

Zentrale Abschlussarbeit 2024

**Mathematik Heft 2**  
Mittlerer Schulabschluss

**Herausgeber**

Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein  
Brunswiker Straße 16-22, 24105 Kiel

**Aufgabenentwicklung**

Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein  
Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein  
Fachkommissionen für die Zentralen Abschlussarbeiten in der Sekundarstufe I

**Umsetzung und Begleitung**

Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein  
zab1@bildungsdienste.landsh.de

## Liebe Schülerin, lieber Schüler!

Die Arbeit besteht aus zwei Heften. Dies ist **Heft 2**.

### Heft 1 Kurzformaufgaben

Diese Aufgaben sind ohne Taschenrechner in maximal 60 Minuten zu lösen. Die Formelsammlung und deine Zeichengeräte darfst du benutzen.

Du bearbeitest die Aufgaben in dem Heft.

Wenn du bei einer Aufgabe einmal etwas falsch angekreuzt hast, solltest du das Kreuz völlig durchstreichen.

Es kann Aufgaben geben, bei denen mehrere Antworten möglich sind. Die Punkte am Rand geben dir Hinweise.

### Heft 2 Komplexaufgaben

Heft 2 enthält 4 Komplexaufgaben, die alle bearbeitet werden müssen.

Jede Komplexaufgabe hat einen Wahlteil. Du musst nur **2 Wahlteile** bearbeiten, die Wahlteile der anderen beiden Komplexaufgaben musst du nicht bearbeiten.

Die Bearbeitung der Aufgaben erfolgt auf dem bereitliegenden, gestempelten Papier. Es kann Aufgaben geben, bei denen du aufgefordert wirst, direkt in das Prüfungsheft zu schreiben.

Den Taschenrechner, die Formelsammlung und deine Zeichengeräte darfst du benutzen.

### ACHTUNG !

In beiden Teilen wechseln sich leichtere und schwierigere Aufgaben ab. So kommt oft nach einer schwierigen Aufgabe eine leichtere. Wenn du eine Aufgabe nicht lösen kannst, versuche erst einmal die nächsten zu bearbeiten.

Nutze deine Lesezeit!

Du darfst in der Lesezeit einen Stift zum Markieren benutzen.

Lesezeit: 30 Minuten

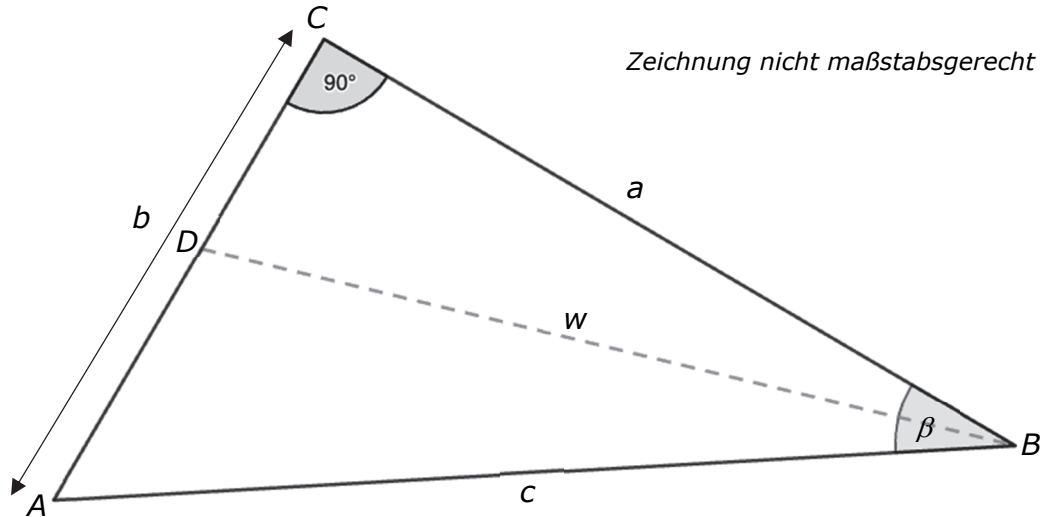
Bearbeitungszeit: insgesamt 165 Minuten, davon höchstens  
60 Minuten für die Kurzformaufgaben

**Bitte schreibe deinen Namen auf beide Aufgabenhefte!**

**Viel Erfolg!**

**B1 Trigonometrie****Winkelhalbierende**

- (1) Im rechtwinkligen Dreieck  $ABC$  sind die Seitenlängen  $a = 7,5$  cm und  $b = 5$  cm bekannt und die Winkelhalbierende  $w$  ist eingezeichnet.



