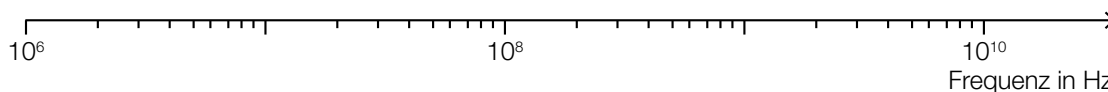


Smartphones und Mobilfunk

- a) UMTS-Mobilfunk basiert auf elektromagnetischen Wellen mit Frequenzen von etwa 2 000 Megahertz (MHz).

1) Markieren Sie in der nachstehenden logarithmischen Skala die Frequenz 2 000 MHz.

[0/1 P.]



- b) Absorbiert ein Körper elektromagnetische Strahlung, so führt dies durch Energieaufnahme zur Erwärmung des Körpers.

Dabei ist der SAR-Wert (spezifische Absorptionsrate) in Watt pro Kilogramm (W/kg) eine wichtige Kenngröße.

Der SAR-Wert eines bestimmten Smartphone-Modells kann als annähernd normalverteilt angenommen werden. Eine Stichprobe ergab die folgenden Messwerte:

SAR-Wert in W/kg	0,970	0,971	0,968	0,970	0,965	0,973	0,971	0,966
------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

- 1) Ermitteln Sie den Stichprobenmittelwert $\bar{x}$ und die Stichprobenstandardabweichung s_{n-1} dieser Messwerte. [0/1 P.]
- 2) Ermitteln Sie den zweiseitigen 95-%-Vertrauensbereich für den Erwartungswert der SAR-Werte. [0/1 P.]

- c) Smartphones geben elektromagnetische Strahlung ab. Die elektrische Feldstärke F ist Maß für die Stärke dieser Strahlung. Es gilt:

$$F(r) = \frac{k}{r^2}$$

r ... Entfernung vom Smartphone in m

$F(r)$... Feldstärke in der Entfernung r in Volt pro Meter (V/m)

k ... positive Konstante

Stellt man den Graphen der Funktion F in einem Koordinatensystem dar, so sieht er je nach Skalierung der Achsen unterschiedlich aus.

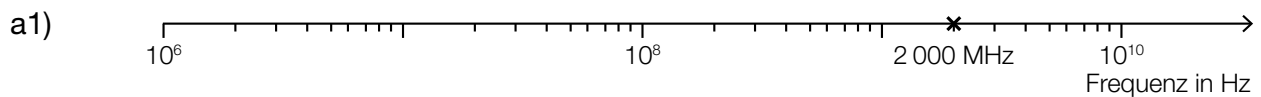
- 1) Ergänzen Sie die Textlücken im nachstehenden Satz durch Ankreuzen des jeweils zutreffenden Satzteils so, dass eine richtige Aussage entsteht. [0/1 P.]

Der Graph der Funktion F erscheint in einem ① Koordinatensystem als ② Gerade.

①	
abszissenlogarithmischen	☐
ordinatenlogarithmischen	☐
doppeltlogarithmischen	☐

②	
fallende	☐
steigende	☐
waagrechte	☐

Möglicher Lösungsweg



a1) Ein Punkt für das richtige Markieren der Frequenz 2 000 MHz.

b1) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$\bar{x} = 0,969...$$

$$s_{n-1} = 0,00271...$$

b2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$\mu_{\text{unten}} = \bar{x} - t_{7;0,975} \cdot \frac{s_{n-1}}{\sqrt{8}} = 0,9669...$$

$$\mu_{\text{oben}} = \bar{x} + t_{7;0,975} \cdot \frac{s_{n-1}}{\sqrt{8}} = 0,9715...$$

$$t_{7;0,975} = 2,3646...$$

zweiseitiger 95-%-Vertrauensbereich für den Erwartungswert: [0,9669...; 0,9715...]

b1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln von $\bar{x}$ und s_{n-1} .

b2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Vertrauensbereichs.

c1)

①	
doppeltlogarithmischen	☒

②	
fallende	☒

c1) Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile.