

Erfahrungsbericht zum Unterrichten mit polyvalenten Aufgaben in der Orientierungsstufe

Autoren

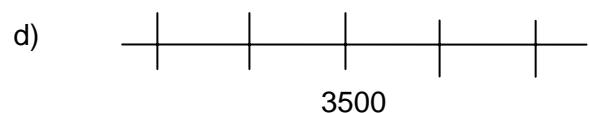
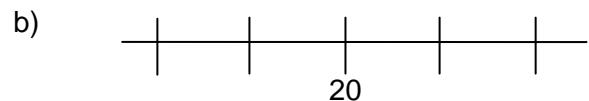
Evelyn Kowaleczko, Gutenberg-Schule Schwerin (Moderatorin)
Prof. Dr. Hans-Dieter Sill, Universität Rostock (Moderator)
Holger Bischoff, Gaby Büssow, Regionale Schule "Robert Koch" Grimmen
Klaus Lorenz, Marlies Meier, Dietrich Redel, 1. Regionale Schule „Fritz Reuter“ Neubrandenburg
Ines Müller, Karin Soldacki, Petra Wegner, Schule am Bodden Neuenkirchen
Ute Vandreyer, Regionale Schule mit Grundschule Bad Kleinen

Zur Entstehung des Berichtes

Der Erfahrungsbericht entstand im Rahmen einer einjährigen Lehrerfortbildung zur Arbeit mit polyvalenten Aufgaben in der Orientierungsstufe im Schuljahr 2007/2008. Die genannten Teilnehmer haben die Aufgabe in ihrem Unterricht erprobt, Erfahrungsberichte geschrieben und diese auf einer Internetplattform zur Diskussion gestellt. Dieser Bericht enthält eine Zusammenstellung und Zusammenfassung der gesammelten Erfahrungen

Aufgabe

Beschrifte die übrigen vier Markierungen der Skalen. Finde verschiedene Möglichkeiten.



Generelle Einschätzungen der Aufgabe

Diese Aufgabe wurde von allen Schülern unerwartet gut gelöst, als leicht befunden und machte somit den Schülern Freude. Alle waren zufrieden und haben in der Stunde etwas geleistet.

Bemerkungen zur Aufgabenstellung

Es sollte erklärt werden, dass es sich um einen Ausschnitt aus einem Zahlenstrahl bzw. einer Skala handelt. Die gegebene Zahl muss ihren Platz behalten.

Ziele der Aufgaben und Einordnung in die Stoffeinheit

Das Ziel dieser Aufgabe ist die Entwicklung von Fertigkeiten im Ablesen von Skalen, die in verschiedenen Unterrichtsfächern und im täglichen Leben oft benötigt werden. Die Aufgabe ist eine Umkehraufgabe der Standardaufgabe im Ablesen von Werten aus beschrifteten Skalen. Die Aufgabe wurde in der Stoffeinheit „Verwenden und Darstellen natürlicher Zahlen“ auch als Test (ohne Bewertung) eingesetzt.

Unterrichtserfahrungen

Die im Folgenden in den Stichpunkten angegebenen Unterrichtserfahrungen sind jeweils einem Erfahrungsbericht eines Teilnehmers entnommen.

Zum Unterricht vor dem Einsatz der Aufgabe

- In der Stunde vor unserer Aufgabe hatten wir den Zahlenstrahl besprochen und in der mündlichen Arbeit auf die gleichmäßige Einteilung immer wieder hingewiesen.
- Vorher Übungen zum Eintragen und Ablesen im Buch und Arbeitsheft
- Wir klärten die Begriffe Zahlenstrahl, Skalierung (= Einteilung in 1....100...1000er Schritten), das Pfeilzeichen usw. HA war dann das Markieren von vorgegebenen Zahlen und das Erkennen von vorgegebenen Markierungen auf dem Zahlenstrahl.

