

Desinfektion

Zur Abtötung von Krankheitserregern werden verschiedene Methoden eingesetzt. Diese werden unter dem Oberbegriff *Desinfektion* zusammengefasst.

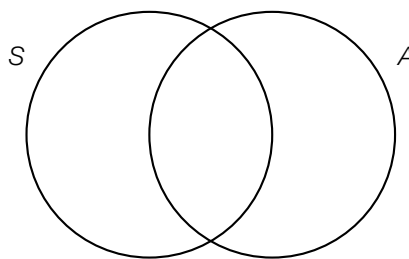
- a) Eine gängige Methode, bestimmte Krankheitserreger abzutöten, ist der Einsatz von heißem Wasser. Die benötigte Einwirkzeit hängt von der Temperatur des Wassers ab.

Temperatur in °C	70	80	90
benötigte Einwirkzeit in Sekunden	30 000	3 000	300

In einem bestimmten Temperaturbereich kann die benötigte Einwirkzeit $f(x)$ in Abhängigkeit von der Temperatur x näherungsweise durch die Exponentialfunktion f mit $f(x) = c \cdot a^x$ beschrieben werden. f soll dabei für die Temperaturen 70 °C und 80 °C die obigen Werte annehmen.

- 1) Stellen Sie eine Gleichung dieser Exponentialfunktion f auf. [0/1 P.]
- 2) Überprüfen Sie nachweislich, ob der Funktionswert dieser Exponentialfunktion f bei 90 °C dem in der obigen Tabelle angegebenen Wert entspricht. [0/1 P.]
- 3) Berechnen Sie mithilfe der Exponentialfunktion f diejenige Temperatur, bei der die benötigte Einwirkzeit 10 Minuten beträgt. [0/1 P.]

- b) Gängige chemische Desinfektionsmittel sind Säuren und Alkohole.
Im nachstehenden Venn-Diagramm ist dargestellt, welche Krankheitserreger jeweils abgetötet werden können.



S ... Menge der Krankheitserreger, die mit Säuren abgetötet werden können

A ... Menge der Krankheitserreger, die mit Alkoholen abgetötet werden können

- 1) Kennzeichnen Sie im obigen Mengendiagramm diejenige Menge, die alle Krankheitserreger enthält, die mit Alkoholen, jedoch nicht mit Säuren abgetötet werden können. [0/1 P.]
- 2) Interpretieren Sie die Menge $S \cap A$ im gegebenen Sachzusammenhang. [0/1 P.]

- c) Eine Oberfläche wird mehrfach mit einem bestimmten Desinfektionsmittel gereinigt. Die nachstehende Tabelle gibt an, wie viel Prozent der ursprünglich vorhandenen Bakterien nach dem jeweiligen Reinigungsdurchgang noch vorhanden sind.

Reinigungsdurchgang	1	2	3	4
Prozentsatz der noch vorhandenen Bakterien	5 %	0,25 %	0,0125 %	0,000625 %

- 1) Zeigen Sie, dass die Prozentsätze der noch vorhandenen Bakterien eine geometrische Folge bilden. [0/1 P.]

Möglicher Lösungsweg

a1) $a = \sqrt[10]{\frac{3000}{30000}} = 0,7943\dots$

$$30000 = c \cdot a^{70}$$

$$c = 3 \cdot 10^{11}$$

$$f(x) = 3 \cdot 10^{11} \cdot 0,7943\dots^x$$

a2) $f(90) = 300$

Ja, der Funktionswert an der Stelle 90 entspricht dem in der Tabelle angegebenen Wert.

a3) $10 \text{ min} = 600 \text{ s}$

$$f(x) = 600$$

oder:

$$3 \cdot 10^{11} \cdot 0,7943\dots^x = 600$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$x = 86,9\dots$$

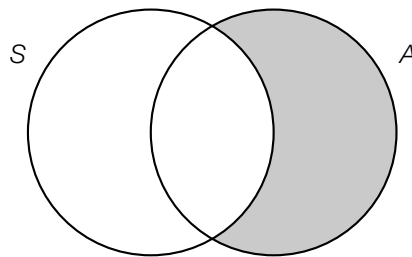
Bei einer Temperatur von rund 87 °C beträgt die benötigte Einwirkzeit 10 Minuten.

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung.

a2) Ein Punkt für das richtige nachweisliche Überprüfen.

a3) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Temperatur.

b1)



b2) $S \cap A$ ist die Menge der Krankheitserreger, die sowohl mit Säuren als auch mit Alkoholen abgetötet werden können.

b1) Ein Punkt für das Kennzeichnen der richtigen Menge.

b2) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

c1) $\frac{0,25 \%}{5 \%} = \frac{0,0125 \%}{0,25 \%} = \frac{0,000625 \%}{0,0125 \%} = 0,05$

c1) Ein Punkt für das richtige Zeigen.