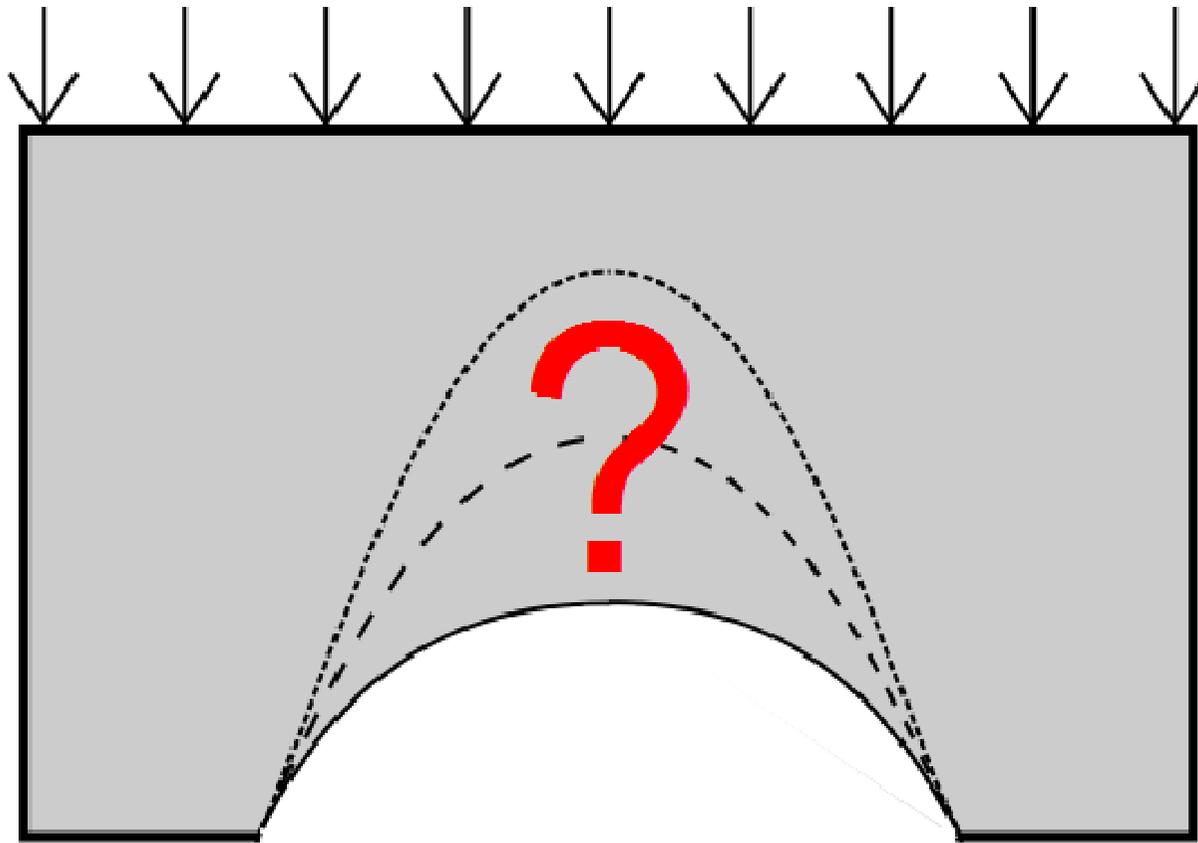
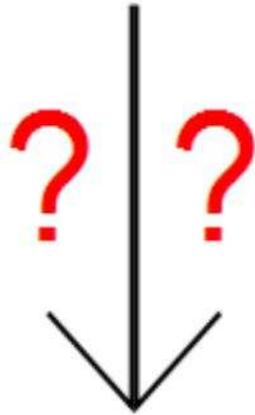


