

Vorüberlegungen

Ziele und Inhalte:

- Die Schüler wenden den Dreisatz sowie den umgekehrten Dreisatz auf gegebene Sachsituationen an.
- Sie sollen gegebene Sachsituationen auf die Kriterien proportionale und umgekehrt proportionale Zuordnung untersuchen und entscheiden, ob es sich um eine proportionale, umgekehrt proportionale oder nicht proportionale Zuordnung handelt.
- Sie überprüfen Ergebnisse auf ihre Alltagstauglichkeit.
- Sie sollen ihr eigenes Leistungsvermögen einschätzen und dementsprechend die Schwierigkeit der Aufgaben auswählen.

Zentrales Anliegen:

Bei der Lösung von Problemen im Umkreis von proportionalen und umgekehrt proportionalen Zuordnungen geht es in der Regel um die drei folgenden wesentlichen Schritte:

1. Welche Art der Zuordnung liegt vor?
2. Anwendung der Dreisatzrechnung
3. Überprüfung auf Alltagstauglichkeit.

Diese drei Schritte können in verschiedensten Schwierigkeitsstufen und Variationen gegangen werden. Dies ist wichtig, um einem bloßen Automatismus entgegenzuwirken.

Der erste Schritt dient zur Festigung der Begriffe **proportionale Zuordnung** und **umgekehrt proportionale Zuordnung** und er soll außerdem die Möglichkeit einbeziehen, dass es sich um keinen der beiden Fälle handelt. Dies ist wichtig, um den Schülern nicht das Gefühl zu vermitteln, dass die ganze Welt proportional sei.

Im zweiten Schritt wird die Dreisatzrechnung auf die gegebene Sachsituation angewandt. Dabei ist auf genügend Variation der Aufgabentypen zu achten.

Als dritter Schritt müssen die Ergebnisse auf ihren Realitätsbezug überprüft werden. Dadurch sollen die Schüler erkennen, **dass mathematische Modellierungen ihre Grenzen haben** und nicht auf jeden Sachbezug beliebig übertragen werden können.

Wichtig ist die Diskussion der Ergebnisse. Daher eignet sich ein Gruppenspiel als Übungsmethode gut. Außerdem stellt ein Spiel eine Abwechslung dar und trägt somit zu einer erhöhten Motivation der Schüler bei.

Anmerkung:

Die vorgestellten Aufgaben sind für den Einsatz in Klasse 7 einer Realschulklasse entwickelt worden. Sie sollen **exemplarisch** verstanden werden, da sie leicht auf die speziellen Bedürfnisse, insbesondere auf das Leistungsvermögen der jeweiligen Klasse, abgestimmt werden können. Es ist auch möglich, weitere Themengebiete wie zum Beispiel geometrische Aufgabenstellungen, Prozentrechnen oder Gleichungslehre in dieser oder ähnlicher Weise aufzubereiten. Man nehme den Vorschlag als Anregung für seinen eigenen Entwurf.

Unterrichtsplanung

1. Schritt: Einstieg: Abgrenzung der Begriffe

Im Mittelpunkt der Stunde steht das Lösen von Zuordnungsaufgaben. Dabei müssen die Schüler proportionale, umgekehrt proportionale und nicht proportionale Zuordnungen voneinander unterscheiden können. Um die Begriffe und deren Merkmale noch einmal ins Gedächtnis zu rufen, kann zu Beginn der Stunde eine einfache Übung durchgeführt werden. Dazu werden die Jugendlichen aufgefordert, ihren Kopf auf den Tisch bzw. Arm zu legen und den anderen Arm nach oben zu halten. Die Lehrkraft liest eine Zuordnung (siehe **M1**) vor. Die Schüler müssen nun entscheiden, ob es sich um eine umgekehrt proportionale oder proportionale Zuordnung handelt, und dies mit einem nach unten oder nach oben gestreckten Daumen kenntlich machen. Erschwert wird diese Übung dadurch, dass auch Beispiele genannt werden, die weder proportional noch umgekehrt proportional sind. Die Schüler werden dadurch irritiert sein. Sie müssen eine Lösung für den Konflikt finden. Eventuell werden sie keine Entscheidung fällen. Durch diese Verwirrung soll bewusst gemacht werden, dass es viele Beispiele aus dem realen Leben gibt, die weder proportional noch umgekehrt proportional sind. Bei dieser Übung soll dem automatischen und schemaorientierten Denken entgegengewirkt werden. Alternativ könnte man bei der Erklärung des Einstiegs auch ein Zeichen für Weder-noch-Beispiele ausmachen.

