

Aufgaben zu Wachstumsvorgängen: **ma-2**

- 1) Eine Messung der Kerneanzahl N am radioaktiven Element **Radon** ergab für den Verlauf des Zerfalls folgende Tabelle:

t	0 s	15	30	45	60	75	90
N	1000	826	683	560	466	385	318

- a) Bestätigen Sie, dass der Vorgang näherungsweise durch eine exponentielle Wachstumsfunktion beschrieben werden kann und bestimmen Sie die zugehörige Funktionsgleichung, wenn als Zeiteinheit 15 Sekunden gewählt wird.
- b) Bestimmen Sie die zugehörige Funktionsgleichung, wenn als Zeiteinheit 1 Minute gewählt wird.
- c) Berechnen Sie jeweils zweimal, unter Benutzung der beiden Funktionsgleichungen aus a) und b):
- 1) Wie viele Kerne sind noch nach 150 Sekunden vorhanden?
 - 2) Wie viele Kerne existierten 90 Sekunden vor Beginn der Messung?
- d) Fertigen Sie jeweils eine graphische Darstellung der beiden auf die unterschiedlichen Zeiteinheiten bezogenen Wachstumsfunktionen für das Zeitintervall $-120 \text{ s} \leq t \leq 180 \text{ s}$ an! Überprüfen Sie ihre Ergebnisse aus b) auf graphischem Wege!
- e) Stellen Sie die Funktionsgleichungen für den Zerfallsvorgang mit Hilfe der Exponentialfunktion zur Basis 10 dar, d.h. führen Sie die zugehörige Basistransformation durch! (Erinnerung: Basistransformation zur Bestimmung von Logarithmen!)
- f) Bestimmen Sie die Zeiten, an denen nur noch exakt die Hälfte der zum Zeitpunkt 0 s vorhandenen Kerne existieren (Halbwertszeit) und wann nur noch ein Viertel der Kerne vorhanden sind! Zu welchem Zeitpunkt waren noch 4000 Kerne vorhanden?
-

- 2) Bei einem Flugzeugaufstieg wird folgender Zusammenhang zwischen Flughöhe h und Luftdruck p durch Messen festgehalten:

h	0 m	1000	2000	3000	4000	5000	6000
p	1016 hPa	895	787	690	605	531	466

- a) Zeigen Sie, dass p ungefähr exponentiell abnimmt und leiten Sie das Abnahmegesetz her!
- b) Berechnen Sie die beim Luftdruck 1000 hPa, 500 hPa, 400 hPa erreichte Höhe. (Hinweis: 1 Hektopascal - 1 Millibar)
- c) Welche Höhe gehört zu $p = 1015 \text{ hPa}$? Welche Höhendifferenz gehört demnach zur Druckdifferenz 1 hPa in Bodennähe?
-

Aufgaben zu Wachstumsvorgängen: **ma-2**

- 3) Eine Bakterienkultur wächst exponentiell in 1 Stunde von 1100 Keimen auf 1250 Keime.
- a) Stellen Sie eine Funktionsgleichung der Wachstumsfunktion auf (Zeiteinheit: 1 Stunde)!
Wie sieht die Funktionsgleichung aus, wenn als Basis der Exponentialfunktion 10 gewählt wird?
Wie sieht die Funktionsgleichung aus, wenn als Zeiteinheit: 1 Tag gewählt wird?
 - b) Nach welcher Zeit hat sich die Zahl der Keime verdoppelt?
 - c) Nach welcher Zeit hat die Kultur 11000 Keime?
-

- 4) Die Preissteigerung in den Lebenshaltungskosten von 1965 bis 1972 in der Bundesrepublik Deutschland wird durch folgende Tabelle dargestellt (1965 Preisindex 100):

Jahr	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
Index	100,0	103,5	105,0	106,5	109,5	113,5	119,5	126,5

- a) Untersuchen Sie, ob exponentielles Wachstum angenommen werden kann.
 - b) Stellen Sie mit den Werten von 1965 und 1972 eine exponentielle Wachstumsfunktion auf und vergleichen Sie die Funktionswerte mit den Werten der Tabelle.
-