Formoptimierung einer Brücke



Physikalisches
Problem



Physikalische
Lösung

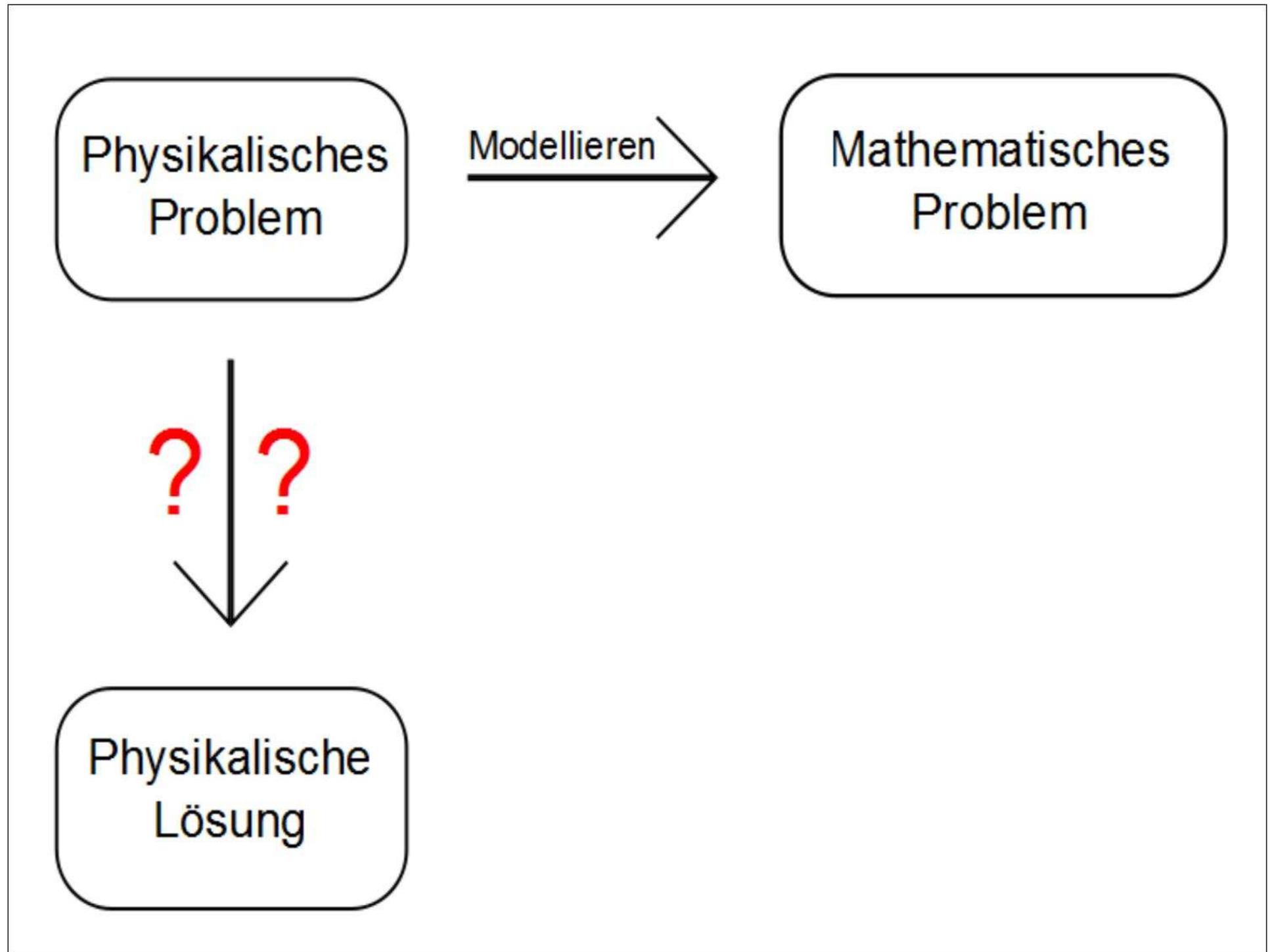
Physikalisches
Problem

Modellieren

Mathematisches
Problem

??

Physikalische
Lösung



Physikalisches
Problem

Modellieren

Mathematisches
Problem

??

Lösen

Physikalische
Lösung

Mathematische
Lösung

Physikalisches
Problem

Modellieren

Mathematisches
Problem

??

