

# Plenum 02

## Grundlagen der Optimierung

### Wintersemester 2022

31.10.2022 und 02.11.2022

Gradientenverfahren

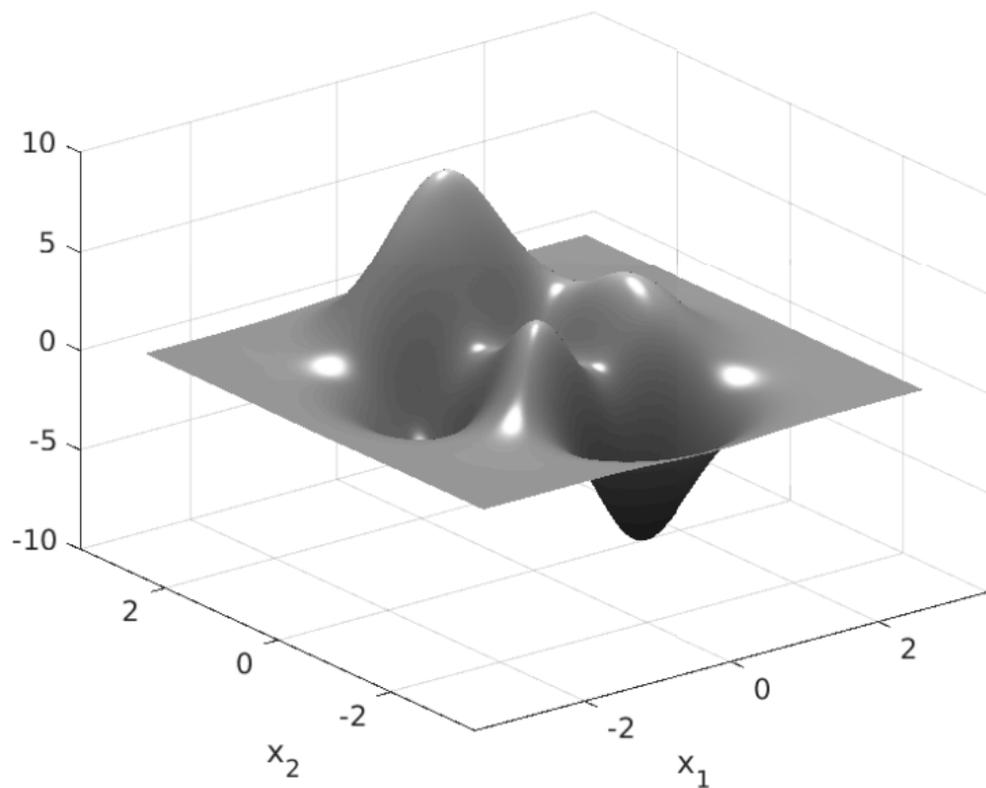
# Was sind die Highlights der Woche?

- Gradient bzgl. eines alternativen Skalarprodukts

# Welche Fragen gibt es?

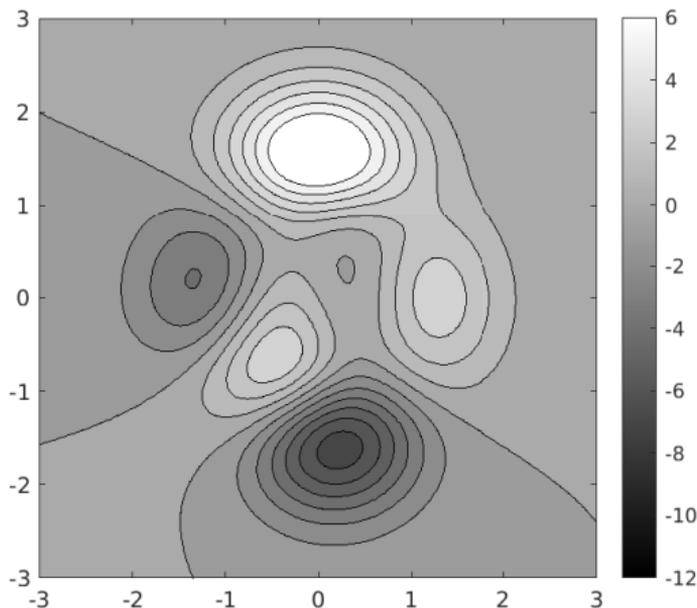
- Formel der optimalen Schrittweite (4.16)
- Wert der Richtungsableitung (4.12) beim Gradientenverfahren
- Abbruchbedingungen in Bemerkung refremark: Abbruchkriterien
- Äquivalenz von  $\|d\|_M \leq 1$  und  $\|d\|_M = 1$  in der Aufgabe des steilsten Anstiegs (4.9)
- Quizfrage 4.3: Schwierigkeiten bei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

# Graph einer Funktion



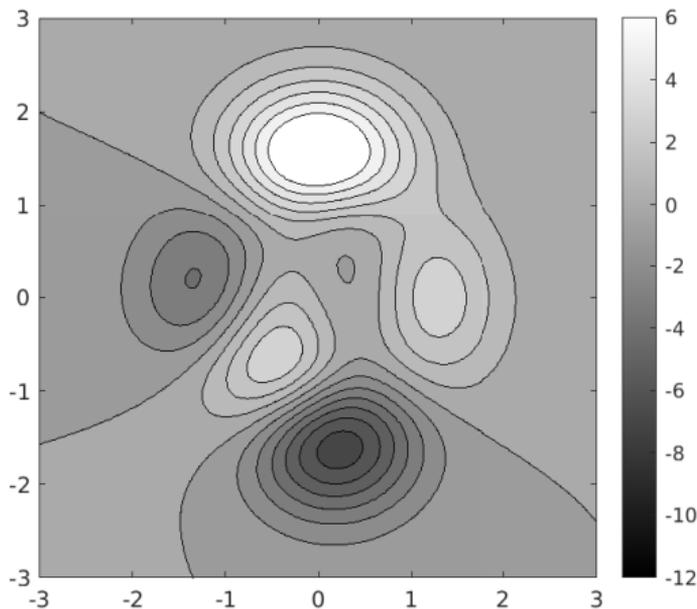
# Contour-Plot derselben Funktion

Zeichnen Sie an verschiedenen Punkten alle möglichen Abstiegsrichtungen ein.

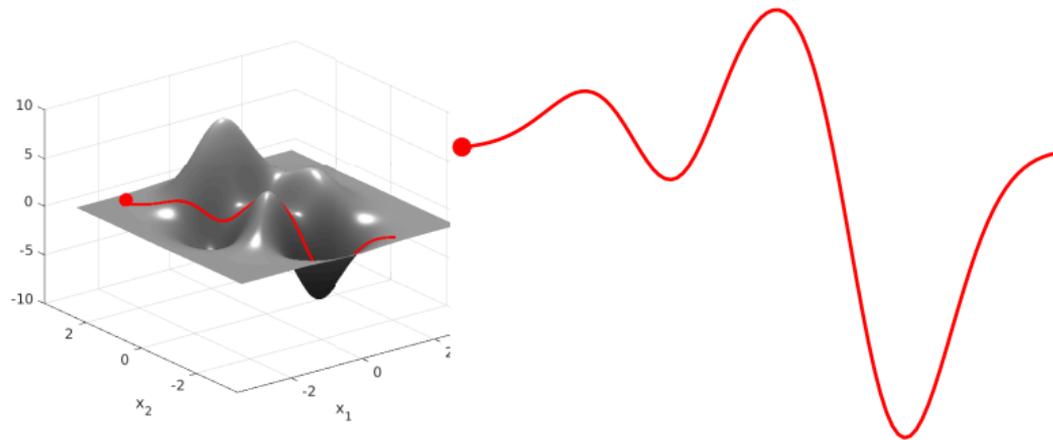
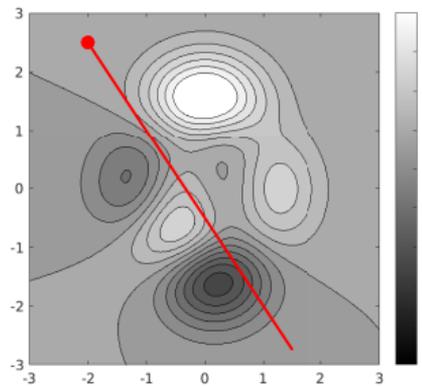


# Schnitt durch die Funktion

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

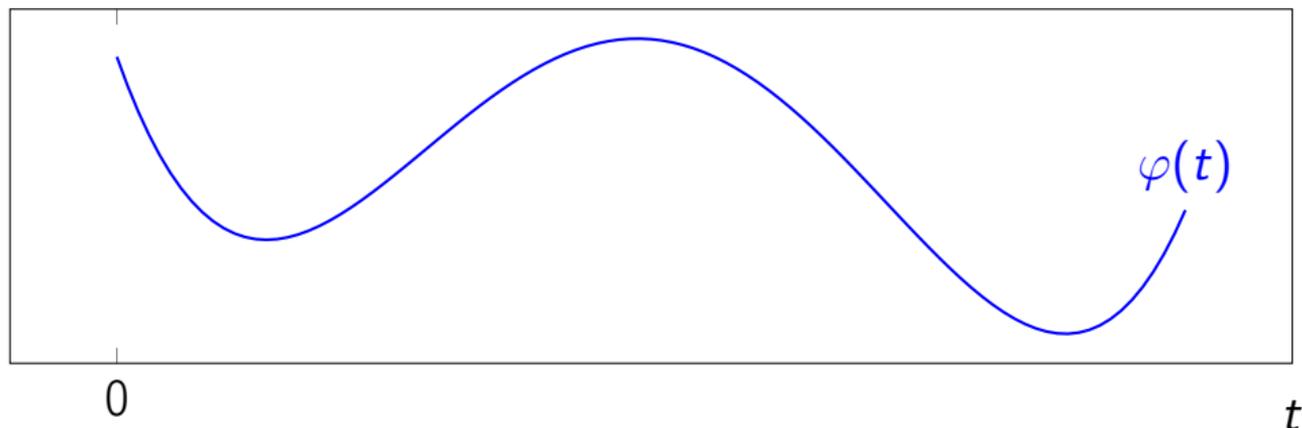


# Schnitt durch die Funktion



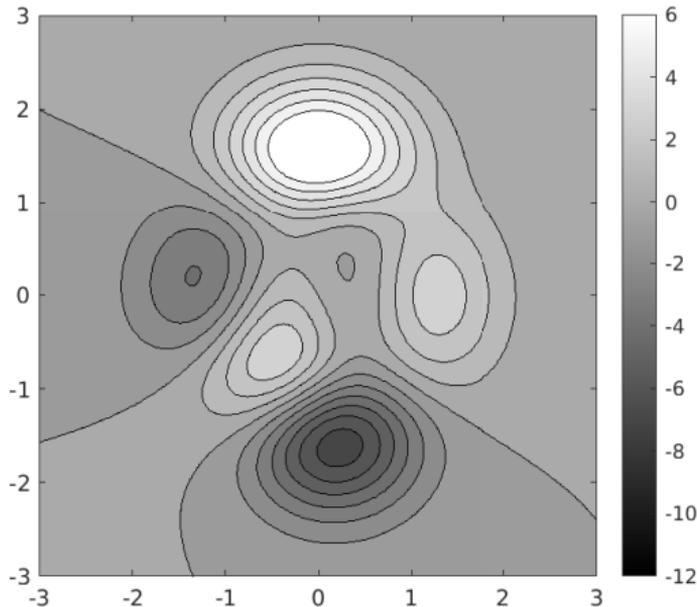
# Illustration der Armijo-Bedingung

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



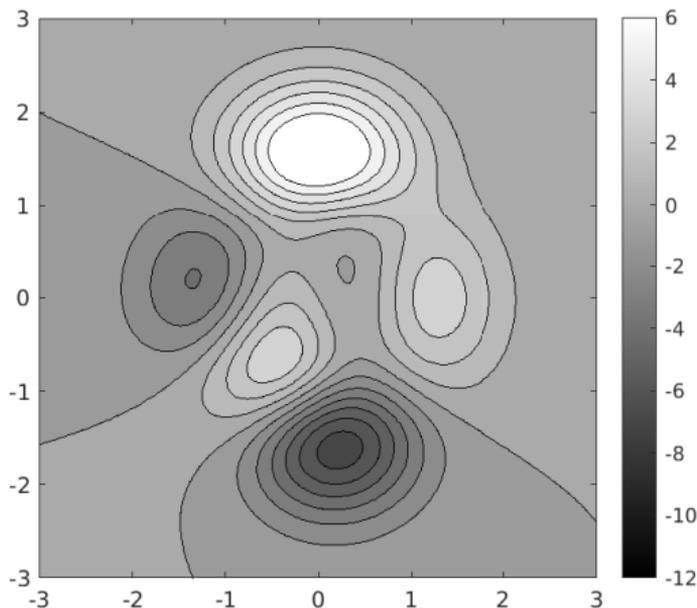
