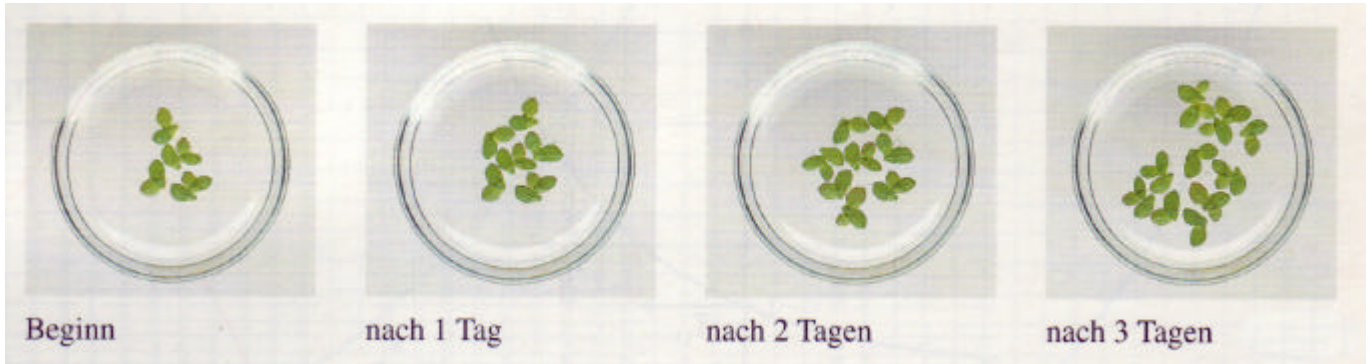


Name:

Datum:

## Exponentialfunktionen - Anwendungsaufgabe Wasserlinsen

Wasserlinsen treiben in der Regel in Massengesellschaften an der Oberfläche von stehenden, eher nährstoffreichen Gewässern. Im Sommerhalbjahr kann sehr schnell die gesamte Wasserfläche kleinerer bis mittlerer Teiche und Weiher völlig mit einem grünen Schwimmteppich zugedeckt werden. Wasserlinsen vermehren sich vor allem ungeschlechtlich durch Sprossung. In der untenstehenden Abbildung ist die Vermehrung von Wasserlinsen unter Laborbedingungen dargestellt.



Zeit $t$ in d	0	1	2	3	4
Anzahl $N$ der Wasserlinsen	10	14	20	29	40

### Arbeitsaufträge:

- Erstelle ein Koordinatensystem mit beschrifteten und skalierten Achsen zur Darstellung des Zusammenhangs zwischen der Zeit  $t$  und der Anzahl  $N$  der Wasserlinsen. Dabei soll die Zeit bis zu 8 Tagen auf der Abszisse, das ist die horizontale Achse, und die Anzahl der Wasserlinsen bis zu 200 Stück auf der Ordinate, das ist die vertikale Achse, aufgetragen werden können.
- Trage die Wertepaare aus der Tabelle als Punkte in das Koordinatensystem ein.
- Weise rechnerisch nach, dass der Zusammenhang zwischen der Zeit und der Anzahl der Wasserlinsen näherungsweise durch eine Exponentialfunktion beschrieben werden kann.
- Bestimme mit Hilfe des ersten und des dritten Wertepaares den Funktionsterm dieser Exponentialfunktion mit Maßeinheiten. Überprüfe, ob die gemessenen Wertepaare die Funktionsgleichung erfüllen.
- Bestimme den Ordinatenabschnitt dieser Exponentialfunktion mit Maßeinheit. Erläutere die Bedeutung dieses Wertes für den Zusammenhang zwischen der Zeit und der Anzahl der Wasserlinsen.
- Zeichne den Graphen dieser Exponentialfunktion in das Koordinatensystem aus **a**).

**Bemerkung:** Du kannst die Rechnungen in den Aufgaben **g**) bis **j**) auch ohne Maßeinheiten durchführen, musst aber die Endergebnisse immer mit Maßeinheiten angeben.

- Berechne die Anzahl der Wasserlinsen nach 5 Tagen. Überprüfe das Ergebnis anhand des Graphen aus **f**).
- Berechne den Zeitpunkt, an dem die Anzahl der Wasserlinsen 80 beträgt. Überprüfe das Ergebnis ebenfalls anhand des Graphen aus **f**).
- Berechne, um wie viel Prozent sich die Anzahl der Wasserlinsen jeweils an einem Tag vergrößert.
- Berechne die Verdopplungszeit  $t_D$ , d.h. die Zeitdauer, nach der sich jeweils die Anzahl der Wasserlinsen verdoppelt. Überprüfe das Ergebnis ebenfalls anhand des Graphen aus **f**).

## Exponentialfunktionen - Anwendungsaufgabe Wasserlinsen - Lösung

a) , b) siehe f)

c)

Für je zwei Wertepaare ist der Wert  $\left(\frac{x_2 - x_1}{y_1}\right)^{\sqrt{\frac{y_2}{y_1}}}$  konstant.

d)

$N(t) := a \cdot b^t$  "Done" und t in Tagen seit Beginn des Versuchs:

$\text{solve}(N(0) = 10 \text{ AND } N(2) = 20, \{a, b\})$   $a = 10$  and  $b = -\sqrt{2}$  or  $a = 10$  and  $b = \sqrt{2}$

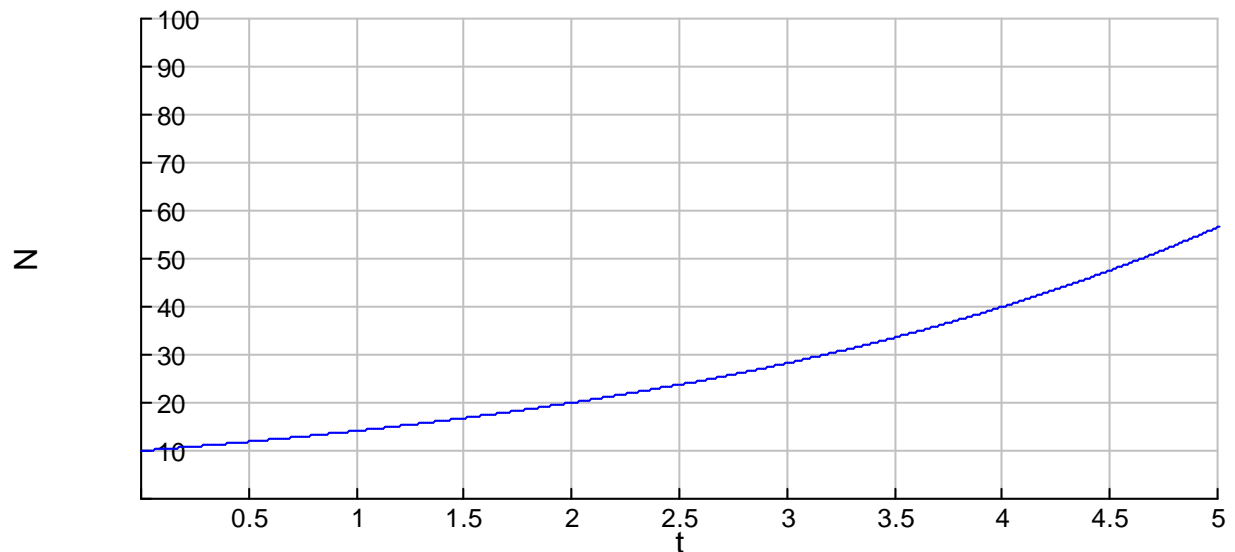
$N(t) := 10 \cdot (\sqrt{2})^t$  "Done"

z.B.  $N(4) = 40$  true

e)

$N(0)$  10

f)



g)

$N(5)$   $40 \cdot \sqrt{2}$   $40 \cdot \sqrt{2}$  56.5685424949

h)

$\text{solve}(N(t) = 80, t)$   $t = 6$ , d.h. nach 6 Tagen.

**i)**

$$\frac{N(1)}{N(0)} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 1.41421356237 \text{ d.h. um } 41\% \text{ auf } 141\%.$$

**j)**

$$\text{solve}(N(t) = N(0) \cdot 2, t) \quad t = 2 \text{ d.h. alle } 2 \text{ Tage.}$$