

## Beispiel 3 für ein Aufgabenpraktikum im Schuljahrgang 7

### „Training von allgemeinen mathematischen Kompetenzen (amK)“

#### (1) Skizze der Lerngruppensituation

- insgesamt 24 Schüler in der Lerngruppe (realschulabschlussbezogener Unterricht).
- zwei leistungsmäßig sehr schwache Schüler (*Björn, Chris - elementare Schwierigkeiten im Rechnen mit gebrochenen und mit rationalen Zahlen; kaum inhaltliches Verständnis für das Lösen von Gleichungen; geringe Anstrengungsbereitschaft beim Lösen von Aufgaben, Fähigkeiten im Umgang mit Zeichengeräten sehr schwach entwickelt; hoher Zeitbedarf beim Erkennen und Ausführen einzelner Konstruktionsschritte*)

→ In Gesprächen wurde aber erreicht:

Zusätzliche häusliche Übungen mit den beiden Arbeitsheften

- Standardtrainer Mathematik 5/6 (mit Lösungsteil)
- Standardtrainer Mathematik 7/8 (mit Lösungsteil)<sup>1</sup>

Fördervertrag für diese Schüler; Förderunterricht

- kleine Leistungsspitze von vier Schülern (*lösen gern auch schwierige Aufgaben*)
- restliche Lerngruppe: Zensuren 3 und 4 (*zurückhaltende Mitarbeit; bei inner- und außermathematischen Anwendungsaufgaben finden sie kaum Zugang, eher ablehnende Haltung: „zu viel Text“, „zu schwer“*)

→ Verabredung: Aufgabenpraktikum zum Trainieren des Lösens von Anwendungsaufgaben, insbesondere Finden von Lösungswegen, nutzen

→ In Vorbereitung des Aufgabenpraktikums wurden die Schüler gebeten, sich selbst einzuschätzen (siehe Fragebogen „Mathematik: Meine Stärken und Schwächen“ - [Material 3.1](#)).

#### (2) Abgeleitete Ziele (für Lerngruppe und für einzelne Schüler)

A) Für Björn und Chris:

- Training des Rechnenkönnens mithilfe der genannten Arbeitshefte; individuelle Unterstützung erhalten die beiden Schüler jeweils durch Tina (Schülerin mit „guter 2“), die sich dazu bereit erklärt hat.

Den beiden Schülern wird eine Auswahl an Aufgaben aus /1/; Seiten 23 bis 32, und aus /2/, Seiten 23 bis 32, gestellt.

---

<sup>1</sup> Cornelsen Verlag, Berlin 2006 und 2009

## B) Für die Lerngruppe

→ allgemeine mathematische Kompetenz M1 und M2:

M1: Strukturen und Beziehungen in inner- und außermathematischen Kontexten erkennen und diese mithilfe mathematischer Begriffe und Relationen beschreiben

M2: Fachsprachliche und umgangssprachliche Formulierungen sachgerecht in Terme und Gleichungen übersetzen bzw. umgekehrt Terme und Gleichungen verbalisieren

→ allgemeine mathematische Kompetenzen P1 und P2:

P1: Aufgabentexte inhaltlich erschließen, diese analysieren und aufgabenrelevante Informationen entnehmen

P2: Heuristische Regeln, Strategien oder Prinzipien (vor allem Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Probleme in Teilprobleme zerlegen und Zurückführen auf Bekanntes, systematisches Probieren) nutzen

### (3) Verlaufsplanung

Es sind drei Doppelstunden in einer Woche geplant (je eine am Montag, Mittwoch und Freitag).<sup>2</sup>

#### Zu A)

Björn und Chris lösen zunächst selbstständig Aufgaben. Tina steht für individuelle Hilfen zur Verfügung. Die gelösten Aufgaben werden von ihr kontrolliert. Dabei spielt das Hinterfragen des Lösungsweges jeweils eine große Rolle.

Die Lehrkraft begleitet die Arbeit punktuell, leitet dabei insbesondere Tina an.

Durch Konzentration auf ausgewählte Schwerpunkte, soll versucht werden, bei einigen Aufgabentypen einen Fortschritt zu erreichen, so dass Björn und Chris auch selbst einen Erfolg spüren.

