

# Ein Polynomfunktion zweiten Grades

Dokumentnummer: D1131  
Fachgebiet: Gleichungssysteme, Funktionen,  
Analysis  
Einsatz: 4HAK (drittes Lernjahr)

## 1 Problembeschreibung

Gegeben seien 2 Punkte P1 und P2. Eine Polynomfunktion zweiten Grades hat im ersten Punkt eine waagrechte Tangente und geht auch durch den zweiten Punkt.

Wie lautet diese Funktion?

Beispiels-Testdaten: P1(-1,5) und P2(1,17)

## 2 Problemlösung

### 2.1 Eingabe

(die Testdaten können abgeändert werden \*/

```
(%i1) P1:[-1,5]
      /* Koordinaten des ersten Punktes */;
(%o1) [-1,5]
```

```
(%i2) P2:[1,7]
      /* Koordinaten des zweiten Punktes */;
(%o2) [1,7]
```

### 2.2 Verarbeitung

Auflösen der Punkte in Koordinaten

```
(%i3) x1:P1[1];
(%o3) -1
```

```
(%i4) y1:P1[2];
(%o4) 5
```

```
(%i5) x2:P2[1];
(%o5) 1
```

```
(%i6) y2:P2[2];
(%o6) 7
```

Allgemeiner Ansatz für die Polynomfunktion zweiten Grades

```
(%i7) g(x,y):=y=a*x**2+b*x+c;
(%o7) g(x,y):=y=a x2+b x+c
```

Einsetzen der Punkte liefert 2 Gleichungen

```

[ (%i8) g1:g(x1,y1);
  (%o8) 5=c-b+a

[ (%i9) g2:g(x2,y2);
  (%o9) 7=c+b+a

[ Horizontale Tangente verwenden, das liefert die
  dritte Gleichung g3

[ (%i10) f(x):=a*x**2+b*x+c;
  (%o10) f(x):=a x2+b x+c

[ (%i11) ab:diff(f(x),x);
  (%o11) 2 a x+b

[ (%i12) g3:ab=0,x=x1;
  (%o12) b-2 a=0

[ Das Gleichungssystem auflösen

[ (%i13) l:solve([g1,g2,g3],[a,b,c]);
  (%o13) [[a= $\frac{1}{2}$ ,b=1,c= $\frac{11}{2}$ ]]

[ Koeffizienten auslesen

[ (%i14) A:a,l[1][1];
  (%o14)  $\frac{1}{2}$ 

[ (%i15) B:b,l[1][2];
  (%o15) 1

[ (%i16) C:c,l[1][3];
  (%o16)  $\frac{11}{2}$ 

[ Polynom generieren

[ (%i17) Polynom:y=A*x**2+B*x+C;
  (%o17)  $y=\frac{x^2}{2}+x+\frac{11}{2}$ 

□ 2.3 Ausgabe

[ (%i18) print("Das gesuchte Polynom ist ",Polynom)$
  Das gesuchte Polynom ist  $y=\frac{x^2}{2}+x+\frac{11}{2}$ 

```

```
(%i19) wxplot2d([rhs(Polynom)], [x,-5,5])$
```

```
(%t19)
```

