
Flexibel differenzieren und fokussiert fördern im Mathematikunterricht

Einblicke in ein fachdidaktisch fundiertes Praxisbuch



von Timo Leuders und Susanne Prediger,
hier zusammengestellt von Volker Eisen
Erschienen 2016 im Cornelsen-Verlag, Berlin

Inhaltsverzeichnis

Editorial	3
1.2 Fünf prototypische Differenzierungsansätze	5
1.3 Differenzierungsansätze systematisch unterscheiden und gezielt auswählen	10
4.5 Differenzieren entlang der Merkmale und Aufgabentypen – ein Arbeitsbeispiel zum Abschluss	22
Glossar zu Aufgabentypen und Merkmalen	28
... die letzte Seite	32

Impressum

Der MUED-Rundbrief erscheint vier Mal im Jahr in Appelhülsen mit einer Auflage von 800 Exemplaren.

MUED e.V., Bahnhofstr.72, 48301 Appelhülsen
Tel. 02509/606, Fax 02509/996516
e-mail: mued.ev@mued.de, <http://www.mued.de>

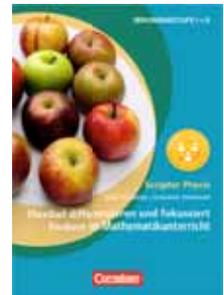
Redaktion dieses Rundbriefs: Volker Eisen
Redaktion des nächsten Rundbriefs: Christoph Maitzen/Antonius Warmeling

Editorial

Lieber MuedlerInnen,

gerade passend zur Entscheidung für das Tagungsthema 2016 „ALLE mitnehmen – Heterogenität im Mathematikunterricht“ liegt ein druckfrisch neues Buch von Timo Leuders und Susanne Prediger vor, welches die Herausforderung des Differenzierens im Mathematikunterricht von vielen Seiten auf anregende Weise beleuchtet. Da lag es nahe, die beiden der MUED verbundenen FachdidaktikerInnen zu bitten, uns einen Auszug als Rundbrief für die Tagungsvorbereitung zur Verfügung zu stellen. Beide haben sich sofort dazu bereit erklärt und den Cornelsenverlag dazu überredet – ganz vielen Dank dafür!

Die Nutzung ist allerdings an eine Voraussetzung geknüpft. Alle nachfolgend aufgeführten Überlegungen und Beispiele stammen aus dem Buch
Leuders, T. & Prediger, S. (2016): Flexibel differenzieren und fokussiert fördern im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen Scriptor
Sollten diese in andern Zusammenhängen (Vorträgen, Veröffentlichungen, Fortbildungen) genutzt werden, so sollte dieses Buch und möglichst die Originalstelle – und nicht etwa der Rundbriefauszug – zitiert werden. Die Quellenangaben hier beziehen sich auf das Literaturverzeichnis im Buch.



Die Grundidee beschreiben Timo Leuders und Susi Prediger wie folgt: Wenn man der Vielfalt und Heterogenität der Lernenden im Mathematikunterricht gerecht werden will, braucht man nicht nur geeignete Unterrichtsformen, sondern auch fachspezifische flexible Strategien für die Differenzierung und für eine Förderung, die fachlich dort ansetzt, wo die Probleme bestehen. Das Buch bietet, in Anknüpfung an den aktuellen Forschungsstand, viele unterschiedliche Varianten des Differenzierens und konkrete Beispiele und Materialien für eine **fokussierte Förderung**. Unter den Begriff Differenzierung werden dabei „alle organisatorischen, inhaltlichen und didaktischen Vorkehrungen [...] gefasst, die auf besondere Ausprägungen von Lernvoraussetzungen, Lernfähigkeiten und inhaltlichen Interessen verschiedener Schülergruppen eingehen“ (Lenzen 1989, 318) – also Maßnahmen, die auf die Heterogenität der Lerngruppe reagieren. Zentral für die beiden AutorInnen ist die Idee der sogenannten *fokussierten* Förderung (Prediger/Schink 2014), die durch zwei Qualitätskriterien charakterisiert wird:

1. **Fachdidaktische, also inhaltliche Treffsicherheit:** Welche Förderinhalte sind gemäß der fachdidaktische-empirischen Forschung zentral, um Hürden zu überwinden?
2. **Individuelle Adaptivität:** Wie gut ist die Förderung der zentralen Förderinhalte auf die individuellen Lernbedarfe der Einzelnen abgestimmt?

Die so verstandene fachdidaktisch an das Individuum angepasste Förderung grenzt sich ab von einer fehlinterpretierten *individuellen Förderung*, bei der *individuell* als Eins-zu-Eins-Betreuung verstanden wird oder als methodische Individualisierung. Ein *vereinzelt*es Programm für jeden *einzelnen* Lerner ist aus praktischer Sicht wohl nicht leistbar! Dagegen setzten Leuders und Prediger Ideen und Ansätze für die Gestaltung von differenzierendem Mathematikunterricht vor allem im Klassenunterricht und in der Kleingruppe.

Aus den fünf Kapiteln des Buches (siehe Kasten) wurden zwei in diesem Sinne zentrale Ausschnitte für den Rundbrief ausgewählt:

- Der Abschnitt „1.3 Wie kann man Differenzierungsansätze systematisch unterscheiden und auswählen? – Entscheidungsfelder“ stiftet einen Überblick über Differenzierungsmöglichkeiten und hilft in der Praxis, den Überblick zu behalten und passende Ideen für den eigenen Unterricht zu entwickeln. Das Kapitel verweist auf fünf exemplarische, prototypische Differenzierungsansätze, die hier vorweg nur kurz dargestellt werden können.
- In „4.5 Differenzieren entlang der Merkmale und Aufgabentypen – ein Arbeitsbeispiel zum Abschluss“ wird am Beispiel des Vergleichens von Brüchen konkret durchgearbeitet, wie ein differenzierender Aufgabensatz zum Üben zusammengestellt werden kann. Auf dem Weg dahin werden verschiedene Aufgabenmerkmale systematisch befragt (siehe Übersicht S. 22). Leider würde es hier den Rahmen sprengen, alle Merkmale ausführlich mit Beispielen zu erklären (siehe dazu das gesamte Kapitel 4 im Buch). Als Hilfe findet sich am Ende des Rundbriefs ein Glossar zu Aufgabentypen und -merkmalen.

Die Gliederung des Gesamtbuchs

1. Viele Wege des Differenzierens - Beispiele und Systematisierung
2. Worin unterscheiden sich Lernende? Befunde zur Heterogenität
3. Fokussierte Förderung - Treffsicher und adaptiv Differenzieren für spezifische Differenzierungsaspekte
4. Differenzieren mit Aufgaben
5. Differenzierungsansätze für unterschiedliche Unterrichtsphasen

Der Text ist dabei bis auf wenige Anpassungen wörtlich aus dem Buch übernommen, einschließlich der Nummerierung der Abschnitte. Auch sind einige Querverweise auf andere Kapitel erhalten geblieben, um auf das Weiterlesen neugierig zu machen.

Ach ja: Ihr haltet den 200. Rundbrief in den Händen! Grund genug, virtuell mit Stolz und Dank für die viele ehrenamtliche Arbeit in den vielen Tausend Seiten anzustoßen (siehe die letzte Seite). Die große Feier folgt im kommenden Jahr, wenn die MUED 40 wird.

Ich wünsche eine anregende Lektüre und freue mich auf engagierte Gespräche dazu auf der Jahrestagung,

1.2 Fünf prototypische Differenzierungsansätze

Dass es nicht den *einen* Königsweg zu gutem Mathematikunterricht geben kann, haben empirische Studien bereits gezeigt (Helmke & Weinert 1997). Ebenso gibt es auch nicht den *einen* differenzierenden Unterricht, sondern ein breites Spektrum *unterschiedlicher Differenzierungsansätze*, die je nach Rahmenbedingungen und Unterrichtsphase ausgewählt und angepasst werden. Wie solche Ansätze aussehen können, wird im Folgenden an fünf prototypischen Beispielen in erster Annäherung gezeigt. Dabei wird auch deutlich, wie wichtig es ist, die konkrete, fachliche Ebene des Unterrichts mit einzubeziehen.

1.2.1 Beispiel 1.1: Übungsphasen mit Paralleldifferenzierung

Viele Schulbücher bieten inzwischen Differenzierungsmöglichkeiten durch **paralleldifferenzierende Aufgaben** an. Gemeint sind Aufgaben zum gleichen Lerninhalt auf unterschiedlichen Anspruchsniveaus, die von Teilgruppen der Klasse parallel und alternativ bearbeitet werden. Dies bietet eine organisatorisch leicht umsetzbare und transparente Organisationsform gerade in Übungsphasen, in der Schülerinnen und Schüler auch lernen können, ihr Niveau realistisch einzuschätzen. Ein Beispiel dazu gibt der Kasten.

Beispiel 1.1: Üben in Paralleldifferenzierung (Kl. 6 – Bruchrechnung)

Aufgabe: Welche Zahlen können hier stehen? Finde mehrere Lösungen.

(1) $\frac{\blacksquare}{\blacksquare} = 10\%$

(2) $\frac{\blacksquare}{5} = \blacksquare\%$

(1) $\frac{\blacksquare}{\blacksquare} = 16\%$

(2) $\frac{\blacksquare}{5} = \blacksquare\%$

(3) $\frac{\blacksquare}{\blacksquare} = 25\%$

(4) $\frac{\blacksquare}{10} = \blacksquare\%$

(3) $\frac{1}{\blacksquare} = \blacksquare\%$

(4) $\frac{3}{\blacksquare} = \blacksquare\%$

(Mathewerkstatt 6, Prediger, Barzel, Hußmann, Leuders 2013, 73 & 68)

1.2.2 Beispiel 1.2: Methodisch individualisierter Unterricht mit Arbeitsplänen und Checklisten

Eine deutlich weitgehendere Differenzierung, die auch unterschiedliche Lerninhalte berücksichtigt, ermöglichen individualisierte Arbeitsphasen, die von der Klasse 1 bis zur Klasse 13 realisiert werden können. Im Extremfall können hier alle Lernende unterschiedliche, individuelle Arbeitspläne haben.

