

Graphen von Flächen in 3D

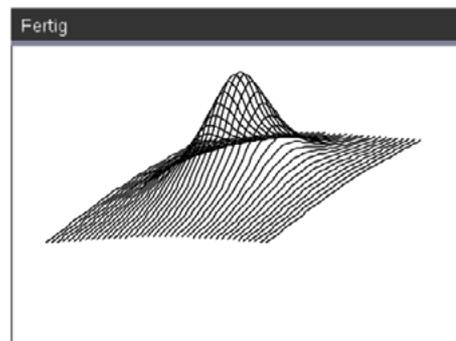
GRF3D.py

Das folgende Programm erzeugt ein 3D-Bild der Funktion $z = f(x,y)$.

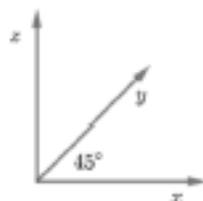
```

1.3 1.4 1.5 PyKurz RAD
GRF3D.py 11/11
import ti_plotlib as plt
h,n,v=3,40,5
plt.window(-h,h,-h,h);plt.cls()
for i in range(n):
  for j in range(n):
    x,y=-h+2*h*i/n,-h+2*h*j/n
    z=1/(1+x**2+y**2)
    if j>0:a0,b0=a,b
    a,b=(x+.7*y)/2,(v*z+.7*y)/2
    if j>0:plt.line(a0,b0,a,b)
plt.show_plot()

```



- Wir importieren Grafikmodul und erzeugen ein $n \times n$ Gitter um in der xy -Ebene ein Quadrat $[-h,h] \times [-h,h]$ zu unterteilen. v ist ein vertikaler Skalierungsfaktor. Mit ihm können wir die Höhe der Grafik durch Verkürzung in z -Richtung anpassen. Den Grafikschild richten wir demnach mit `plt.window(-h,h,-h,h)` ein.
- In den beiden geschachtelten `for`-Schleifen gehen wir alle Punkte des Gitters durch: $x, y = -h+2*h*i/n, -h+2*h*j/n$ und berechnen sofort für jeden Gitterpunkt den Funktionswert z . (Hier ist $z(x,y) = \frac{1}{1+x^2+y^2}$.)
- Wenn es sich nicht um einen Anfangspunkt in der y -Richtung handelt, dann erinnern wir uns mit (a_0,b_0) an den jeweils zuletzt gezeichneten Punkt.
- Wir berechnen die 2D-Projektion (a,b) des Raumpunkts (x,y,z) mit Hilfe einer einfachen Kavalierperspektive unter dem Winkel 45° . Der Bildschirm fällt mit der xz -Ebene zusammen und ein Punkt mit der Tiefe (Abstand) y wird durch die Projektion um 45° verschoben.



Wir erhalten:

$$\begin{cases} a = x + \frac{\sqrt{2}}{2} y \\ b = z + \frac{\sqrt{2}}{2} y \end{cases}$$

Der Skalierungsfaktor v wird in z -Richtung angepasst und wir wählen einen Verkürzungsfaktor $\frac{1}{2}$, so dass die Punkte innerhalb von `plt.window(-h,h,-h,h)` liegen.

- Dann wird die Strecke von (a_0,b_0) zu (a,b) gezeichnet, außer es handelt sich um einen Anfangspunkt.

Wenn man `plt.color(0,150,255*(z<0))` vor dem `plt.line`-Befehl einfügt, dann werden alle Punkte unter der xy -Ebene blau gezeichnet, die darüber liegenden in grüner Farbe.