

Lärm

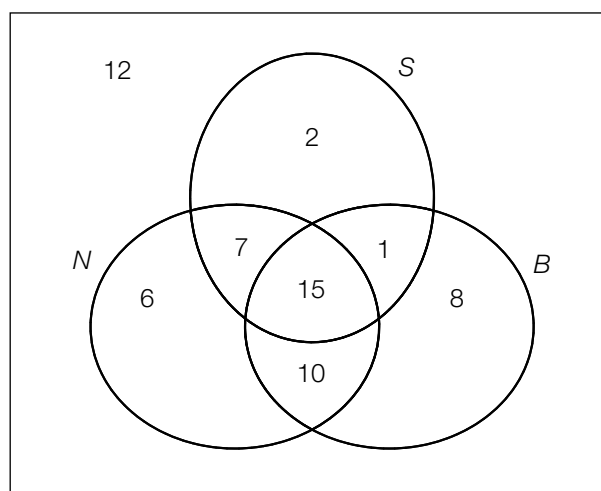
a) Eine Gruppe von 61 Personen wurde zu Lärmstörungen im Alltag befragt.

Als Lärmquellen standen zur Auswahl:

- Lärm aus Nachbarwohnungen (N)
- Lärm von Straßenverkehr (S)
- Lärm von Baustellen (B)

Dabei waren Mehrfachnennungen bzw. auch die Angabe, sich nicht durch die angegebenen Lärmquellen gestört zu fühlen, möglich.

Die Ergebnisse sind im nachstehenden Venn-Diagramm dargestellt.



1) Kennzeichnen Sie in der obigen Abbildung die Menge $(N \cap S) \setminus B$.

[0/1 P.]

David behauptet: „Aus dem Venn-Diagramm kann man ablesen, dass nur 1 Person angibt, dass sie sowohl durch Lärm von Baustellen als auch durch Lärm von Straßenverkehr gestört wird.“

2) Erklären Sie, warum diese Behauptung falsch ist.

[0/1 P.]

Eine der befragten Personen wird zufällig ausgewählt.

3) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass diese Person angegeben hat, dass sie nur durch Lärm aus Nachbarwohnungen gestört wird.

[0/1 P.]

- b) Laura steht 1 m von einem Lautsprecher entfernt und fühlt sich durch den hohen Schallpegel von 110 Dezibel (dB) gestört. Daher beschließt sie, sich vom Lautsprecher zu entfernen.

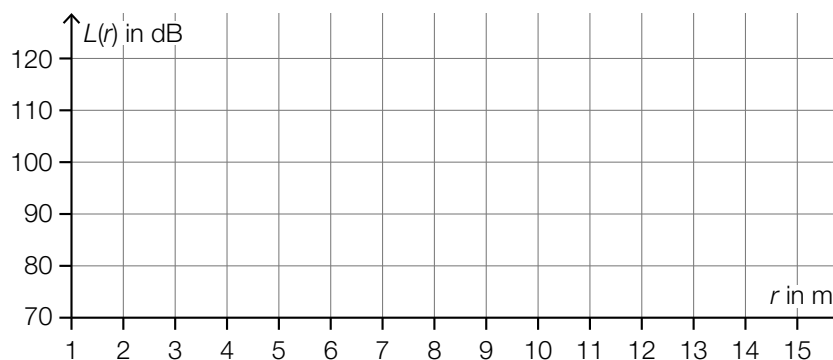
Die Funktion L beschreibt den Schallpegel in Abhängigkeit von der Entfernung r von diesem Lautsprecher.

$$L(r) = 110 - 20 \cdot \lg(r) \quad \text{mit } r \geq 1$$

r ... Entfernung vom Lautsprecher in m

$L(r)$... Schallpegel bei der Entfernung r in dB

- 1) Zeichnen Sie im nachstehenden Koordinatensystem den Graphen der Funktion L im Intervall $[1; 15]$ ein. [0/1 P.]



Laura möchte sich an einer Stelle aufhalten, an der der Lautsprecher einen Schallpegel von 75 dB erzeugt.

- 2) Berechnen Sie die Entfernung dieser Stelle vom Lautsprecher. [0/1 P.]

Jonas behauptet: „Wenn ich meine Entfernung von 10 m auf 20 m vergrößere, dann sinkt der Schallpegel auf die Hälfte.“

- 3) Zeigen Sie, dass diese Behauptung falsch ist. [0/1 P.]