Beispiel 1.2: Üben in methodisch individualisiertem Unterricht (Kl. 12 – Kurvendiskussion)

Der 12-er Kurs arbeitet in Vorbereitung auf das Abitur vollständig methodisch individualisiert mit Checkliste und bearbeiten je nach Übungsbedarf unterschiedliche Aufgaben,

Ich kann	sicher	ziemlich sicher	unsicher	sehr unsicher	Aufgaben zum Trainieren	Aufgaben zum Wiederholen
bei einer Funktion dritten Grades Hoch- und Tiefpunkte finden	X				Prüfung NW HT2	Schulbuch S.114-115
am Graphen der Ableitungsfunktion die lokalen Extrema der Funktion finden		X			Schulbuch S. 129, 8)	Schulbuch S. 126
die Schritte eines Verfahrens zur Bestimmung von Extrempunkten angeben und ausführen				X	Schulbuch S. 132, 3)	Schulbuch S. 130,143
in Sachaufgaben erkennen, wenn ich Extrem- oder Wendepunkte berechnen soll			X		Prüfung GK 2, 3	Schulbuch S. 120, 16/17

(gekürzt und umformatiert aus Brauner 2009, 62)

Eine **methodische Individualisierung** ermöglicht die konsequente Differenzierung nicht nur nach Anspruchsniveau, sondern auch nach Lerntempo und Lerninhalten: während die einen noch das Basiswissen üben, können die anderen anspruchsvollen Problemlöseaufgaben nachgehen. Dabei zeigen Erfahrungen, dass diese Arbeitsform für Lernende aller Altersstufen sehr motivierend sein kann, weil sie transparente Anforderungen stellt und damit auch selbstgesteuertes Kompetenzerleben ermöglicht. Daher versuchen einige Schulen, ihren Unterricht generell in Richtung methodische Individualisierung umzustellen, auch bereits in frühen Klassenstufen. Wer dabei was zu bearbeiten hat, wird durch **Checklisten und Arbeitspläne** gesteuert, welche unter vielerlei Namen und Formen existieren (Wochenpläne, Kompetenzraster, Lernweglisten) und entweder von der Lehrkraft für jede Gruppe von Lernenden erstellt werden, oder sich als Ergebnisse einer (Selbst- oder Partner-)Diagnose ergeben.

1.2.3 Beispiel 1.3: Selbstdifferenzierende Erkundungsaufgaben für gemeinsames Lernen

Die Idee des **gemeinsamen Lernens** liegt darin, dass alle Lernenden „nicht neben, sondern miteinander am gleichen Gegenstand auf verschiedenen Stufen tätig sind“ (Freudenthal 1974, 166, zitiert nach Krauthausen und Scherer 2010, 3). Diese Grundidee der Selbstdifferenzierung wurde in

Deutschland in den 1990er Jahren wieder aufgegriffen (auch „offen differenzierend“ oder „natürlich differenzierend“ genannt. vgl. Heymann 1991, Wittmann 1995) und auch in der Didaktik des inklusiven Lernens genutzt (Feuser 1998). Eines der zentralen Argumente lautet: Heterogenität wird zur Chance, wenn beim Lernen am gemeinsamen Gegenstand und dem Austausch darüber unterschiedliche Anspruchsniveaus und Bearbeitungswege verglichen werden können.

**Beispiel 1.3: Selbstdifferenzierende Erkundungsaufgabe
(Kl. 6 – Erarbeitung des Volumenbegriffes)**

„Hier habt Ihr 24 Holzwürfel.

Welche Quader könnt ihr damit bauen? Notiert, welche ihr schon gefunden habt. Wie viele findet ihr?“



Mit diesem offenen, materialgestützten Erkundungsauftrag kann der Weg zur Volumenformel von Quadern über die mathematische Grundidee der Volumenmessung als Legen von Körpern mit Einheitswürfeln erarbeitet werden

Selbstdifferenzierend ist die Aufgabe im Hinblick auf

- Herangehensweisen und kognitive Aktivitäten (ausprobieren, additive Struktur nutzen, multiplikative Struktur nutzen, bestehende Quader umbauen, systematisch aufschreiben, Vollständigkeit prüfen, ...)
- Länge der Materialnutzung
- Darstellungsweisen (verbale Beschreibung, numerische Notationen durch 2 oder 3 Zahlen, graphische Notationen durch zwei- oder dreidimensionale Skizzen, ...)

(Quelle des Beispiels: Prediger 2009b)

Der Vergleich mit der Paralleldifferenzierung in Beispiel 1.1 zeigt, wie viel reichhaltiger die Differenzierungsaspekte hier sein können, so dass sowohl Verstehensorientierung (hier: *warum* gilt die Volumenformel?) als auch kognitive Aktivierung (hier: durch reichhaltige Denkaktivitäten) gut gewährleistet werden können.

Auch dieser Differenzierungsansatz ist somit nur in ausgewählten Unterrichtsphasen und bei ausgewählten Lerninhalten geeignet.

1.2.4 Beispiel 1.4: Stationenbetrieb mit vielfältigen Zugangsweisen

Auch dem vierten Beispiel für einen Differenzierungsansatz liegt die Idee zugrunde, dass sich Differenzierung nicht allein auf das Anspruchsniveau beschränken sollte, sondern dass ein differenzierendes Lernangebot unterschiedliche mathematische Herangehensweisen und Darstellungsformen umfassen sollte, um der Reichhaltigkeit der Mathematik gerecht zu werden.

Viele mathematische Inhalte bieten solche unterschiedlichen **Zugangsweisen**, ob es nun verschiedene mögliche Rechenstrategien oder unterschiedliche mathematische Darstellungen (symbolische, grafische, numerische, verbale) sind. Während bei selbstdifferenzierenden Aufgaben (Beispiel 1.3) die Zugangsweisen individuell offen gelassen wurden und sich bei der Er-

kundung aus den Bearbeitungen der Lernenden ergeben haben, kann die Lehrkraft, zum Beispiel in der Unterrichtsmethode des Stationenbetriebs (aber auch in vielen anderen Methoden, vgl. Barzel, Büchter & Leuders 2007), unterschiedliche Zugangsweisen auch ganz gezielt vorgeben. In diesem Beispiel findet die Differenzierung durch die Zugangsweisen statt, jede Station bietet andere Zugangsweisen und Darstellungen zur Parabel. Welche dieser Angebote Lernende wahrnehmen bzw. in welcher Reihenfolge und Gewichtung sie die Lernangebote wahrnehmen, hängt von ihren individuellen Zugängen und Präferenzen ab und wird im vorliegenden Beispiel bewusst nicht rigide vorgegeben.

Beispiel 1.4: Stationenbetrieb mit vielfältigen Zugangsweisen (Kl. 10 / 11 – Lernwerkstatt Parabeln)

<p>Station 1: Konstruktion: Konstruiere diejenigen Punkte, die vom Punkt P und der Gerade g den gleichen Abstand haben. Konstruiere a) mit Bleistift und Geodreieck b) am Computer mit DGS</p>	<p>Station 2: Parabeln im Koordinatensystem: In den folgenden Graphen sind verschiedene Parabeln dargestellt. Erstelle für jede Parabel eine Wertetabelle und suche eine Zuordnungsvorschrift. Überprüfe deine Gleichung mit dem GTR</p>
<p>Station 3: Parametervariation: Du findest auf dem Computer eine Excel-Datei. Führe die angegebenen Arbeitsaufträge aus. Beschreibe, was eine Veränderung der Parameter a, b und c bewirkt.</p>	<p>Station 4: ...</p>

(nach Stachniss-Carp 2001)

Auch dieser Differenzierungsansatz ist daher nur in ausgewählten Unterrichtsphasen geeignet.

1.2.5 Beispiel 1.5: Ausgleichende Förderung im Abteilungsunterricht

Nicht alle Differenzierungsaspekte lassen sich allein durch die bisher beschriebenen Differenzierungsansätze bearbeiten. Wenn Lernende zum Beispiel einen ganz speziellen Nachholbedarf haben, dann kann dies in einem Kleingruppengespräch bearbeitet werden, bei dem die Lehrperson eine starke Fokussierung auf den festgestellten Lernbedarf herstellen kann, dies nennen wir ausgleichende **Förderung**. Organisatorisch eignet sich dazu besonders der so genannte **Abteilungsunterricht**, der in Phasen individualisierten Arbeitens integriert wird. Gemeint ist mit Abteilungsunterricht die zeitweise äußere Differenzierung durch Lerngruppenbildung innerhalb desselben Klassenzimmers, die die Arbeit in Kleingruppen (mit einzelnen Lernenden oder Kleingruppen bis zu 8 Lernenden) ermöglicht, die von der Lehrkraft moderiert werden.

Abteilungsunterricht verbindet also das selbstständige individuelle Lernen der jeweils nicht speziell in den Blick genommenen Lernenden mit Freiräumen für die Lehrkraft, um eine gezielte Förderung Einzelner oder Kleingruppen vorzunehmen. Wichtige Inhalte einer solchen ausgleichenden Förderung werden später in Abschnitt 3.1 detailliert dargestellt.

Beispiel 1.5: Abteilungsunterricht zur ausgleichende Förderung (Kl. 9)

In der Gesamtschulklasse 9E werden neue Themen wöchentlich in zwei Stunden Klassenunterricht eingeführt und dann zwei Stunden methodisch individualisiert weiterbearbeitet. Die Individualisierungsphasen ermöglichen der Lehrerin, Frau Baum, in Kleingruppen (so genannten Abteilungen) gruppenweise spezifischen Bedürfnissen nachzugehen:

- Samira, Kevin, Lars und Paula bereiten sich auf die Einstellungstests der IHK vor, weil sie die Schule nach der Klasse 9 verlassen wollen. Frau Baum erarbeitet 15 min. in der Woche mit ihnen die dafür typischen Aufgabenformate, die sie dann weiter üben.
- Pia, Elisabeth und Max unterstützt Frau Baum einmal in der Woche 15 min. lang dabei, sich auf den Übergang ins Gymnasium vorzubereiten. Diese Leistungsstärksten lernen den Stoff der Klasse 10 vor, um kein Jahr zu verlieren. Die drei erarbeiten sich die Inhalte zunächst selbst und klären dann beim Abteilungsunterricht die großen Fragen.

Die Klasse weiß, dass sie während dieser 2 mal 15 min. ihre Fragen untereinander stellen muss und Frau Baum erst danach wieder für alle da ist. Diese neue Anforderung hat eine für alle gewinnbringende Kultur des Umgangs mit Fragen hervorgebracht.

