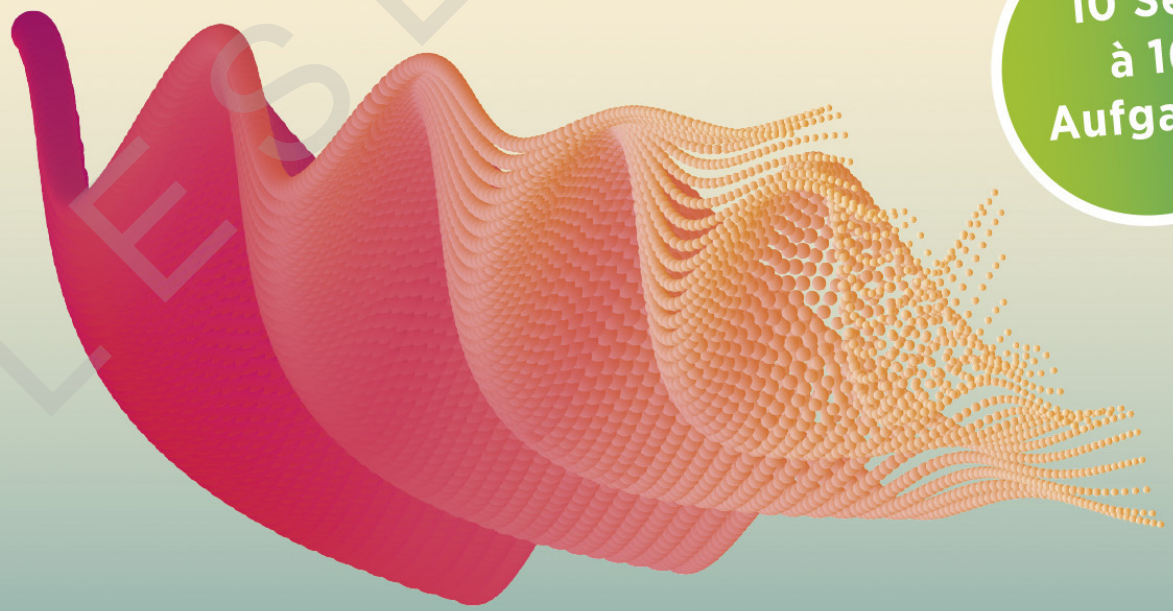
TMSnat

A. Schöllkopf

Band 8

Arithmetisches Problemlösen – Arbeitsbuch mit Strategie und Lösungen

10 Sets à 16 Aufgaben



LESEPROBE

ELSEVIER

MEDIZIN STUDIEREN MIT ELSEVIER!

Urban & Fischer

KAPITEL

1 Einführung

Umfang des Aufgabenteils „Arithmetisches Problemlösen“:
16 Aufgaben, 25 Minuten

1.1 Aufgabenart

In der Aufgabengruppe *Arithmetisches Problemlösen* wird von dir eine schnelle Auffassungsgabe und der sichere Umgang mit einfachen Rechenoperationen verlangt. Und das womöglich im Kopf, denn wie genau der Testteil im neuen TMSnat aussehen wird, können wir zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieses Buches noch nicht sagen. In der Vergangenheit hat es schon beide Formate gegeben - mit und ohne Erlaubnis, Rechenoperationen auf dem Aufgabenheft zu notieren. Eine Empfehlung für das eine oder das andere können wir nicht aussprechen. Am besten übst und beherrschst du beides. Jede Aufgabe beginnt dabei mit einem einleitenden Text und einer Fragestellung, die mithilfe der Arithmetik, also der Lehre von Zahlen und Grundrechenarten, gelöst werden soll. Mal fußt die Lösung auf Prozentrechnung, mal ist ein klassischer Dreisatz aufzustellen. Mal ist die Lösung durch exakte Berechnung zu finden, mal reicht die Annäherung an das Ergebnis durch ungefähres Abschätzen und Runden. Du wirst sehen, dass der Vielfalt der Aufgaben keine Grenzen gesetzt sind – hierzu ein Beispiel:

Beispiel:

Auf einer Station eines Pflegeheims arbeiten normalerweise 4 Pflegekräfte im Frühdienst. Sie benötigen gemeinsam 3 Stunden, um die 16 betreuten Personen zu waschen. Heute fällt eine der Pflegekräfte ersatzlos aus. Außerdem ist die Anzahl der betreuten Personen durch 2 Neuzugänge auf 18 gestiegen. Wie lange benötigen die 3 verbliebenen Pflegekräfte heute für das morgendliche Waschen?

