

# Übung 03: Pandemieausbruch

Tobias Blesgen und Leonardo Thome

09.06.2021

Im Folgenden wollen wir ein Simulierte Pandemieausbreitung von SARS-CoV-2 für verschiedene Parameter im SIR Modell betrachten. Das SIR Modell beschreibt den zeitlichen Verlauf mit folgendem Differentialgleichungssystem.

$$S'(t) = -\frac{\beta}{N}S(t)I(t) - \Gamma(t) + \delta V(t) \quad (1)$$

$$I'(t) = \frac{\beta}{N}S(t)I(t) - \alpha I(t) \quad (2)$$

$$R'(t) = \alpha I(t) \quad (3)$$

$$V'(t) = \Gamma(t) - \delta V(t) \quad (4)$$

```
#include <Rcpp.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>

typedef struct
{
    double S, I, R, V;
} Status;

typedef struct
{
    double alpha, beta, delta, N, Gamma;
} Parameter;

void f(Status alterStatus, Parameter parameter, Status neuerStatus){
    neuerStatus.V = parameter.Gamma - parameter.delta * alterStatus.V;
    neuerStatus.R = parameter.alpha * alterStatus.I;
    neuerStatus.I = parameter.beta * alterStatus.S * alterStatus.I/parameter.N
        - parameter.alpha * alterStatus.I;
    neuerStatus.S = parameter.beta * alterStatus.S * alterStatus.I/parameter.N
        - parameter.Gamma + parameter.delta * alterStatus.V;
}

void rkStep(Status status, Parameter parameter, double h){
    Status fStatus;
    f(status, parameter, fStatus);
    Status f2Status;
```

```
Status gemischt = {.S = status.S + h*fStatus.S, .I = status.I
    + h*fStatus.I, .R = status.R + h*fStatus.R, .V = status.V + h*fStatus.V};
f(gemischt, parameter, f2Status);
status.V = status.V + h/2*(fStatus.V + f2Status.V);
status.R = status.R + h/2*(fStatus.R + f2Status.R);
status.S = status.S + h/2*(fStatus.S + f2Status.S);
status.I = status.I + h/2*(fStatus.I + f2Status.I);
}
```