Zur eigenständigen Bearbeitung der Aufgabe bzw. von Teilaufgaben durch die Schüler

- Alle Schüler erhielten ein Arbeitsblatt mit vorbereiteten Skalen zu a) und c).
- Die Aufgaben a) und c) wurden als Pflichtaufgabe und d) als Zusatzaufgabe mit einer Bearbeitungszeit von insgesamt 20 min gestellt.
- Ich habe in meiner 5a die Aufgaben a, c und d bearbeiten lassen. Das dauerte 30 Minuten und 15 Minuten blieben für die Auswertung.
- Aufgabe a) (ohne Vorwarnung) mit der Maßgabe, möglichst viele Lösungen zu finden Zeit: 5 min
- Viele Schüler hatten große Schwierigkeiten die Skalen von der Tafel ins Heft zu übernehmen.
- Ich sagte den Schülern, dass sie eine Variante oben und eine unten an den Zahlenstrahl schreiben sollten.
- Fragen zur Aufgabe wurden mit den Hinweis „Es ist alles erlaubt.“ beantwortet.
- Ich schrieb die Aufgabe mit allen Teilaufgaben vollständig an die Tafel. Die Schüler begannen zügig mit der Aufgabenlösung und arbeiteten 10 Minuten konzentriert.

Zur Auswertung der Arbeitsergebnisse der Schüler

- Die Auswertung (der Aufgaben a) und c) erfolgte an der Tafel und ich geriet mächtig unter Zeitdruck, denn die Beschriftungen waren sehr vielfältig. Alle Schüler wollten ja auch ihre Ergebnisse vorstellen.
- Bei den letzten beiden Strahlen habe ich in der Auswertung viel Wert auf ein systematisches Finden von Beschriftungsmöglichkeiten gelegt und darauf, wie die Schüler diese Systematik notieren könnten.
- Die Aufgabe nahm viel Zeit in Anspruch, da alle Schüler ihre Ergebnisse vorstellen wollten. Es wurde meist die Tafel genutzt um die Ergebnisse zu präsentieren.
- Ich habe die Ergebnisse aller Teilaufgaben (für die die Schüler 10 Minuten Zeit hatten) in 20 Minuten ausgewertet.

Ausgewählte Schülerantworten

- Nur ein Schüler fand zu jedem Beispiel lediglich eine richtige Beschriftung.
- Wir hatten auch folgende Einteilungen:
bei a) 0 5 **10** 5 0
bei c) 0 75 **150** 75 0 sowie 15000 1500 **150** 0
Für die Schüler war diese Einteilung falsch. In der Diskussion stellten wir aber fest, dass diese Einteilung eher ungewöhnlich, aber möglich ist.

- Folgende Ergebnisse gab es in meiner Klasse mit 21 Schülern:

a)

Abstand zweier Werte	1	2	3	4	5	7	10	20	30	40
Anzahl der Schüler	10	8	5	4	21	1	8	4	2	1

c)

Abstand zweier Werte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	25	30	40	50	60	75	100	150
Anzahl der Schüler	12	7	6	3	9	2	1	2	2	13	5	4	4	1	21	1	5	2	2

d)

Abstand zweier Werte	1	2	3	4	5	10	21	25	40	50	100	150	200	250	300	500	700	750	1000	1500
Anzahl der Schüler	8	5	4	3	3	6	1	1	2	5	13	1	3	1	1	16	2	1	6	1

- Der überwiegende Teil wählte zumindest als eine Lösung die Skalierung in 1er Schritten, gefolgt von 5er, 10er, 50er, 100er oder 1000er Schritten. Ich hatte nur einen einzigen Ausreißer bei allen 5-Klässlern: Die Wahl von **-10**, 0, 10, 20, 30 als Variante für Aufgabe a).
- Viele definierten bei den Aufgaben a) und b) eine Markierung als Nullpunkt.

- Zum Suchen verschiedener Möglichkeiten musste eine ganze Reihe von Schülern zusätzlich auch noch mündlich aufgefordert werden. Dennoch fanden manche Schüler nur eine Lösung oder begnügten sich mit ihr.
- Die leistungsstarken Schüler konnten viele Zahlenstrahle aufweisen die sie richtig beschriftet hatten, die leistungsschwächeren Schüler weniger. Aber loben konnte man am Ende der Stunde alle Schüler, weil alle zu ihrem Gelingen beigetragen haben.

- In meiner Klasse gab es bei 22 Schülern folgende Ergebnisse:

	a)				b)				
Abstand zweier Werte	5	1	f A	k A	10	5	2	f A	k A
Anzahl der Schüler	16	1	4	1	10	9	1	1	2

	c)						d)							
Abstand zweier Werte	25	50	10	3	5	f A	500	100	250	1000	50	· 10	f A	k A
Anzahl der Schüler	7	6	5	1	1	2	6	4	4	2	1	1	2	2

Bei den Aufgaben b) und c) hat ein Schüler jeweils 2 Möglichkeiten angegeben.

