

## Task 2 (8 pt): ... and a bit of Practice

$x(t)$ ...Wasservolumen zum Zeitpunkt  $t$

$x(0)$ ...Initiales Wasservolumen [l]

$$x'(t) = ?$$

Vorgehensweise: Aufteilen des Modells in **I** *prozentuelle Abnahme* und **II** *konstanter Zufluss*

.

**I** : 5% *Abnahme*:

$$x(t) = x(0) * 0.95^t$$

$$x(t) = x(0) * e^{\ln(0.95)*t}$$

$$x'(t) = x(0) * e^{\ln(0.95)*t} * \ln(0.95)$$

$$x'(t) = x(0) * \ln(0.95)$$

**II** : 1000l *konstanter Zufluss* 1000l/h:

$$x'(t) = 1000$$

Führen nun beide Modelle zusammen lässt sich folgende Gleichung aufstellen:

$$x'(t) = x(t) * \ln(0.95) + 1000$$

Für die Simulation kann folgende Iterationsvorschrift erstellt werden:

$tStep$ ...*Schrittweite der Simulation*

$i$ ...*IndexVariable der Simulationsschritte*

$$x(0) = 100000$$

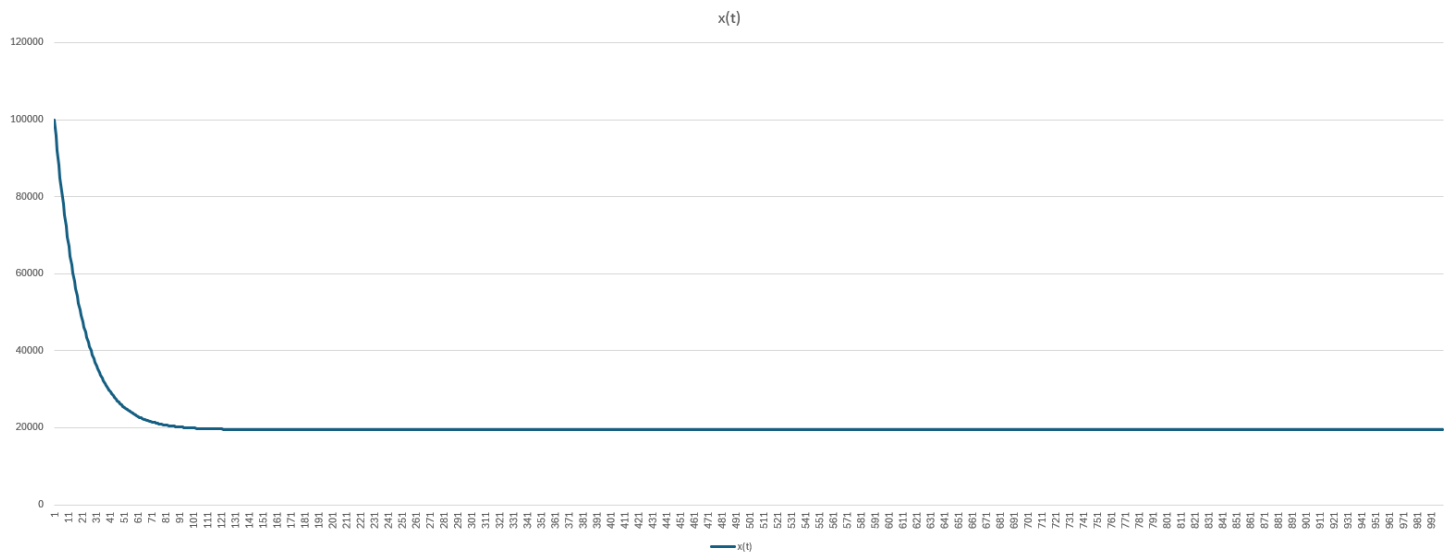
$$x'(i) = x(i) * \ln(0.95) + 1000$$

$$x(i+1) = x(i) + x'(i) * tStep$$

Dieses Verfahren ist allgemein bekannt unter *explizites Eulerverfahren*.