- a) **Zeige** rechnerisch, dass die Größe des Winkels  $\beta$  ungefähr  $33,7^\circ$  beträgt.

/2 P.

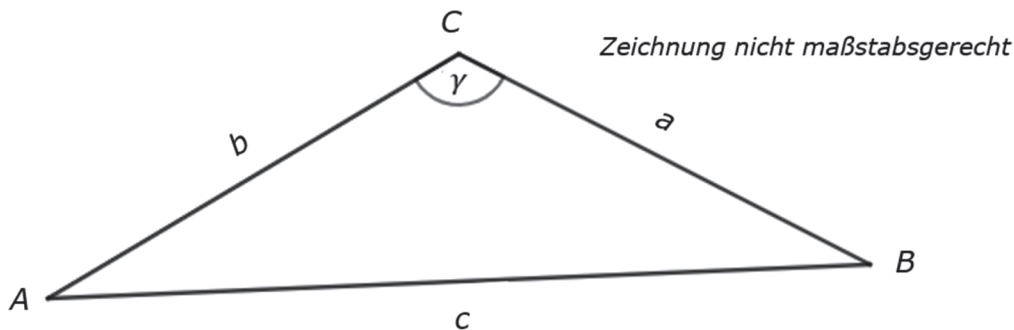
- b) **Berechne** die Länge der Strecke  $w$ , die den Winkel  $\beta$  halbiert.

/2 P.

- c) **Zeige**, dass die Winkelhalbierende  $w$  die Seite  $\overline{AC}$  nicht halbiert.

/2 P.

- (2) In einem anderen Dreieck sind die drei Seitenlängen  $a = 5$  cm,  $b = 6$  cm und  $c = 7$  cm bekannt.



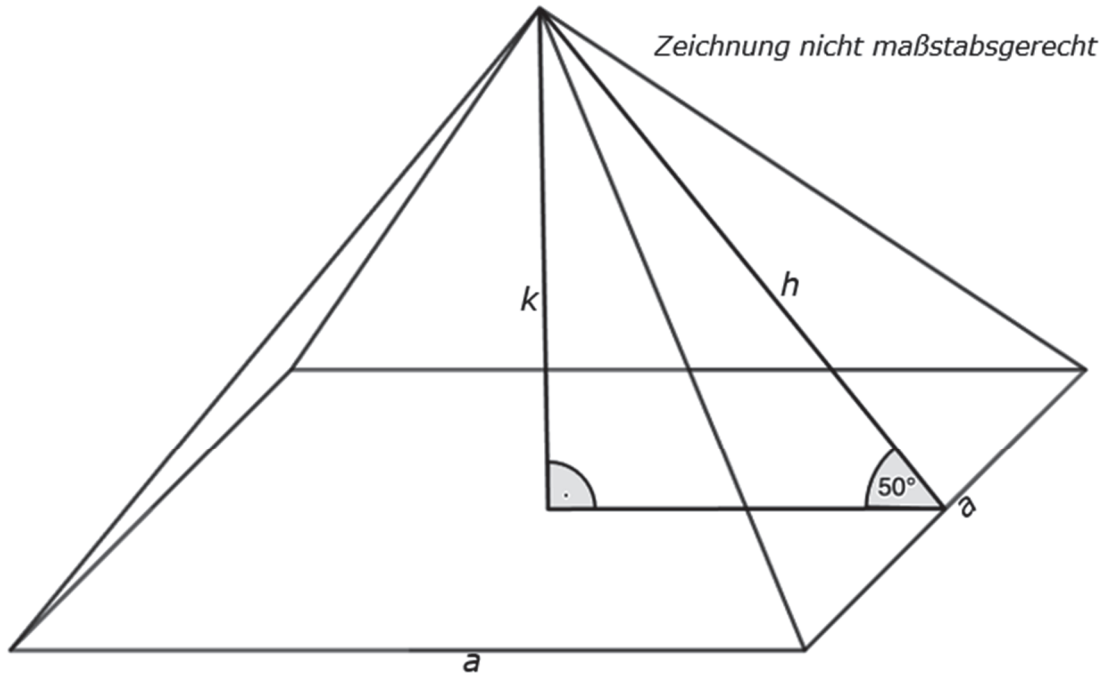
- Berechne** die Größe des Winkels  $\gamma$ .