A) 2,5 Stunden
B) 3,5 Stunden
C) 4 Stunden
D) 4,5 Stunden
E) 6 Stunden

Lösung:

D: Benötigen 4 Pflegekräfte für das Waschen von 16 Personen 3 Stunden, entspricht das einem Arbeitsaufwand von 45 Minuten pro gewaschener Person:

$$\frac{4 \cdot 3 \text{ Arbeitstunden}}{16 \text{ Personen}} = 0{,}75 \frac{\text{Arbeitsstunden}}{\text{Person}}$$

Für 18 Personen werden also 18 · 45 Minuten = 13,5 Stunden gebraucht, die wiederum auf 3 Pflegekräfte verteilt werden. Die für die Pflege von 18 Personen benötigte Zeitdauer entspricht daher 13,5 Stunden ÷ 3 Pflegekräfte = 4,5 Stunden.

Die Schwierigkeit der Aufgabengruppe *Arithmetisches Problemlösen* besteht nicht in der Komplexität der Rechenoperationen. Diese sind meist einfach, wie die Beispielaufgabe zeigt. Die Herausforderung besteht viel eher darin, in kurzer Zeit die wichtigsten Informationen aus dem Aufgabentext in einen logischen Zusammenhang zu bringen und die notwendigen Kalkulationen sicher durchzuführen - und das unter Umständen sogar im Kopf.

TESTPROBE

TIPP

Auf die Aufgabengruppe *Arithmetisches Problemlösen* kannst du dich sehr gut vorbereiten. Du wirst merken: Je mehr Aufgaben du löst, desto strukturierter wirst du in deinem Vorgehen und desto sicherer im Kopfrechnen. Zudem wiederholen sich gewisse Aufgabentypen, sodass du dir gedanklich ein Set an Lösungsschablonen zurechtlegen kannst, um auf diese am Testtag zurückzugreifen.

1.2 Strategie

Für den Aufgabenbereich *Arithmetisches Problemlösen* gibt es aufgrund der Vielfalt an Aufgabenstellungen keine uniforme, schrittweise aufgebaute Strategie, die auf alle Fragen anwendbar ist. Vielmehr gibt es einige Prinzipien grundsätzlicher Natur, die dir eine große Hilfe bei der Lösung der Aufgaben sein können.

Lösungsschablonen für bekannte Fragentypen

Mache dir nach dem Lesen des Aufgabentextes zunächst bewusst, nach welcher Größe gesucht ist und in welchem Zusammenhang diese mit den anderen Werten steht. Sollst du zum Beispiel „einfach nur" eine Prozentzahl von einem gegebenen Wert ausrechnen? Oder sollst du auf Basis der gegebenen Werte nach dem Dreisatz-Prinzip auf eine unbekannte Größe schließen?
Indem du dir dies bewusst machst, legst du unter Umständen bereits das Fundament für die richtige Lösung der Aufgabe. Denn weißt du, welchem Schema die Aufgabe folgt, kannst du – ausgestattet mit den Erfahrungswerten einer optimalen Vorbereitung – das passende Lösungsschema anlegen und bist der korrekten Antwort schon sehr nah.

TIPP

Manche Fragentypen wiederholen sich regelmäßig. Die genauen Inhalte sowie die Zahlen unterscheiden sich selbstverständlich von Test zu Test, aber das Prinzip bleibt das gleiche. Nutze das zu deinem Vorteil und versuche, dir die Lösungswege von häufig vorkommenden Fragentypen einzuprägen.

Betrachten wir zum Beispiel die Aufgabe aus ➢ Kap. 1.1. Sie steht für einen typischen Fragentypus aus dem Aufgabenbereich *Arithmetisches Problemlösen*, der wie folgt aufgebaut ist: „Wenn X Personen etwas in A Stunden schaffen, wie lange benötigen Y Personen dann für dieselbe Aufgabe?" Auch die entsprechende Lösung folgt, wie in der Beispielantwort skizziert, einem bestimmten Schema. Selbstverständlich unterscheiden sich die Zahlenwerte von Aufgabe zu Aufgabe – das Lösungsprinzip bleibt aber dasselbe.

Prozentrechnung

Welche Form von Rechenoperation dir immer wieder begegnen wird, ist die Prozentrechnung. Für viele handelt es sich dabei wohl eher um einen Angstgegner als um eine sichere Bank – und das eigentlich völlig zu Unrecht. Gerade bei der Prozentrechnung kannst du auf ein paar zuverlässige Prinzipien zurückgreifen und damit einen Großteil der Aufgaben ohne Probleme lösen.