#### Zu B)

##### 1. Doppelstunde

a) Einstieg mit einer Beispielaufgabe (im gemeinsamen Unterricht)

Problemaufgabe (siehe [Material 3.2 a](#)) stellen mit dem Ziel, Lösungsansätze dafür zu finden oder Fragen schriftlich zu formulieren, worin eine Schwierigkeit beim Lösen der Aufgabe gesehen wird

→ ca. 5 Minuten Arbeitszeit

Bemerkung zur Auswahl der Problemaufgabe

Eine Problemaufgabe liegt für einen Menschen vor, wenn er zu deren Lösung kein Lösungsverfahren unmittelbar abrufen kann.

Dieses Merkmal dürfte die Aufgabe aus Material 3.2 a für fast alle Schüler einer Lerngruppe, Sekundarschule, Sg. 7, erfüllen.

Die Aufgabe erfordert eine genaue Analyse der Aufgabeninformationen und man kann sie durch systematisches Probieren lösen, begleitet durch Modellieren mithilfe von Termen oder Gleichungen.

<sup>2</sup> Diese Organisation verbunden mit einer Stundenverlagerung wird von der Schulleitung unterstützt, da solche Rahmenbedingungen einen besonderen Lerneffekt begünstigen.

Wichtige Erfahrungen sind:

- Es ist normal, dass derartige Aufgaben nicht auf Anhieb gelöst werden können. Das gilt nicht nur für Schüler, sondern auch z. B. für Lehrkräfte.
- Es ist erforderlich, die Aufgabeninformationen gründlich zu erschließen. Diese muss man für sich verständlich bezeichnen und ordnen. Dazu benötigt man auch Ausdauer.
- Probieren ist nicht nur erlaubt, sondern auch sinnvoll!

Diese konkrete Aufgabe ist vom Sachverhalt relativ leicht erfassbar, evtl. fühlen sich auch Schüler von dieser „Knobelaufgabe“ angesprochen.

→ [Material 3.4](#) enthält weitere Aufgaben zur Auswahl, zur Binnedifferenzierung ...

Auswertung:

Es geht nicht darum, möglichst schnell einen Lösungsweg zu finden. Vielmehr sollten möglichst viele Schüler ihre Fragen formulieren und ihre Schwierigkeiten berichten.

→ Eine repräsentative Auswahl von Fragen oder Schwierigkeiten sollte die Lehrkraft auf einer Folie notieren.

Daraus könnten wichtige Handlungsschritte oder -impulse folgen:

z. B.:

- (1) wichtige Informationen aus der Aufgabe entnehmen und ordnen
- (2) in der Aufgabe vorkommende unbekannte Größen mit eigenen Worten benennen und mit Variablen bezeichnen (Variablenbezeichnungen sinnträchtig wählen)
- (3) Beziehungen und Zusammenhänge erkennen, evtl. in Tabelle anordnen oder auch mit selbstgewählten Beispielen probieren

Die o.g. Folie könnte abschließend (z. B. am Ende des Aufgabenpraktikums) mit dem Erfahrungsgewinn vervollständigt werden.

Dies Handlungsimpulse (1) und (2) auf diese Aufgabe unter Einbeziehung von eher zurückhaltenden Schülern anwenden

→ Mögliches Ergebnis - siehe [Material 3.2 b](#)

Handlungsimpuls (3) basierend auf Ergebnissen zu (1) und (2) - Material 3.2 b - realisieren, d. h.: Stellt eine geeignete Tabelle auf, um die Aufgabe durch systematisches Probieren zu lösen.

→ Auswertung der verschiedenen Vorschläge für Tabellen!!!

→ mögliches, besonders zweckmäßiges Ergebnis - siehe [Material 3.2 c](#)

Anmerkung: Weg 1 über eine Tabelle sollte favorisiert werden.

Weg 2 evtl. zur Binnendifferenzierung (dieser Weg führt in diesem Fall auf eine Gleichung; bei Aufgaben mit mehreren Bedingungen ist dies in der Regel nicht der Fall.

Fazit: Genaues Analysieren der Aufgabe ist wichtig und dies möglichst präzise in die mathematische Sprache übertragen, also mit Variablen darstellen.

→ wichtiges Übungsziel

b) Üben derartiger Übersetzungshandlungen in aufgabengleicher Gruppenarbeit - Phase 1

- ◆ Fünf (annähernd leistungshomogene) Gruppen bilden

Diese Gruppenbildung bleibt während des gesamten Aufgabenpraktikums unverändert.

- ◆ Übergeordnetes Ziel der Gruppenarbeit für das gesamte Aufgabenpraktikum:

Alle Schüler sollten ihre Fähigkeiten entwickeln, d. h. auch die leistungsschwächeren sollten anschließend dabei einen Lernfortschritt erreicht haben.

