

Konzert-Besuch

Modellierung eines alltäglichen Ablaufs

Ein Konzertveranstalter hat bei vergangenen Veranstaltungen die Beobachtung gemacht, dass nach Einlassbeginn jeweils in 10 Minuten ca. 30% der noch freien Plätze im Saal besetzt werden.

In einer Halle mit 820 Plätzen soll um 20.00Uhr eine Veranstaltung beginnen.

Es sei die Anzahl der freien Plätze mit $f(t)$ und die Anzahl der besetzten Plätze mit $b(t)$ bezeichnet. t sei die Zeit in Minuten ab Beginn des Einlasses.

Versuchen Sie eine passende Funktion $b(t)$ anzugeben.

Wann sollte Einlassbeginn sein, wenn zu Konzertbeginn höchstens noch 50 Plätze unbesetzt sein sollen.

Es gilt also:

$$b(0)=0$$

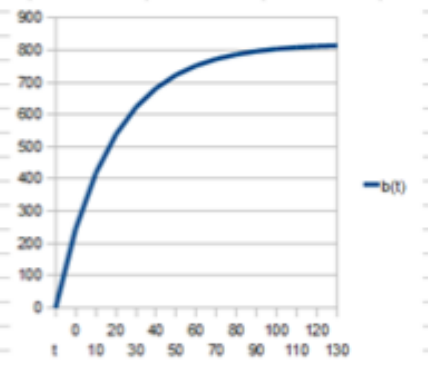
$$\text{und } f(0)=820$$

$$\text{und } f(t)=820-b(t)$$

$$\text{und für eine Zeitspanne von } \Delta t=10: \quad \Delta b=0,3*f(t), \quad \Delta f=-0,3*f(t)$$

Stellen wir die Entwicklung der Differenzgleichung in einer Tabellenkalkulation dar:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Füllung der Konzerthalle										
2											
3	Platzzahl	820									
4	Besetzungsrate	30,00% pro		10 Minuten							
5											
6		t	b(t)	f(t)	Δf						
7		0	0	820	-246						
8		10	246	574	-172,2						
9		20	418,2	401,8	-120,54						
10		30	538,74	281,26	-84,38						
11		40	623,12	196,88	-59,06						
12		50	682,18	137,82	-41,35						
13		60	723,53	96,47	-28,94						
14		70	752,47	67,53	-20,26						
15		80	772,73	47,27	-14,18						
16		90	786,91	33,09	-9,93						
17		100	796,84	23,16	-6,95						
18		110	803,79	16,21	-4,86						
19		120	808,65	11,35	-3,4						
20		130	812,06	7,94	-2,38						
21		140	814,44	5,56	-1,67						
22											



konzert.ods

Es gilt also:

$$b(0)=0$$

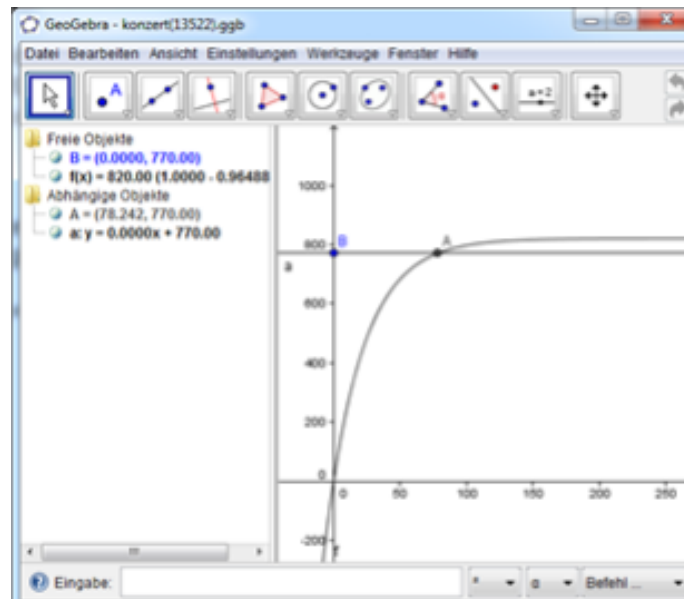
$$\text{und } f(0)=820$$

$$\text{und } f(t)=820-b(t)$$

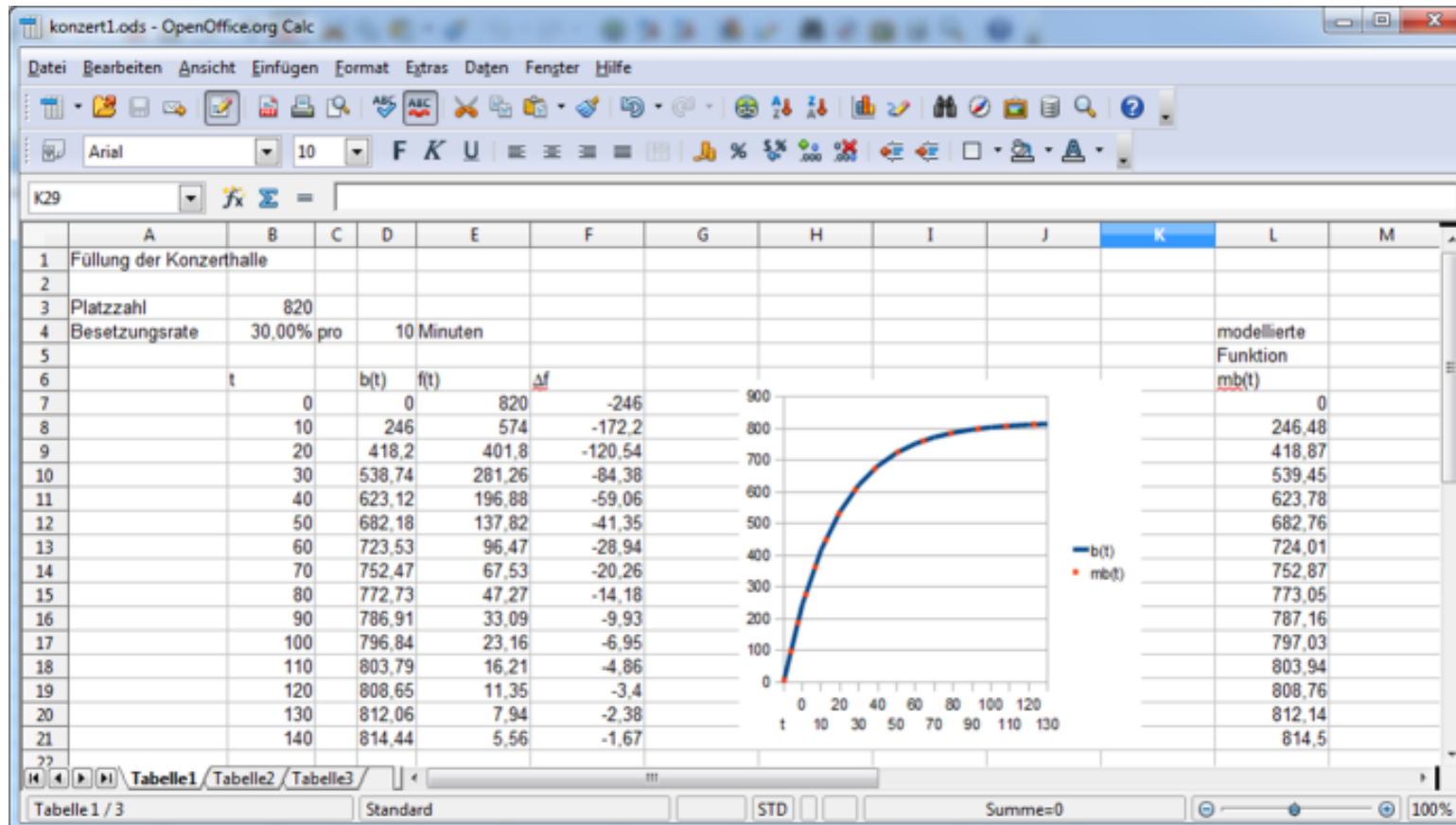
$$\text{und für eine Zeitspanne von } \Delta t=10: \quad \Delta b=0,3 \cdot f(t), \quad \Delta f=-0,3 \cdot f(t)$$

Versuchen wir $f(t)$ als Exponentialfunktion der Form $f(t)=a(1-b^t)$ zu fassen, so muss wegen $f(0)=820$ $a=820$ sein.

Soll $f(60)=724$ sein, dann muss $b=(96/820)^{(1/60)}=0,96488$ sein.



konzert.ggb



Ein Einlassbeginn um 18:40 Uhr erfüllt die geforderte Bedingung!

Anhänge

konzert.ods

konzert1.ods

konzert.ggb