1. Wir wollen herausfinden, welcher Ansatz günstiger ist, um den stationären Zustand eines Diffusionsproblems zu berechnen. Die zeitabhängige Diffusionsgleichung lautet

$$\partial_t C = k \partial_x^2 C + p$$

k ist die Diffusivität, C und p sind raum und zeit-abhängige Funktionen. Im stationären Zustand gilt $d/dt(T)=0$, also

$$k \partial_x^2 C + p = 0$$

- a) Finden Sie ein geeignetes stabiles finite Differenzen Schema, um das zeitabhängige Problem zu lösen.
- b) Finden Sie ein geeignetes iteratives Relaxationsverfahren für das stationäre Problem.
- c) Schreiben Sie mit Matlab ein Rechenprogramm um dieses Problem numerisch zu lösen.

Dabei ist $k=30\text{km}^2/\text{a}$ (a-1 Jahr). Der Raum soll definiert sein zwischen $[0, 100\text{km}]$. P ist eine Anregungsfunktion, setzen Sie $p=1$ an der Stelle $x=50\text{km}$, 0 sonst (dies könnte eine konstante Temperatur sein oder eine konstante Konzentration). Benutzen Sie 100 Gitterpunkte. Finden Sie einen geeigneten Zeitschritt dt für die zeitabhängige Simulation. Lassen Sie das zeitabhängige Problem bis in den stationären Zustand laufen. Vergleichen Sie mit der analytischen Lösung.