

Von einer Bakterienkultur sind zum Beginn des Aufgusses um 8.00 Uhr: 2200 Bakterien vorhanden. Stündlich wird darauffolgend viermal der Bakterienbestand kontrolliert; nachfolgend das Messprotokoll:

t	8,00 Uhr	9,00 Uhr	10,00 Uhr	11,00 Uhr	12,00 Uhr
N	2200	3970	7160	12920	23310

- Begründen Sie mit Hilfe der Wertetabelle, dass sich der Vorgang im mathematischen Modell näherungsweise durch eine exponentielle Wachstumsfunktion beschreiben lässt, und stellen Sie zwei den Vorgang beschreibende Funktionsgleichungen auf, einmal unter Verwendung der Eulerschen Zahl  $e$ . (Zeiteinheit: 1 h)<sup>1</sup>
- Geben Sie zwei den Vorgang beschreibende Funktionsgleichungen an, einmal unter Verwendung der Zeiteinheit 4 Stunden, das andere Mal unter Verwendung der Zeiteinheit: 30 Minuten.
- Berechnen Sie die Verdoppelungszeit  $t_D$ .
- Nach welcher Zeit erwarten Sie, dass der Bakterienbestand auf das 16-fache gewachsen ist, um welche Uhrzeit<sup>2</sup> wird erwartungsgemäß die 'Marke' von 100000 Bakterien erreicht?
- Erläutern Sie, dass der Begriff: 'Wachstumsrate' mathematisch durch die 1. Ableitung beschrieben wird. Bilden Sie die 1. Ableitung und berechnen Sie die Wachstumsrate zum Zeitpunkt  $t = 10,00$  Uhr. (Hinweis: Im Antwortsatz die Einheit beachten!)

---

<sup>1</sup> Eine mögliche Lösung von a):  $N(t) = 2200 \cdot 10^{0,2553 \cdot t}$ ; Taschenrechnergenaugigkeit für Exponenten: 4 Nachkommastellen

<sup>2</sup> Uhrzeitangabe in Stunden und Minuten