/3 P.

## Wahlteil zu B1

Du musst zwei der vier Wahlteile bearbeiten.

- (3) In einer geraden Pyramide mit quadratischer Grundfläche ist die Seitenlänge  $a$  der Grundfläche mit  $a = 230$  m bekannt.



- a) **Zeige**, dass die Höhe  $h$  der Seitenfläche ungefähr 179 m beträgt.

..... /2 P.

- b) **Bestimme** die Größe der Mantelfläche der Pyramide in  $\text{m}^2$ .

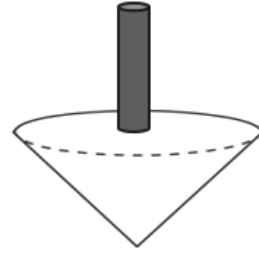
..... /2 P.

- c) Es wird behauptet: Fünftelt man den Winkel von  $50^\circ$  auf  $10^\circ$ , so ist auch die Höhe  $k$  der Pyramide nur ein Fünftel so groß. **Entscheide**, ob die Aussage stimmt und **begründe** deine Entscheidung.

..... /2 P.

**B2: Stereometrie****Kreisel**

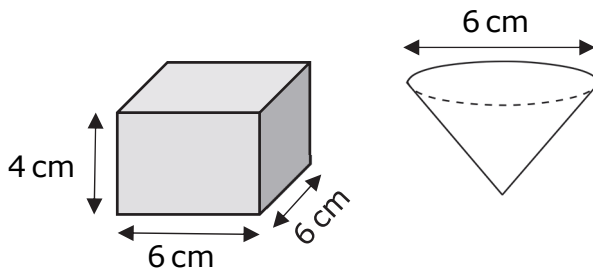
Die 10a stellt für den Weihnachtsbasar so genannte „Kreisel“ her. Ein Kreisel besteht aus einem oberen und einem unteren Teil.



- (1) **Benenne** die beiden Körper, aus denen der Kreisel zusammengesetzt ist.

..... /1 P.

- (2) Jeder Schüler und jede Schülerin erhält einen Holzquader. Hieraus soll der untere Teil des Kreisels hergestellt werden, so dass möglichst wenig Abfall entsteht.



- a) **Zeige**, dass das Volumen des Holzquaders  $144 \text{ cm}^3$  beträgt.

..... /1 P.

- b) Mark behauptet: „Der untere Teil des Kreisels hat weniger als 25% des Volumens vom Quader“.

**Überprüfe**, ob Mark recht hat.

..... /3 P.

- (3) Um die Kreisel zu verkaufen, werden diese in quaderförmige Verpackungen mit den Kantenlängen  $a = 6 \text{ cm}$ ,  $b = 6 \text{ cm}$  und  $c = 8 \text{ cm}$  verstaут.

**Zeichne** ein dazugehöriges Quadernetz im Maßstab 1:4.

..... /2 P.

- (4) Lisa möchte einen größeren Kreisel herstellen und überlegt: Wenn der Holzquader für den unteren Teil des Kreisels doppelt so lange Kantenlängen hat, dann verdoppelt sich auch das Volumen des unteren Teils.

**Entscheide**, ob Lisa recht hat und **begründe** deine Entscheidung.

..... /2 P.

## Wahlteil zu B2

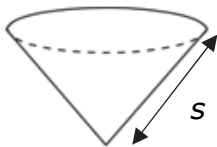
Du musst zwei der vier Wahlteile bearbeiten.

