

20

Reellwertige Funktionen mehrerer Veränderlicher

Jörn Loviscach

Versionsstand: 20. März 2012, 16:00

Die nummerierten Felder sind absichtlich leer, zum Ausfüllen in der Vorlesung.

Videos dazu: <http://www.j3L7h.de/videos.html>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

1 Ideen und Darstellungsverfahren

Die übliche Vorstellung, die man von einer (reellwertigen) Funktion zwei (reeller) Unabhängiger hat, ist die eines Gebirges. In MATLAB[®] und Co. sieht das so aus:

```
x = -3:0.1:3;  
y = -3:0.1:3;  
[xx,yy] = meshgrid(x,y);  
z = xx.^2+0.3*yy.^3;  
surf(x,y,z)  
colorbar
```

Wenn man senkrecht von oben auf die Landkarte blickt, kann man sich mit der reinen Einfärbung behelfen:

```
imagesc(x,y,z)  
colorbar
```

Eine Alternative sind Höhenlinien (allgemein als Isolinien oder Äquipotentiallinien bezeichnet):

```
contour(x,y,z)  
colorbar
```

Technisch tauchen Funktionen mehrerer Unabhängiger gerne als Kennlinienfeld [family of characteristics] auf:

```
x = -3:0.1:3;
hold on
for y=-3:0.5:3
    z = x.^2+0.3*y^3;
    plot(x,z)
    i=randi(length(x));
    text(x(i),z(i),['y=',num2str(y)])
end
```

2 Formales

Eine Funktion f von n Veränderlichen ordnet jedem Punkt \mathbf{x} aus einem Definitionsbereich [domain] $D \subseteq \mathbb{R}^n$ genau einen Wert $f(\mathbf{x}) \in \mathbb{R}$ zu. Die Menge der tatsächlich dabei vorkommenden Werte $f(\mathbf{x})$ heißt Bild [image] der Funktion f , kurz $f(D)$, oder (missverständlich) Wertebereich der Funktion f . Es gibt in der Literatur eine Verwirrung der Begriffe Wertebereich und Wertevorrat [*beides*: range]. Eindeutig ist, vom „Bild“ zu reden und die Menge der hypothetisch möglichen Werte als Zielmenge [codomain] zu bezeichnen.

Grafisch:
