

Polynomdivision (Linearfaktorabspaltung)

Bildungsgesetz **kubische Funktion** $y=f(x)=(x-x_1)*(x-x_2)*(x-x_3)*a$

allgemeine Form $y=f(x)=a_3*x^3+a_2*x^2+a_1*x+a_0$ mit anderen Buchstaben
 $y=f(x)=a*x^3+b*x^2+c*x+d$

x_1, x_2 und x_3 sind die **reellen Nullstellen** (Schnittstellen mit der x-Achse)
Das Ganze wird dann noch mit dem Faktor a multipliziert.

Linearfaktoren sind $(x-x_1), (x-x_2)$ und $(x-x_3)$

Vorgehensweise

- 1) eine Nullstelle, x_1, x_2 oder x_3 durch probieren ermitteln
in der Schule sind die Nullstellen meistens **ganze Zahlen** oder mindestens eine Zahl
- 2) dann die Gleichung durch den Linearfaktor dividieren
- 3) das Ergebnis ist dann eine Parabel der Form $y=f(x)=a*x^2+b*x+c$

$$(a*x^3+b*x^2+c*x+d) : (x-x_1)=a*x^2+b*x+c$$

Hinweis: Manchmal ist gegeben $y=f(x)=a*x^3+c*x+d$ **es fehlt also ein Term** (Ausdruck)

zweckmäßig ergänzt man dann $f(x)=a*x^3+0*x^2+c*x+d$ ergibt $(a*x^3+0*x^2+c*x+d) : (x-x_1)=$

Beispiel

$$y=f(x)=0,1*x^3-0,2*x^2-0,5*x+0,6 \quad \text{Nullstellen bei } x_1=-2 \text{ und } x_2=1 \text{ und } x_3=3$$

wir tun nun so, als hätten wir die Nullstelle $x_1=-2$ durch probieren ermittelt

Linearfaktor $(x-(-2))=(x+2)$

$$\begin{array}{r} (0,1*x^3-0,2*x^2-0,5*x+0,6) : (x+2)=0,1*x^2-0,4*x+0,3 \\ -(0,1*x^3+0,2*x^2) \\ 0 \quad -0,4*x^2-0,5*x \\ -(-0,4*x^2-0,8*x) \\ 0 \quad +0,3*x+0,6 \\ -(+0,3*x+0,6) \\ 0 \quad +0 \quad \text{geht glatt auf} \end{array}$$

Die Parabel $y=f(x)=0,1*x^2-0,4*x+0,3$ liefert dann die beiden Nullstellen $x_2=1$ und $x_3=3$

Hinweis: Im Mathe-Formelbuch gibt es auch einen Lösungsweg (Lösungsformel). Die Formel heißt **Cardanische Lösungsformel** für die reduzierte Form

Diese Formel ist aber kompliziert und ist mit viel Rechnerei verbunden und bietet keinen Vorteil. Wird in der Schule nicht angewendet.

Hinweis: Wenn die Nullstellen **Dezimalzahlen** sind, dann kann (muß) man die Näherungsformeln von **Newton** (Tangentenverfahren) oder **Regula falsi** (Sehnenverfahren) anwenden.

Allerdings rechnet heute kein Ingenieur solche Aufgaben noch per Hand, weil das viel zu teuer ist (dauert lange) und das Risiko für Rechenfehler ist hoch.

Mit einem **GTR** (Graphiktaschenrechner) dauert die Rechnung nur wenige Minuten und der GTR verrechnet sich nie.