen.
- Jungwirth, H. (2014). *Genderkompetenz im Mathematikunterricht. Fachdidaktische Anregungen für Lehrerinnen und Lehrer*. Klagenfurt: Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung.
- Klafki, W. & Stöcker, H. (1985). Innere Differenzierung des Unterrichts. In W. Klafki (Hrsg.), *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik* (S. 119–154). Weinheim: Beltz.
- KMK – Kultusministerkonferenz (2015a). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 in der Fassung vom 11.06.2015.
- KMK – Kultusministerkonferenz (2015b). *Lehrerbildung für eine Schule der Vielfalt*. Gemeinsame Empfehlung von Hochschulrektoren- und Kultusministerkonferenz vom 12.03.2015.
- Krippner, W. (1992). *Mathematik differenziert unterrichten*. Hannover: Schroedel.
- Leuders, T. (2015). Aufgaben in Forschung und Praxis. In R. Bruder, L. Hefendehl-Hebeker, B. Schmidt-Thieme & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch Mathematikdidaktik* (S. 433–458). Heidelberg: Springer.
- Leuders, T. & Prediger, S. (2012). „Differenziert Differenzieren“ – Mit Heterogenität in verschiedenen Phasen des Mathematikunterrichts umgehen. In A. Ittel & R. Lazarides (Hrsg.), *Differenzierung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht – Implikationen für Theorie und Praxis* (S. 35–66). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Leuders, T. & Prediger, S. (2016). *Flexibel differenzieren und fokussiert fördern im Mathematikunterricht - Ein fachdidaktisch fundiertes Praxisbuch*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Leuders T., Schmaltz, C. & Erens, R. (im Druck). Entwicklung einer Fortbildung zu allgemeindidaktischen und fachdidaktischen Aspekten des Differenzierens. Erscheint in: R. Biehler, T. Lange, T. Leuders, P. Scherer, B. Rösken-Winter & C. Selter (Hrsg.), *Mathematikfortbildungen professionalisieren. Konzepte, Beispiele und Erfahrungen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik*.
- Prediger, S. & Schink, A. (2014). Verstehensgrundlagen aufarbeiten im Mathematikunterricht – fokussierte Förderung statt rein methodischer Individualisierung. *Pädagogik*, 66(5), 21–25.
- Prediger, S., Freseemann, O., Moser Opitz, E. & Hußmann, S. (2013). Unverzichtbare Verstehensgrundlagen statt kurzfristige Reparatur. *Praxis der Mathematik*, 55(51), 12–17.
- Prediger, S., Hußmann, S., Brauner, U., Matull, I., Seifert, G. & Verschraegen, J. (2011). Rechenbausteine: Selbsttest und Training. In S. Hußmann, S. Prediger, B. Barzel & T. Leuders (Hrsg.), *Mathewerkstatt 5. Rechenbausteine*. Berlin: Cornelsen.
- Schulz, A., Leuders, T., Rangel, U. & Kowalk, S. (2015). Guter Start in die Sekundarstufe. Lernstand 5 in Baden-Württemberg: Diagnose und Förderung arithmetischer Basiskompetenzen. *Mathematik lehren*, 192, 14–17.
- Selter, C., Prediger, S., Nührenbörger, M. & Hußmann, S. (Hrsg.) (2014). *Mathe sicher können – Natürliche Zahlen. Förderbausteine und Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen*. Berlin: Cornelsen.
- Trautmann, M. & Wischer, B. (2008). Das Konzept der „Inneren Differenzierung“ als Beispiel allgemeindidaktischer Reformsemantik. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, Sonderheft 9, 159–172.
- Wittmann, E.Ch. (1995). Aktiv-entdeckendes und soziales Lernen im Rechenunterricht – vom Kind und vom Fach aus. In G.N. Müller & E.Ch. Wittmann (Hrsg.), *Mit Kindern rechnen* (S. 10–41). Frankfurt: Arbeitskreis Grundschule.