TIPP

Hab keine Angst vor der Prozentrechnung. Hast du die zugrunde liegenden Prinzipien einmal verstanden, wirst du in Zukunft keine großen Schwierigkeiten mehr damit haben. Je nach Vorwissen braucht es dafür viel Fleiß und Arbeit – aber es lohnt sich. Am Ende wird sich die Investition bestimmt auszahlen.

Betrachten wir zum Beispiel die Frage, wie viel 35 % von 540 sind. Nur wenige werden diese Aufgabe auf Anhieb lösen können. Dabei ist der Weg zur Lösung denkbar einfach. Zunächst errechnet man 10 % von 540, indem man das Komma einfach um eine Stelle verschiebt: Aus 540 werden so

LESEPROBE

Übungsset 1

1. Eine Pharmafirma entwickelt ein neues Medikament zur Therapie von Brustkrebs. Die Therapiekosten betragen 2.750 € pro Monat bei einer geplanten Therapiedauer von 16 Monaten. Die Therapiekosten der bisherigen Standardtherapie betragen insgesamt 32.500 €. Um wieviel Euro ist das neue Medikament teurer als das bisherige?

   A) 8.500 €
   B) 9.300 €
   C) 10.700 €
   D) 11.500 €
   E) 12.300 €

2. Einem Patienten sollen 610 ml einer Flüssigkeit mit einer Flussrate von 4 ml/min infundiert werden. Nach 1 h 10 min muss der Infusionsbeutel gewechselt werden, da er einen Defekt aufweist. Nach Austausch des Beutels soll auch der Rest der Infusion verabreicht werden. Wie hoch muss die Flussrate sein, wenn die gesamten 610 ml nach genau 3 Stunden infundiert sein sollen?

   A) 3 ml/min
   B) 4 ml/min
   C) 5 ml/min
   D) 6 ml/min
   E) 7 ml/min

3. Für die Überprüfung aller elektronischen Geräte eines Klinikums ist ein Team von 15 Mitarbeitenden eingeplant, das 8 Tage lang 6 Stunden pro Tag arbeiten soll. Statt den 15 Mitarbeitenden sind wider Erwarten aber nur 12 Mitarbeitende verfügbar. Wie viele 6-Stunden-Arbeitstage werden dann also für die Überprüfung der elektronischen Geräte benötigt?

   A) 8
   B) 8,5
   C) 9
   D) 9,5
   E) 10

4. An einem normalen Vormittag werden in der Notaufnahme eines kleinen Krankenhauses 45 Personen behandelt. Am Nachmittag sind es im Durchschnitt zwei Drittel mehr. Wie viele Personen werden bis zum Ende des Nachmittags insgesamt in der Notaufnahme betreut?

   A) 120
   B) 135
   C) 150
   D) 165
   E) 180

5. In einer Arztpraxis besteht ein Vorrat von 320 Impfkanülen. In der Grippesaison werden pro Tag durchschnittlich 15 Personen von Montag bis Freitag geimpft. Wie viele Tage reicht der Vorrat, wenn nach 20 Impftagen eine weitere Lieferung von 180 Impfkanülen ankommt und ein Tag nur in die Wertung eingeht, wenn alle 15 Personen geimpft werden können?

   A) 32 Tage
   B) 33 Tage
   C) 34 Tage
   D) 35 Tage
   E) 36 Tage

LESEPROBE

Übungsset 1

Übung	Lösung	Übung	Lösung	Übung	Lösung	Übung	Lösung
1	D	**5**	B	**9**	C	**13**	D
2	A	**6**	C	**10**	C	**14**	A
3	E	**7**	D	**11**	A	**15**	E
4	A	**8**	B	**12**	E	**16**	B

Übungsset 2

Übung	Lösung	Übung	Lösung	Übung	Lösung	Übung	Lösung
1	D	**5**	B	**9**	B	**13**	C
2	E	**6**	A	**10**	E	**14**	A
3	C	**7**	C	**11**	E	**15**	D
4	B	**8**	A	**12**	D	**16**	E

Übungsset 3

Übung	Lösung	Übung	Lösung	Übung	Lösung	Übung	Lösung
1	E	**5**	D	**9**	C	**13**	C
2	C	**6**	A	**10**	E	**14**	D
3	D	**7**	A	**11**	A	**15**	A
4	B	**8**	D	**12**	B	**16**	B

Übungsset 4

Übung	Lösung	Übung	Lösung	Übung	Lösung	Übung	Lösung
1	E	**5**	B	**9**	B	**13**	D
2	C	**6**	C	**10**	A	**14**	A
3	C	**7**	D	**11**	D	**15**	D
4	A	**8**	E	**12**	C	**16**	B

