

## Die Genussformel\*

Aufgabennummer: A\_263

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Der Physiker Werner Gruber erklärt in seinem Buch *Die Genussformel* (Salzburg: Ecowin, 2008) die kleinen chemischen und physikalischen Tricks der großen Köchinnen und Köche. Dabei werden auch mathematische Zusammenhänge betrachtet.

- a) In der *Genussformel* betrachtet Gruber den Genuss beim Essen als messbare Größe mit Werten von 0 (kein Genuss) bis 1 (maximaler Genuss). Für die Abhängigkeit des Genusses von der Anzahl der Geschmacksrichtungen auf einem Teller gibt Gruber folgende Funktion  $G$  an:

$$G(n) = e^{-\frac{(n-3)^2}{0,2746}}$$

$n$  ... Anzahl der unterschiedlichen Geschmacksrichtungen auf dem Teller

$G(n)$  ... Genuss bei  $n$  unterschiedlichen Geschmacksrichtungen auf dem Teller

- Ermitteln Sie diejenige Anzahl an unterschiedlichen Geschmacksrichtungen, bei der man laut Gruber den maximalen Genuss hat.

- b) Für die optimale Bratdauer einer Gans gibt Gruber folgende Werte an:

Masse der Gans in Kilogramm	Bratdauer in Minuten
2,0	104
3,0	136
3,8	159

- Zeigen Sie mithilfe des Differenzenquotienten, dass zwischen Masse und Bratdauer kein exakter linearer Zusammenhang vorliegt.

c) Ein Ei einer bestimmten Größe wird gekocht. Der zeitliche Verlauf der Innentemperatur wird mithilfe der Funktion  $T$  modelliert:

$$T(t) = 100 - 192 \cdot e^{-\frac{25 \cdot t}{81}} \text{ mit } t \geq 3$$

$t$  ... Kochzeit in min

$T(t)$  ... Innentemperatur zur Zeit  $t$  in °C

– Berechnen Sie, nach welcher Kochzeit eine Innentemperatur von 84 °C erreicht wird.

Die Potenz  $e^{-\frac{25 \cdot t}{81}}$  wird in Wurzelschreibweise und mit positiver Hochzahl dargestellt.

– Kreuzen Sie die zutreffende Darstellung an. [1 aus 5]

$\frac{1}{\sqrt[81]{e^{25 \cdot t}}}$	<input type="checkbox"/>
$\sqrt[81]{e^{25 \cdot t}}$	<input type="checkbox"/>
$-\sqrt[81]{e^{25 \cdot t}}$	<input type="checkbox"/>
$-\sqrt[25]{e^{81 \cdot t}}$	<input type="checkbox"/>
$\frac{1}{\sqrt[25]{e^{81 \cdot t}}}$	<input type="checkbox"/>

*Hinweis zur Aufgabe:*

*Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.*

## Möglicher Lösungsweg

a)  $G(n) = 1:$

$$e^{-\frac{(n-3)^2}{0,2746}} = 1 \Rightarrow n = 3$$

b) Für die jeweiligen Differenzenquotienten gilt:

$$\frac{136 - 104}{3,0 - 2,0} = 32 \quad \text{bzw.} \quad \frac{159 - 136}{3,8 - 3,0} = 28,75 \quad \text{bzw.} \quad \frac{159 - 104}{3,8 - 2,0} = 30,55\dots$$

Es liegt kein linearer Zusammenhang vor, weil die Differenzenquotienten nicht gleich sind.

*Für die Punktevergabe ist es nicht erforderlich, alle 3 angegebenen Differenzenquotienten zu ermitteln.*

c)  $84 = 100 - 192 \cdot e^{-\frac{25 \cdot t}{81}}$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$t = 8,0\dots$$

Nach etwa 8 Minuten hat das Ei eine Innentemperatur von 84 °C.

$\frac{1}{\sqrt[81]{e^{25 \cdot t}}}$	<input checked="" type="checkbox"/>
[...]	
[...]	
[...]	
[...]	

## Lösungsschlüssel

a) 1 × A: für das richtige Ermitteln der Anzahl an unterschiedlichen Geschmacksrichtungen für maximalen Genuss

b) 1 × D: für den richtigen Nachweis mithilfe des Differenzenquotienten

c) 1 × B: für die richtige Berechnung der Kochzeit

1 × C: für das richtige Ankreuzen