2. Schritt: Spielerklärung

Methodischer Kommentar zum Spiel:

Vorab muss der Spielverlauf geklärt werden (Spielanleitung). Je nach Klasse kann die Lehrkraft entscheiden, ob leistungshomogene oder leistungsheterogene Gruppen gebildet werden sollen. Vorteil der leistungshomogenen Gruppen ist, dass sich die auf gleichem Leistungsniveau befindlichen Gruppenmitglieder untereinander schnell verständigen können. Der Vorteil leistungsheterogener Gruppen mit größerer Variation der Leistungsmöglichkeiten könnte darin liegen, dass auch schwächere Schüler zu schwierigeren Aufgaben angeregt werden.

In dieser Übungsphase sollen die Aufgaben proportionaler und umgekehrt proportionaler Zuordnungen auf verschiedene Aufgabentypen angewandt und auf andere Kontexte transferiert werden. Diese Übungsphase ist in Form eines Spiels gestaltet, das die Schüler in Dreier- und Vierergruppen spielen. Im Allgemeinen wird ein Spiel als Übungsmethode von den Schülern gern angenommen und bringt eine Grundmotivation ein. Bei Lerntheken und Stationenarbeit wird das selbstständige und eigenverantwortliche Arbeiten gefördert. Bei dieser Übungsform hier besteht der große Vorteil darin, dass über das selbstständige Arbeiten hinaus das Sozialverhalten und die Kommunikation unter den Schülern dadurch gefördert wird, dass sie sich nach der Bearbeitung über die Aufgabe unterhalten.

Benötigte Materialien pro Gruppe:

- ein Spielplan
- ein Würfel
- Spielfiguren (pro Gruppenmitglied eine – mit farbigen Klebepunkten versehene 1-Centstücke eignen sich gut als Spielfiguren)
- ein Aufgabenkartensatz
- eine Stoppuhr

Spielerklärung:

Das Spiel kann von zwei bis sechs Spielern gespielt werden, wobei die optimale Gruppengröße bei drei oder vier Spielern liegt. Das Ziel des Spieles besteht darin, in einer vorgegebenen Spielzeit so nahe wie möglich an das Feld „Ziel“ zu gelangen oder es vielleicht sogar zu erreichen (**M2**). Der Spielplan (**M3**) besteht aus aneinanderhängenden Feldern. Vom Start bis zum Ziel gibt es viele Felder mit Kleeblättern.

Einstiegsübung**Proportional, umgekehrt proportional oder keines von beiden?**

- Fläche, die gestrichen werden soll → für diese Fläche benötigte Farbe
- Futtermittelvorrat → Anzahl an zu fütternden Elefanten
- Menge an Trauben in kg → gepresster Traubensaft in Litern
- Temperatur während des Tages → Uhrzeit
- Ausgaben → Kontostand
- Anzahl der Schritte für eine bestimmte Strecke → Schrittlänge des Gehers
- Fahrzeit → zurückgelegter Weg
- Anzahl der Äpfel → Gesamtgewicht

(Es empfiehlt sich, weitere Beispiele aus dem jeweiligen Umfeld der Schüler zu wählen.)