Auch in diesem Ansatz ist eine Adaptivität nur gegeben, wenn die die Lehrkraft tatsächlich die zentralen Lernbedürfnisse der Kleingruppe angemessen erfasst hat. Durch die Kommunikation in der Kleingruppe mit der Lehrkraft besteht hier aber die Möglichkeit einer kontinuierlichen Diagnose und flexiblen Anpassung der Förderstrategie.

1.3 Differenzierungsansätze systematisch unterscheiden und gezielt auswählen

Die fünf im vorigen Abschnitt beschriebenen prototypischen Differenzierungsansätze unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht und bilden doch nur fünf von zahllosen weiteren Möglichkeiten, die in Kapitel 4 und 5 des Buchs ausführlicher dargestellt werden. Um in der Breite der Möglichkeiten und Differenzierungsvorschläge zu bewerten, möglichst gezielt auszuwählen und weiterzuentwickeln, helfen die folgenden Kategorien, die im Weiteren näher erläutert werden:

Z Differenzierungsziele: Welche Ziele werden mit dem Differenzieren verfolgt: adaptive Förderung aller Lernenden oder ausgleichende Förderung für spezifische Gruppen? Wird Vielfalt zugelassen oder sogar gefördert?

Differenzierungs-
Ziele

A Differenzierungsaspekte: Welche Heterogenitätsaspekte der Lernenden werden zur Differenzierung berücksichtigt, z.B. Leistung, Interessen, Zugangsweisen, Sprachkompetenz, ...?

Differenzierungs-
Aspekte

F Differenzierungsformate: Wer hat die Verantwortung für die Passung des Differenzierungsangebots zu den jeweiligen Lernenden: in eher geschlossenen Formaten die Lehrkraft, in eher offenen Formaten auch die Lernenden?

Differenzierungs-
Formate

E Differenzierungsebenen: Wird das Differenzieren auf der Ebene von Aufgaben, Methoden und/oder längerfristigen Strukturen organisiert?

Differenzierungs-
Ebenen

Diese vier Kategorien stellen die wichtigsten **Entscheidungsfelder** dar, die man für die Bewertung oder Gestaltung von differenzierendem Unterricht im Blick haben muss.

1.3.1 Differenzierungsziele: Soll Heterogenität berücksichtigt, ausgeglichen, zugelassen oder genutzt werden?

Auch wenn Differenzierung durch das übergreifende Ziel der jeweils adaptiven individuellen Förderung aller Lernenden definiert wird, lohnt sich eine Ausdifferenzierung dieses übergreifenden Ziels, um Möglichkeiten und Grenzen unterschiedlicher Differenzierungsansätze genauer zu bestimmen:

Differenzierungsziele

- Unterschieden gerecht werden: adaptive Förderung aller Lernenden
- Unterschiede ausgleichen: ausgleichende Förderung für spezifische Gruppen
- Vielfalt zulassen und wertschätzen
- Vielfalt fördern und nutzen

Unterschieden gerecht werden – dieses Differenzierungsziel ist vor allem mit dem Gedanken der **adaptiven Förderung aller Lernenden** verbunden. Dem unterschiedlichen Lerntempo von Lernenden gerecht zu werden, bedeutet zum Beispiel, auch für die Langsameren ein in sich plausibles Arbeitsprogramm einzuplanen, bei dem nichts Wesentliches fehlt. Bei diesem Ziel liegt der Blick also vor allem auf den unterschiedlichen Ausgangsbedingungen der Lernenden. Wenn man aber alle nach ihren Möglichkeiten fördert, so ist auch klar, dass die Unterschiede womöglich nicht geringer, sondern sogar größer werden.

Unterschiede ausgleichen ist hingegen ein Differenzierungsziel, das nicht nur Rücksicht nimmt auf unterschiedliche Stärken und Schwächen aller Lernenden, sondern gezielt überlegt, wie **eine ausgleichende Förderung für die Schwächeren** aussehen kann, um zuvor definierte Mindestziele zu erreichen. Wie könnten die Langsameren beispielsweise dazu gebracht werden, ihr Lerntempo zu steigern? Der Unterschied zwischen adaptiver und ausgleichender Förderung lässt sich gut für das Beispiel Sprachkompetenzen zuspitzen: Sprachliche Schwächen berücksichtigen kann heißen, in einem „defensiven Ansatz“ die sprachlichen Anforderungen von Aufgabentexten herunterzuschrauben (und dies ist in gewissen Situationen auch sinnvoll). Eine ausgleichende Förderung zielt dagegen darauf, die Lese-probleme einiger Lernender aufzuarbeiten, also einen offensiven Sprachförderansatz zu verfolgen. Dabei handelt es sich stets um die Erreichung von *Mindestzielen*, nicht aber darum, alle auf einen Stand zu bringen, denn dies würde die Leistungstarken ausbremsen.

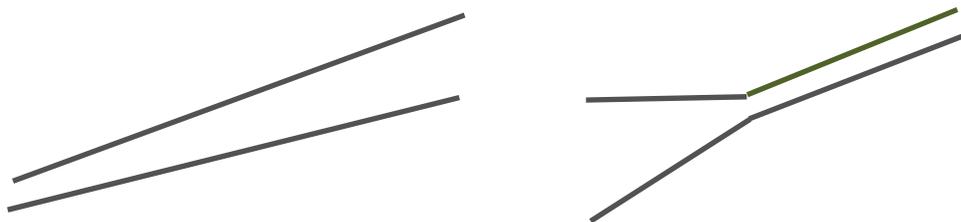


Abb. 1.1: Unterschieden gerecht werden / Unterschiede ausgleichen

Der Unterschied zwischen beiden Differenzierungszielen ist graphisch gut sichtbar zu machen (Abb. 1.1). Ob das eine oder andere Differenzierungsziel sinnvoller ist, kann bei jeder Lerngruppe und bei jedem Thema unterschiedlich entschieden werden.

Die beiden griffigen Bilder suggerieren übrigens, dass es beim Differenzieren nur um den Umgang mit Niveauunterschieden in der Leistung ginge, während andere Heterogenitätsaspekte ausgeblendet werden. Zudem lässt die Abbildung vergessen, dass Lernende ja nicht nur je individuelle Lernfortschritte machen, sondern in einer Lerngruppe zusammenarbeiten, kommunizieren und von- und miteinander lernen. Diese andere Sicht auf Heterogenität steht im Mittelpunkt der beiden weiteren Differenzierungsziele:

Vielfalt zulassen und wertschätzen bedeutet, dass man als Ziel zunächst noch keine Ausdifferenzierung der Lernziele und der Förderansätze im Blick hat, sondern die ganze Lerngruppe mit ihrer Vielfalt der individuellen Lernwege. Wer Vielfalt zulässt und wertschätzt, wird zum Beispiel Aufgaben (wie im Beispiel 1.3) nutzen, die vielfältige Lösungswege der Lernenden erlauben und in einer gemeinsamen Sammelphase die Faszination für diese Vielfalt ausdrücken. Dabei werden auch weniger elaborierte Wege wertgeschätzt, bevor weitere Möglichkeiten aufgezeigt werden.

Vielfalt fördern und nutzen geht hier einen Schritt weiter: Zuweilen soll die Vielfalt der Kinder nicht nur zugelassen werden, sie kann statt dessen aus mathematikdidaktischer Sicht sogar einen **Kern des jeweiligen Lerninhaltes** darstellen, wie z.B. die verschiedenen Interpretationen einer Sachaufgabe, die Möglichkeit unterschiedlicher Lösungswege oder das Nutzen verschiedener mathematischer Darstellungen. In dieser Situation wird die Heterogenität der Kinder zur Chance, um fachliche Ziele zu erreichen (z.B. Prediger 2004, Barzel et al. 2010). Die Aufgabe aus dem Beispiel 1.3 kann zu diesem Ziel beitragen, wenn die Lehrkraft beim Vergleich der Lösungswege die unterschiedlichen Darstellungen als typisch mathematisch bewusst macht: „Sara und Saskia haben Texte geschrieben, Hamet und Michael Bilder gezeichnet und Kai in Zahlen aufgeschrieben. Alle drei Darstellungen brauchen wir in der Mathematik immer wieder, deswegen ist es gut, wenn ihr dazwischen wechseln könnt.“ Dieses Beispiel zeigt, wie die viel beschworene Phrase der „Heterogenität als Chance“ (Ahring 2002, 8) nicht nur in Bezug auf soziale, sondern auch auf fachliche Lernziele zum Tragen kommen kann.

Die hier genannten vier Differenzierungsziele finden sich in den exemplarischen Differenzierungsansätzen des Abschnitts 1.2 wieder:

- *Vielfalt zulassen und wertschätzen*: Beispiel 1.3 Selbstdifferenzierende Erkundungsaufgaben

- *Vielfalt fördern und nutzen*: Beispiel 1.3 Selbstdifferenzierende Erkundungsaufgaben (wenn entsprechend thematisiert), Beispiel 1.4 Stationenbetrieb mit vielfältigen Zugangsweisen
- *Unterschieden gerecht werden*: Beispiel 1.1 Übungsphase mit Paralleldifferenzierung, Beispiel 1.2 Methodische Individualisierung
- *Unterschiede ausgleichen*: Beispiel 1.2 Methodisch individualisierter Unterricht, Beispiel 1.5 Ausgleichende Förderung

Keines der genannten Differenzierungsziele ist per se richtig oder falsch. Ihre explizite Unterscheidung hilft jedoch, sie jeweils bewusst auszuwählen und in Bezug auf die Situation zu begründen.

1.3.2 Differenzierungsaspekte: Welche Heterogenitätsaspekte sollen in den Blick genommen werden?

Heterogenitätsaspekte: Wie unterscheiden sich Lernende?

