Bevölkerungswachstum

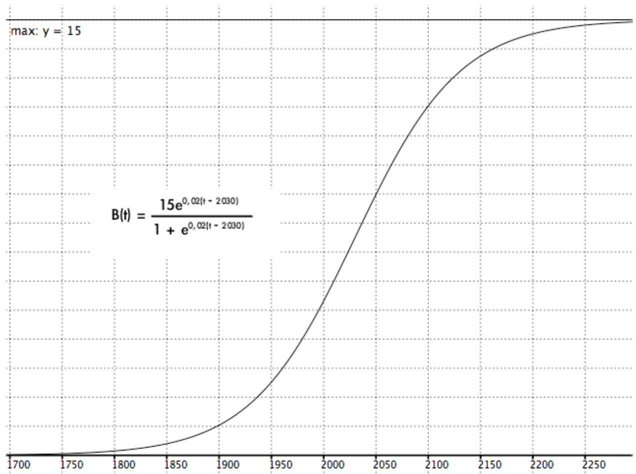
Die folgende Tabelle stellt die Anzahl der Menschen dar, die im angegebenen Jahr auf der Erde gelebt haben:

Jahr	Weltbevölkerung
1950	2.535.093.000
1960	3.031.931.000
1970	3.698.676.000
1980	4.451.470.000
1990	5.294.879.000

Quelle: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects. http://esa.un.org/unpp/

- Stelle eine Formel für die Bevölkerungszahl auf. Nimm als Anfangswert B_0 die Bevölkerungszahl von 1950, B(1) ist dann die Bevölkerungszahl von 1951 u.s.w.
- Wie viele Menschen werden voraussichtlich im Jahr 2100 auf der Erde leben?
- Die Landfläche der Erde beträgt ca. $1{,}445 * 10^{11}$ m^2. In welchem Jahr werden so viele Menschen auf der Erde leben, dass jede/r nur mehr $1 m^2$ zur Verfügung hat?

Anmerkung: Dass das nicht geht, ist klar.
Ein alternatives Modell zur Berechnung eines gebremsten Wachstums ist rechts zu sehen.



Radioaktivität

Im Jahr 1986 kam es zu einer folgenschweren Reaktorkatastrophe im Atomkraftwerk von Tschernobyl/Ukraine.

Auch Österreich wurde durch radioaktiven Fallout verseucht, wobei unter anderem Caesium 137 auftrat. Die Halbwertszeit von Caesium 137 beträgt etwa 30 Jahre. Wieviel Prozent der Ausgangsmasse von Caesium 137 sind seit dem Unfall zerfallen? Wie lange dauert es, bis nur mehr 10% der Anfangsmasse vorhanden sind?

Angenommen, der Zerfallsprozess von radioaktivem Uran 239 wird stündlich gemessen.

Am Anfang waren $R_0 = 8{,}1920*10^{22}$ radioaktive Atomkerne vorhanden, die folgenden Werte waren $R(1) = 1{,}0235*10^{22}$, $R(2) = 1{,}2790*10^{21}$, $R(3) = 1{,}6000*10^{20}$ und $R(4) = 2{,}0000*10^{19}$. Dabei bedeutet R(t) jeweils den Wert nach t Stunden.

a) Weise nach, dass der Zerfall annähernd exponentiell verläuft und berechne aus den Werten für R_0 und R(4) die Zerfallskonstante q auf 5 Dezimalstellen genau!

b) Berechne die Halbwertszeit von Uran 239!