

Reihe 13 S 1	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Lösungen
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

Multiple-Choice-Tests Mathematik für die Klassen 5 und 6

Dr. Wolfgang Tews, Berlin



Typischer Multiple-Choice-Test

III/B

Klasse: 5/6

Dauer: pro Test: 0,5–1 Stunde

Inhalt:

Multiple-Choice-Aufgaben zu den Themen

- Zahlbereiche erkunden
- Mit Zahlen rechnen
- Mit Zahltermen arbeiten (Term – Variable – Gleichung)
- Mit Größen umgehen
- Raum und Form geometrischer Objekte
- Zusammenhänge beschreiben
- Daten und Zufall
- Sachaufgaben

Ihr Plus:

- ✓ Leistungsüberblick über eine Lerngruppe in optimaler Zeit
- ✓ einfache und objektive Auswertung
- ✓ Einfache Lernerfolgskontrolle

Mit diesen Tests, die die wesentlichen Unterrichtsinhalte der Klassen 5 und 6 abdecken, geben wir Ihnen die Möglichkeit, bei knapper werdenden Ressourcen in relativ kurzer Zeit einen Leistungsüberblick über Ihre Lerngruppe zu erhalten.

Fachliche und didaktisch-methodische Hinweise

Im Bereich der Hochschulen haben sich Multiple-Choice-Tests längst durchgesetzt und werden als Möglichkeit, ein bestimmtes Leistungsvermögen zu überprüfen, akzeptiert. Auch in den allgemeinbildenden Schulen beginnt – insbesondere im Zusammenhang mit der Zunahme von E-Learning – die Bereitschaft zu steigen, diese Form der Leistungsüberprüfung einzusetzen. In den angegebenen Quellen finden Sie Kriterien für die eigene Erstellung von Multiple-Choice-Aufgaben. So enthält z. B. [2] eine Checkliste zur Überprüfung von selbst erstellten Mehrfachwahlaufgaben.

Der vorliegende Beitrag enthält Mehrfachwahlaufgaben mit 5 Antwortmöglichkeiten, von denen genau eine Antwort richtig ist. Bei diesem Testtyp treten zwar frei formulierte Antworten zurück, dafür wird ein fundiertes Textverständnis vorausgesetzt. Die Aussagefähigkeit hinsichtlich der unterschiedlichen Anforderungsbereiche ist stark vom vorangegangenen Unterricht abhängig.

Ein wichtiger Gesichtspunkt von Multiple-Choice-Tests ist die Bewertung der Aufgaben. Dabei stehen u. a. folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- nur richtig gelöste Aufgaben bewerten
- für falsch gelöste und nicht beantwortete Aufgaben Punkte abziehen
- Kombination der beiden voranstehenden Möglichkeiten
- richtig gelöste Aufgaben bewerten, für falsch gelöste Aufgaben Punkte abziehen und nicht beantwortete Aufgaben neutral bewerten

Allgemeines Ziel einer Bewertung sollte sein, dass Ihre Schüler nur die Fragen beantworten, von denen sie glauben, die richtige Antwort zu wissen. Neben einer Bereitstellung von Formeln und Konstanten sollte den Lernenden genügend Zeit zur Beantwortung der Fragen gegeben werden. Damit soll auch vermieden werden, dass sie vor Abgabe eines Tests noch Antworten zufällig anzukreuzen.

Als Hilfestellung für die eigene Bewertung wird eine Abschätzung der Ratewahrscheinlichkeit angegeben, die als Beispiel dienen soll und die auf andere Fälle leicht übertragen werden kann: Ein Multiple-Choice-Test bestehe aus 6 Fragen. Jede Frage hat 5 Antwortmöglichkeiten von denen genau eine Antwort richtig ist. Der Test gilt als bestanden, wenn 4 Fragen richtig beantwortet sind. Es wird nun nach der Wahrscheinlichkeit gefragt, dass bei zufälligem Ankreuzen ein Schüler den Test besteht. In der Literatur heißt dies auch die „Ratewahrscheinlichkeit“. Zur Berechnung der Ratewahrscheinlichkeit $P(X \geq 4)$ mit X als Anzahl der richtig beantworteten Fragen ($n = 6$) und der Trefferwahrscheinlichkeit $p = 1/5 = 0,2$ wird die **kumulierte Binomialverteilung** oder summierte binomiale Wahrscheinlichkeit herangezogen.

