

Aufgabenbeispiel: Lebensalter

Jahrgangsstufe: 5/6

Aus:

Landesinstitut für Schule / Qualitätsagentur (Hrsg.)

Kompetenzorientierte Diagnose

Aufgaben für den Mathematikunterricht

Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2006-02-01

S. 21 – 25

Aufgabe Lebensalter

Aufgabenüberschrift

a) Überlege, wie viele Tage du **ungefähr** gelebt hast und kreuze die entsprechende Zahl an!

- 50 500 5 000
 50 000 500 000 5 000 000

b) Erkläre, warum du diese Anzahl Tage gewählt hast!

Hinweise zur Aufgabenstellung

Mit der Aufgabe „Lebensalter“ sollen Informationen darüber gewonnen werden, über welche Kompetenzen Schülerinnen und Schüler im Bereich des Rechnens mit natürlichen Zahlen und der Überschlagrechnung verfügen und welche individuelle Vorstellung sie von der Anzahl der Tage, die ein Jahr hat, haben. Durch das in der Aufgabenstellung hervorgehobene Wort „ungefähr“ wird besonders stark darauf hingewiesen, dass die Schülerinnen und Schüler bei dieser Aufgabe die Größenordnung des eigenen Lebensalters in Tagen ermitteln sollen und nicht mit exakten Werten rechnen müssen.

Als Antwortvorgaben („Distraktoren“) wurden bei der Teilaufgabe a) bewusst Zahlen gewählt, die *alle* mit einer Fünf beginnen und sich nur in Zahl der nachfolgenden Nullen unterscheiden. Damit fokussiert die Aufgabe auf die Größenordnung des Lebensalters der Schülerinnen und Schüler in Tagen. Durch die Teilaufgabe b) erhält man möglicherweise detaillierte Informationen über die individuellen Vorstellungen und Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Nur aufgrund einer angekreuzten Zahl in der Teilaufgabe a) lässt sich hierüber noch nichts aussagen, da z. B. ein richtig gesetztes Kreuz zufällig richtig gesetzt worden sein kann und bei einem falsch gesetzten Kreuz noch nicht ersichtlich ist, warum es falsch gesetzt wurde.

Mit dieser Aufgabe können aus den Teilaufgaben a) und b) zusammen Informationen zu drei Indikatoren für Teilkompetenzen aus den Kernlehrplänen gewonnen werden. Als Kompetenzerwartungen am Ende der Doppeljahrgangsstufe 5/6 stehen dort für die Hauptschule u. a.:

	Schülerinnen und Schüler ...
--	------------------------------

a): Arithmetik/Algebra – mit Zahlen und Symbolen umgehen	
Anwenden	... wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an, nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens ...
a): Problemlösen – Probleme erfassen, erkunden und lösen	
Lösen	... ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen
b): Argumentieren/Kommunizieren – kommunizieren, präsentieren und argumentieren	
Präsentieren	... präsentieren Ideen und Ergebnisse in kurzen Beiträgen
Kommunizieren	... sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler

Erwartete bzw. mögliche Bearbeitungen

a) 5 000

Wenn man davon ausgeht, dass es sich in der fünften und sechsten Jahrgangsstufe um ca. zehn- bis dreizehnjährige Schülerinnen und Schüler handelt, so liegen die exakten Lebensalter in Tagen ungefähr zwischen 3650 und 5110. Also kommt keine andere Antwortvorgabe infrage. Neben den intendierten Überschlagsrechnungen (z. B. $12 \cdot 400 \approx 5\ 000$) sind – vor allem in Lerngruppen, die sonst exakte Rechnungen gewöhnt sind – exaktere Rechnungen zu erwarten (z. B. $12 \cdot 365 + 18 = 4398 \approx 5\ 000$). Über den konkreten Lösungsweg und die dabei verwendeten Kompetenzen und Vorstellungen soll die Bearbeitung der Teilaufgabe b), vor allem auch bei von 5 000 abweichenden Antworten, Auskunft geben.

b) Die Schülerinnen und Schüler können z. B. erläutern, wie sie zunächst gerechnet und dann die passende Antwortvorgabe ausgewählt haben, z. B.