Wenn die Schüler aufmerksam sind, wird es zur Diskussion von Grenzfällen kommen. So könnte etwa das Gewicht der Äpfel proportional zur Anzahl sein, falls die Äpfel genügend genormt sind. Kommt es nicht von allein zu einer solchen Diskussion, sollte man sie provozieren.

2.8

Ein Spiel zu proportionalen und umgekehrt proportionalen Zuordnungen

M4

Aufgabenblatt 1

Aufgabe: Verbinde jeweils zwei Größen, aus denen eine umgekehrt proportionale Zuordnung gebildet werden kann.

Wegstrecke Arbeiter
 Versuche Gewicht Zeit
 Preis Treffer
 Zeit

1

Aufgabe: Proportional, umgekehrt proportional oder eine andere Zuordnung? Tragt dies in die rechte Spalte ein.

1

Alter eines Menschen → Größe	
Anzahl der Arbeitsstunden → Lohn	
Anzahl der Arbeiter → Dauer der Arbeit	
Geschwindigkeit → Fahrzeit	

Aufgabe: Wie schnell muss die Downloadgeschwindigkeit sein, um die Datei in 1 s zu laden?

2



Gewicht	Preis
7 kg	3,50 €
20 kg	

2

Aufgabe: Um welche Zuordnung handelt es sich? Vervollständige die Tabelle.

Zusatz: Schreibe eine mögliche Textaufgabe zu dieser Tabelle!

Diese Zuordnung ist proportional. Es hat sich aber ein Fehler eingeschlichen.

Anzahl	3	5	9	7
Preis (€)	0,60	1,00	1,80	1,20

Aufgabe: Finde den Fehler und verbessere!

3

Zusatz: Schreibe eine mögliche Textaufgabe zu dieser Tabelle!

Aufgabe: Die Nachsitzer der RSW müssen den Schulhof putzen. Zu dritt benötigen sie dafür 1 h. Diese Woche sind 2 Nachsitzer bestellt.

2

Zusatz: Was passiert, wenn es 20 Nachsitzer sind?

2.8

Ein Spiel zu proportionalen und umgekehrt
proportionalen Zuordnungen

M8

Aufgabenblatt 3

Diese Zuordnung ist umgekehrt proportional. Es hat sich aber ein Fehler eingeschlichen.

1. Größe	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{6}$	1	$\frac{6}{12}$
2. Größe	10	6	5	12

Aufgabe:

Finde den Fehler und verbessere!

3

Zusatz: Schreibe eine mögliche Textaufgabe zu dieser Tabelle!

Welche Teile gehören zu einer Aufgabe?

Bei 24 Teilnehmern kostet die Teilnahme an einer Gruppenreise 400 €.

3

Die geplante Reise kostet insgesamt 9000 €.

Bei 30 Teilnehmern kostet die Teilnahme an einer Gruppenreise 300 €.

Die geplante Reise kostet insgesamt 9600 €.

20 Teilnehmer zahlen 450 €.

15 Teilnehmer zahlen 640 €.

Aufgabe:

Um welche Zuordnung handelt es sich?
Vervollständige die Tabelle.

Zeit	Geschw.
$\frac{1}{2}$ h	18 km/h
	9 km/h
	27 km/h

3

Familie Berger plant einen Urlaub. Für die Übernachtungskosten haben sie 1400 € zur Verfügung. Ihnen liegen zwei Angebote vor.

- 5 Sterne Hotel pro Nacht 200 €.
- Ferienwohnung pro Nacht 160 €.

3

Aufgabe:

Wie lange können sie jeweils bleiben?

Zusatz: Welchen Urlaub würdest du bevorzugen? Begründe deine Antwort.

Ein Buch hat 200 Seiten mit je 60 Zeilen. In einer Neuauflage des Buches sollen auf einer Seite nur noch 50 Zeilen stehen.

Aufgabe:

Wie viele Seiten hat die Neuauflage?

Zusatz: Ab wann wird es deiner Meinung nach unrealistisch?

3