- (5) Der „Stiel“ des Kreisels hat eine Höhe von 4 cm und einen Radius von 0,25 cm. Bevor Lisa den Stiel an den unteren Teil anklebt, lackiert sie den gesamten Stiel grün und den unteren Teil des Kreisels rot (Maße siehe Aufgabe (2)).

a) **Berechne** den Flächeninhalt der grün lackierten Fläche in  $\text{cm}^2$ .

..... /2 P.

b) **Zeige**, dass  $s = 5$  cm ist.



..... /2 P.

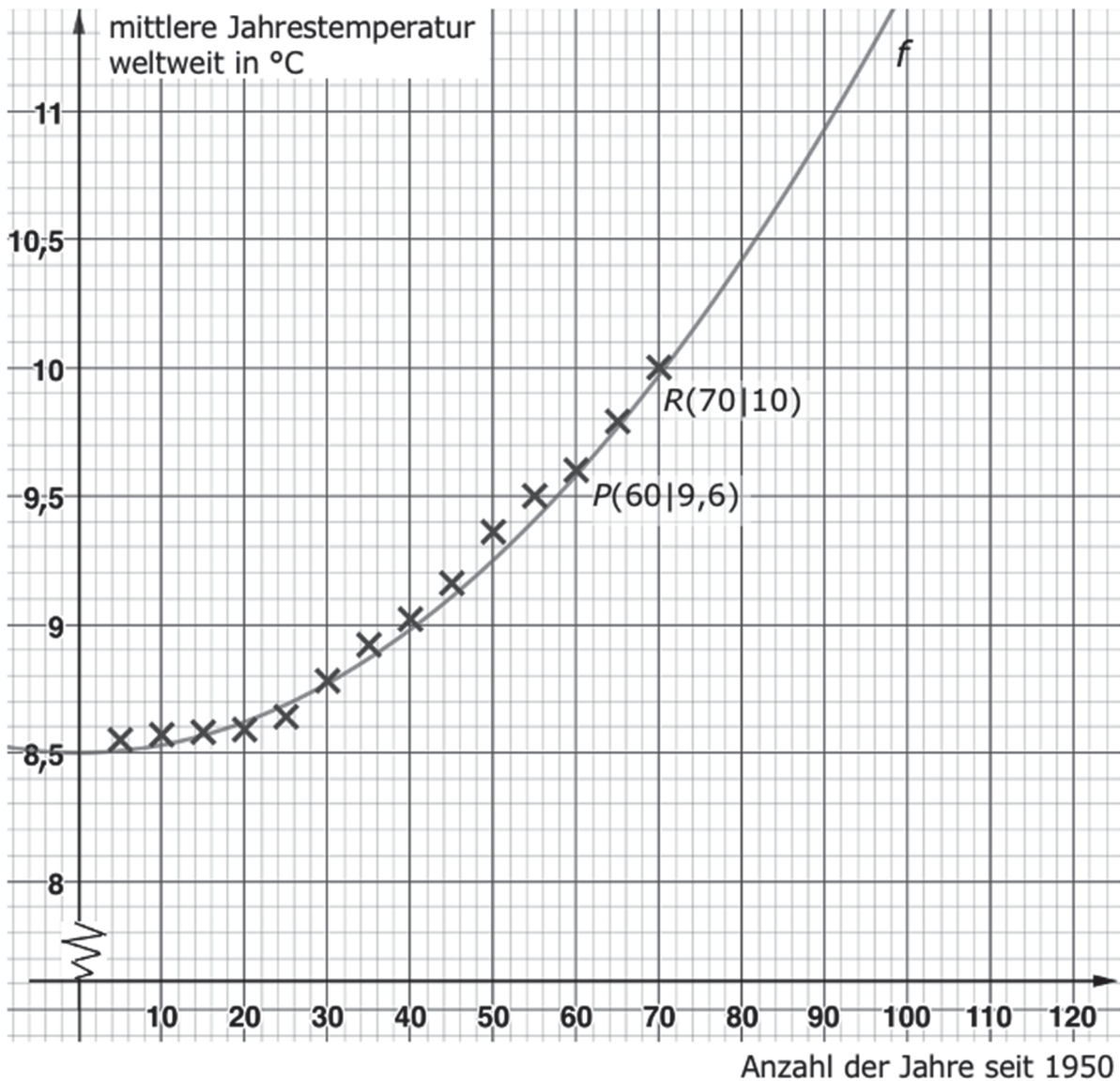
c) **Berechne** den Flächeninhalt der rot lackierten Fläche in  $\text{cm}^2$ .

