

LOTKA-VOLTERRA-GLEICHUNGEN

Die Lotka-Volterra-Gleichungen (auch als Räuber-Beute-Gleichungen bekannt) sind ein System aus zwei nichtlinearen, gekoppelten Differentialgleichungen erster Ordnung. Sie beschreiben die Wechselwirkung von Räuber- und Beutepopulationen. Unter Räuber und Beute sind dabei zwei Klassen von Lebewesen gemeint, wobei die eine sich von der anderen ernährt. Aufgestellt wurden die Gleichungen 1925 von Alfred J. Lotka und, unabhängig davon, 1926 von Vito Volterra.

Die Gleichungen lauten:

```
(% i2)  g1: 0.5*x - 0.0333*x*y;  
        g2: -1.0*y + 0.01*x*y;
```

$$(g1) \quad 0.5x - 0.0333xy$$

$$(g2) \quad 0.01xy - 1.0y$$

Startwerte:

```
(% i4)  B0: 100;  
        R0: 45;
```

$$(B0) \quad 100$$

$$(R0) \quad 45$$

```
(% i5)  tMax: 50;
```

$$(tMax) \quad 50$$

Lösung durch Runge-Kutta:

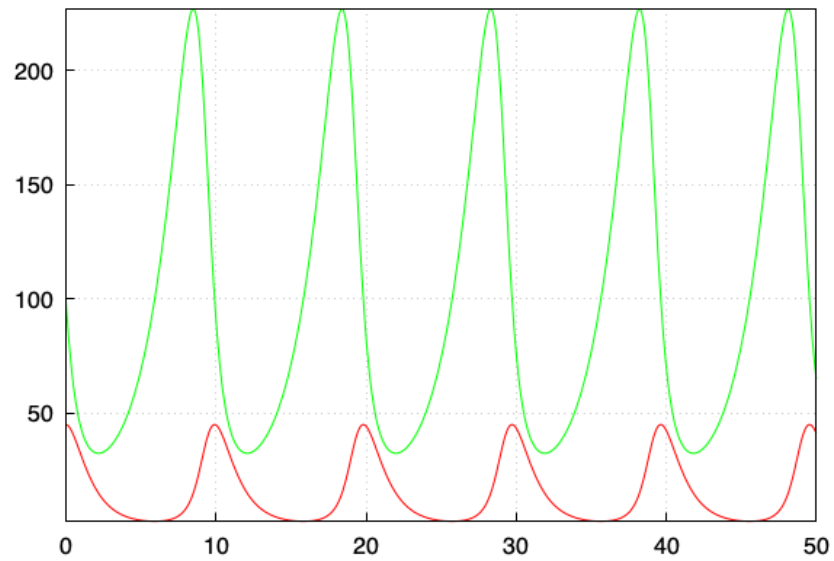
```
(% i6)  result: rk([g1, g2], [x, y], [B0, R0], [t, 0, tMax, 0.01])$
```

```
(% i9)  lit: map(first, result)$  
        liB: map(second, result)$  
        liR: map(third, result)$
```

```
(% i10) set_draw_defaults(point_type=0, point_size=0, points_joined=true,  
                           color=red, grid=true);
```

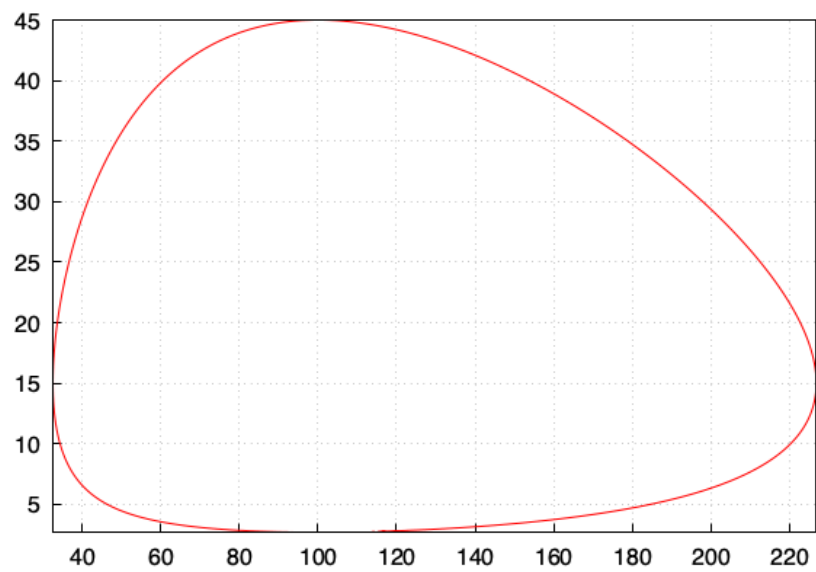
```
(% o10) [point_type = 0, point_size = 0, points_joined = true, color = red, grid = true]
```

```
(% i11) wxdraw2d(points(lit, liR), color=green, points(lit, liB))$
(% t11)
```



Phasendiagramm (Die y-Achse zeigt die Anzahl der Räuber-, die x-Achse die Anzahl der Beutetiere):

```
(% i12) wxdraw2d(points(liB, liR));
(% t12)
```



(% o12)

\rightarrow ;