Wenn von Differenzierung gesprochen wird, findet man häufig eine Einnengung auf einen Heterogenitätsaspekt, den Lernstand bzw. das Leistungsniveau der Lernenden. Neben der Leistung gibt es jedoch viele weitere Aspekte, bzgl. derer die Lernende ausgesprochen heterogen sind. Die allgemeindidaktische und lernpsychologische Literatur nennt hier jeweils eine ganze Reihe verschiedener **Heterogenitätsaspekte** (z.B. Jonassen & Grabowski 1993, Bönsch 2000, Klafki & Stöcker 1985), von denen die wichtigsten hier zusammengefasst werden:

Zentrale Heterogenitätsaspekte

- Lernstand, Vorwissen, Vorerfahrungen
- kognitive Grundfähigkeiten / Intelligenz / Konzentrationsvermögen
- Interessen / Neigungen
- Arbeitsweisen / Organisiertheit / Selbstregulationsvermögen
- Arbeitshaltungen / Problemlösehaltung / Offenheit / Kooperationsfähigkeit
- Motivation / Selbstkonzept / Leistungsbereitschaft
- Lerntempo
- ...

In vielen Arbeiten zur Differenzierung wird dabei nicht genau unterschieden zwischen Personeneigenschaften, nach denen sich die Lernenden unterscheiden und didaktischen Eigenschaften, nach denen ein differenzierendes Lernangebot gestaltet werden soll (vgl. auch die Kritik von Arnold & Richter 2008, 30/31). Es lohnt jedoch in der Unterrichtsvorbereitung immer, sich erst einmal zu fragen, *welche* Unterschiede zwischen Lernenden grundsätzlich bestehen (**Heterogenitätsaspekte**) und sich dann zu entscheiden, welche bei der Differenzierung tatsächlich berücksichtigt werden sollen (dann werden sie zu **Differenzierungsaspekten**).

Die oben genannten Heterogenitätsaspekte rechtfertigen ihre potentielle Berücksichtigung dadurch, dass sie empirisch nachweislich eine Wirkung (wenn auch ganz unterschiedliche) auf Lernerfolge haben.

Bei einigen Heterogenitätsaspekten ist dies dagegen nach wie vor fraglich, auch wenn sie sehr „populär“ sind, wie etwa die so genannten Lerntypen oder Denkstile. Zwar sind unterschiedliche Stile durchaus nachweisbar, nicht jedoch, dass eine Differenzierung nach Stilen positive Effekte für die Lernfortschritte bietet. Verschiedene Denkstile anzusprechen und Darstellungsweisen nebeneinander anzubieten, kann dennoch im Sinne des Differenzierungsziels „Vielfalt nutzen“ sinnvoll sein, weil es ja in der Mathematik gerade um die Vernetzung von Sichtweisen und die Nutzung alternativer Zugangsweisen geht.

Hinter den genannten Aspekten liegen oft weitere Heterogenitätsaspekte, die im Lehr-Lernprozess weniger offensichtlich sind, aber dennoch erheblichen Einfluss auf den Lernerfolg nehmen können:

Weitere schulexterne Heterogenitätsaspekte

- soziale Hintergründe, Milieu
- sprachliche Voraussetzungen, Sprachbiographie
- Geschlecht (nicht biologisch, sondern als soziale Konstruktion)
- ...

Wie diese schulexternen Heterogenitätsaspekte den Lernerfolg beeinflussen, wird in Kapitel 2 genauer beschrieben, so dass ein gezielter Einbezug in Differenzierung möglich wird, insbesondere im Sinne einer ausgleichenden Förderung.

Differenzierungsaspekte: Welche Unterschiede berücksichtigen?

Für die konkrete Planung von Unterricht sind also die **Differenzierungsaspekte** relevant: Bei der Planung jedes Differenzierungsansatzes stellt sich stets die Frage: *Bezüglich welches Differenzierungsaspektes soll in dieser Phase der Stunde das Lernen im Gleichschritt aufgelöst werden?*

Die oft pragmatisch (selbst ohne Unterrichtsplanung erfolgende) Differenzierung nach Lerntempo („Alle mal herhören, wer jetzt noch nicht mit Aufgabe 4 fertig ist, springt direkt zur Aufgabe 7“), kann so um andere Differenzierungsaspekte ergänzt werden. Dabei liefern z.B. paralleldifferenzierende Schulbuchaufgaben (vgl. Beispiel 1.1) einen ersten Zugang zur Differenzierung nach Anspruchsniveau, diese muss aber durch weitere Aspekte ergänzt werden, um den vielfältigen Heterogenitätsaspekten gerecht zu werden.

Viele Differenzierungsaspekte leiten sich aus den identifizierten Heterogenitätsaspekten ab. Es gibt aber auch einen zentralen Differenzierungsaspekt, der bislang hier noch nicht auftaucht: die Auflösung des Gleichschritts bzgl. der *Lernziele*. Dieser Differenzierungsaspekt kann durch Lehrplangvorgaben festgesetzt werden (z.B. wenn Lernende mit unterschiedlichen

Abschlusszielen miteinander unterrichtet werden). Er kann aber auch aus einem komplexen Gefüge von Heterogenitätsaspekten (z.B. Leistungsfähigkeit, Lerntempo, Motivation) abgeleitet werden. Wenn man beispielsweise feststellt, dass eine bestimmte Gruppe von Schülerinnen und Schülern noch erhebliche Verstehensprobleme bei Brüchen und ihrer Addition hat, dann kann man sich entscheiden, das Lernziel „Division von Brüchen“ für diese Gruppe vorerst aufzuschieben und sich erst einmal um das Herstellen eines Grundverständnisses zu bemühen.

Insgesamt bewähren sich vor allem folgende Differenzierungsaspekte als Entscheidungskategorien. Einige davon sind bereits von Klafki und Stöcker (1985, 134) aufgeführt worden:

Wichtigste Differenzierungsaspekte

- Anspruchsniveau
- Lerntempo
- Zugangsweisen
- Lernziele- und -inhalte
- Sprachliche Anforderungen

...

Die in oben vorgestellten prototypischen Differenzierungsansätze können (bei entsprechender Ausgestaltung) jeweils die folgenden Differenzierungsaspekte berücksichtigen:

- *Beispiel 1.1 Übungsphase mit Paralleldifferenzierung:* Anspruchsniveau
- *Beispiel 1.2 Methodisch individualisierter Unterricht:* Anspruchsniveau, Lerntempo, Lerninhalte und -ziele
- *Beispiel 1.3 Selbstdifferenzierende Erkundungsaufgaben:* Anspruchsniveau, Lerntempo, Zugangsweisen, Neigung und Arbeitsweisen
- *Beispiel 1.4 Stationenbetrieb mit vielfältigen Zugangsweisen:* Anspruchsniveau, Lerntempo, Zugangsweisen, Neigung, Interesse, Arbeitsweisen
- *Beispiel 1.5 Ausgleichende Förderung im Abteilungsunterricht:* Neigung, Interesse, Arbeitsweisen, Lerninhalte und -ziele

1.3.3 Differenzierungsformate: Wer hat die Verantwortung für die Passung des Lernangebotes?

Die fünf vorgestellten Differenzierungsansätze unterscheiden sich grundlegend darin, ob sie einem eher offenen oder geschlossenen Differenzierungsformat verpflichtet sind. Die Unterscheidung nach „offen“ und „geschlossen“ zielt auf die Frage, wer die Adaptivität des Differenzierungsansatzes steuert, also wer über die Auswahl, die Reihenfolge oder die Art und den Umfang der Bearbeitung des Lernangebotes entscheidet (vgl. Heymann 1991, Feuser 1998).

Bei einem **geschlossenen Differenzierungsformat** versucht die Lehrkraft, für jedes Mitglied der Klasse Lernangebote zu erstellen, die bzgl. der ausgewählten Differenzierungsaspekte adaptiv zugeschnitten sind. Dies erfolgt z.B. bei methodischer Individualisierung, wenn die Förderung auf einer vorhergehenden Diagnose beruht oder auch bei paralleldifferenzierenden Aufgaben. Dieses Format kann etwas mehr geöffnet werden, wenn die Lernenden eine Wahlfreiheit zwischen Aufgaben haben. Auch wenn dies einen ersten Schritt in Richtung Offenheit bedeutet, ist es doch die Lehrkraft, die diese Aufgaben für die Lernenden vorab auswählt. Auch ein Stationenbetrieb hat geschlossen differenzierende Anteile, wenn die Lehrkraft unterschiedlichen Lernenden unterschiedliche Pflichtstationen zuweist.

Zwei Einwände werden gegen geschlossene Differenzierung zu Recht immer wieder formuliert: Ein zu hoher Aufwand für die Lehrkraft in der Vorbereitung und begründete Zweifel an der Diagnosesicherheit: Wie kann man sicher sein, die Lernenden jeweils richtig einzuschätzen und so auf dem optimalen Niveau arbeiten zu lassen?

Als Gegenmodell hat daher das **offene Differenzierungsformat** zunehmende Verbreitung gefunden. Dabei bedeutet Selbstdifferenzierung weit mehr als die freie Auswahl von Aufgaben, wie oft in pädagogischen Konzepten implizit gleichgesetzt wird (z.B. „Wahldifferenzierung“ bei Bönsch 2000). Betrachtet man die Chancen für Offenheit nicht nur organisatorisch, sondern vom fachlichen Lernen aus (Wittmann 1995), so bewähren sich selbstdifferenzierende Aufgaben, wie sie im Beispiel 1.3 vorgestellt wurden.

Die Hauptidee des offenen Differenzierungsformates ist, die Verantwortung für ein angemessenes Niveau mit den Lernenden zu teilen, indem selbstdifferenzierende Aufgaben(-felder) die Bearbeitung auf unterschiedlichen Niveaus und mit unterschiedlichen Zugangsweisen ermöglichen (Heymann 1991, Wittmann 1995, Boehm 1984, Hengartner et al. 2006). Sind die Aufgaben reichhaltig genug, so können sich die Lernenden ihre Herausforderungen selbst definieren. Das kann z.B. in einen Stationenbetrieb integriert werden, aber auch etwa in Aufgaben aus Arbeitsplänen als zusätzliches Differenzierungsformat.

Zur Konkretisierung werden wiederum die Differenzierungsansätze aus dem vorigen Abschnitt bzgl. ihrer Formate eingeteilt:

- *Beispiel 1.1 Übungsphase mit Paralleldifferenzierung*: geschlossen, wenn von Lehrkraft zugewiesen, teiloffen, wenn Lernende auswählen dürfen
- *Beispiel 1.2 Methodisch individualisierter Unterricht*: geschlossen
- *Beispiel 1.3 Selbstdifferenzierende Erkundungsaufgaben*: offen
- *Beispiel 1.4 Stationenbetrieb mit vielfältigen Zugangsweisen*: geschlossen, wenn von Lehrkraft zugewiesen; teiloffen, wenn Lernende auswählen dürfen

- *Beispiel 1.5 Ausgleichende Förderung in Abteilungen: geschlossen*

Offene Differenzierungsformate ermöglichen die Berücksichtigung eines breiteren Spektrums an Differenzierungsaspekten und sind deshalb aus fachdidaktischer Sicht hoch relevant, weil sie neben dem Anspruchsniveau auch gleichzeitig Zugangsweisen und Arbeitsweisen öffnen können, so dass eine größere mathematische Reichhaltigkeit entsteht. Dies haben die vielfältigen Lösungswege der Lernenden im Beispiel 1.3 gezeigt.