Lösen

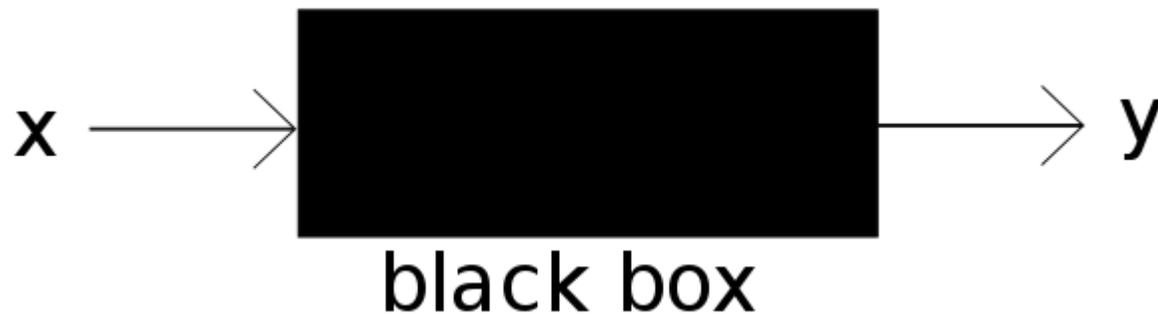
Physikalische
Lösung

Interpretieren

Mathematische
Lösung

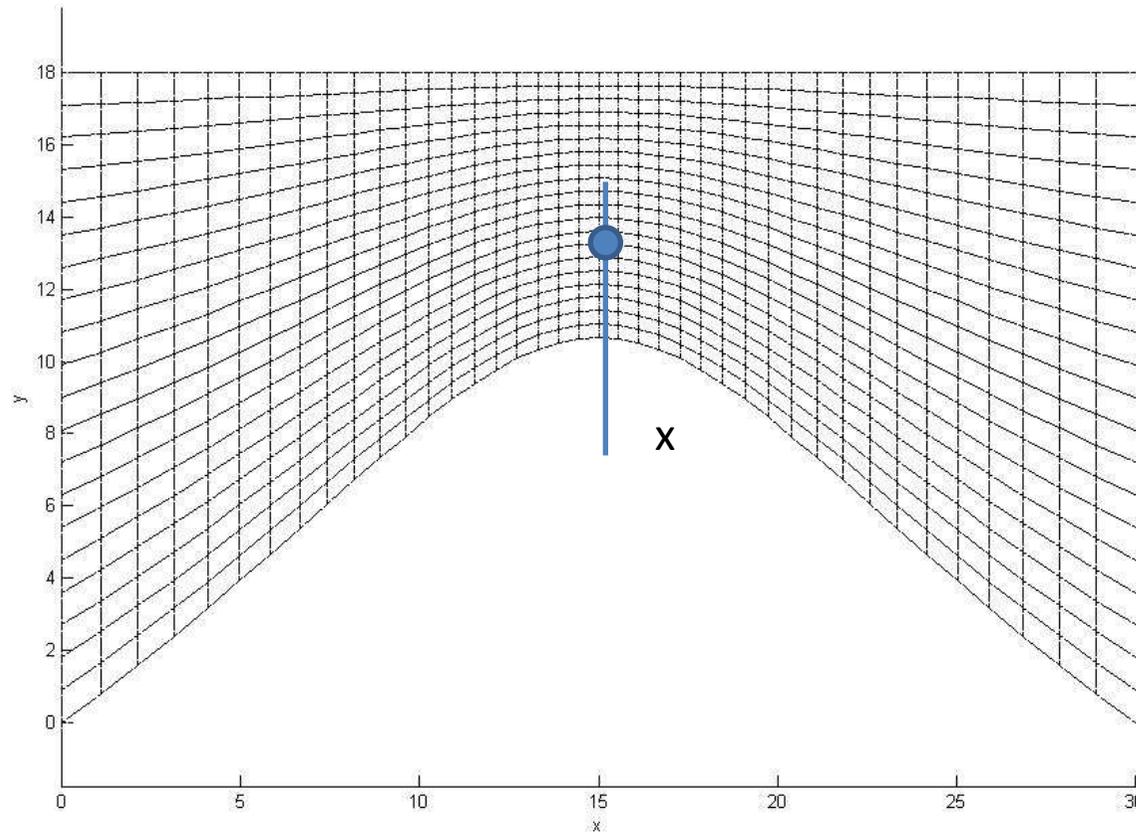
Formoptimierung einer Brücke

- Funktion = $1/\text{Steifigkeit} + \text{Material}$
- Computer kann ausrechnen
- Funktion jedoch unbekannt