# Verlauf des Gradientenverfahrens

Illustrieren Sie einen möglichen Verlauf des (Euklidischen) Gradientenverfahrens.



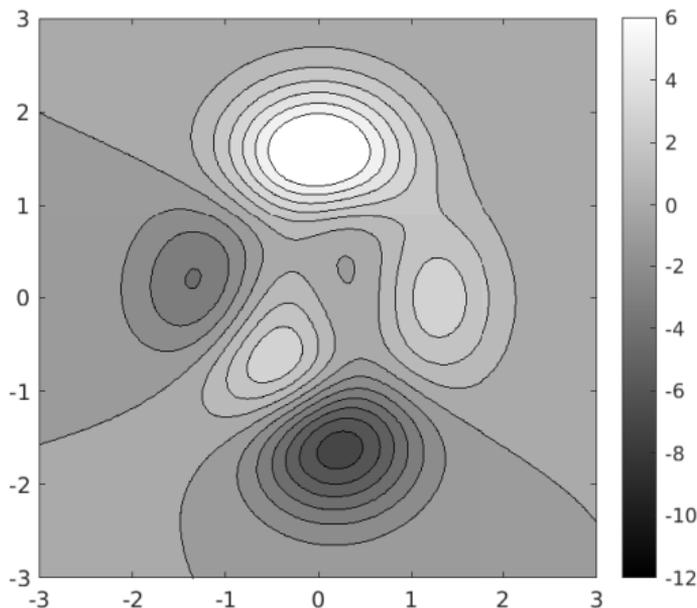
# Gradientenfluss

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

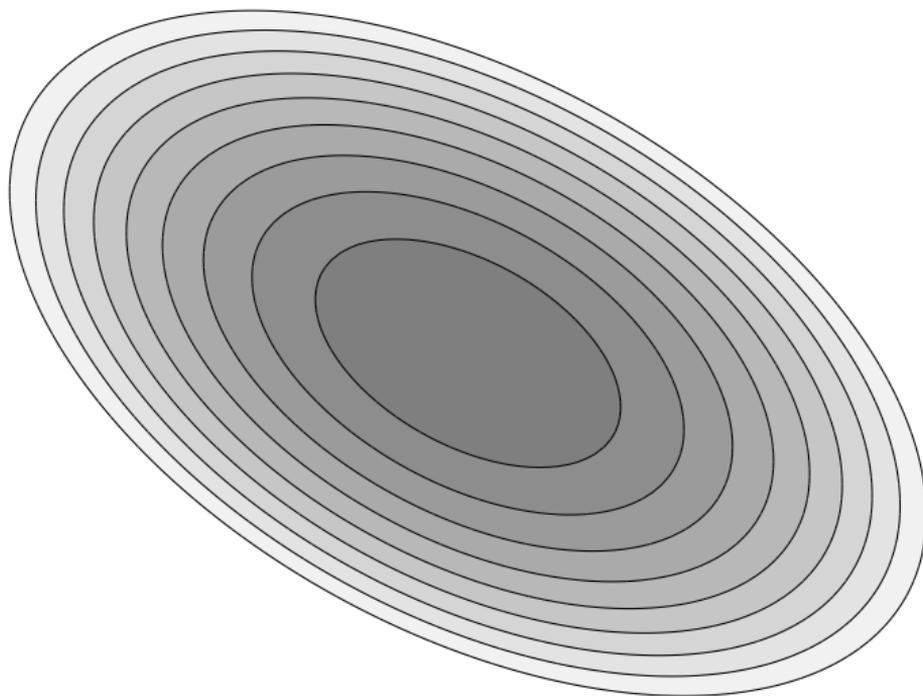


# Variation des Skalarprodukts

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