Doch auch die Grenze des offenen Differenzierungsformats sind erkennbar: Schwierigkeiten können entstehen, wenn Selbstdifferenzierung zur Beliebigkeit ausartet oder es nicht gelingt, dass Lernende tatsächlich auf ihrem Niveau arbeiten.

Diese Gedanken weisen schon darauf hin, dass es sinnvoll ist, die Differenzierungsformate je nach Unterrichtsphase flexibel zu variieren und zu kombinieren.

1.3.4 Differenzierungsebenen: Aufgaben, Methoden und Strukturen

Die prototypischen Differenzierungsansätze zeigen auch, dass Differenzierung auf ganz unterschiedlichen Ebenen von Unterrichtsplanung angesiedelt werden kann (s. Abb. 1.2).

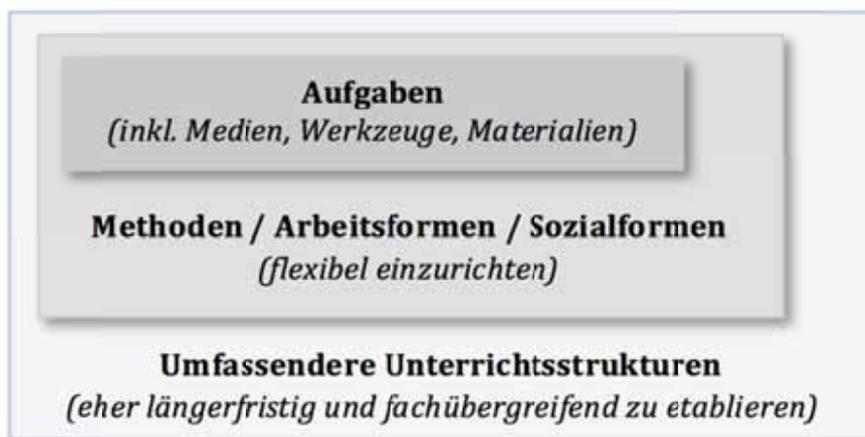


Abb. 1.2: Ebenen der Unterrichtsplanung und ihre Einbettung in Schulstrukturen

Die Paralleldifferenzierung aus Beispiel 1.1 ist allein auf der *Ebene der Aufgaben* angesiedelt. Diese Ebene lässt sich vor allem durch den Blick auf die fachlichen Lernziele und Lernprozesse inspirieren. Diese Sicht ist auch für die Nutzung von selbstdifferenzierenden Aufgaben (wie in Beispiel 1.3) oder von Stationen mit verschiedenen Zugangsweisen (wie in Beispiel 1.4) relevant, denn erst die fachdidaktische Analyse möglicher Lernwege und Lernhürden erlaubt es, Aufgaben mit Differenzierungspotential zu identifizieren oder zu erstellen. Mit der Ebene der Aufgaben wird sich daher das Kapitel 4 ausführlich befassen.

Während die Paralleldifferenzierung auch allein auf Ebene der Aufgaben umzusetzen ist, umfassen die vier anderen Differenzierungsansätze auch Überlegungen auf der *Ebene der Methoden*. Dabei werden Unterrichtsmethoden (gemäß Barzel, Büchter & Leuders 2007) als typische Handlungsfolgen im Unterricht verstanden, die jeweils in ähnlicher Form ablaufen. Eine Methode ist eine Struktur, die festlegt, auf welche Weise die Beteiligten handeln und miteinander kommunizieren. Eine theoretische, feinere Unterteilung von Methoden nach Handlungssituationen, Handlungsmustern, Sozialformen, Unterrichtsschritten und Großformen (z.B. Meyer 2014) ist dabei für die praktische Umsetzung meist nicht nötig, so dass man so unterschiedlich umfangreiche Formen wie zum Beispiel Klassengespräch, Murren, Ich-Du-Wir, Stationenbetrieb oder gar Projekte als Methoden auffassen kann. Der Übergang zu Unterrichtsstrukturen ist fließend, wie das Beispiel Projektunterricht zeigt.

Hinter den Unterrichtsmethoden, die sich eher auf zeitlich begrenzte Arbeits- und Sozialformen beziehen, erfordern einige Differenzierungsansätze auch längerfristig zu etablierende Organisationsformen auf der *Ebene der Unterrichtsstrukturen*, mit denen die Lernenden erst umgehen lernen müssen (Bönsch 2000). Dazu gehören etwa Checklisten oder Arbeitspläne als Elemente einer ritualisierten Freiarbeit, aber auch bestimmte Melderegeln („Immer erst die Nachbarin fragen, dann den Lehrer.“). Dabei ermöglichen möglichst klar etablierte Strukturen eine Erhöhung des Freiraums für die Lernenden (vgl. Cohn & Terfurth 1993 für das Zusammenspiel von Struktur und Freiräumen). In den obigen Beispielen für Differenzierungsansätze kamen einige prototypische Unterrichtsformen zur Sprache, die in verschiedener Weise zur Differenzierung eingesetzt wurden: Vom methodisch eingerichteten *individuellen Lernen* über ausgleichend fördernden *Gruppenunterricht* bis zum *Klassenunterricht* an gemeinsamen Aufgaben. In Kapitel 5 werden einige typische Unterrichtsformen, und die mit ihnen verbundenen Organisationsformen, Arbeitsweisen und Materialien dargestellt und mit verschiedenen Differenzierungsansätzen im Mathematikunterricht konkretisiert.

Nach wie vor ist die Etablierung von langfristigen Unterrichtsstrukturen in den meisten Grundschulen deutlich weiter fortgeschritten als in den meisten Sekundarstufen-Schulen, was sicherlich auch mit dem stärker ausgeprägten Klassenlehrerprinzip der Grundschule zu tun hat. Lehrkräfte investieren zunehmend viel Mühe, damit die Lernenden sich in klaren Regeln und Strukturen bewegen können, die langfristig und idealerweise sogar fachübergreifend etabliert werden. So ermöglichen in unseren Beispielen erst die Melderegeln des individualisierten Unterrichts, dass die Lehrerin (in Beispiel 1.5) ruhige Gespräche mit einer Kleingruppe führen kann. Die diagnosegeleiteten Checklisten in Beispiel 1.2 ermöglichen, dass die Lernenden Verantwortung für ihre eigenständigen Wiederholungsphasen mit übernehmen.

Manche Unterrichtsstrukturen lassen sich schon durch einzelne Lehrkräfte in ihrem eigenen Unterricht einrichten. Andere Strukturen profitieren davon, dass sie in mehreren Fächern etabliert werden, wieder andere (wie z.B. die Einrichtung von umfangreichen Freiarbeitsphasen) lassen sich nur fachübergreifend auf Ebene der ganzen Schule umsetzen.

Schließlich kann man die Ansätze der äußeren Differenzierung durch Einrichtung verschiedener Kurse oder gar durch die vorgegebene Struktur eines mehrgliedrigen Schulsystems als Differenzierung auf *Ebene der Schulstrukturen und des Schulsystems* auffassen, die hier jedoch weitgehend ausgeklammert werden.

Welche Ebene der Differenzierung in Unterrichtsentwicklungsbemühungen adressiert wird, hängt auch von den Personen ab, die diese Ansätze entwickeln oder umsetzen. Die pädagogische Leitung oder die Steuergruppe einer Schule wird beispielsweise zunächst einmal aus der Perspektive der Schulentwicklung *fachübergreifende* Unterrichtsstrukturen in den Blick nehmen und z.B. über die Einführung von individualisierenden Lernangeboten in festen Stundenplanzeiten nachdenken. So schafft sie die notwendigen Bedingungen für einen Unterricht, der das Qualitätskriterium der Adaptivität verfolgen kann. Eine Fachlehrerkraft wird hingegen eher auf Aufgaben- und Methodenebene arbeiten, in denen neben pädagogischen und allgemeindidaktischen die zentralen fachdidaktischen Überlegungen anzustellen sind. Nur so kann sie effektiv die Qualitätskriterien der Verstehensorientierung und der kognitiven Aktivierung umsetzen.

Guter differenzierender Unterricht setzt sich also aus einem jeweils situationsangemessenem Zusammenspiel der Aufgaben-, Methoden- und Strukturen-Ebene zusammen, so dass ein Differenzierungsansatz auch jeweils auf allen diesen Ebenen durchdacht werden sollte.

1.3.5 Zusammenfassung: Planung eines Differenzierungsansatzes

„Wie gestaltet man eine Lernsituation für eine heterogene Lerngruppe?“ Dies ist die didaktische Kernfrage dieses Buches und sie hat wie viele andere didaktische Fragen („Wie geht man mit Fehlern um?“, „Was sind gute Aufgaben?“) keine einfache Antwort.

Die möglichen Antworten auf solche didaktischen Fragen hängen einerseits von den **Voraussetzungen** der konkreten Lerngruppe ab und andererseits von den **Zielen**, die man verfolgt. Neben einer Reflexion der **Lernziele** (also der inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen) muss man in heterogenen Lerngruppen besonders darüber nachdenken, wie man die möglichen Lernziele in Bezug auf die unterschiedlichen Bedürfnisse von Teilgruppen oder gar einzelner Lernender gewichtet. Hier haben wir angeregt, nach vier prinzipiell sehr unterschiedlichen **Differenzierungszielen** zu unterscheiden.