- Die sich anschließende, 20 Minuten dauernde Auswertung brachte bei 23 Schülern folgende Ergebnisse:

	a)					b)				
Abstand zweier Werte	5	1	2	3	4	10	5	1	2	8
Anzahl der Schüler	19	10	4	3	2	15	13	6	1	2

	c)							d)						
Abstand zweier Werte	50	1	25	75	10	20	30	500	100	1000	250	1500	400	200
Anzahl der Schüler	19	6	6	3	3	2	1	12	8	4	2	1	1	1

- Weiterhin gab es auch ein paar wenige Schüler die die Beschriftung mit Hilfe von gemischten Zahlen und gebrochenen Zahlen vornahmen.
- Es gab in der Auswertung eine Diskussion um die Richtigkeit folgender Lösungen:
 b): 5 10 20 35 55
 d): 0 1750 3500 7000 14000
 Da es in der Aufgabe zur Einteilung der Skalen keine weiteren Bedingungen gab, sind diese Lösungen anzuerkennen und als originell und kreativ einzuschätzen.

Weitere Bemerkungen

Einige hatten den Eindruck, dass leistungsschwächere Schüler länger und intensiver (kreativer) nach Lösungen gesucht haben als leistungsstärkere Schüler.

Es wurde im Unterricht geklärt, dass trotz unterschiedlicher Ergebnisse keines falsch ist.

Zusammenfassende Empfehlungen der Moderatoren:

Die Aufgabe hat einen ausgeprägten polyvalenten Charakter, da fast alle Schüler eine Lösung finden können und durch die Anzahl und Art der Lösungen viel Spielraum für weiterführende Betrachtungen ist (z. B. negative Zahlen, systematische Suche nach allen Möglichkeiten, Rolle der Null, Sinnhaftigkeit von bestimmten Einteilungen u. a.). Die Aufgabe ist deshalb auch gut geeignet, um die Schüler an den für sie neuen Typ der polyvalenten Aufgaben heranzuführen.

Da es sich um eine Umkehraufgabe zum Ablesen von Werten aus Skalen handelt, sollten vor dieser Aufgabe auch entsprechende Übungen erfolgen. Neben den bekannten Übungen zum Darstellen und Ablesen von Zahlen auf Zahlengeraden, sollten auch bereits Skalen von Messinstrumenten (z. B. Messbecher, Thermometer, Tachometern, u. a.) betrachtet werden. Dabei sollten auch bereits Skalen mit unterschiedlichen Einteilungen vorkommen.

Es ist ausreichend, nur eine oder zwei Teilaufgaben (Vorschlag Beispiele a) und b)) zu behandeln. Die Schüler sollten dazu genügend Zeit bekommen (15 bis 20 Minuten).

Es sollte nicht mehr als eine Unterrichtsstunde für die Aufgabe verwendet werden.

Bei mehreren Teilaufgaben sollten diese sowie die Skalen zum Eintragen für die Schüler auf einem Arbeitsblatt vorgegeben werden. Die vorgegebenen Skalen zum Eintragen der Lösungen sollten nicht beschriftet werden. Jede Skala sollte nur einmal beschriftet werden.

Es sollte kein Verfahren zum systematischen Lösen dieser Aufgabe vermittelt werden. Ziel der Aufgabe ist es lediglich, die geistige Handlung des gleichmäßigen Abzählens in Skalen zu festigen. Das Beschriften von Skalen selbst muss nicht als Fertigkeit ausgebildet werden.

Schülerantworten ohne eine gleichmäßige Einteilung sollten zwar als originelle Ideen aber nicht als praktisch sinnvolle Einteilungen für Skalen an Messgeräten angesehen werden. Man kann hier z. T. Bezüge zu Bildungsgesetzen bei Zahlenfolgen herstellen. Ein Problem ist allerdings der Vorschlag einer Beschriftung wie bei a) 0 5 **10** 5 0. Es gibt durchaus Messgeräte (z. B. Gleichstrommessgeräte), bei denen die Nullmarke in der Mitte ist, die die Schüler aber noch nicht kennen dürften.

Aufgrund der Bedeutung der auszubildenden Fertigkeiten im Arbeiten mit Skalen sollten Aufgaben dieses Typs auch im späteren Unterricht in täglichen Übungen verwendet werden. Dabei ist es ausreichend, wenn die vorgegebene Markierung nicht in der Mitte, sondern am 1. Skalenstrich von links eingetragen wird, da meist ein Ablesen auf einer Skala von links nach rechts erfolgt.