Da die Wahrscheinlichkeit für ein rechtsseitiges Intervall gesucht ist, bietet es sich an, die Gegenwahrscheinlichkeit $P(X \leq 3)$ mithilfe der kumulierten Binomialverteilung zu bestimmen (siehe Tabelle):

Kumulierte Binomialverteilung

$$F(n, p; k) = B(n, p; 0) + \dots + B(n, p; k) = \binom{n}{0} p^0 (1-p)^{n-0} + \dots + \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

n	k	p											n	
		0,02	0,03	0,04	0,05	0,10	1/6	0,20	0,25	0,30	1/3	0,40		0,50
6	0	0,8858	8330	7828	7351	5314	3349	2621	1780	1176	0878	0467	0156	5
	1	9943	9875	9784	9672	8857	7368	6554	5339	4202	3512	2333	1094	4
	2	9998	9995	9988	9978	9842	9377	9011	8306	7443	6804	5443	3438	3
	3				9999	9987	9913	9830	9624	9295	8999	8208	6563	2
	4					9999	9993	9984	9954	9891	9822	9590	8906	1
	5							9999	9998	9993	9986	9959	9844	0

Quelle: Bigalke/Köhler, Mathematik 13.2, Grund- und Leistungskurs, Cornelsen, ISBN 3-464-57327-3, S. 215

Reihe 13 S 3	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Lösungen
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

$$P(X \geq 4) = 1 - P(X \leq 3) = 1 - F(6; 0,2; 3) = 1 - 0,9830 = 0,017 = 1,7 \%$$

Die Ratewahrscheinlichkeit liegt damit bei 1,7 %. Mithilfe des voranstehenden Beispiels lassen sich für andere Werte von n , k und p die entsprechenden Ratewahrscheinlichkeiten berechnen und so für eine eigene Bewertungsskala nutzen.

Eine ausführlichere Tabelle für $P(x \leq k)$ bzw. $P(x \leq 3)$ finden Sie auch unter (ab Seite 2):

http://www.informatik.uni-bremen.de/~shahn/mathematik/stochastik/binomial_tabelle.PDF

III/B

Bezug zu den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz

Allg. mathematische Kompetenz	Leitidee	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler ...	Anforderungsbereich
K 1–K 6	L 1–L 5	... testen ihr Wissen zu den Themen <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereiche erkunden • Mit Zahlen rechnen • Mit Zahltermen arbeiten • Mit Größen umgehen • Raum und Form geometrischer Objekte • Zusammenhänge beschreiben • Daten und Zufall • Sachaufgaben 	I–III

Für welche Kompetenzen und Anforderungsbereiche die Abkürzungen stehen, finden Sie auf der beiliegenden CD-ROM 63.

Mediathek

Beispiel für Schulcurriculum:

http://lug-kirchheim.de/lugv4/sites/default/files/m_curriculum5-6.pdf

http://www.fsglb.de/fileadmin/user_upload/media/FSG_Cur_M_5-6_01.pdf

Literatur

- [1] Empfehlungen zum Einsatz von Multiple-Choice-Prüfungen, HR Studium und Lehre, TU München, Oktober 2012

Internet-Adressen

- [2] <http://www.lehrer-online.de/artikel/fa/pruefen-mit-der-multiple-choice-methode/>
- [3] <https://vula.uct.ac.za/access/content/group/951be155-f1ea-4ed1-bdf2-0e0dfc55e6e0/Website/Resources/Multiple%20Choice%20Questions.pdf>
- [4] http://www.elsa.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/elearning/practicalguides2/didaktik/elsa_handreichung_zum_erstellen_und_bewerten_von_mc-fragen_2013.pdf

M 1 Aufgaben: Thema „Zahlen“

Es ist jeweils nur eine Antwort richtig.

