

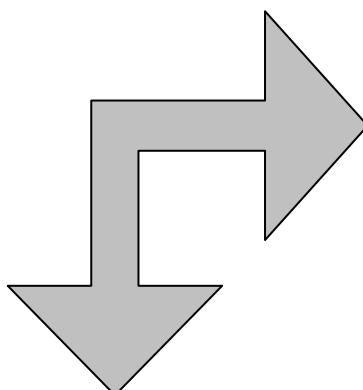
# Binnendifferenzierung im Mathematikunterricht

Methodische Ansätze und  
Beispiele für die Kursstufe

# Anforderungen an die Binnendifferenzierung in der Kursstufe

- Orientierung an Kompetenzstufen  
keine Binnendifferenzierung über den Aufgabenumfang
- Förderung der Eigenverantwortung der Schüler  
Schüler haben die Wahl (bestimmen das Niveau, auf dem sie lernen und arbeiten)  
Schüler werden bei der Selbstdiagnose unterstützt
- Keine Zersplitterung der Lerngruppe  
sorgfältige Gestaltung von Integrationsphasen  
Förderung der Zusammenarbeit der Schüler
- Praktikabel im Unterrichtsalltag  
vertretbarer Aufwand für den Lehrer

# Ansätze zur Binnendifferenzierung in der Kursstufe



## Aufgaben (Erarbeiten, Üben)

Binnendifferenzierung in der Kursstufe		Stufen	Öffnen	Variieren
		<p>Komplexität, Umfang und Tiefgang</p> <p>Kompetenzraster, Anforderungsbereiche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pflicht und Kür (Zusatzaufgaben)</li> <li>➤ nach Selbstdiagnose</li> <li>➤ gestufte Hilfestellungen (...)</li> </ul>	<p>Zugang, Lösungsweg, Ergebnis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Möglichkeiten suchen</li> <li>➤ Bilanz ziehen</li> <li>➤ Beispiele bilden</li> <li>➤ Aufgabe erfinden</li> <li>➤ Zusammenfassung erstellen</li> <li>(...)</li> </ul>	<p>(Variationsstrategien nach H. Schupp)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Parameter</li> <li>➤ Verallgemeinern / Spezialisieren</li> <li>➤ Umkehren</li> <li>➤ Weiterfragen</li> <li>➤ Kontext ändern</li> <li>(...)</li> </ul>
Arbeits- und Sozialformen	<b>Kleinformen</b> -Einzelarbeit -Ich - Du – Wir -Open-Ended-Approach -Markt der Möglichkeiten -Placemat (...)		<p>Beispiel 1 , 2</p> <p>Beispiel 6</p> <p>Beispiel 7</p>	<p>Beispiel 4</p> <p>Beispiel 3</p> <p>(Beispiel 4)</p>
	<b>Großformen</b> -Lernen an Stationen -Lerntheke -Gruppenpuzzle -Planarbeit -Projektarbeit (...)		<p>Beispiel 8</p>	<p>Beispiel 9</p>

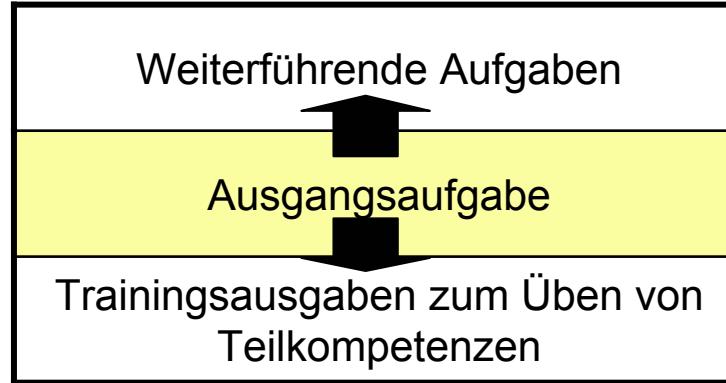
## Beispiel 1

Methode: Aufgabenstufung mithilfe eines Kompetenzrasters

Thema: Übungen zur Orthogonalität von Vektoren

1

- Binnendifferenzierung:



- Vorbereitung durch den Lehrer
  - Zusammenstellung eines Sets aus gestuften Aufgaben (aus dem Schulbuch)
  - Formulieren der benötigten Teilkompetenzen für eine zentrale Aufgabe
- Integrationsphase / Besprechung:
  - Schwerpunkt auf der Besprechung der Ausgangsaufgabe (ggf. alternative Lösungswege)
  - ggf. Schülervorträge zu weiterführenden Aufgaben

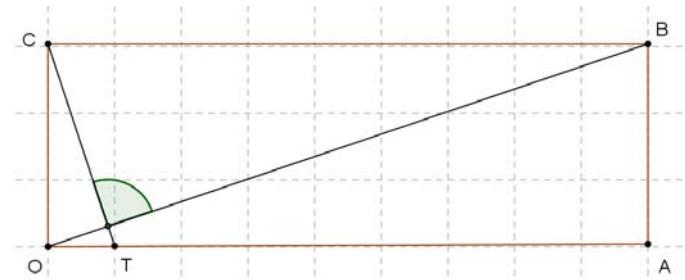
## Beispiel 2

Methode: abgestufte Hilfestellung

Thema: Beweisen mit den Mitteln der Analytischen Geometrie

2

- **Binnendifferenzierung**
  - Ausgangspunkt: gemeinsame Beweisaufgabe
  - Differenzierung über den Umfang der Hilfe
    - A: Beweispuzzle
    - B: Lückenbeweis
    - C: Beweis ohne Hilfe
  - Schüler wählen das für sie passende Niveau
- **Vorbereitung durch den Lehrer**
  - Erstellen von Musterlösungen
  - Zerlegen der Lösungswege in geeignete Teilschritte → Arbeitsblatt „Beweispuzzle“
  - Geeignete Lücken in die Musterlösungen einbauen → Arbeitsblatt „Lückentext“
- **Integrationsphase / Sicherung**
  - Schüler erläutern vollständigen Beweis, ggf. Nachfragen



## Beispiel 3

Methode: offene Aufgabenstellung / OEA

Thema: Einführen in das Testen von Hypothesen

3

- **Binnendifferenzierung**
  - Vorkenntnisse: Binomialverteilung
  - Differenzierung über offene Aufgabe: zwei sich ausschließende Hypothesen auf der Grundlage eines Schmeckertests beurteilen
    - 1. Stufe: qualitative Überlegungen** (pro / contra in der Alltagssprache)
    - 2. Stufe: quantitative Überlegungen** (mithilfe der Binomialverteilung)
- **Vorbereitung durch den Lehrer**
  - Formulieren einer Aufgabe, die für alle zugänglich ist und zugleich Lösungen auf unterschiedlichen Niveaustufen anregt
- **Integrationsphase**
  - Sammeln der Argumente zur qualitativen und zur quantitativen Beurteilung der Hypothesen
  - Fortführen der Ansätze der Schüler zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit für das vorliegende Testergebnis unter bestimmten Annahmen

## Beispiel 4

Methode: offene Aufgabenstellung / „Ich-Du-Wir“

Thema: Bilanz zu den Ableitungsregeln

4

- **Binnendifferenzierung**

- Gemeinsame Aufgabe: Welche Funktionen können wir bereits ableiten und welche noch nicht? Ordne, begründe und bilde weitere Beispiele!

$$f(x) = 3x^4 + 2x^2 \quad f(x) = \frac{x^2 + 3}{x} \quad f(x) = x \cdot \sin(x) \quad f(x) = \sin(x) + \cos(x)$$

$$f(x) = (x - 4)^3 \quad f(x) = \frac{2}{x^4} \quad f(x) = \sqrt{2x - 3} \quad f(x) = \frac{x^2 + 3}{x - 1}$$