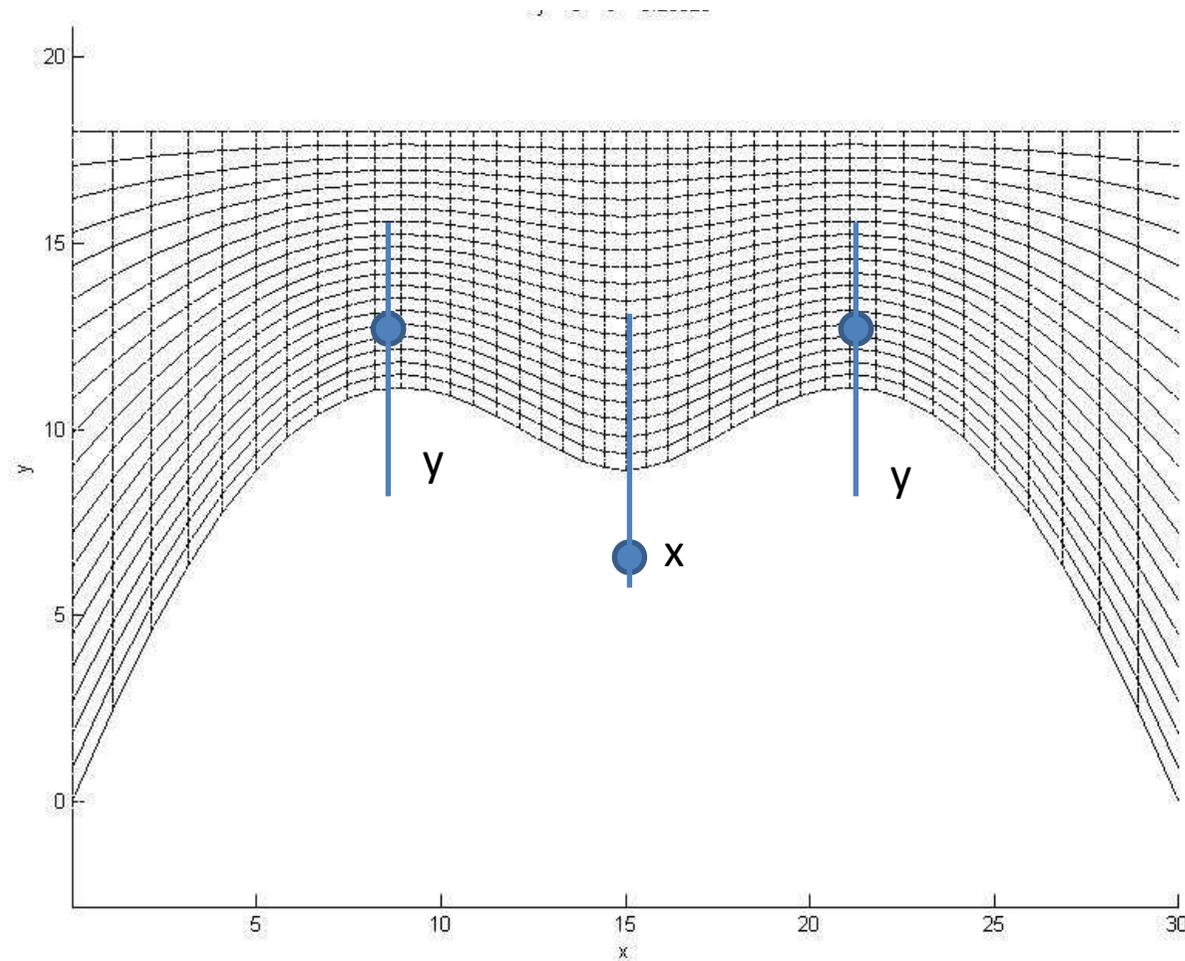
Formoptimierung einer Brücke

- 1 verschiebbarer Punkt



Formoptimierung einer Brücke

- 2 verschiebbare Punkte

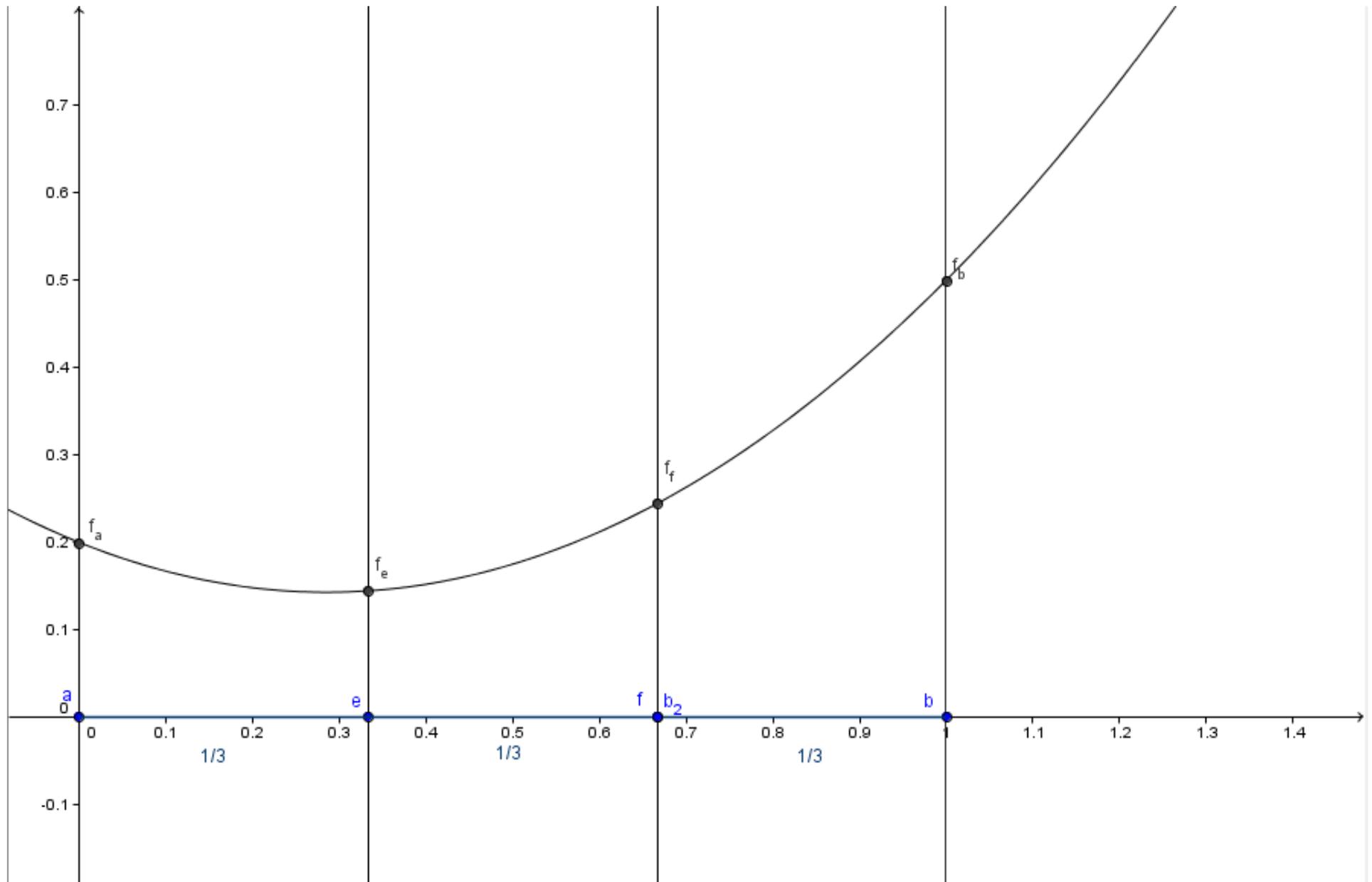


Intervallteilung

