

Niveaubestimmende Aufgaben – Mathematik – Schuljahrgänge 9/10:

Lage und Streumaße von Häufigkeitsverteilungen**1. Einordnung der Aufgabe in den Fachlehrplan**

Art der Aufgabe	Inhaltsbereich	Hilfsmittel	Arbeitszeit
Prüfungsaufgabe		DMW	30 min

Kompetenzschwerpunkte: Lage und Streumaße von Häufigkeitsverteilungen ermitteln

zu entwickelnde mathematische Kompetenzen

- Daten unter Verwendung von Kenngrößen interpretieren
- Argumente, die auf einer Datenanalyse beruhen, bewerten
- Modellieren

Bezug zu grundlegenden Wissensbeständen

- arithmetisches Mittel
- Spannweite
- Median

2. Einordnung in das Kompetenzmodell

Aufg.	Kompetenz	allgemeine mathematische Kompetenzen			
		P	M	A	D
a)	– Daten tabellarisch darstellen und aufbereiten	2, 6			5
b)	– Lage- und Streumaße von Häufigkeitsverteilungen ermitteln	3		6	
c)	– Daten unter Verwendung von Kenngrößen analysieren		1	4	
d)	– mögliche Wirkungen einer Datenaufbereitung abschätzen		1	6	

3. Erwarteter Stand der Kompetenzentwicklung (Erwartungsbild)

Aufg.	Hinweise zur Lösung	AFB I	AFB II	AFB III																																																						
	Berechnen der Kenngrößen: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Fahrzeit in Minuten</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">47</td> <td style="text-align: center;">47</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">51</td> <td style="text-align: center;">51</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">58</td> <td style="text-align: center;">58</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">52</td> <td style="text-align: center;">52</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">52</td> <td style="text-align: center;">52</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">48</td> <td style="text-align: center;">48</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">49</td> <td style="text-align: center;">49</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">46</td> <td style="text-align: center;">46</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">105</td> </tr> <tr> <td>arithmetisches Mittel</td> <td style="text-align: center;">49,8</td> <td style="text-align: center;">54,8</td> </tr> <tr> <td>Median</td> <td style="text-align: center;">49,5</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td>Maximum</td> <td style="text-align: center;">58</td> <td style="text-align: center;">105</td> </tr> <tr> <td>Minimum</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Spannweite</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> </tbody> </table>	B	C	D		Fahrzeit in Minuten			47	47		51	51		45	45		58	58		52	52		52	52		48	48		49	49		50	50		46	46			105	arithmetisches Mittel	49,8	54,8	Median	49,5	50	Maximum	58	105	Minimum	45	45	Spannweite	13	60	3		
B	C	D																																																								
	Fahrzeit in Minuten																																																									
	47	47																																																								
	51	51																																																								
	45	45																																																								
	58	58																																																								
	52	52																																																								
	52	52																																																								
	48	48																																																								
	49	49																																																								
	50	50																																																								
	46	46																																																								
		105																																																								
arithmetisches Mittel	49,8	54,8																																																								
Median	49,5	50																																																								
Maximum	58	105																																																								
Minimum	45	45																																																								
Spannweite	13	60																																																								
a)	Die durchschnittliche Fahrzeit beträgt 49,8 Minuten	1																																																								
b)	Interpretieren, z. B.: Die Differenz zwischen kürzester und längster Fahrzeit beträgt 13 Minuten. An mindestens fünf Tagen betrug die Fahrzeit mehr als 49,5 Minuten.		2																																																							
c)	Vergleichen und Formulieren, z. B.: Durchschnitt und Median liegen nahe beieinander, d. h. beide Kenngrößen wären geeignet, die durchschnittliche Fahrzeit zu beschreiben.		2																																																							
d)	Angeben und Begründen, z. B.: Bei dieser Datengrundlage wird die durchschnittliche Fahrzeit mit ca. 50 Minuten geeignet angegeben, da der Median unabhängig von „Ausreißern“ ist.			2																																																						

4. Anregungen und Hinweise zum unterrichtlichen Einsatz (didaktischer Kommentar)

Die Aufgabe zielt darauf ab, grundlegende Kenngrößen unter Nutzung digitaler Werkzeuge zu berechnen. Die Aufgabe verlangt, dass die Lernenden Kenngrößen mit einer Tabellenkalkulation berechnen können. Darin müssen sie die Werte in das Programm eingeben, tabellarisch darstellen und in der Lage sein, die einzelnen Kenngrößen zu berechnen.

Es handelt sich um eine Modellierungsaufgabe, so dass die Schülerinnen und Schüler zunächst die Situation real analysieren und im nächsten Schritt die Realsituation in ein mathematisches Modell überführen müssen. Sie sollen erkennen, dass sie bei Teilaufgabe a) das arithmetische Mittel berechnen müssen. In Teilaufgabe b) müssen sie die errechneten Werte für die Spannweite und den Median auf die Realsituation zurückführen und interpretieren. Die Teilaufgaben c) und d) verlangen ein gesichertes und anwendungsfähiges Wissen der Begriffe Durchschnitt (arithmetisches Mittel) und Median. Die Lernenden müssen hierzu das Wissen bezüglich der Folgen von Ausreißern in der Stichprobe auf arithmetisches Mittel und Median kennen und anwenden bzw. interpretieren.

5. Aufgabenvariationen

Teilaufgabe 1

Ergänzen Sie folgende Sätze:

Wenn der Durchschnitt berechnet werden soll, wird das *arithmetische Mittel* berechnet.

Das arithmetische Mittel wird berechnet, indem man *alle Werte addiert und diese Summe durch die Anzahl der Werte dividiert*.

Die Spannweite gibt die *Differenz zwischen größtem und kleinstem Wert der gegebenen Daten* an.

Der mittlere Wert einer geordneten Liste heißt *Median*.

Teilaufgabe 2

Gegeben ist die Datenliste: 47, 51, 45, 58, 52, 52, 48, 49, 50, 46.

Tragen Sie die gegebenen Daten auf einem Zahlenstrahl ein und kennzeichnen Sie das Minimum, das Maximum, den Median und das arithmetische Mittel. (Hinweis: Berechnen Sie Median und arithmetisches Mittel mit Hilfe der Tabellenkalkulation.

Teilaufgabe 3

Verändern Sie die gegebenen Fahrzeiten so, dass das arithmetische Mittel 50 min beträgt.

$$50 = \frac{47 + 51 + 45 + 58 + 52 + 52 + 48 + 49 + 50 + a}{10} \Leftrightarrow a = 48$$