Klasse 10 Martin Wellmann

Das logistische Wachstum

Auf einer relativ großen Insel ohne natürliche Feinde mit genügend Gras gibt werden 1000 Kaninchen ausgesetzt. Zuerst vermehren sie sich exponentiell, da die Population nicht an die Grenzen der Insel stößt. Irgendwann wirkt es sich aber doch aus, dass die Insel nur 100.000 Tiere ernähren kann.
Das Wachstum verlangsamt sich - der Bestand nähert sich der Schranke.

Vorüberlegung 1: $x + y = 10$.

x	y	x·y
0	10	0
1	9	9
2	8	16
3	7	21
4	6	24
5	5	25
6	4	24
7	3	21
8	2	16
9	1	9
10	0	0

Vorüberlegung 2: $B(t) + M = S$ D.h.:
$B(t) + (100000 - B(t)) = 100000$
Wie verhält sich das Produkt $B(t)\cdot(S-B(t))$?

B(t)	S - B(t)	B(t)*(S-B(t))
1000	99000	99000000
10000	90000	900000000
20000	80000	1600000000
30000	70000	2100000000
40000	60000	2400000000
50000	50000	2500000000
60000	40000	2400000000
70000	30000	2100000000
80000	20000	1600000000
90000	10000	900000000
99000	1000	99000000

D.h.: Wenn die ÄNDR proportional zum Produkt $B(t)\cdot(S-B(t))$ wäre, dann würde B(t) erst schnell (exponentiell) und dann langsamer (beschränkt) wachsen. Das nennt man logistisches Wachstum.

Formel: $B(t+1) = B(t) + k\cdot B(t)\cdot(S-B(t))$ (S. 59)

Eingabe:

k =	0,00001
S =	100000
B(0) =	1000

t	B(t)	S-B(t)	k*B(t)(S-B(t))
0	1000	99000	990
1	1990	98010	1950
2	3940	96060	3785
3	7726	92274	7129
4	14854	85146	12648
5	27502	72498	19938
6	47440	52560	24934
7	72375	27625	19994
8	92369	7631	7049
9	99418	582	579
10	99997	3	3
11	100000	0	0
12	100000	0	0
13	100000	0	0
14	100000	0	0
15	100000	0	0
16	100000	0	0
17	100000	0	0
18	100000	0	0
19	100000	0	0
20	100000	0	0
21	100000	0	0
22	100000	0	0
23	100000	0	0
24	100000	0	0