# Ergebnisse

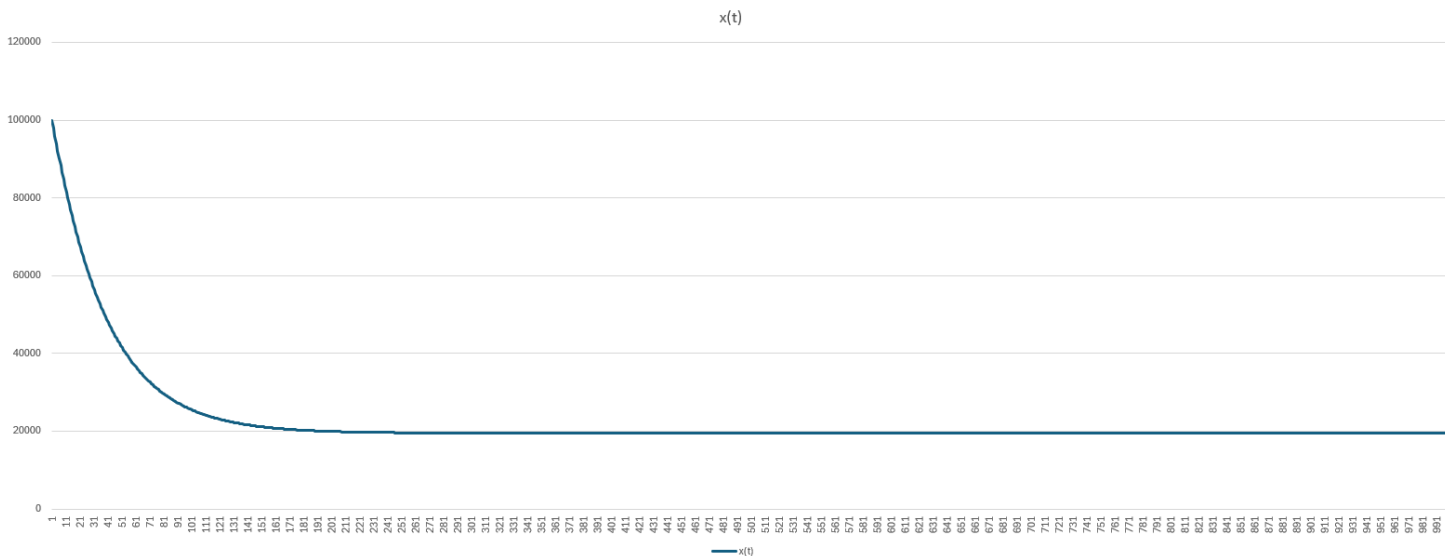
Ergebnis mit  $tStep = 1.0$



*Equilibrium...19495.725751*

Erreicht nach ~430 Iterations-Schritten -> ~430h

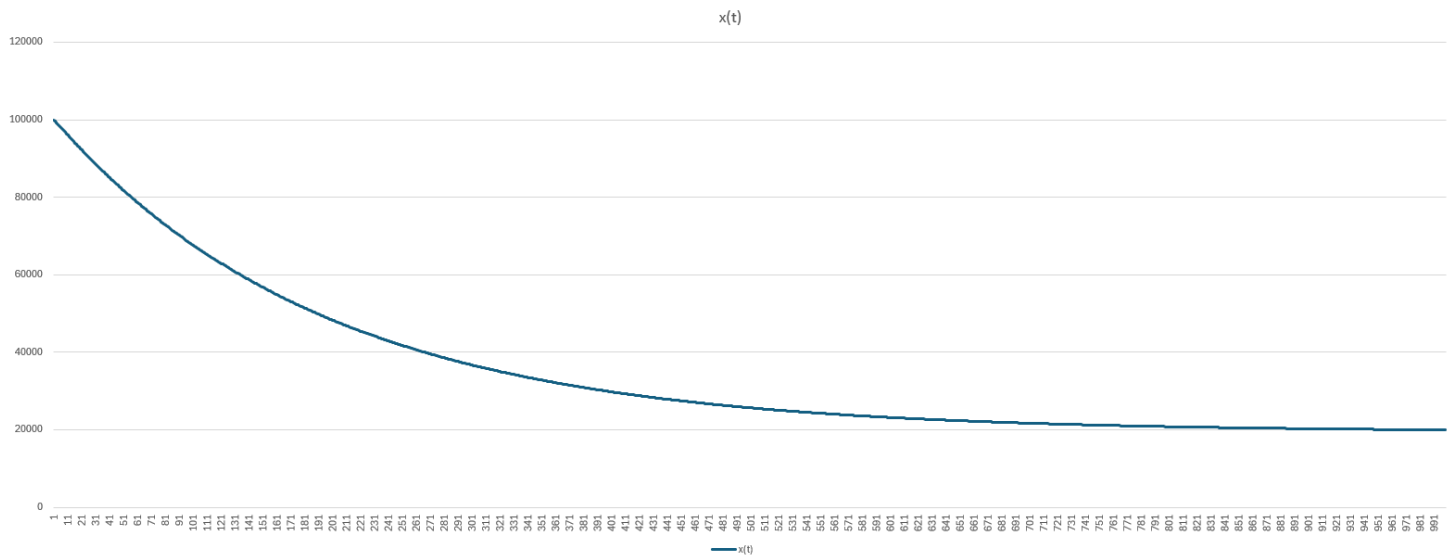
Ergebnis mit  $tStep = 0.5$



*Equilibrium...19495.725751*

Erreicht nach ~885 Iterations-Schritten -> ~442.5h

Ergebnis mit  $tStep = 0.1$



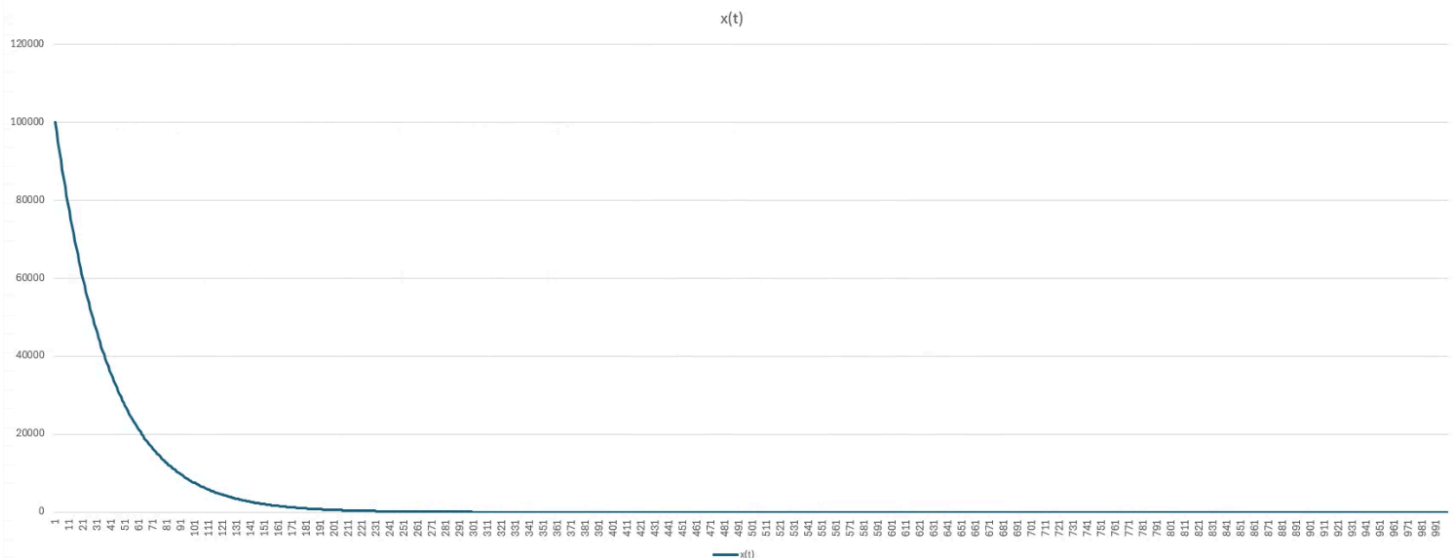
*Equilibrium...19495.725751*

Erreicht nach ~4460 Iterations-Schritten -> ~446h

Für die Feststellung des Equilibriums wurden 5 Nachkommastellen betrachtet.

Der Inflow ist in der Angabe als optional definiert, deshalb wurde auch eine Simulation ohne Inflow durchgeführt.

Ergebnis mit  $tStep = 0.5$



Wenig überraschend nähert sich der Endzustand asymptotisch gegen 0.