

Rettet die Wale!

Beim letzten Mal waren es noch Fuchs und Hase auf einer Insel, heute machen wir es uns einfacher: Wir betrachten nur noch eine Gruppe von Tieren (Pottwale, **Anfangsbestand B0 = 1000**). Natürliche Lebensbedingungen wie zum Beispiel Nahrung oder ähnliches führen zu einer oberen Grenze, der sogenannten **Sättigungsgrenze K**, die wir bei 10000 ansetzen. Die natürliche Vermehrung der Pottwale berücksichtigen wir im **Wachstumsfaktor r**, aber es gibt immer noch Walfangländer, die dafür sorgen, dass die Anzahl der Wale vermindert wird. Diese Abschlechterei umschreiben wir mit dem schönen Wort **Ernte E!** Die Ernte vermindert also den Walbestand! Wir untersuchen die Entwicklung des Walbestandes (**1 Zeitintervall = 1 Jahr**), indem wir den alten Bestand und die Änderung berücksichtigen:

$$\text{neuer Bestand} = \text{alter Bestand} + \text{Änderung}$$

Für die **Änderung** (vgl. Spalte B) gilt:

$$\text{Änderung} = \text{Wachstumsfaktor} * \text{alter Bestand} * (\text{Sättigungsgrenze} - \text{alter Bestand}) - \text{Ernte}$$

☞ **AUFGABE 1:** Gib das nebenstehende Arbeitsblatt in Calc ein. Führe das Zeitintervall fort bis zu **A50**. Die Zelle **B4** hat den Namen **r**, **B5** den Namen **K** und **B6** den Namen **E**. Den Wachstumsfaktor **r** bestimmst du aus folgender Bedingung: Nach fünf Jahren soll der Bestand der Wale auf **etwa 1840** Stück angestiegen sein. Fange an mit **r = 0,0001** und erniedrige den Wert für **r**, bis du diese Bedingung erfüllen kannst. Wie lautet dein **Wert für r**? _____

	A	B	C
1	Rettet die Wale!		
2			
3	Anfangsbestand B0=	1000	
4	Wachstumsfaktor r=		
5	Sättigungsgrenze K=	10000	
6	Ernte E=	1	
7			
8	Zeitintervall	Änderung	Bestand
9	0	0	=B3
10	=A9+1	=r*C9*(K-C9)-E	=C9+B10
11	=A10+1	=r*C10*(K-C10)-E	=C10+B11
12	=A11+1	=r*C11*(K-C11)-E	=C11+B12

☞ **Leichter** geht es so: Gib als Startwert in Zelle B4 den Wert 0,0001 ein, gehe in das Menü „**Extras**“ und wähle dort den Punkt „**Zielwertsuche...**“. Als **Zielzelle** gibst du an: C14 (falls die Spalte C bei dir mit Zeile 9 beginnt), als **Zielwert** wählst du 1840, und als **veränderbare Zelle** gibst du B4 an (da steht r). Speichere dein Arbeitsblatt unter dem Namen „Wal.ods“.

☞ **AUFGABE 2:** Stelle die Spalte C (Bestand) in einem Liniendiagramm dar, und füge das Diagramm als Objekt in deine Tabelle ein. Gegen welchen oberen Wert geht die Kurve? _____
Warum ist das so? _____

☞ **AUFGABE 3:** Die Walfangquote wurde von E=1 auf E=100 erhöht! Wie lange dauert es jetzt, bis die Wale eine Anzahl von mehr als 1840 Stück haben? _____

☞ **AUFGABE 4:** Wie groß darf die Walfangquote (Ernte E) maximal sein, damit die Wale nicht aussterben? Setze den Anfangsbestand B0 auf 1000, **r** wie in **Aufgabe 1** ermittelt, K=10000 (bleibt fest), verändere die Ernte E. Dein Wert für **E**: _____