Elisabeth möchte die Gleichung $L = 110 - 20 \cdot \lg(r)$ nach r umformen und führt folgende Umformung durch:

$$\frac{L - 110}{-20} = \lg(r)$$

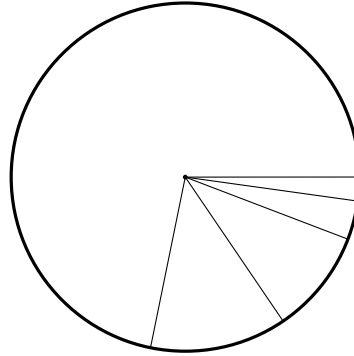
$$e^{\frac{L-110}{-20}} = r$$

- 4) Beschreiben Sie den Fehler, den Elisabeth bei der Umformung gemacht hat. [0/1 P.]

c) Im Jahr 2007 wurde in Kärnten eine Umfrage zur Lärmbelästigung durchgeführt. 9,7 % aller Befragten gaben an, dass sie sich „mittelmäßig“ gestört fühlen.

- 1) Kennzeichnen Sie im nachstehenden Diagramm denjenigen Sektor, der diesem Prozentsatz entspricht.

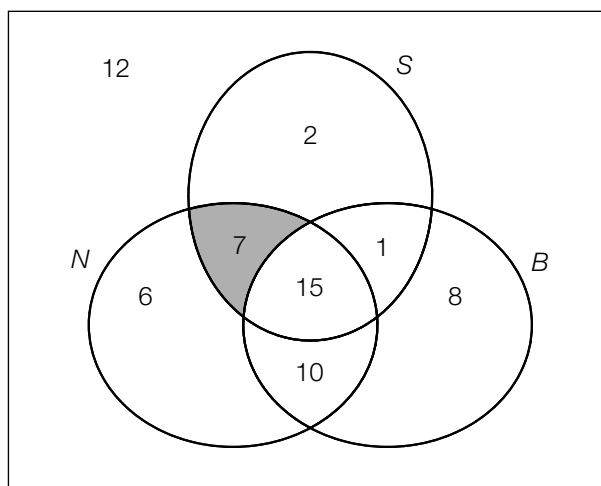
[0/1 P.]



Möglicher Lösungsweg

Lärm

a1)



a2) Insgesamt fühlen sich 16 Personen sowohl durch Lärm von Baustellen als auch durch Lärm von Straßenverkehr gestört, weil auch die 15 Personen der Menge $S \cap B \cap N$ durch diese Beschreibung erfasst sind.

a3) $\frac{6}{61} = 0,098\dots$

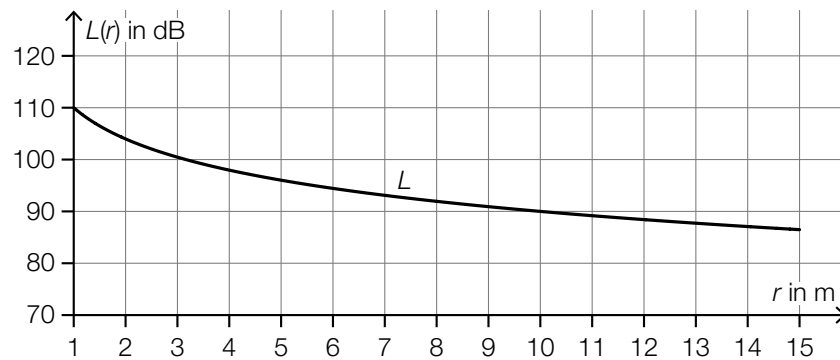
Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Person nur durch Lärm aus Nachbarwohnungen gestört wird, beträgt rund 10 %.

a1) Ein Punkt für das Kennzeichnen der richtigen Menge.

a2) Ein Punkt für das richtige Erklären.

a3) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

b1)



b2) $75 = 110 - 20 \cdot \lg(r)$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$r = 56,2...$

Die Entfernung beträgt rund 56 m.

b3) $\frac{L(10)}{2} = 45$

$L(20) = 83,9...$

Auch ein allgemeiner Nachweis, dass eine Verdoppelung der Entfernung nicht zu einer Halbierung des Schallpegels führt, ist als richtig zu werten.

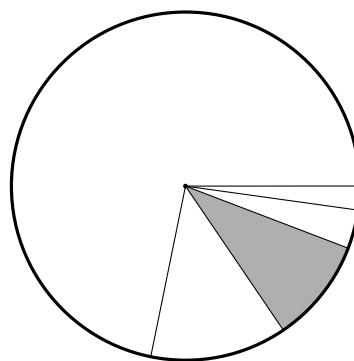
b4) Der dekadische Logarithmus $\lg$ ist die Umkehrfunktion der Exponentialfunktion mit der Basis 10, nicht mit der Basis e .

oder:

Elisabeth hat bei der Umformung anstelle der Basis 10 die Basis e verwendet.

- b1) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen der Funktion L im Intervall $[1; 15]$.
- b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Entfernung.
- b3) Ein Punkt für das richtige Zeigen.
- b4) Ein Punkt für das richtige Beschreiben des Fehlers.

c1)



- c1) Ein Punkt für das Kennzeichnen des richtigen Sektors.