

8. Übung zur Mathematik für Biologen 2 (SoSe 2006)

Aufgabe 8.1: (6 Punkte)

Eine Bakterienkultur von anfangs 10 000 Zellen wachse aufgrund einer Geburtenrate von 0.9 pro Stunde und reduziere sich andererseits aufgrund der begrenzten Lebenserwartung um 0.5 pro Stunde.

- (i) Erstellen Sie die zugehörige Differentialgleichung zur Modellierung der Gesamtpopulation.
- (ii) Wie lautet die Lösung $y(t)$ dieser Gleichung?
- (iii) Wie groß ist die Population nach 10 Stunden und wann sind eine Million Bakterien vorhanden?

Aufgabe 8.2: (6 Punkte)

Die Bakterienkultur aus Aufgabe 8.1 werde zusätzlich durch die begrenzte Verfügbarkeit von Nahrung pro Stunde durch eine Dämpfung -0.1 mal dem Quadrat der Anzahl Bakterien reduziert.

- (i) Beschreiben Sie das Verhalten durch eine logistische Gleichung in dimensionsbehafteter und in dimensionsloser Form.
- (ii) Wie lautet die Lösung $y(t)$ dieser Gleichung jetzt?

Aufgabe 8.3: (4 Punkte)

Die experimentelle Untersuchung einer Bakterienkultur ergebe folgende Messungen:

t_i	0	1	2	3	4	5	10
y_i	1000	1023	1041	1059	1083	1110	1218

Man ermittle durch nichtlineare Regression die Wachstumsrate unter der Voraussetzung, dass die Population durch eine *lineare* Differentialgleichung beschrieben werden kann, d.h. kein Wettbewerb etc.

Abgabe: Mi., den 21. Juni 2006, vor der Vorlesung.