Entscheidungsfelder für Differenzierungsansätze

Was sind die beabsichtigten Lernziele?	Welche Voraussetzungen hat die Lerngruppe?		
<p style="text-align: center;">Mit welchem Differenzierungs- Ziel wird der Gleichschritt aufgelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterschieden gerecht werden • Unterschiede ausgleichen • Vielfalt zulassen und wertschätzen • Vielfalt anregen und nutzen 	<p style="text-align: center;">Nach welchem Differenzierungs- Aspekt wird der Gleichschritt aufgelöst?</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> • Lerntempo • Anspruchsniveau • Lerninhalte und -ziele • Sprachliche Anforderungen </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> • Zugangsweisen • Neigung, Interessen • Arbeitsweisen • ... </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> • Lerntempo • Anspruchsniveau • Lerninhalte und -ziele • Sprachliche Anforderungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Zugangsweisen • Neigung, Interessen • Arbeitsweisen • ...
<ul style="list-style-type: none"> • Lerntempo • Anspruchsniveau • Lerninhalte und -ziele • Sprachliche Anforderungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Zugangsweisen • Neigung, Interessen • Arbeitsweisen • ... 		
<p style="text-align: center;">Mit welchem Differenzierungs- Format wird Adaptivität hergestellt?</p> <ul style="list-style-type: none"> • geschlossenes Format: Lehrkraft steuert Adaptivität • offenes Format: Lernende steuern die Adaptivität mit 	<p style="text-align: center;">Auf welcher Differenzierungs- Ebene wird geplant?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebene der Aufgaben • Ebene der Unterrichtsmethoden • Ebene der Unterrichtsstrukturen 		

Bei der Analyse der **Lernvoraussetzungen** in heterogenen Gruppen haben wir eine ganze Reihe von Aspekten dargestellt, nach denen sich Lernende potentiell unterscheiden, und die (wenn man sich entscheidet, sie bei der Planung zu berücksichtigen) zu **Differenzierungsaspekten** werden.

Man sieht leicht, wie sich Entscheidungen in den beiden oberen Feldern **Differenzierungsziele** und **Differenzierungsaspekte** gegenseitig beeinflussen: Erkennt man beispielsweise eine hohe Diskrepanz in einem Differenzierungsaspekt (z.B. bei den Vorerfahrungen oder bei der Sprachkompetenz), so muss man entscheiden, ob man bezüglich dieses Aspektes eher adaptiv vorgehen möchte oder erst für eine Teilgruppe eine ausgleichende Förderung vorsieht.

Bei den Entscheidungen über die methodische Umsetzung haben wir eine ganze Reihe von differenzierenden Maßnahmen beschrieben, die sich danach unterscheiden lassen, auf welcher **Differenzierungsebene** (Aufgaben, Methoden und Unterrichtsstrukturen) und dort wiederum in welchem **Differenzierungsformat** (offen oder geschlossen) sie umgesetzt werden. In diesen Entscheidungsfeldern sind vielfältige Varianten und Kombinationen denkbar, die man jeweils darauf befragen muss, inwiefern sie zu den Differenzierungszielen und -aspekten passen. Auch hier können Entscheidungen sich wechselseitig beeinflussen: Die Entscheidung, der Heterogenität durch langfristig angelegte individualisierende Unterrichtsstrukturen zu begegnen, ermöglicht vielleicht eine adaptive Förderung, macht es aber nötig, die Heterogenität bei den Arbeitsweisen (z.B. beim selbstständigen Arbeiten) stärker in den Blick zu nehmen.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die aufgezeigten Entscheidungsfelder der Differenzierungsziele, -aspekte, -formate und -ebenen helfen können, um einen Differenzierungsansatz auszuwählen oder gezielt für die Bedarfe der eigenen Lerngruppe anzupassen. Damit das aber auch zweckmäßig geschieht und inhaltlich nicht in Leere läuft, braucht der Differenzierungsansatz noch den „richtigen Fokus“. Was das bedeutet, beschreibt der letzte Abschnitt dieses Kapitels.

4.5 Differenzieren entlang der Merkmale und Aufgabentypen – ein Arbeitsbeispiel zum Abschluss

Wie kann man nun mit den Merkmalen (aus Abschnitt 4.2 und 4.3) und Aufgabentypen (aus Abschnitt 4.4)¹ differenzierenden Unterricht gestalten? Zunächst einmal ist es günstig, wenn man die Merkmale überblicksartig vor Augen hat, dazu hilft Abb. 4.3. Damit kann man verschieden vorgehen:

- aus verschiedenen Materialien die jeweils passenderen Aufgaben **auswählen**, ohne sie zu verändern und ungeeignete auslassen;
- vorliegende Aufgaben (z.B. aus dem eingeführten Schulbuch) analysieren und so (moderat) **verändern**, dass ihr Differenzierungspotenzial erhöht wird (das ist wohl die in der Regel gängigste Praxis);
- neue Aufgaben **konstruieren**, was angesichts begrenzter Arbeitszeit nur exemplarisch und kooperativ bewerkstelligt werden kann.



Abb. 4.3: Ein Überblick über Aufgabenmerkmale

Am Beispiel des Themenfelds „Vergleichen von Brüchen“ soll ein möglicher Weg von der Aufgabensichtung bis zur Aufgabenstellung und die Nutzung der Merkmale exemplarisch nachgezeichnet werden.

¹ Siehe Glossar zu Aufgabentypen und Merkmalen

Beispiel 4.20: Verschiedene Übungsaufgaben zur Flexibilisierung des Bruchvergleichens (Kl. 6)

Welche Brüche liegen

a) zwischen 1 und 2?

$$\frac{5}{3}; \frac{9}{2}; \frac{7}{4}; \frac{11}{3}; \frac{9}{5}; \frac{12}{6}; \frac{13}{7}$$

b) zwischen $\frac{1}{2}$ und 1?

$$\frac{2}{3}; \frac{3}{4}; \frac{2}{5}; \frac{3}{8}; \frac{6}{7}; \frac{5}{13}; \frac{8}{15}; \frac{9}{20}$$

② Zwischen zwei Brüchen lassen sich durch Erweitern immer weitere Brüche finden. Gib einen oder mehrere Brüche zwischen den beiden an.

a) $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{2}$ b) $\frac{4}{5}$ und $\frac{5}{6}$

c) $\frac{5}{7}$ und $\frac{3}{4}$ d) $\frac{2}{3}$ und $\frac{3}{4}$

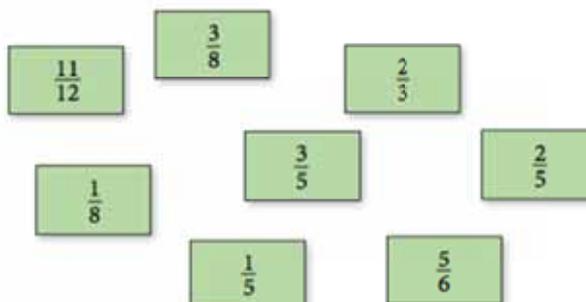
③ Anteile abschätzen und mit Streifen vergleichen

a) Welche der Anteile sind ...

(1) kleiner als $\frac{1}{4}$?

(2) zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{2}$?

(3) zwischen $\frac{3}{4}$ und 1?



b) Kontrolliere deine Ergebnisse:

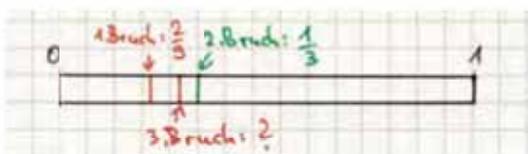
Zeichne dazu einen 12 cm-Streifen

in dein Heft und trage $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1 und die Anteile auf den Kärtchen ungefähr in den Streifen ein.

Training

④ Wer findet den letzten Bruch dazwischen?

Arbeitet zu zweit: Eine Person nennt einen Bruch kleiner als 1 und trägt ihn auf einem Streifen ein (im Beispiel: $\frac{2}{3}$).



Die andere Person nennt einen Bruch zwischen dem ersten Bruch und 1 (hier: $\frac{1}{3}$) und zeichnet ihn ein. Die erste Person sucht nun einen neuen Bruch zwischen den beiden eingezeichneten Brüchen. So geht es abwechselnd weiter.

Wer an der Reihe ist, trägt einen Bruch zwischen den beiden vorherigen ein. Wer keinen Bruch mehr findet, hat verloren.



(①,②) Schnittpunkt 6, Baden-Württemberg, Böttner et al. 2006, 44;

③, ④, Mathewerkstatt 6, Prediger et al. 2013b, 66f;

⑤ (gekürzt) Lambacher Schweizer 5, Niedersachsen, Baum et al. 2012, 195)

Der inhaltliche Fokus einer Aufgabe oder einer Aufgabengruppe (das Lernziel) liegt bei der täglichen Arbeit mit Aufgaben meist schon durch den Lehrplan und den Stoffverteilungsplan fest. Beim Überarbeiten von Aufgaben sollte man sich vergewissern, diesen Fokus nicht aus den Augen zu verlieren. Dies kann erfahrungsgemäß leicht passieren, wenn man „schöne“ Aufgaben erstellt. In einem ersten Schritt wird man also wahrscheinlich das vorliegende oder selbst erzeugte Aufgabenmaterial auf Passung zum Lernziel sichten.

Die in Beispiel 4.20 abgedruckten Übungsaufgaben zum Üben des flexiblen Bruchvergleichs stammen aus verschiedenen Lehrwerken. Diese Fähigkeit soll mit der differenzierenden Aufgabengruppe flexibilisiert werden, indem Brüche *zwischen* gegebenen Brüchen gesucht werden sollen. Dabei wird zusätzlich ein Verständnis für die Dichtheit der Bruchzahlen ermöglicht.

Die Tabellen 4.4 und 4.5 fassen zusammen, wie man die verschiedenen Aufgabenmerkmale nutzen kann, um das Differenzierungspotential der gefundenen Aufgaben in den Differenzierungsaspekten zu erkennen: Zunächst gibt eine Analyse der inhaltlichen Merkmale (Tabelle 4.4) Aufschluss über den Gehalt der Aufgaben. Bei dieser ersten inhaltlichen Betrachtung der Aufgabe wird klar: Um den Unterschieden der Lernenden gerecht zu werden, ist eine deutlichere Unterstützung des Verstehens nötig als in Aufgabe ①② und ⑤ angelegt. Elemente aus Aufgabe ③b) und ④ können hier helfen.

Fragen zu inhaltlichen Merkmalen	Beispiele für Überlegungen zu den Aufgabenbeispielen aus 4.20
<p>Vorwissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passen die Aufgaben zum Vorwissen? • Ist die Aktivierung von Vorwissen bei einigen Lernenden nötig? 	<p>Alle Aufgaben setzen voraus, dass Lernende Brüche mit verschiedenen Nennern vergleichen können. Eventuell müssen einige dies an einem Aufgabenbeispiel oder anhand des Merkheftes noch einmal vorab wiederholen.</p>
<p>Grundvorstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sollten Grundvorstellungen expliziter genutzt/angeregt werden? • Lassen sich für einige Lernende Unterstützungen wie Visualisierungen oder Materialien nutzen? 	<p>Aufgabe ①, ② und ⑤ fordern zum Erweitern auf, ohne damit eine Vorstellung zu verbinden. ③b) und ④ erlauben die Vorstellung „dazwischen“ durch eine Visualisierung zu sichern. Dabei kann man die „Erweitern“ auch als „Verfeinern“ erleben.</p>
<p>Kognitive Aktivitäten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche kognitiven Aktivitäten werden angesprochen? • Wie könnte bzgl. der kognitiven Aktivitäten mit Blick auf das Lernziel differenziert werden? Welche weiteren wären möglich? 	<p>Alle Aufgaben sind nicht rezeptartig zu lösen, fordern also das Problemlösen. Aufgabe ⑤ fordert zudem zum Begründen auf. Immer besteht die Möglichkeit, eine Darstellung heranzuziehen, aber bei ① und ② wird das nicht explizit gefordert. ⑤ könnte zusätzlich ein Bild als Begründung fordern. Aufgabe ③ lässt Lösungen auswählen, bei ② müssen sie aktiv erzeugt werden</p>

Tabelle 4.4: Inhaltliche Merkmale beim Zusammenstellen differenzierender Aufgaben

Fragen zur inneren Aufgabenstruktur	Beispiele für Überlegungen zu den Aufgabenbeispielen aus 4.20
Komplexität: <ul style="list-style-type: none"> • Wie komplex ist die Aufgabe? • Welche Komplexität ist lernrelevant? • Wie könnte man Komplexität variieren? 	Aufgabe ③ reduziert die Komplexität, weil man gegebene Brüche auswählt. Das mehrschrittige Vorgehen bei ② und ③b) trifft den Kern der Lernziele.
Kompliziertheit: <ul style="list-style-type: none"> • Wie kompliziert ist die Bearbeitung? • Wie wichtig ist das Einüben in den Umgang mit komplizierten Zahlen für wen? 	In ① und ② variieren die Teilaufgaben allenfalls nach Kompliziertheit. Da es um Verständnis und nicht um Rechensicherheit geht, ist das nicht zielführend. Eine Variation der Kompliziertheit lohnt hier also nicht.
Offenheit / Geschlossenheit: <ul style="list-style-type: none"> • Was kann man durch Öffnung gewinnen? Welche Probleme ergeben sich? • Wie kann man durch Anleitung oder Vorstrukturierung die Bearbeitung erleichtern? Bleibt dabei die kognitive Aktivität erhalten? 	Aufgabe ② und ④ sind sehr offen für verschiedene Ergebnisse („einen oder mehrere“) und erlauben Unterschiede (selbstdifferenzierend). Aufgabe ④ enthält ein Beispiel, das könnte auch bei den anderen den Zugang erleichtern.
Kontext: <ul style="list-style-type: none"> • Wie vertraut ist den Lernenden der Kontext/ die Situation? • Für wen ist Transfer hier lernrelevant? 	Brüche wurden bereits verglichen, bei keiner Aufgabe wird ein Transfer auf neue Situationen erwartet. Wenn die Lernenden allerdings zuvor keine Streifen gezeichnet haben, so kann das einen erheblichen Transfer bedeuten, der für einige unterstützt werden sollte.
Sprachliche Komplexität: <ul style="list-style-type: none"> • Welche Schwierigkeiten gibt es auf Wort-/ Satz- / Textebene? • Für wen sollten sie vermieden werden? • Welche Hilfen zur Spracherschließung kann man geben? 	Aufgabe ② formuliert eine Situation auf sprachlich anspruchsvolle Weise. Dies könnte für einige durch eine Visualisierung und einfachere Sätze vereinfacht werden. Aufgabe ④ schildert die Spielregel mit komplexen, satzübergreifenden Beziehungen. Schwächere können die Regel im Kleingruppengespräch mit Moderation erarbeiten.
Grad des Formalen / Konkreten: <ul style="list-style-type: none"> • Welche Rolle spielen formale Darstellungen? Sind sie notwendig/vermeidbar? • Wird der Übergang zum Formalen durch Konkretes gestützt? 	Aufgabe ② fordert zum formalen Vorgehen auf („Erweitern“) und stützt das nicht durch konkretisierende Beispiele. Aufgaben ③a) und ⑤ lassen offen, ob man konkret oder formal argumentieren soll. ③b) fordert zum konkreten Prüfen im zweiten Schritt auf.
Umfang der Wiederholungen: <ul style="list-style-type: none"> • Wie oft werden die zielführenden Tätigkeiten wiederholt? • Kann man/sollte man auf intelligente/flexible Weise die Zahl der Wiederholungen erhöhen? 	Aufgabe ① fordert explizit viele Wiederholungen, allerdings ohne Struktur und Reflexion. Aufgabe ④ erlaubt durch den Spielcharakter implizit viele Wiederholungen.
Vielfältige Zugänge: <ul style="list-style-type: none"> • Welche Zugänge wären möglich? 	Bei allen Aufgaben kann man symbolisch oder bildlich vorgehen. Gerade Stärkere sollten flexi-

• Inwiefern kann wer von verschiedenen Zugängen profitieren?	bel die Darstellungen vernetzen können.
--	---

Tabelle 4.5: Innere Struktur beim Zusammenstellen differenzierender Aufgaben

In einem nächsten Schritt kann man die innere Struktur der Aufgaben betrachten, um herauszufinden, welche Anforderungen bzw. Schwierigkeiten hier erzeugt werden, welche davon lernrelevant bzw. welche möglicherweise für einige Lernende vermieden werden können.

Die Betrachtung verschiedener Merkmale hat dazu geführt, dass man über relevante Differenzierungsaspekte und verschiedene Chancen zur Differenzierung der Aufgaben nachdenkt und dabei möglicherweise bereits verschiedene Kombinationen und Varianten der vorliegenden Aufgaben erwägt. Selbst wenn man nicht alles gleichzeitig in den Blick nimmt, kann man hier z.B. zu folgenden Schlüssen kommen:

- Die Offenheit bei der Suche der Zwischenzahlen ist lernrelevant, weil sie den Vergleich flexibilisiert und Dichtigkeit erfahrbar macht.
- Die Möglichkeit durch konkrete, visuelle Darstellung und nicht nur durch formale Argumentation zu Lösungen zu gelangen, ist für alle Lernende wesentlich, um die zentralen Grundvorstellungen zu aktivieren. Für Stärkere ist es vermutlich selbstverständlich, für Schwächere nochmals zu thematisieren.
- Wenn die Aufgaben in individuellen Übungsphasen eingesetzt werden, muss die sprachliche Komplexität reduziert werden.
- Kooperative Elemente, etwa bei der Lösungskontrolle sind jedoch willkommen und können Argumentationsfähigkeiten fördern.

Auf dieser Basis können nun die verschiedenen Elemente der Aufgaben in einer der äußeren Strukturen realisiert werden. Da eine gemeinsame Besprechung von Ergebnissen nicht notwendig ist, kann man mit paralleldifferenzierenden Aufgaben arbeiten. Aber auch ein gestuftes Format ist denkbar und macht teilweise kooperatives Üben eher möglich, da Lernende dabei dieselbe Aufgabe vorliegen haben.

- **Verständnisklärende Einstiegsaufgabe:** Die Situation „dazwischen“ und die Strategie, dass dies bildlich und konkret zu finden ist, kann vorab in einer geschlosseneren Form bearbeitet werden. Als zusätzliche Lösungshilfe kann eine Streifentafel hinzugezogen werden (vgl. Beispiel 4.21). Dass auch stärkere Lernende dies nicht durch eigenes Problemlösen finden, nimmt ihnen keine Lernchance, da sie die Streifentafel in früheren Aufgaben bereits gesehen haben.
- **Kernaufgabe für alle:** Die eigentliche Übung des Findens von Bruchzahlen kann für alle gleich lauten und sprachlich einfach formuliert werden. Durch geeignete Offenheit kann man ein selbstdifferenzierendes

Vorgehen ermöglichen. Lernende entscheiden zum Beispiel selbst, wie lange sie noch Visualisierungen hinzuziehen.

- **Vertiefende Aufgabe für Stärkere/Schnellere:** Das Problem der Aufgabe lässt sich leicht verallgemeinern und bietet vielfältige Möglichkeiten für anspruchsvolle mathematische Explorationen.

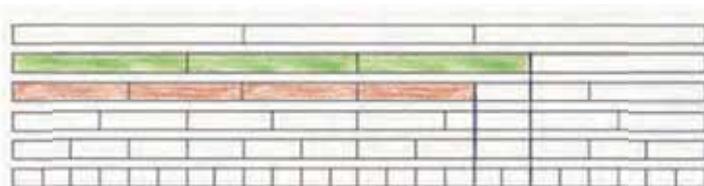
Beispiel 4.21: Gestuft differenzierende Aufgabe zur Flexibilisierung des Bruchvergleichens (Kl. 6)

Welche Brüche liegen zwischen zwei Brüchen?

a) Untersuche, welcher der folgenden Brüche zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{2}{3}$ liegt.

Du kannst dazu die Streifentafel verwenden.

$$\frac{1}{2} \quad \frac{1}{3} \quad \frac{2}{4} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{2}{5}$$



Erkläre deine Ergebnisse auch, indem du Brüche geeignet erweiterst.

b) Finde jeweils einen oder mehrere Brüche, die zwischen den beiden folgenden Zahlen liegt: (1) $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{3}{4}$ und 1 (3) $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$

Erkläre deine Lösungen deinem Nachbarn.

Kontrolliert eure Lösungen gegenseitig.

c) Untersuche, wie du *alle* Brüche findest, die zwischen zwei anderen Brüchen liegen. Diese Fragen können dir helfen.

- Finde alle Brüche zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$, die den Nenner 4 haben.
- Gehe ebenso mit kleineren Nennern 5, 6 usw... vor.
- Beschreibe dein Vorgehen allgemein. Versuche so, auch für zwei andere Brüche alle dazwischen liegenden zu finden.

