

# □ Vollständige Lösung "Kubische Regress

[ Dokumentnummer: D1872  
 Fachgebiet: Analysis  
                   Extremwertaufgaben  
                   Statistik  
                   Datenanalyse

[ (%i1) kill(all);  
 [ (%o0) done

[ Datenmaterial

[ (%i1) x:[3,4,5,6,7];y:[11,18,37,74,135];n:length(x);  
 [ (%o1) [ 3 , 4 , 5 , 6 , 7 ]  
 [ (%o2) [ 11 , 18 , 37 , 74 , 135 ]  
 [ (%o3) 5

[ Zielfunktion: Summe der quadratischen Abweichungen

[ (%i4) f(a,b,c,d):=sum((y[i]-a\*x[i]\*\*3-b\*x[i]\*\*2-c\*x[i]-d)\*\*2,i,1,n);  
 [ (%o4)  $f(a,b,c,d) := \sum_{i=1}^n (y_i - a x_i^3 + (-b) x_i^2 + (-c) x_i - d)^2$

[ Partielle Ableitungen

[ (%i5) ab1:diff(f(a,b,c,d),a),expand;  
 [ (%o5) 1550 d+9318 c+57950 b+369510 a-136726

[ (%i6) ab2:diff(f(a,b,c,d),b),expand;  
 [ (%o6) 270 d+1550 c+9318 b+57950 a-21182

[ (%i7) ab3:diff(f(a,b,c,d),c),expand;  
 [ (%o7) 50 d+270 c+1550 b+9318 a-3358

[ (%i8) ab4:diff(f(a,b,c,d),d),expand;  
 [ (%o8) 10 d+50 c+270 b+1550 a-550

[ Die notwendigen Bedingungen für das Auftreten eines Minimums: die partielle  
müssen NULL werden

[ (%i9) g1:ab1=0;  
 [ (%o9) 1550 d+9318 c+57950 b+369510 a-136726=0

[ (%i10) g2:ab2=0;  
 [ (%o10) 270 d+1550 c+9318 b+57950 a-21182=0

```
(%i11) g3:ab3=0;
(%o11) 50 d+270 c+1550 b+9318 a-3358=0

(%i12) g4:ab4=0;
(%o12) 10 d+50 c+270 b+1550 a-550=0

Lösung der Regressionsgleichungen

(%i13) l:solve([g1,g2,g3,g4],[a,b,c,d]);
(%o13) [[a=1,b=-6,c=12,d=2]]

(%i14) Regressions_kubische_Parabel:Y=a*X**3+b*X**2+c*X+d,l;
(%o14) Y=X3-6 X2+12 X+2
```