..... /2 P.

**B3: Funktionen****Klimawandel**

Der Umgang mit dem Klimawandel und der Erderwärmung gehört zu den großen Aufgaben unserer Gesellschaft. Funktionen können helfen, die Situation zu untersuchen.

Greta hat weltweite mittlere Jahrestemperaturen seit dem Jahr 1950 in ein Koordinatensystem eingetragen. Durch die zugehörigen Punkte hat sie einen Graphen gelegt, der den Temperaturverlauf gut annähert.



(1) a) **Gib** mithilfe des Graphen die mittlere Temperatur für das Jahr 2030 **an**.

...../1 P.



**b)** Der Punkt  $R$  markiert die reale mittlere Temperatur für das Jahr 2020.

**Ermittle** mithilfe von Gretas Modell die ungefähre Anzahl der Jahre ab 2020, bis die mittlere Temperatur um  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  gestiegen ist.

..... /2 P.

**c)** Der Graph  $f$  gehört zu der Funktionsgleichung  $f(x) = 0,0003 \cdot x^2 + 8,5$ .

**Berechne** mit dieser Funktion die mittlere Temperatur für das Jahr 2050.

..... /2 P.

**(2)** Robert meint, dass die Entwicklung der letzten Jahre besser mit einer linearen Funktion modelliert werden kann. Er zeichnet eine Gerade durch die Punkte  $P$  und  $R$  und schlägt als Funktionsgleichung vor:

$$g(x) = 0,04 \cdot x + 7,2$$

**a) Überprüfe**, ob die Steigung der Geraden durch die Punkte  $P$  und  $R$  zu der Funktion  $g$  passt.

..... /2 P.

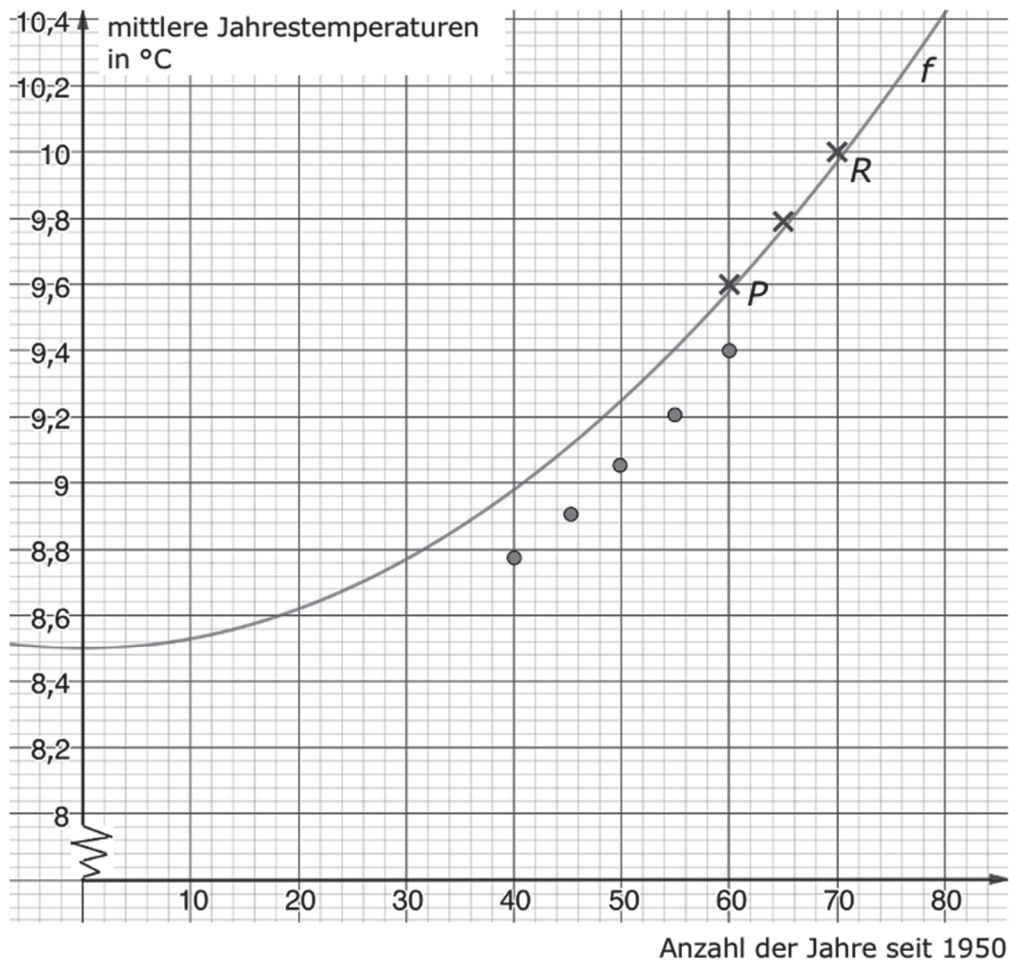
**b) Ermittle** mit Roberts Modell rechnerisch die Anzahl der Jahre, bis die mittlere Temperatur um  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  gestiegen ist.

..... /2 P.

## Wahlteil zu B3

Du musst zwei der vier Wahlteile bearbeiten.

- (3) Greta möchte die weltweiten Temperaturangaben mit denen für Deutschland vergleichen. Sie ergänzt fünf Datenpunkte in dem Diagramm, in dem der Graph  $f$  für die weltweiten mittleren Temperaturen schon eingetragen ist. Seine Funktionsgleichung lautet  $f(x) = 0,0003 \cdot x^2 + 8,5$ .



- a) Greta stellt fest: „Wenn ich den Graphen von  $f$  ein Stück nach unten verschiebe, dann liegen die neuen Punkte auf dem verschobenen Graphen.“

**Gib** eine Funktionsgleichung für den verschobenen Graphen **an**.

..... /1 P.

- b) **Vergleiche** den Verlauf der beiden Graphen im Sachzusammenhang, indem du zwei passende Aussagen formulierst.

..... /2 P.

(4) In einem Internet-Artikel aus dem Jahr 2021 steht:

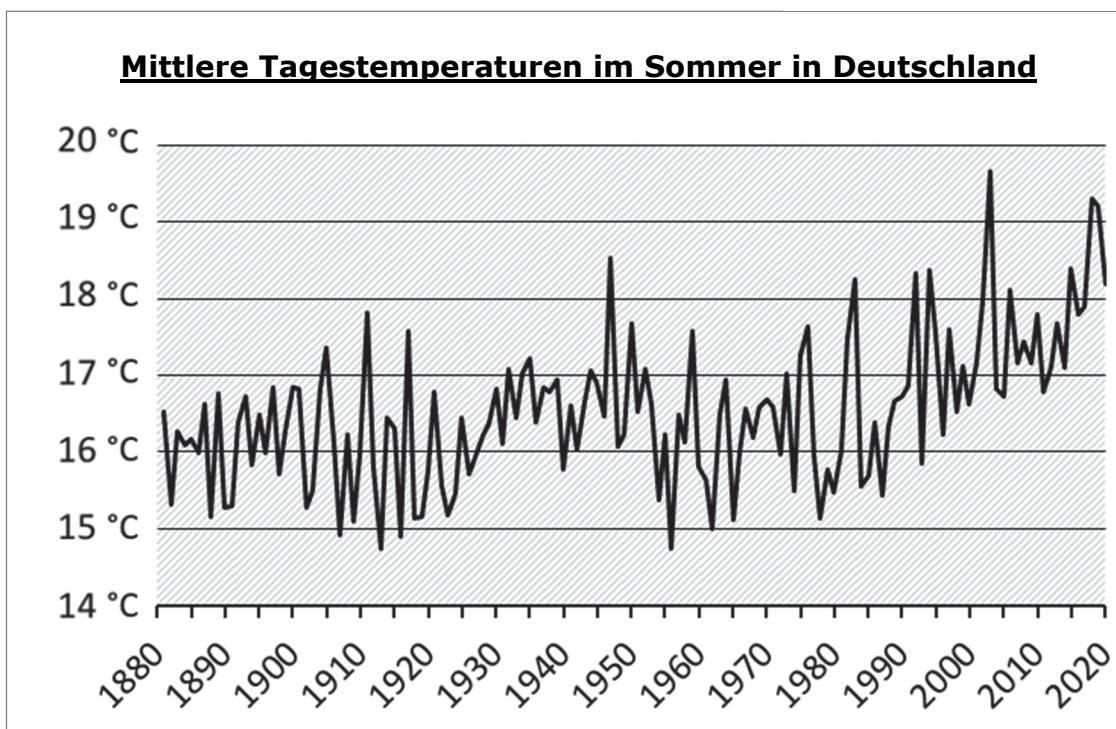
**Neues Sommerklima:  
aus extrem wird normal**