1. Wie viele Zahlen liegen zwischen 1 und 113?

A	
B	
C	

113

112

114

D	
E	

111

110



2. Wie viele Nullen hat eine Milliarde?

A	
B	
C	

3

6

9

D	
E	

12

8

3. Wie viele Tausender hat eine Million?

A	
B	
C	

100

1000

10

D	
E	

10 000

100 000

4. Welche Zahl im Zehnersystem stellt die Zweiersystemzahl 1111 dar?

A	
B	
C	

11

10

14

D	
E	

16

15

5. Welche Zahl im Zweiersystem stellt die Zehnersystemzahl 25 dar?

A	
B	
C	

11 001

10 001

10 101

D	
E	

10 011

1101

6. Welche arabische Zahl entspricht der römischen Zahl MDCLXVII?

A	
B	
C	

1867

1267

1647

D	
E	

1567

1667

7. Welche römische Zahl entspricht der arabischen Zahl 819?

A	
B	
C	

DCCCXIX

DCCCXVIII

DCCXIX

D	
E	

MCCCXXI

DCCCXXI

Reihe 13	Verlauf	Material S 5	LEK	Glossar	Lösungen
----------	---------	-----------------	-----	---------	----------

M 2 Aufgaben: Thema „Term – Variable – Gleichung“

Es ist jeweils nur eine Antwort richtig.

1. Berechne: $(15 + 5) \cdot (19 - 4)$.

A	
B	
C	

90

384

300

D	
E	

56

460



2. Berechne: $(96 - 7 \cdot 9) - 5 \cdot 4 - 3 \cdot 11$.

A	
B	
C	

20

-40

-33

D	
E	

-20

106

3. Berechne: $(12,5 + 7,3) : (-2)$.

A	
B	
C	

9,9

6,25

3,65

D	
E	

-6,25

-9,9

4. Berechne: $18,5 - 4 \cdot 1,1^2$.

A	
B	
C	

32,625

9,5

12,5

D	
E	

9

24

5. Berechne: $(6,8 - 5,4)^2 - 4,08 : (-2)$.

A	
B	
C	

1,96

4

-0,08

D	
E	

148,84

2,96

6. Berechne: $5,4 \cdot 2^3 - 4 \cdot (-2,2 + 7,7)$.

A	
B	
C	

21,2

-0,4

215,6

D	
E	

31,2

42,2

III/B

M 3 Aufgaben: Thema „Größen“

Es ist jeweils nur eine Antwort richtig.

1. Wandle um: 8 m in dm und 9 km in m. Wo sind beide Umrechnungen richtig?

A	
B	
C	

80 dm; 9000 m

8 dm; 9000 m

80 dm; 900 m

D	
E	

8 dm; 900 m

800 dm; 900 m



III/B

2. Wandle um: 480 cm in dm und 7000 m in km. Wo sind beide Umrechnungen richtig?

A	
B	
C	

4,8 dm; 7 km

0,48 dm; 70 km

48 dm; 7 km

D	
E	

48 dm; 0,7 km

0,48 dm; 7 km

3. Wandle um: 52 dm in mm und 3 m in mm. Wo sind beide Umrechnungen richtig?

A	
B	
C	

500 mm; 300 mm

50 mm; 30 mm

5200 mm; 3000 mm

D	
E	

500 mm; 3000 mm

5200 mm; 3000 mm

4. Schreibe das Ergebnis mit Komma in Meter (m): $484 \text{ cm} - 17,6 \text{ dm}$.

A	
B	
C	

46,62 m

4,68 m

3,78 m

D	
E	

3,08 m

3,8 m

5. Berechne: $4,8 \text{ km} : 600 \text{ m}$.

A	
B	
C	

0,8

8

80

D	
E	

800

8000

6. Schreibe mit Komma in Kilometer (km): 5 km 8 m.

A	
B	
C	

5,8 km

5,08 km

58,0 km

D	
E	

5,008 km

50,8 km

M 4 Aufgaben: Thema „Raum und Form“

Es ist jeweils nur eine Antwort richtig.

