



Mathematik II

für die Studiengänge **Chemie, Life Science und Nanoscience**

Blatt 1

Aufgabe 1 Das Königreich Molwanien zähle zum Zeitpunkt $t = 0$ 10.000 infektiöse Personen, was einem prozentualen Anteil von $i(0) = 0.1\%$ entspreche. Die Dynamik der Infektion genüge der Differentialgleichung

$$\partial_t i(t) = t_{\text{inf}}^{-1}(R_0 - 1)i(t)$$

mit $t_{\text{inf}} = 6.5$ Tage und $R_0 = \beta s_0 t_{\text{inf}}$.

- Ohne Einschränkung des öffentlichen Lebens betrage die Kontaktrate $\beta = \frac{5}{13}$, $s_0 = 1$ und die Reproduktionsrate damit $R_0 = 2.5$. Bestimmen Sie die Zahl der Infizierten zum Zeitpunkt $t = 14$ Tage und skizzieren Sie die Funktion $i(t)$ für $t \in [0, 14]$ (Tage). Nach wie vielen Tagen verdoppelt sich die Infektionszahl?
- Zum Zeitpunkt $t = 14$ Tage werden strenge Kontaktbeschränkungen aktiv, so dass sich die Reproduktionszahl auf $R_0 = 0.7$ reduziert. Wie viele Tage sind notwendig, um die Zahl der Infektiösen $i(t)$ wieder auf den Stand von $i(0)$ zu reduzieren?
- 2 Jahre später betrage die Zahl der Infektiösen $i(0) = 0.01\%$. Mittlerweile sind ca. 20% der Population immun (d.h. in der Klasse R) und man nehme $s_0 = 0.8$ an. Wie viele Personen sind 14 Tage später infektiös, wenn das öffentliche Leben wieder ohne Einschränkungen abläuft ($\beta = \frac{5}{13}$)?

Aufgabe 2 Geben Sie alle Lösungen der folgenden Differentialgleichungen an.

- $\dot{x} = 2t$
- $\dot{x} = 2x$
- $\dot{x} = t^2 x$

Abgabe (für die Bonuspunktregelung): Mo, 27.04.2020, 12:00 in Ihrer Übungsgruppe auf ILIAS.

Links zur Vorlesung

- https://ilias.uni-konstanz.de/ilias/goto_ilias_uni_crs_986141.html
- <https://www.math.uni-konstanz.de/~frei/mathchem2.htm>