- ◆ Speziell für Gruppenarbeitsphase 1: Aufgaben auf Arbeitsblatt zur Verfügung stellen

→ Aufgaben 1 bis 4 aus /1/, S. 8

→ Ein Schüler jeder Gruppe sollte auf Folie arbeiten, die dann bei der Auswertung genutzt werden kann.

- Auswertung unter besonderer Berücksichtigung leistungsschwacher Schüler

## 2. Doppelstunde

a) Üben derartiger Übersetzungshandlungen in Gruppenarbeit - Phase 2

- Aufgaben auf Arbeitsblatt zur Verfügung stellen

→ aus /2/: S. 8, Aufgaben 1 bis 4

→ Ein Schüler jeder Gruppe sollte auf Folie arbeiten, die dann bei der Auswertung genutzt werden kann.

- Auswertung unter besonderer Berücksichtigung leistungsschwacher Schüler

b) Üben derartiger Übersetzungshandlungen in Gruppenarbeit - Phase 3

- Aufgaben auf Arbeitsblatt zur Verfügung stellen

→ aus /2/: S. 12 (Aufgaben 5, 6, 7, 8)

→ Ein Schüler jeder Gruppe sollte auf Folie arbeiten, die dann bei der Auswertung genutzt werden kann.

- Auswertung unter besonderer Berücksichtigung leistungsschwacher Schüler

## 3. Doppelstunde

a) Anwenden der geübten Teilkompetenzen

→ siehe [Material 3.2 d](#), Gruppenarbeitsphase 4

Diese Aufgabe wurde so gewählt, dass sie ähnlich leicht überschaubar wie die Einstiegsaufgabe (vgl. Material 3.2 a) ist, aber es drei gesuchte Größen gibt, die zueinander in Beziehung stehen.

→ Auswertung der Gruppenarbeitsphase

Lösungserwartung - siehe [Material 3.2 e](#)

Es wäre für viele Schüler ein hervorhebenswerter Erfolg, wenn sie

- zweckmäßige Bezeichnungen für die vorkommenden Größen vorgenommen hätten,

- die bestehenden Beziehungen zwischen den Größen erkannt und mit den Variablen dargestellt hätten.

Da das Aufstellen einer Tabelle und das systematische Probieren im Aufgabenpraktikum nur in Ansätzen geübt werden kann, sollten die Erwartungen diesbezüglich nicht zu hoch angesetzt werden. Wichtig ist, dass Fortschritte (seien sie auch eher klein) bei möglichst vielen Schülerinnen und Schülern erreicht werden.

#### b) Reflexion des Aufgabenpraktikums

Die Schüler sollten abschließend aufgefordert werden, ihren Lernerfolg beim Aufgabenpraktikum einzuschätzen. Das könnte so geschehen, dass die Schüler ihre Selbsteinschätzung, die sie vor Beginn ausgefüllt haben, zurück erhalten, und vier Fragen beantworten sollen (vgl. z. B. [Material 3.3](#))

Eine Auswertung der Schülerantworten sollte in der nächsten Unterrichtsstunde erfolgen und z. T. darüber hinaus mit einzelnen Schülerinnen und Schülern.

Das [Material 3.4](#) enthält einige weitere derartige Aufgaben für eine evtl. Fortsetzung des Trainings dieser amK.

Je nach Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler sind möglicherweise die Aufgaben in ihrem Anspruch zu variieren.

Für die Aufgaben 3 und 5 sind solche Differenzierungsmöglichkeiten (hier jeweils Vereinfachungen zu Aufgabe 3\* bzw. Aufgabe 5\*) angegeben.

#### (4) Materialien

[Material 3.1](#): Mathematik: Meine Stärken und Schwächen (Selbsteinschätzung)

[Material 3.2](#): Aufgaben mit Lösungsinformationen

[Material 3.3](#): Selbsteinschätzung nach dem Aufgabenpraktikum

[Material 3.4](#): Weiteres Aufgabenangebot mit Lösungsinformationen

#### **Quellen**

/1/ Standardtrainer Mathematik 5/6. Arbeitsheft mit Lösungen.

Cornelsen Verlag, 2006, Berlin, ISBN 978-3-06-003965-4

/2/ Standardtrainer Mathematik 7/8. Arbeitsheft mit Lösungen.

Cornelsen Verlag, 2007, Berlin, ISBN 978-3-06-003966-1

/3/ B. Noack, H. Titze (Hrsg.): Aufgaben mit Lösungen aus Olympiaden Junger Mathematiker der DDR, Klassen 5 bis 8, Eine Auswahl.

Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin 1983