- „Ich bin etwas mehr als 12 Jahre alt, also habe ich 12 mit 365 mal genommen und als Ergebnis 4 380 bekommen. Das liegt am nächsten bei 5 000.“
- „Ein Jahr hat ungefähr 400 Tage und ich bin ungefähr 10 Jahre alt. Wenn ich das multipliziere, erhalte ich 4 000, also bin ich ungefähr 5 000 Tage alt.“

Neben solchen dem Sachverhalt angemessenen ist auch mit abweichenden Bearbeitungen zu rechnen. So haben Schülerinnen und Schüler bei dieser Aufgabe z. B. geantwortet

- 50 000 – Ich habe in meinem Leben schon so viel erlebt.“
- 500 – Ich bin ja noch gar nicht so ganz alt.“

Diagnostische Informationen

Diagnostische Informationen lassen sich vor allem aus Teilaufgabe b) gewinnen. Je nach Bearbeitung, angekreuzter Zahl und zugehöriger Erläuterung lassen sich hieraus Rückschlüsse ziehen, z. B. auf

- Größenvorstellungen der Schülerinnen und Schüler bezüglich der Anzahl der Tage, die ein Jahr hat,
- Rechenfertigkeiten im Bereich der Grundrechenarten mit natürlichen Zahlen,
- die Fähigkeit, angemessen zu runden bzw. aus den Antwortvorgaben auszuwählen,
- die Fähigkeit, dem Sachverhalt angemessen eine Überschlagsrechnung durchzuführen,
- die Fähigkeit, eine gefundene Lösung auf ihre Plausibilität zu überprüfen, oder
- die Fähigkeit, einen eigenen Lösungsweg für andere nachvollziehbar darzustellen.

Passende Fragen zur Selbsteinschätzung

Wenn Schülerinnen und Schüler diese Aufgabe bearbeitet haben, so können sie voraussichtlich z. B. die folgenden Fragen zur Selbsteinschätzung fundiert beantworten – bzw. die vor der Bearbeitung getroffene Einschätzung ggf. revidieren:

Wie sicher bist du, wenn du ...

- ... Jahre in Tage umrechnen sollst?
- ... mit Überschlag rechnen sollst?
- ... ein Ergebnis passend runden sollst?
- ... deinen eigenen Lösungsweg erklären sollst?

Vorschläge zur Besprechung der Aufgabe im Unterricht

Im Unterricht sollten zunächst verschiedene Wege diskutiert werden, wie man zur erwarteten Lösung „☒ 5 000“ gelangt. In den meisten Lerngruppen werden verschiedene Wege zu dieser Lösung gewählt worden sein. Vor allem exakte Rechnungen, an deren Ende dann die dazu passende Antwortvorgabe gewählt wurde, werden häufig auftreten. Bei Überschlagsrechnungen werden in der Regel unterschiedliche „runde“ Werte verwendet worden sein. So ist es z. B. möglich von 300, 400 oder 500 Tagen pro Jahr auszugehen oder ein exaktes Alter von 11,7 auf 10, 11 oder 12 zu runden. Es bietet sich an, die Schülerinnen und Schüler die verschiedenen Wege (ggf. in Partner- oder Gruppenarbeit) vergleichen und bewerten zu lassen:

- Welche Lösung überzeugt euch am meisten?
- Mit welcher Lösung kommt man besonders schnell ans Ziel?
- Welcher Weg ist fehleranfällig, welcher nicht?
- Welchen Weg würdest ihr künftig wählen?
- Bei welchen anderen Problemen kann man ähnlich vorgehen?

