

Plenum 02

Grundlagen der Optimierung

Wintersemester 2022

31.10.2022 und 02.11.2022

Gradientenverfahren

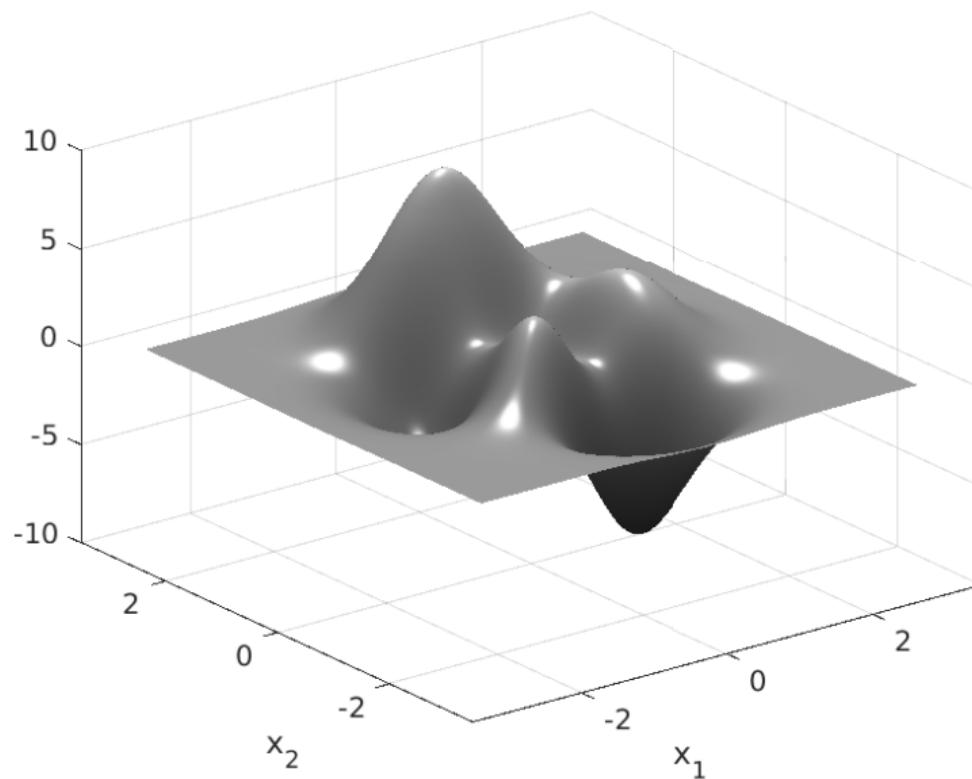
Was sind die Highlights der Woche?

- Gradient bzgl. eines alternativen Skalarprodukts

Welche Fragen gibt es?

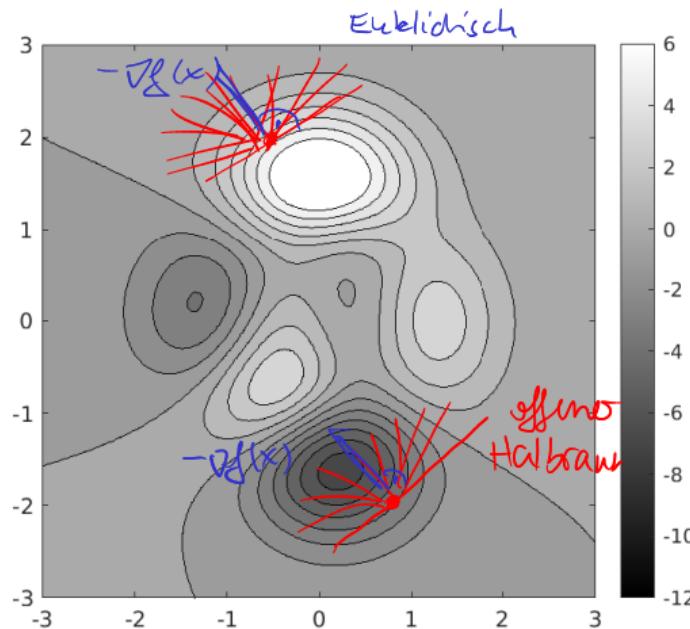
- Formel der optimalen Schrittweite (4.16)
- Wert der Richtungsableitung (4.12) beim Gradientenverfahren
- Abbruchbedingungen in Bemerkung refremark:Abbruchkriterien
- Äquivalenz von $\|d\|_M \leq 1$ und $\|d\|_M = 1$ in der Aufgabe des steilsten Anstiegs (4.9)
- Quizfrage 4.3: Schwierigkeiten bei der exakten Liniensuche
- Beispiel 4.2