Der Sommer ist in Deutschland ab den 1990er-Jahren massiv wärmer geworden.

Die Temperatur des extremsten Sommers vor dem Jahr 1990 ist so hoch wie der Durchschnitt der letzten 5 Sommer.

Was früher ein extrem heißer Sommer war, ist heute ein durchschnittlicher Sommer.

Jahr	mittlere Tagestemp. im Sommer in °C
2016	17,8
2017	17,9
2018	19,3
2019	19,2
2020	18,2



**Überprüfe** die markierte Aussage.

/3 P.

**B4: Statistik und Wahrscheinlichkeit****Sonne**

Solano hat für Neumünster für das Jahr 2024 für zehn Tage im Mai und Juni folgende Daten zur Sonne zusammengestellt: Uhrzeiten des Aufgangs und des Untergangs, die zugehörigen Tageslängen und die Entfernung der Sonne zur Erde in Millionen Kilometern am jeweiligen Tag. Diese Daten hat er in ein Tabellenkalkulationsprogramm eingegeben. Die folgende Tabelle zeigt die Daten.

	A	B	C	D	E
1	<b>Datum</b>	<b>Aufgang</b>	<b>Untergang</b>	<b>Tageslänge</b>	<b>Entfernung</b>
146	24.05.2024	05:02	21:31	16:29	151,500
147	25.05.2024	05:01	21:33	16:32	151,527
148	26.05.2024	05:00	21:34	16:34	151,554
149	27.05.2024	04:59	21:36	16:37	151,581
150	28.05.2024	04:58	21:37	16:39	151,607
151	29.05.2024	04:57	21:38	16:41	151,633
152	30.05.2024	04:56	21:40	16:44	151,658
153	31.05.2024	04:55	21:41	16:46	151,683
154	01.06.2024	04:54	21:42	16:48	151,707
155	02.06.2024	04:53	21:43	16:50	151,730

- (1) **Gib an**, wie lange es von Sonnenuntergang am 24.05.2024 bis zum nächsten Sonnenaufgang am 25.05.2024 dauert.

..... /1 P.

- (2) **a)** Wenn man zu einem Datum 1 addiert, erhält man das Datum des nächsten Tages. In Zelle A153 steht:

- Gib an**, welche Formel in Zelle A147 steht.

..... /1 P.

- b)** Zunächst hatte Solano das Datum 01.01.2024 in Zelle A2 eingefügt und folgende Eingabe in A3 gemacht:

=A\$2+1
---------

**Erkläre**, warum dies beim Kopieren in die weiteren Zellen von Spalte A zu einem Fehler führte.

...../1 P.

- (3)** Der Mai hat 31 Tage.

**Gib an**, in welcher Zelle das Datum 01.05.2024 steht.

...../1 P.

- (4) a) Begründe** mithilfe der Daten aus Spalte E, dass die Erde die Sonne nicht kreisförmig umläuft.

...../1 P.

**b) Gib** eine Formel **an**, mit der die durchschnittliche Entfernung der Erde von der Sonne für die in der Tabelle in Spalte E dargestellten Daten bestimmt werden kann.

...../2 P.