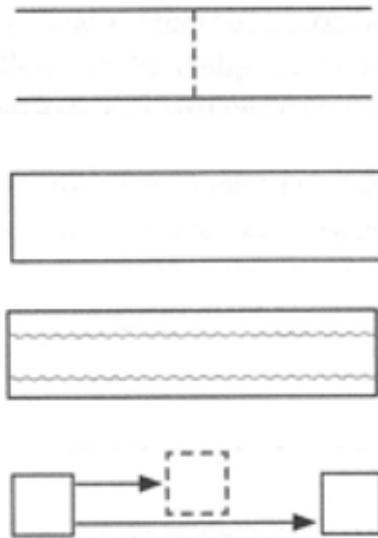
Natürlich kann man als Lehrkraft nicht alle Aufgaben so ausführlich unter die Lupe nehmen. Wenn man aber immer wieder einmal bei der Auswahl von Aufgaben die Kriterien dieses Kapitels zu Rate zieht (z.B. in Form der Frageliste in den Tabellen 4.4 und 4.5 dieses Abschnittes), so gewinnt man nach und nach eine immer bessere Intuition im Umgang mit Aufgaben und ihrem Differenzierungspotential.

Wie Aufgaben sich in differenzierenden Unterricht auch auf Methoden- und Strukturebene einbinden lassen, wird im Kapitel 5 vorgestellt.

Glossar zu Aufgabentypen und Merkmalen

Äußere Struktur

- *Paralleldifferenzierende Aufgaben*
Unterschiedliche, aber analoge Aufgaben
- *Selbstdifferenzierende Aufgaben*
Gemeinsames Arbeiten auf unterschiedlichem Niveau
- *Gestuft differenzierende Aufgaben*
Teilaufgaben mit gestufter Schwierigkeit oder Offenheit
- *Aufgabengruppen mit Wahl und Pflicht*
Zuteilen/Auswählen verschiedener Lernwege, ggf. diagnosegeleitet



Formalisierung vs Konkretisierung

Durch Formalisierung von mathematischen Zusammenhängen (z.B. rein symbolisches Addieren von Brüchen durch Erweitern) geschieht eine Ablösung vom Konkreten (Zusammenfassen von Anteilen durch Verfeinern des Ganzen). Typisch für einen hohen Grad an Formalisierung ist ein regelgeleitetes Arbeiten, vor allem mit symbolischen Darstellungen.

Grundvorstellungsgehalt

Im Sinne der Verstehensorientierung fragt man beim Grundvorstellungsgehalt nach den inhaltlichen Vorstellungen von den mathematischen Inhalten, die die Lernenden mitbringen bzw. aufbauen sollen.

Viele vorgefundene Aufgaben (z.B. in Schulbüchern) haben ihren Schwerpunkt auf dem Einüben von Verfahren. So kann man Grundvorstellungen stärken und damit differenzierende Lernangebote machen:

Hinzufügen von Visualisierungen, die zum Aktivieren einer Vorstellung anregen (differenzierend durch unterschiedlich starke Vorgaben)

Aufforderung zur Verbalisierung von Vorstellungen (z.B. bei Textaufgaben durch Zusätze wie: „Erkläre das Problem zunächst in eigenen Worten.“, „Erkläre und begründe, wie du vorgehen willst.“), differenzierend durch Vorgabe von Kontexten o.Ä.

Aufforderung zur Darstellung durch eine Skizze (z.B. bei Textaufgaben, aber auch bei Brüchen oder Termen: „Fertige eine Zeichnung an, die erklärt, was die Rechnung bedeutet.“)

Kognitive Aktivitäten

Bzgl. der kognitiven Aktivierung fragt man nach der unterschiedlichen Art der kognitiven Aktivitäten (Denkprozesse), die beim einer Aufgabe erwartet werden, z.B. Anwenden von Wissen auf bekannte oder neue Situationen, Problemlösen oder Bewerten, Hierbei werden vor allem unterschiedliche prozessbezogene Kompetenzen angesprochen.

Aufgaben können kognitive Aktivitäten initiieren, wenn sie entsprechende Fragen oder Aufforderungen enthalten, z.B.:

Kann man bei der Aufgabe nicht nur etwas tun, sondern auch reflektieren

... wie man es genau getan hat? (Lösungswege beschreiben)

... warum man es genauso getan hat? (Lösungswege begründen)

... warum man es so tun konnte? (Voraussetzungen beschrieben)

Kann man bei der Aufgabe nicht nur ein Verfahren anwenden, sondern

... aus verschiedenen Verfahren auswählen?

... ein Verfahren anpassen oder abändern?

... weitere Lösungswege finden?

Kann man bei der Aufgabe nicht nur ein Ergebnis produzieren, sondern

... erklären, was das Ergebnis bedeutet?

... überlegen, ob es andere Ergebnisse geben kann?

... überlegen, was passiert, wenn die Voraussetzungen anders sind?

Kontext vertraut

Zur Vertrautheit des Kontextes einer Aufgabe gehören zwei Fragen:

- Wie gut kennen die Lernenden den Kontext bereits aus dem vorausgehenden Unterricht bzw. wie gut können sie erkennen, dass es sich um diesen oder einen analogen Kontext handelt?
- Inwieweit ist den Lernenden der Kontext aus ihrer Lebenswelt (Alltag, Medien) bereits vertraut?

Komplexität

Mit Komplexität einer Aufgabe ist gemeint, wie viele Teilschritte zum Ausführen erforderlich sind oder wie viele Informationen verknüpft werden müssen.

Kompliziertheit

Mit Kompliziertheit einer Aufgabe ist gemeint, wie technisch aufwändig die Bearbeitung ist, etwa durch die Wahl großer Zahlen, anspruchsvollerer Zahlbereiche oder komplizierterer Terme.

Offenheit

Eine Aufgabe wird als offen bezeichnet, wenn der Lösungsweg oder das Aufgabenziel nicht vorgegeben sind, d.h. wenn lernende bei der Bearbei-

tung eigene Entscheidungen treffen können. Aufgaben mit offenem, also erst durch die Lernenden zu konstruierendem Lösungsweg, bezeichnet man oft auch als „Problem“. Aufgaben, bei denen es keine solchen Entscheidungsspielräume gibt, werden auch als „geschlossen“ bezeichnet.

Sprachliche Komplexität

Unter sprachlicher Komplexität einer Aufgabe werden diejenigen potentiell schwierigkeitsgenerierenden Aspekte gefasst, die eine Aufgabe sprachlich schwieriger oder leichter machen können. Dies betrifft in der Sekundarstufe im Allgemeinen nicht die Textlänge, sondern vorrangig folgende Elemente (vgl. Gürsoy et al. 2013):

Auf Wortebene:

- Unvertraute Wörter (,Kosten anfallen') oder Wortbildungen (,Mehr|wert|steuer', ,differenzier|bar')
- Nominalisierungen (,die Ermäßigung') statt Verben
- Präpositionen, die für das Verstehen von Beziehungen notwendig sind (,reduziert auf ' versus ,um', ,Verbrauch bei 100 km/h')
- trennbare Verben, deren Bestandteile an ganz verschiedenen Stellen des Satzes stehen (,leite die Begründung her')

Auf Satzebene:

- viele Gedanken in einem Satz
- Verdichtungen, mit denen Nebensätze eingespart werden wie Partizipialkonstruktionen (,die
- monoton steigende Funktion') oder Präpositionalattribute (,Verbrauch bei 100 km/h')
- komplexe grammatikalische Konstruktionen wie ungewohnte Wortstellung (,ihrer Schwester
- schenkte sie fünf ' statt ,Sie schenkte ihrer Schwester fünf ') oder Passivkonstruktionen

Auf Textebene:

- nicht transparente Bezüge zwischen Sätzen, Textteilen oder anderen Darstellungen (Tabellen, Graphen, etc.)

Vorwissen

Bzgl. des nötigen Vorwissens ist zu fragen, welche inhaltlichen Voraussetzungen die Lernenden haben, einschließlich der Unterschiede innerhalb einer Klasse.

So kann man Vorwissen in Aufgaben differenzierend aktivieren:

- Vorschalten von Teilaufgaben, die die Wiedererarbeitung des Wissens ermöglichen (Wer sich sicher fühlt, darf überspringen.)
- Anbieten von flexiblen Hilfen (z.B.: schriftliche Impulse, die Lernenden auf eigene Initiative einholen können)
- eingebaute Hinweise auf verfügbare Wissensspeicher

Wiederholungen

Der Umfang der Wiederholungen beschreibt, wie oft eine bestimmte (Denk-)Handlung im Rahmen einer Aufgabe oder einer Gruppe von Aufgaben ausgeführt wird.

Zugangsweisen

Eine Aufgabe differenziert nach Zugangsweisen, wenn sie mehrere

- Zugänge oder Bearbeitungswege ermöglicht oder explizit anbietet, die sich z.B. unterscheiden hinsichtlich
- der Modellierungs- oder Bearbeitungsstrategie (z.B. Lösen durch Probieren oder durch Aufstellen eines Funktionsterms),
- des Abstraktionsniveaus (z.B. konkrete Beispiele zur Plausibilisierung bis hin zur formaldeduktiven Begründung),
- der Repräsentationsformen (z.B. verbale, grafische, symbolische oder tabellarische Darstellungen)

... die letzte Seite

Eine kleine
Fermi-Frage:

Wie viel Sekt trinken
die Deutschen in ei-
nem Jahr?



Entwicklung des absoluten Verbrauchs von sekt-
steuerpflichtigem Schaumwein in Deutschland
von 1980 bis 2006 (in tausend 0,75-l-Flaschen)



Wikipedia schreibt dazu:
(https://de.wikipedia.org/wiki/Sekt#Sektma_rkt_in_Deutschland)
Deutschland gilt als der weltweit
größte Schaumweinmarkt, weil von
den rund zwei Milliarden Flaschen
Sekt, die in der Welt erzeugt wer-
den, im Jahr 2009 rund 423 Mio.
Flaschen in Deutschland getrunken
wurden. Davon wurden knapp 80
Mio. Flaschen importiert, während
auf der anderen S. 25 Mio. Flaschen
exportiert wurden. Deutschland steht
damit für knapp ein Viertel des welt-
weiten Schaumweinkonsums.