

Nichtlineare Gleichungssysteme

Funktionen mit mehreren Variablen

auch multivariat genannt, hier nur skalarwertige Funktionen (keine Komplexen Zahlen).
Definition:

Explizite Darstellung Funktionsgleichung ist nach einer variablen aufgelöst.

$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$

Implizite Darstellung nicht nach einer Variablen aufgelöst(nur n-1 unabhängige Variablen)

$F(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$

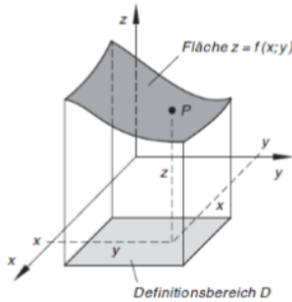
für vektorwertige funktionen

$$\vec{f}(x_1, \dots, x_n) = \begin{pmatrix} y_1 = f_1(x_1, \dots, x_n) \\ \vdots \\ y_m = f_m(x_m, \dots, x_m) \end{pmatrix}$$

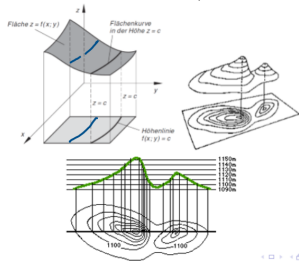
Graphische Darstellungsformen

Funktionen mit 2 Variablen können 3D dargestellt werden.
Interpretieren als $z = f(x, y)$

Fläche Punkte $(x, y, f(x, y))$

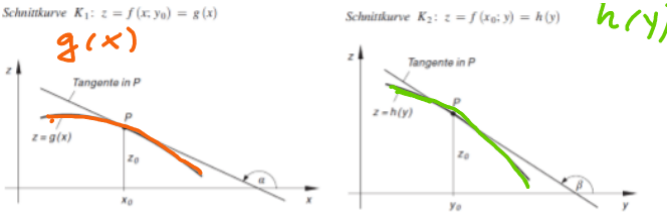
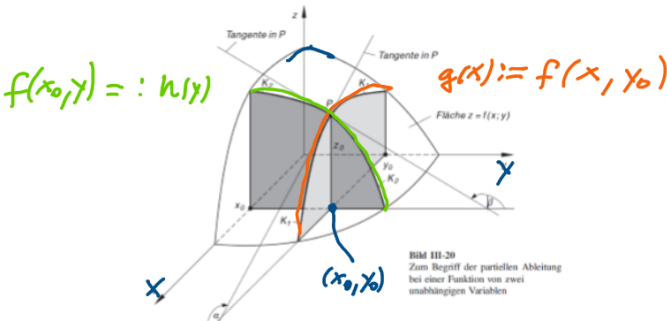


Schnittkurve bei konstanter Höhe z, auch Höhen-/Contour-Plot



Partielle Ableitungen

Nur eine der Variablen wird abgeleitet, der Rest als Konstante behandelt. Visuell entspricht dies der Steigung an einer Flächentangente.



Partielle Ableitungen 1. Ordnung

Beispiel nach x abgeleitet(normale Ableitungsregeln, andere Variablen als Konstanten betrachten):

$$\frac{\partial f}{\partial x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x, y) - f(x, y)}{\Delta x}$$

$f(x, y) = 3xy^3 + 10x^2y + 5y + 3y * \sin(5xy)$

$$\frac{\partial f}{\partial x} = 3 * 1 * y^3 + 10 * 2x + 0 + 3y * \cos(5xy) * 5 * 1 * y$$