1. Welche Angaben für die Anzahl von Flächen, Ecken und Kanten eines Würfels sind richtig?

A		6 Flächen – 12 Ecken – 8 Kanten
B		8 Flächen – 6 Ecken – 12 Kanten
C		12 Flächen – 8 Ecken – 6 Kanten
D		6 Flächen – 8 Ecken – 12 Kanten
E		8 Flächen – 12 Ecken – 6 Kanten



2. Welche Angaben für einen Würfel mit der Kantenlänge $a = 4$ cm sind richtig?

A		$V = 64 \text{ cm}^3$; $O = 96 \text{ cm}^2$
B		$V = 96 \text{ cm}^3$; $O = 64 \text{ cm}^2$
C		$V = 64 \text{ cm}^3$; $O = 96 \text{ cm}^2$
D		$V = 16 \text{ cm}^3$; $O = 96 \text{ cm}^2$
E		$V = 64 \text{ cm}^3$; $O = 16 \text{ cm}^2$

3. Für ein Spiel wird ein oben offener Würfel aus Aluminium mit einer Kantenlänge von 0,6 m hergestellt. Wie viel Liter Wasser fasst dieser Würfel?

A		21,6 l	D		2160 l
B		360 l	E		216 l
C		36 l			

4. Welche Angaben für einen Quader mit den Kantenlängen 50 cm, 60 cm und 80 cm sind richtig?

A		$V = 236\,000 \text{ cm}^3$; $O = 240\,000 \text{ cm}^2$
B		$V = 240\,000 \text{ cm}^3$; $O = 23\,600 \text{ cm}^2$
C		$V = 240\,000 \text{ cm}^3$; $O = 118\,000 \text{ cm}^2$
D		$V = 120\,000 \text{ cm}^3$; $O = 236\,000 \text{ cm}^2$
E		$V = 420\,000 \text{ cm}^3$; $O = 326\,000 \text{ cm}^2$

5. Ein Aquarium hat die Kantenlängen 1,2 m, 60 cm und 0,8 m. Wie viel Liter Wasser fasst es, wenn es vollständig gefüllt ist?

A		567 l	D		57,6 l
B		56,7 l	E		5\,760 l
C		576 l			

Lösungen

M 1 Aufgaben: Thema „Zahlen“

1. Wie viele Zahlen liegen zwischen 1 und 113?

D 111

Nimm die größte Zahl und subtrahiere davon die beiden Intervallgrenzen, also
2: $113 - 2 = 111$.

2. Wie viele Nullen hat eine Milliarde?

C 9

Die Zahl 1 Milliarde lautet: 1 000 000 000.

3. Wie viele Tausender hat eine Million?

B 1000

Die Zahl 1 Million lautet: 1 000 000.

Diese Zahl dividiert durch 1000 ergibt 1000, also hat eine Million 1000 Tausender.

4. Welche Zahl im Zehnersystem stellt die Zweiersystemzahl 1111 dar?

E 15

Das Ergebnis wird wie folgt berechnet:

$$1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 8 = 15.$$

5. Welche Zahl im Zweiersystem stellt die Zehnersystemzahl 25 dar?

A 11001

Das Ergebnis wird wie folgt berechnet:

$$\underline{1} \cdot 16 + \underline{1} \cdot 8 + \underline{0} \cdot 4 + \underline{0} \cdot 2 + \underline{1} \cdot 1 = \underline{1} \cdot 2^4 + \underline{1} \cdot 2^3 + \underline{0} \cdot 2^2 + \underline{0} \cdot 2^1 + \underline{1} \cdot 2^0 = 11001.$$

6. Welche arabische Zahl entspricht der römischen Zahl MDCLXVII?

E 1667

Das Ergebnis wird wie folgt berechnet:

$$M + D + C + L + X + V + II = 1000 + 500 + 100 + 50 + 10 + 5 + 2 = 1667.$$

7. Welche römische Zahl entspricht der arabischen Zahl 819?

A DCCCXIX

Das Ergebnis wird wie folgt berechnet:

$$500 + 100 + 100 + 100 + 10 + 9 = DCCCXIX.$$

8. Wie lautet die größte Zahl, die aus den Ziffern 3, 4, 8 und 9 gebildet werden kann?

D 9843

Setze die angegebene Ungleichungskette fort:

$$9843 > 9834 > 9483 > 9438 > 9384 > 9348 > 8943 > 8934 > \text{usw.}$$

9. Wie lautet die Quersumme der Zahl 99 028?

D 28

Die Quersumme wird wie folgt ermittelt: $9 + 9 + 0 + 2 + 8 = 28$.