Ableitung leicht	Ableitung schwer	Ableitung unmöglich

- Verschiedene Ergebnisse: Unterschiede bei der Einordnung; Unterschiede bei der Bildung eigener Beispiele
- **Integrationsphase**
  - Schülervorschläge zur Einordnung sammeln und diskutieren (dabei Wiederholung der bekannten Ableitungsregeln)
  - Liste mit Forderungen nach neuen Ableitungsregeln

## Beispiel 5

Methode: Variation / Wahlaufgaben

Thema: Problemlösen mit der Binomialverteilung

5

- **Binnendifferenzierung**

Grundaufgabe (für alle): Modellierung einer Sachsituation

*Ein Flugzeug ist überbucht. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass alle Fluggäste, die ihren Flug antreten wollen, eine Bordkarte erhalten?*

Variationen zur Wahl:

Ausloten dieser Sachsituation durch das Ändern gegebener und gesuchter Parameter sowie durch weiterführende Fragen

- **Stufe A:** geringfügige Änderungen der Sachsituation (*(mehr als) ein Fluggast erhält keine Bordkarte ...*)
- **Stufe B:** Umkehrung der Sachsituation (*von der Wahrscheinlichkeit für das Erhalten einer Bordkarte zur Überbuchungssituation*)
- **Stufe C:** weiterführende Fragen (z. B. *nach der Entschädigungsleistung*)

- **Vorbereitung durch den Lehrer:**

- Wahl einer Grundaufgabe, die sich zum Variieren eignet
- Formulierung von Variationen dieser Aufgabe

- **Integrationsphase → Zusammenführen der Detailuntersuchungen**  
alternativ: Schülerpräsentationen oder „Expertenberichte in Stammgruppen“

## Beispiel 6

Methode: abgestufte Hilfestellung / Aufgaben zur Wahl

Thema: Abstand Punkt - Gerade

6

- **Binnendifferenzierung**
  - Gemeinsames Problem: Berechnung des Abstandes Punkt – Gerade
  - Differenzierung über den Umfang der Hilfe und die Lösungsmethode
    - A:** Vorgabe der Lösungsschritte (ungeordnet)
    - B:** Erläuterung der Lösungsidee an Skizze
    - C:** Skizze mit Lösungsidee (ohne Erläuterung)
  - Schüler suchen eigenständig nach einem Verfahren oder wählen einen angebotenen Lösungsansatz auf dem Niveau A, B oder C
- **Vorbereitung durch den Lehrer**
  - Differenzierte Hilfestellungen formulieren → Arbeitsblätter
- **Integrationsphase**
  - Schülerpräsentationen zu den einzelnen Lösungsverfahren
  - Vergleich und Diskussion der Verfahren

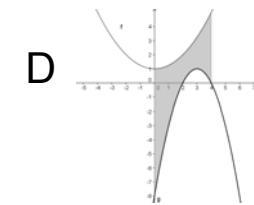
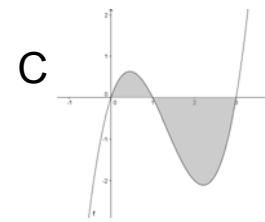
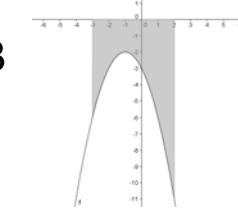
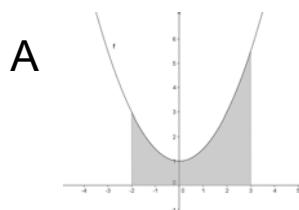
## Beispiel 7

Methode: gestufte Aufgaben / Markt der Möglichkeiten

Thema: Flächenberechnungen mithilfe der Integralrechnung

7

- **Binnendifferenzierung**
  - Vorkenntnisse: Verfahren zur Berechnung von Flächen vom Typ A
  - Differenzierung über Flächenberechnungstypen von unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad



- Schüler wählen den für sie passenden Typ
- Aufgabe: Erarbeitung eines Verfahrens für den gewählten Typ
- **Vorbereitung durch den Lehrer**
  - Auswahl der Aufgaben (aus dem Schulbuch); ggf. Arbeitblätter
- **Integrationsphase**
  - Erläuterung der Verfahren auf einem „Markt der Möglichkeiten“
  - Alternative: Stammgruppenphase eines Gruppenpuzzles

## Beispiel 8

Methode: Gruppenpuzzle

Thema: Schnittwinkelberechnung

8

- **Binnendifferenzierung**

Expertengruppen erhalten Aufgaben von unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf ...

- **Themen**

- A: Schnittwinkel von 2 Geraden

- B: Schnittwinkel von 2 Ebenen

- C: Schnittwinkel Gerade / Ebene

- **Hilfestellungen** (Skizzen / Erläuterungen / Modelle)

- **Vorbereitung durch den Lehrer**

- Arbeitsaufträge für die Experten- und die Stammgruppen → Arbeitsblätter

- **Integrationsphase**

- Berichte der Experten in den Stammgruppen

- Lösung von Aufgaben, die auf verschiedene Schnittwinkelprobleme zurückführen

## Beispiel 9

Methode: Planarbeit

Thema: Stammfunktionen

9

- **Binnendifferenzierung**
  - (1) **Tiefgang und Eigenständigkeit bei der Erarbeitung**
    - Zusammenhang zwischen Stammfunktionen nur anschaulich begründen oder auch formal beweisen
    - „Aufleitungsregeln“ selber formulieren oder dem Buch entnehmen
  - (2) **Schwierigkeitsgrad der Übungen**
    - Komplexität der Stammfunktionsbildung
    - Komplexität des Zusammenhangs zwischen Funktion, Ableitung und Stammfunktion
  - (3) **Arbeitstempo**
- **Vorbereitung durch den Lehrer**
  - Planarbeit erstellen (aufwändig!)
- **Integrationsphase**
  - Besprechung aufgetretener Schwierigkeiten
  - Bilanz zur Stammfunktionsbildung: *Welche Funktionen können wir „aufleiten“, welche (noch) nicht?*
  - Schülervorträge zu einzelnen Zusatzaufgaben

## Arbeitsaufträge (für heute)

1. Vergleichen Sie die vorgestellten Ansätze und Beispiele mit Ihren Erfahrungen zur Binnendifferenzierung in der Kursstufe. Ergänzen Sie die Ansätze, die Ihrer Meinung nach noch fehlen. Nennen und erläutern Sie eigene, erprobte Beispiele zur Binnendifferenzierung.
  
2. Diskutieren Sie die Eignung der nachfolgenden Arbeitsaufträge für die regionalen Fortbildungen.

# Arbeitsaufträge (für die regionalen Fortbildungen)

1. Erstellen Sie nach dem Muster von Beispiel 1 ein Set gestufter Aufgaben zu einem Thema Ihrer Wahl. Verwenden Sie dazu Aufgaben aus dem bei Ihnen eingeführten Schulbuch.
2. Nennen Sie Themen, bei deren Behandlung eine offene Aufgabenstellung des Typs „Bilanz ziehen / Grenzen wahrnehmen“ nach dem Muster von Beispiel 2 möglich ist.
3. Wählen Sie eine Aufgabe aus Ihrem Schulbuch, die sich für eine Variation auf verschiedenen Niveaustufen eignet. Formulieren Sie diese Variationen.
4. Berichten Sie aus Ihrem Unterricht: Welche Erfahrungen (positive oder negative) haben Sie mit gestuften Hilfestellungen für Ihre Schüler bereits gemacht?