Übungsset 5

Übung	Lösung	Übung	Lösung	Übung	Lösung	Übung	Lösung
1	E	**5**	E	**9**	B	**13**	E
2	B	**6**	A	**10**	A	**14**	D
3	A	**7**	C	**11**	D	**15**	A
4	C	**8**	D	**12**	C	**16**	B

LESEPROBE

Übungsset 1

1. Lösung: D
   Die Therapiekosten des neuen Medikaments betragen 16 · 2.750 €. Zur Vereinfachung der Berechnung kann man zum Beispiel die Therapiekosten pro 2 Monate ermitteln (5.500 €) und diesen Wert mit 8 multiplizieren (8 · 5.500 € = 8 · 5.000 € + 8 · 500 € = 40.000 € + 4.000 € = 44.000 €). Die Differenz zu den 32.500 € entspricht den Mehrkosten von 11.500 €.

2. Lösung: A
   Bevor der Defekt des Beutels aufgetreten ist, sind bereits 70 Minuten · 4 ml/min = 280 ml infundiert worden. Es verbleiben also noch 330 ml in einer Restzeit von 3 h – 1 h 10 min = 1 h 50 min bzw. 110 min. Die dafür nötige Flussrate beträgt 3 ml/min.

3. Lösung: E
   Der gesamte Zeitaufwand für die Inventur beträgt 15 · 8 · 6 h = 720 h. Werden die 720 Stunden nun nicht mehr von 15, sondern von 12 Mitarbeitenden geleistet, müssen diese bei einem 6-Stunden-Arbeitstag insgesamt $\frac{720\,\text{h}}{12 \cdot 6\,\text{h}} = \frac{120}{12} = 10$ Arbeitstage arbeiten.

4. Lösung: A
   Werden 45 Personen an einem normalen Vormittag betreut, so entspricht die am Nachmittag behandelte Personenzahl $45 \cdot \left(1 + \frac{2}{3}\right) = 75$
   Am gesamten Tag werden also 45 + 75 = 120 Personen betreut.

5. Lösung: B
   Zunächst ist zu klären, ob der Vorrat zu Beginn ausreicht, um die Zeit bis zur Anlieferung neuer Kanülen zu überbrücken. Innerhalb von 20 Impftagen werden 300 Personen geimpft – der Vorrat reicht also zunächst aus und es bleibt ein Rest von 20 Kanülen. Diese werden um 180 auf 200 Kanülen aufgestockt. Dieser Vorrat reicht für weitere 13 Impftage aus. Am 33. Impftag bleiben 5 Kanülen übrig, die für einen 34. Impftag nicht ausreichen.

6. Lösung: C
   62,5 % entsprechen $\frac{5}{8}$ und damit 25 EKG-Geräten. Wenn zusätzlich zu diesen noch 3 weitere Geräte ausgeliehen sind, dann entspricht dies insgesamt 28 Geräten.

7. Lösung: D
   Sinken die Kosten durch die Fusion um 12,5 %, so entspricht dies mit Blick auf die 16.000 € für 7 Normalstationen einer Kostenersparnis von 2.000 €. Pro Station liegen die Kosten somit bei 2.000 €. Die Gesamtkosten für die fusionierte Klinik mit 16 Normalstationen liegen damit bei 32.000 €.

8. Lösung: B
   Beträgt der wöchentliche Bedarf 15 Liter, dann liegt der Jahresbedarf bei 52 · 15 Liter = 780 Liter. Zur Annäherung an das Ergebnis und um die Rechnung mit Nachkommastellen zu umgehen, kann man zunächst von 2 Aktionstagen ausgehen. Diese erbringen 85 Liter. Das 10-Fache davon bzw. 850 Liter liegt bereits sehr nahe am gewünschten Ergebnis. Das 9-Fache (= 18 Aktionstage), also 850 Liter – 85 = 765 Liter, hingegen ist zu wenig. Das 9-Fache plus ein weiterer Aktionstag (zusammen also 19 Aktionstage) erbringen 765 Liter + 42,5 Liter = 807,5 Liter und damit genug Blut für das Klinikum für 1 Jahr.

9. Lösung: C
   Ein Durchschnitt von 320 Proben pro 8 Stunden entspricht 40 Proben pro Stunde. Können nur 3 von 4 Stunden des Vormittags bearbeitet werden, so schafft das Gerät am Vormittag 120 Analysen. Werden dafür 60 % mehr Proben am Nachmittag analysiert, so sind dies 40 · 1,6 = 64 Proben pro Stunde. Am Nachmittag kommen dementsprechend noch einmal 256 Proben hinzu. In der Summe werden an dem Tag also 376 Proben verarbeitet.

LESEPROBE