Ein Ziel der Bearbeitung und Besprechung sollte sein, dass Schülerinnen und Schüler lernen, dass es manchmal günstig (bzw. effizient) ist, nicht exakt, sondern näherungsweise zu rechnen. Außerdem kann man günstige Rechenstrategien identifizieren („Alle möglichen Antworten beginnen mit einer 5, also gehe ich mal davon aus, dass ein Jahr ungefähr 500 Tage hat. Da ich noch nicht viel älter als zehn bin ist 5 000 die richtige Antwort. Bei 500 wäre

ich ja erst ein Jahr alt und bei 50 000 schon 100, wenn ich dann überhaupt noch leben würde.“).

Neben den möglichen richtigen Lösungswegen sollte natürlich auch auf mögliche Fehler eingegangen und aus diesen gelernt werden. Gerade nicht angemessene intuitive Vorstellungen von der Anzahl der Tage eines Jahres oder der bisher gelebten („erlebten“) Tage können als Ausgangspunkt genommen werden, das subjektive Zeiterleben zu thematisieren. Außerdem können die Schülerinnen und Schüler im Anschluss Einschätzungen zu unterschiedlichen Zeitdauern (20 km wandern, mit dem Auto von Hamburg nach München fahren, eine Pizza backen, ein Haus bauen, Mathehausaufgaben machen usw.) in den verschiedenen Maßeinheiten (z. B. Sekunden, Minuten, Stunden, Tage, Wochen, Monate, Jahre, ...) treffen.

Alternative Aufgabenstellungen

Bei der dargestellten Aufgabe wird auf die Größenordnung der fraglichen Zeitdauer fokussiert. Man könnte auch stärker die Frage der Lesekompetenz oder des Umgangs mit Maßeinheiten in den Vordergrund stellen, wenn z. B. an die Stelle der Antwortvorgabe „50“ eine 11, 12 oder 13 (je nach häufigstem Alter der Schülerinnen und Schüler in der Lerngruppe) geschrieben wird. Die Zielrichtung der Aufgabe (in der dargestellten Version vor allem „Überschlagsrechnung“) lässt sich vor allem durch die Auswahl der Distraktoren verändern. Wenn diese sich nicht paarweise multiplikativ durch Zehnerpotenzen unterscheiden, sondern z. B. näher beieinander liegen, rückt das exakte Rechnen und anschließende passende Runden stärker in den Vordergrund.

Weitere ähnliche Aufgaben

Aus der Aufgabe „Lebensalter“ lassen sich schnell Aufgaben ähnlichen Typs gewinnen, wenn z. B. anstelle von Zeitdauern, Massen, Längen oder andere Maße genommen werden. Wichtig für den Charakter der Aufgabe ist aber, dass eine einfache (Überschlags-)Rechnung und nicht nur eine Einschätzung vorgenommen werden muss. Vergleichbar, aber etwas komplexer, wäre z. B. „Wie schwer sind alle Einwohner unserer Stadt zusammen?“.

Bitte beachten Sie:

1. Sofern nicht gesondert gekennzeichnet, ist alles Material in diesem Angebot urheberrechtlich geschützt und darf in keiner anderen Weise verwendet werden, als es in den allgemeinen Urheberrechtsbestimmungen auf learn:line oder im Text der Seite genehmigt ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Rechte an eingestellten Beiträgen bei den Autoren verbleiben. Eine unautorisierte Veröffentlichung an anderen Orten insbesondere zu kommerziellen Zwecken ist nicht zulässig.

2. Nicht-kommerzielle Besucher dieser Seite dürfen jegliches Material nur zur privaten, nicht-kommerziellen Verwendung herunterladen. Angestellte, Agenten, Mitglieder oder andere Vertreter eines Unternehmens / einer Organisation dürfen Material von dieser Seite nur für nicht-kommerzielle Zwecke innerhalb des Unternehmens oder der Organisation herunterladen. Diese Befugnis setzt die Beachtung jeglicher urheberrechtlicher oder eigentumsrechtlicher Bestimmungen, denen das Material unterliegt, voraus.

Nachfragen / Feedback unter <http://www.sinus.nrw.de/projekt5>