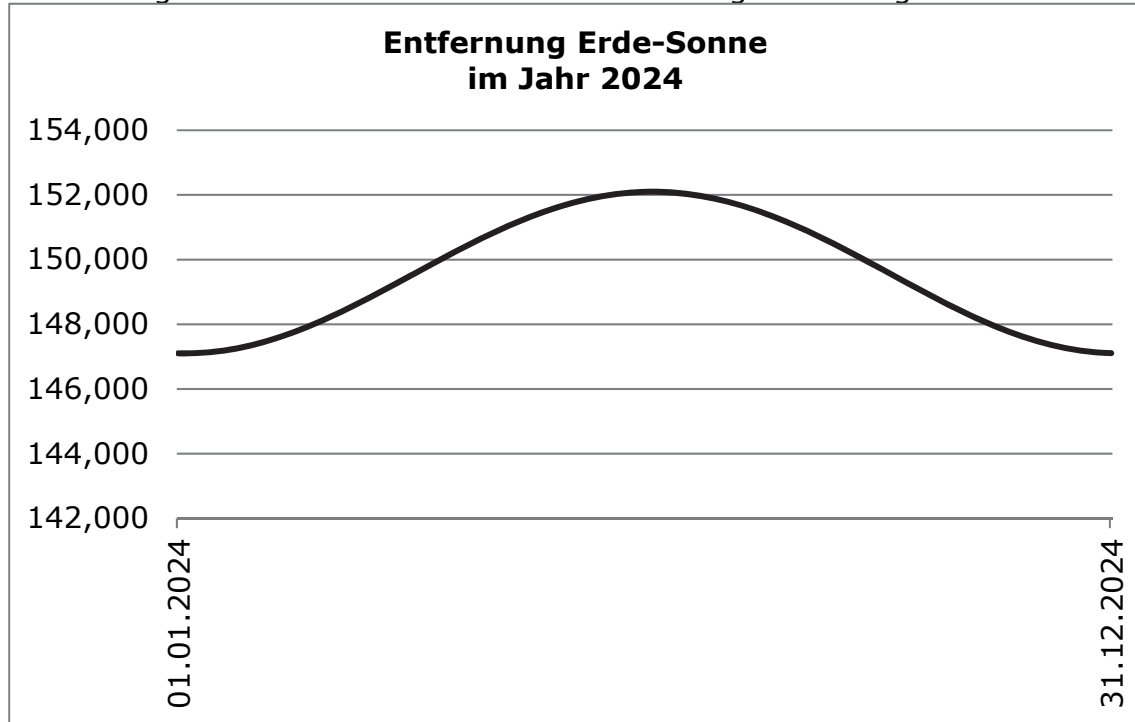
**c) Bestimme** den Median für die in der Tabelle in Spalte E dargestellten Daten.

...../2 P.

## Wahlteil zu B4

Du musst zwei der vier Wahlteile bearbeiten.

Für das ganze Jahr 2024 vom 01.01.2024 bis zum 31.12.2024 hat Solano die Entfernung der Erde von der Sonne in einem Diagramm dargestellt.



**(5) a)** Solanos Freund Lucian behauptet: „Das ist eine Parabel.“

**Beschreibe**, woran zu erkennen ist, dass der Graph keine Parabel ist.

..... /1 P.

**b)** Lucian behauptet weiter: „Im Sommer ist die Entfernung der Sonne zur Erde etwa doppelt so groß wie im Winter.“

**Beschreibe** den Fehler, den Lucian gemacht hat.

..... /1 P.

**c)** In Wirklichkeit ist der Unterschied nur ungefähr 3,5 %.

**Zeige** dies durch eine Rechnung.

..... /3 P.

**(6) Markiere** im Diagramm die Stelle, an der ungefähr der 01.07.2024 ist.

..... /1 P.







**Bewertungsübersicht**

	max. Punkte	erreichte Punkte
Heft 1	32	
Heft 2: B1	9	
Wahlteil ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	6	
Heft 2: B2	9	
Wahlteil ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	6	
Heft 2: B3	9	
Wahlteil ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	6	
Heft 2: B4	9	
Wahlteil ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	6	
Gesamtpunktzahl	80	

**Bewertungsschlüssel MSA**

Punkte	Prozente	Mittlerer Schulabschluss (Note)
72 - 80	≥90	1
60 - 71	≥75	2
48 - 59	≥60	3
36 - 47	≥45	4
18 - 35	≥22	5
17 - 0	<22	6