Graph einer Funktion



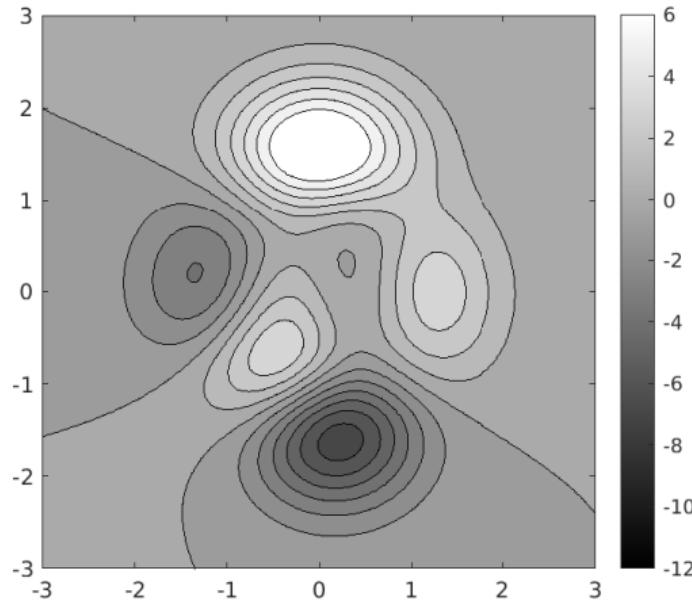
Contour-Plot derselben Funktion

Zeichnen Sie an verschiedenen Punkten alle möglichen Abstiegsrichtungen ein.



Schnitt durch die Funktion

Machen Sie sich an verschiedenen Beispielen den Schnitt $t \mapsto f(x + t d)$ durch die Funktion klar.



Schnitt durch die Funktion

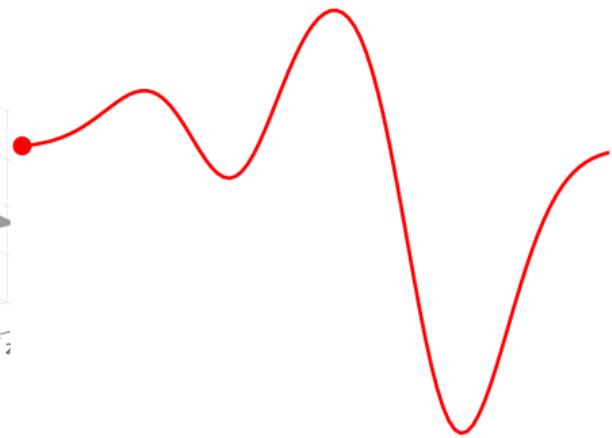
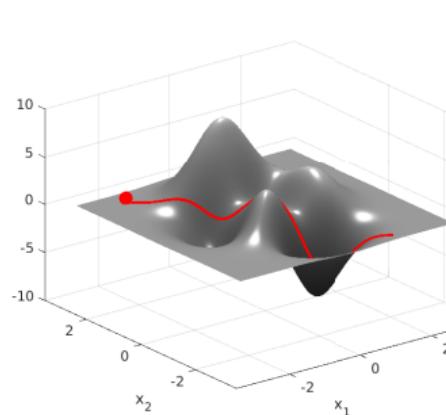
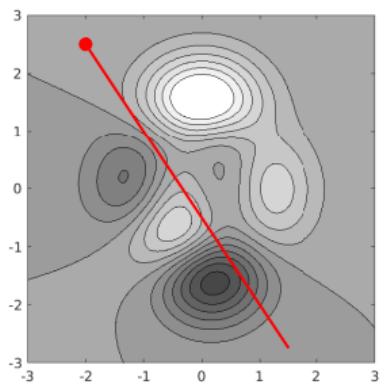
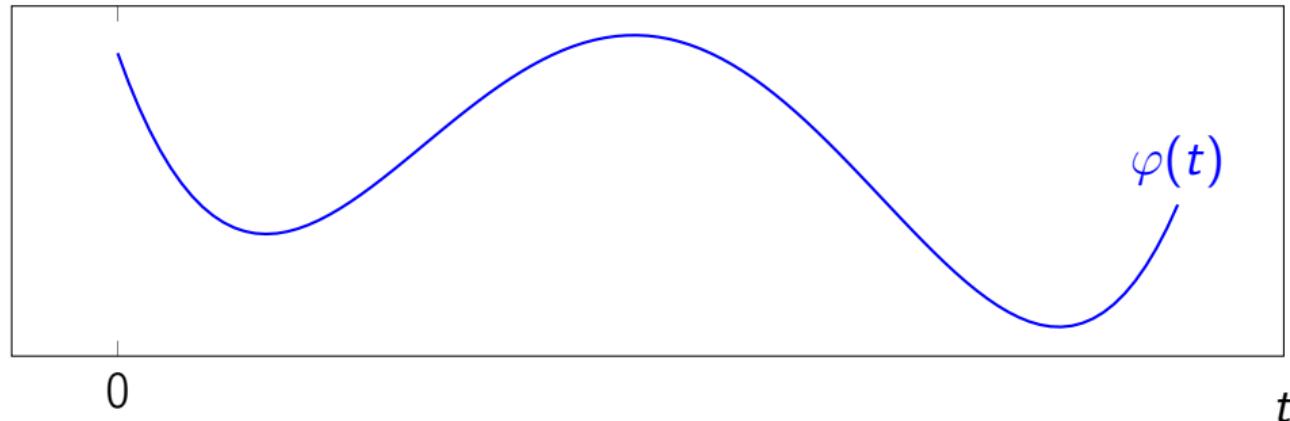


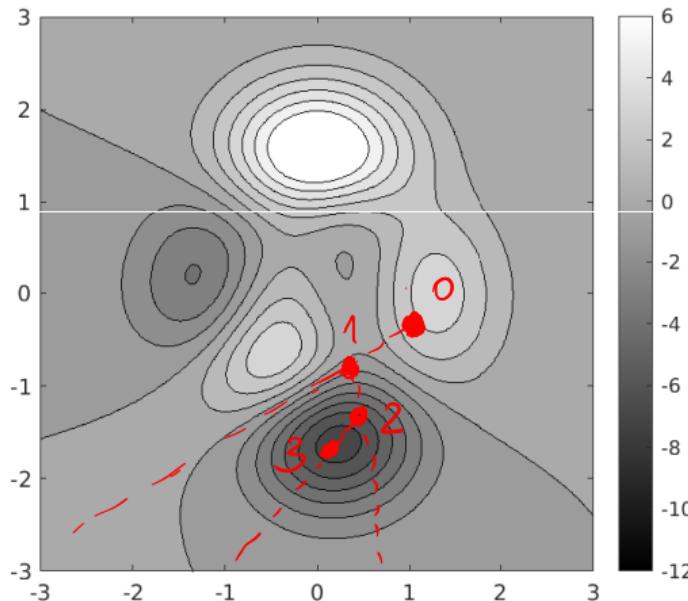
Illustration der Armijo-Bedingung

Zeichnen Sie für verschiedene Werte von $\sigma \in (0, 1)$ diejenigen Schrittweiten $t \geq 0$ ein, die die Armijo-Bedingung erfüllen.



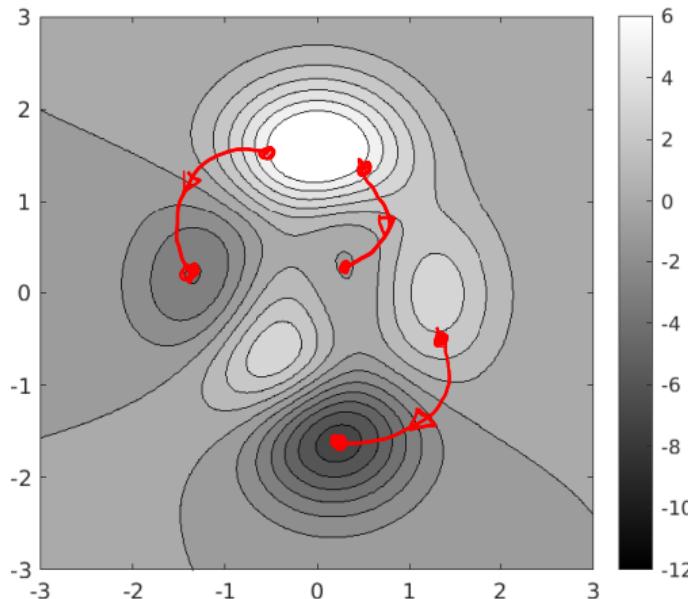
Verlauf des Gradientenverfahrens

Illustrieren Sie einen möglichen Verlauf des (Euklidischen) Gradientenverfahrens.



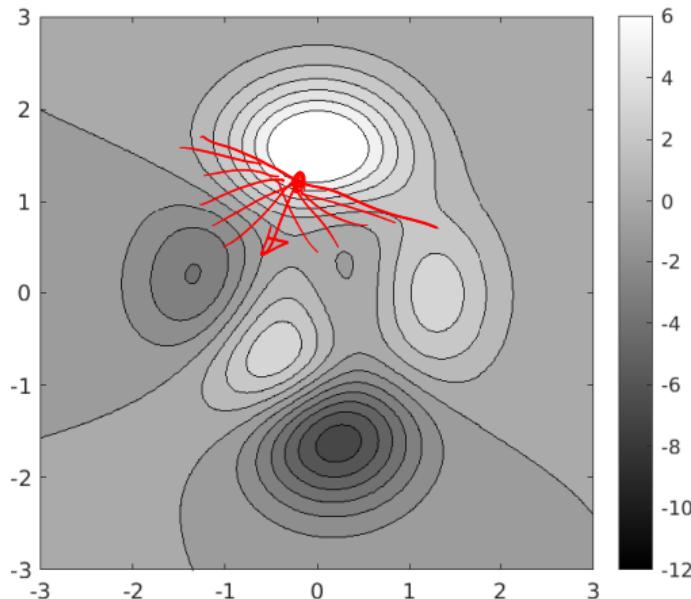
Gradientenfluss

Kann man das Gradientenverf. als Diskretisierung für eine Differentialgleichung verstehen?

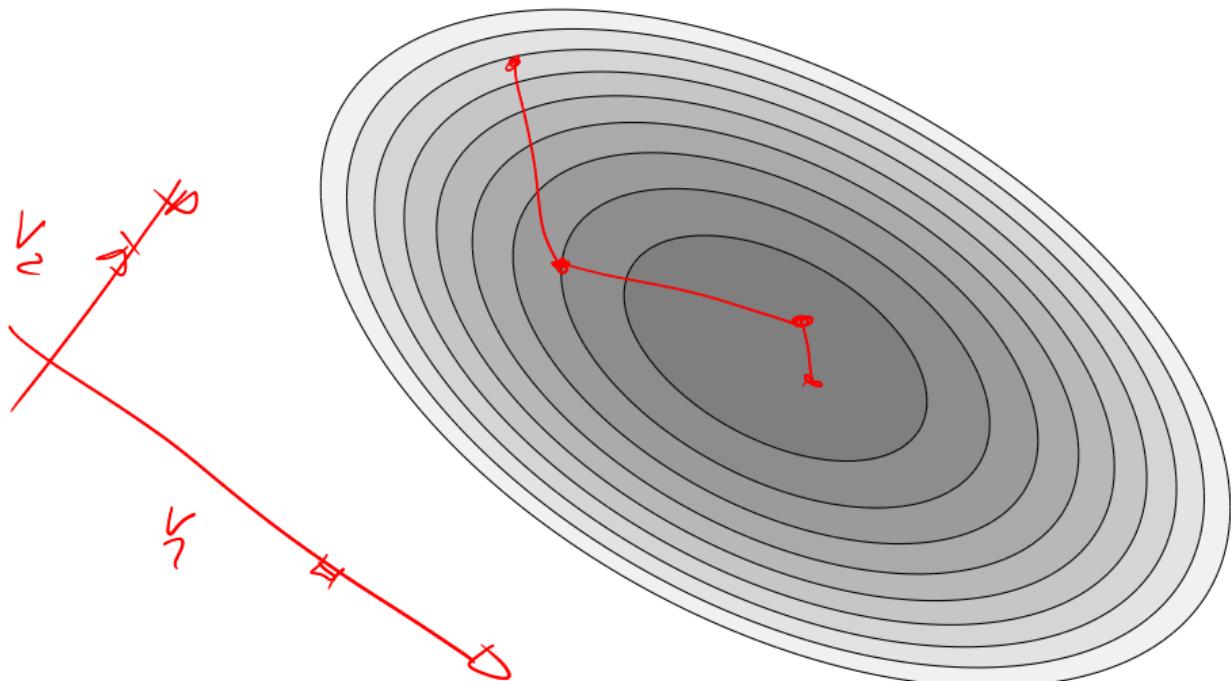


Variation des Skalarprodukts

Welche Richtungen des steilsten Abstiegs $-\nabla_M f(x)$ ergeben sich an einem Punkt x bei Variation des Skalarprodukts M ?



Bedeutung der Konditionszahl



Bedeutung der Konditionszahl

In der Numerik lernt man, dass die **Kondition** einer Aufgabe ein Maß dafür darstellt, wie empfindlich die Lösung von (Störungen in) den Eingangsdaten abhängt.

Sie ist eine **Eigenschaft der Aufgabe** und unabhängig vom verwendeten Lösungsverfahren.

Können wir die Kondition einer Aufgabe beeinflussen?

Vorkonditionierung = Wahl des SP