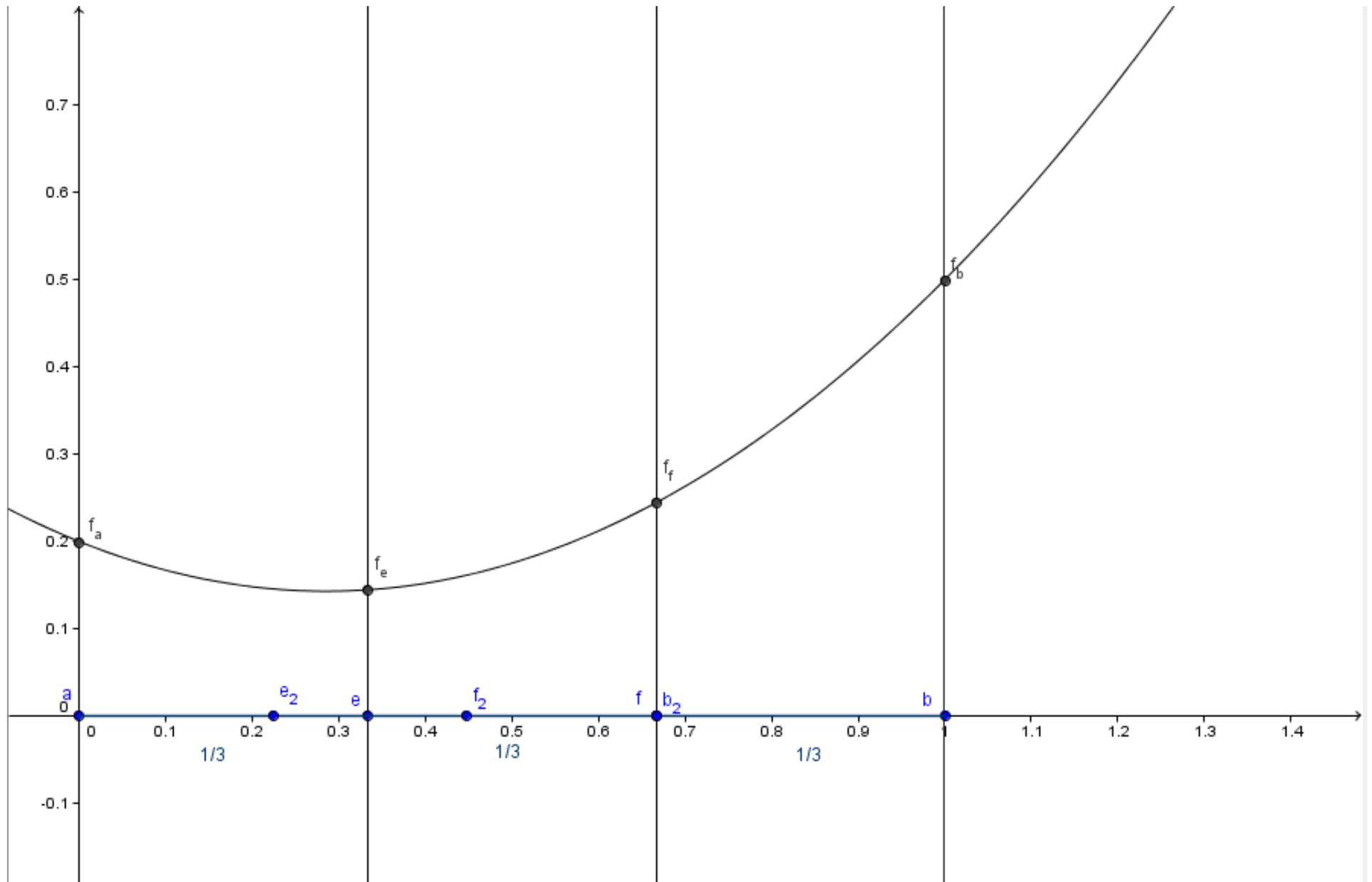
Allgemein Intervallteilung

- Nur bei konvexer Funktion
- Anfangsintervall $[0,1]$
- Der Graph wird mit Punkten in Intervalle unterteilt
- Die Y - Koordinaten werden berechnet
- Ein neues Intervall wird festgelegt

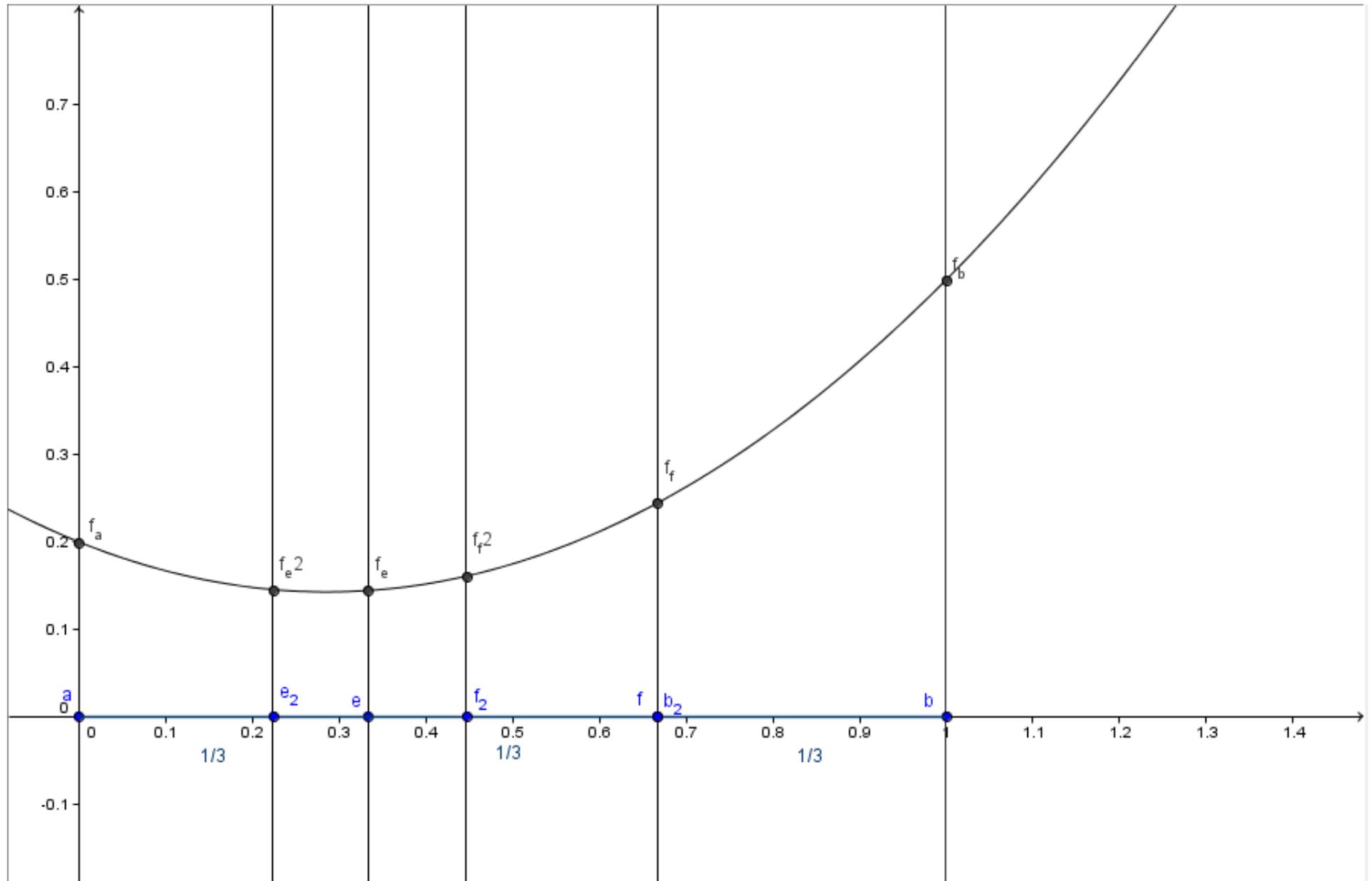
Intervallteilung



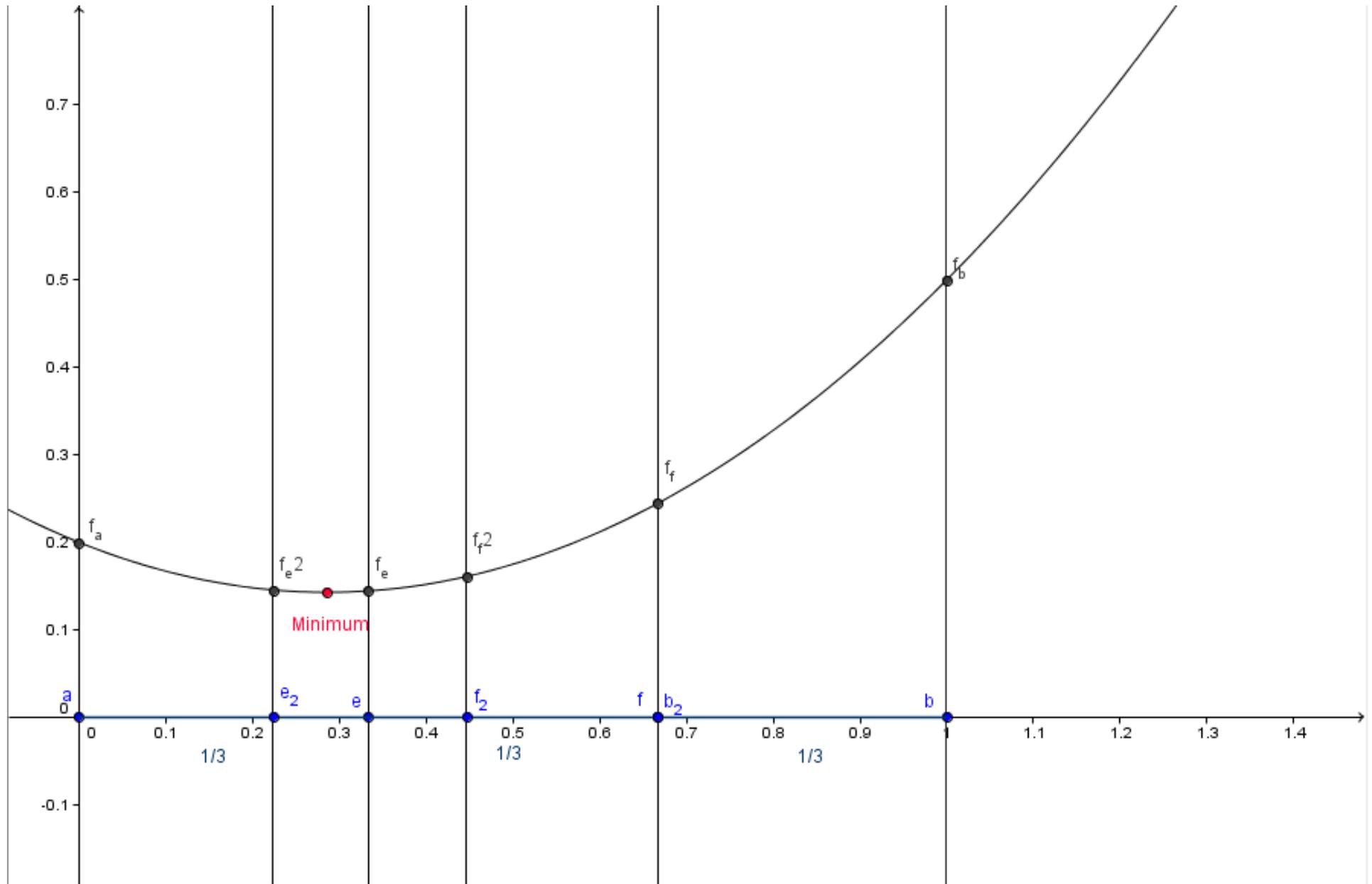
Intervallteilung



Intervallteilung



Intervallteilung

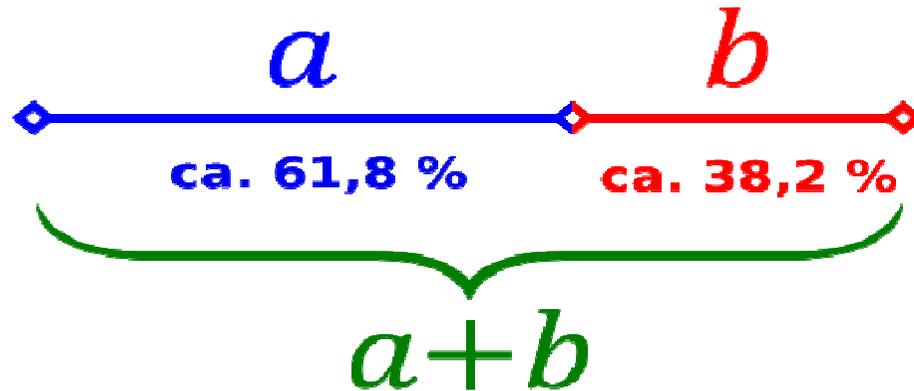


Intervallteilung

- Gleiche Abschnitte: (ein Drittel)
- Ergebnis: Wert zwischen $a=0.6326$
 $b=0.6327$
- Funktionsauswertungen: 46 Auswertungen
- Ungefähre Zeit: 230 Sekunden
- 1 Funktionsauswertung: ca. 5 Sekunden

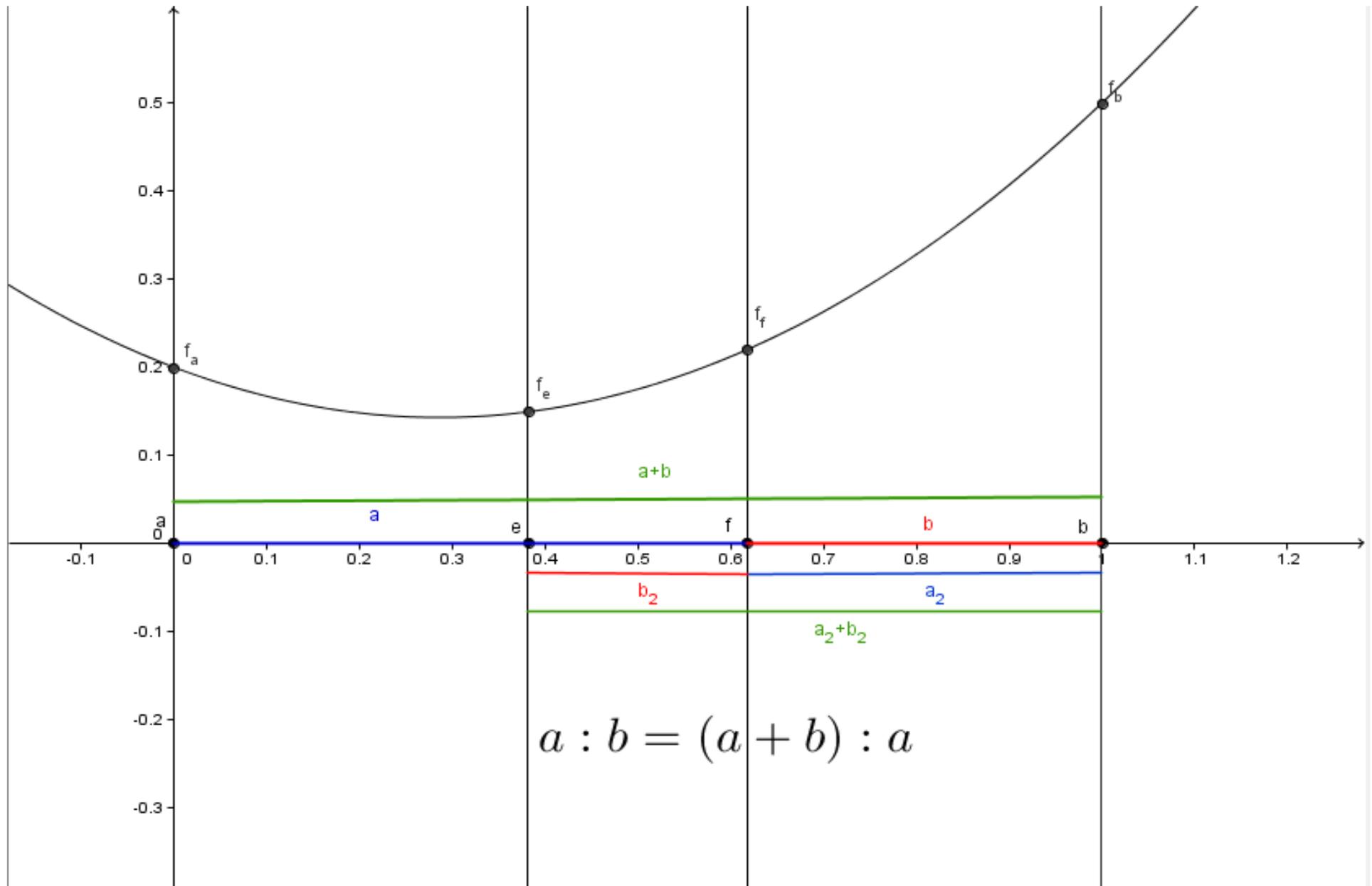
Intervallteilung

- Goldener Schnitt:



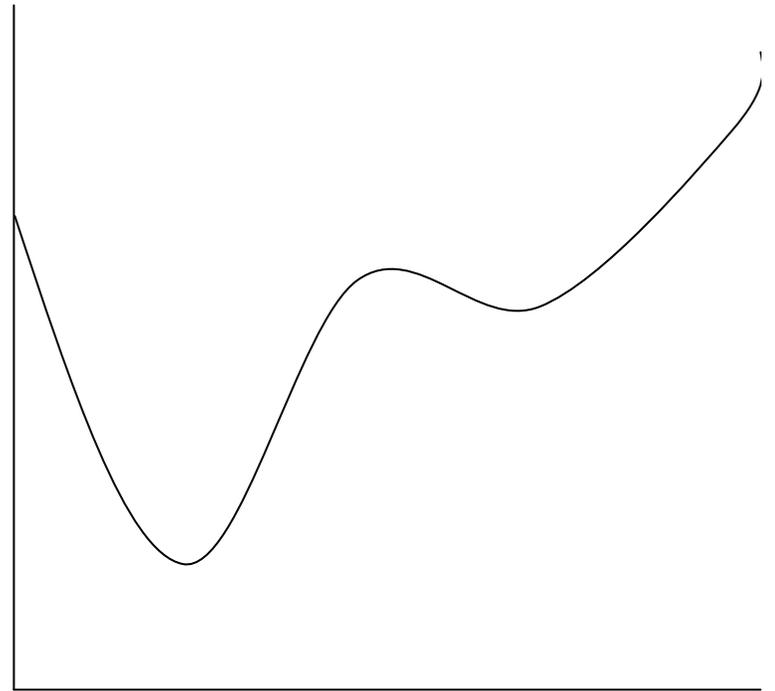
- Ergebnis: Wert zwischen $a = 0.6326$
 $b = 0.6327$
- Funktionsauswertungen: 22 Auswertungen
- Ungefähre Zeit: 110 Sekunden

Intervallteilung - Goldener Schnitt



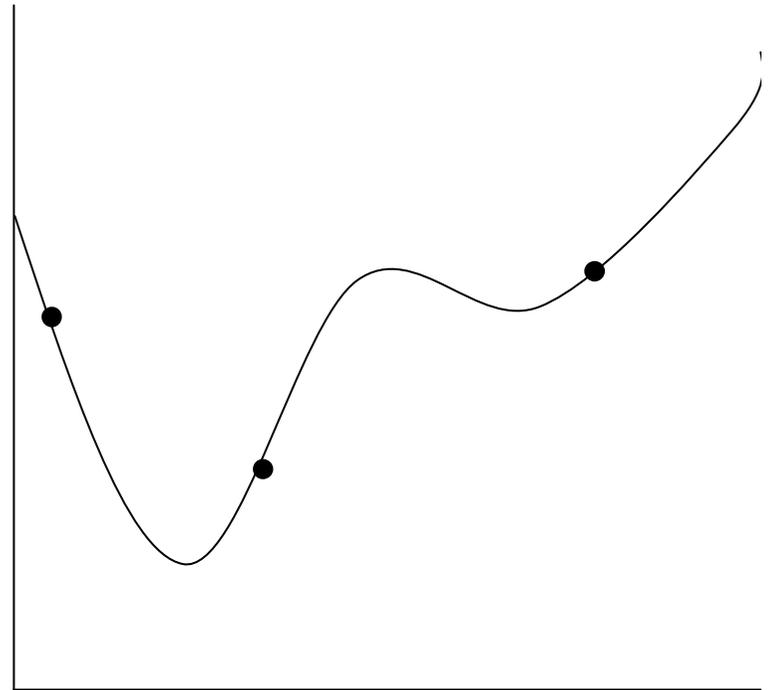
Interpolationsverfahren

Unsere Durchführung 1D



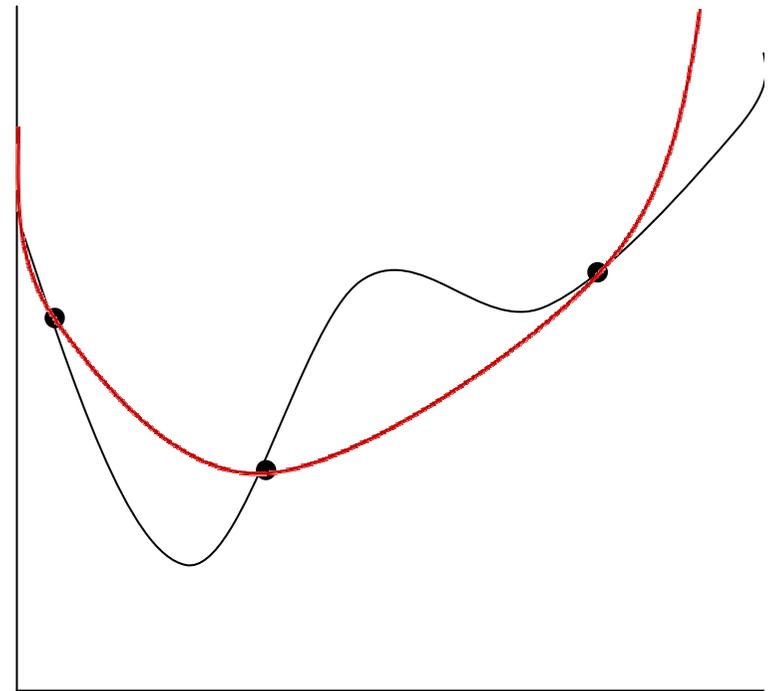
Unsere Durchführung 1D

❖ Festlegung dreier Punkte



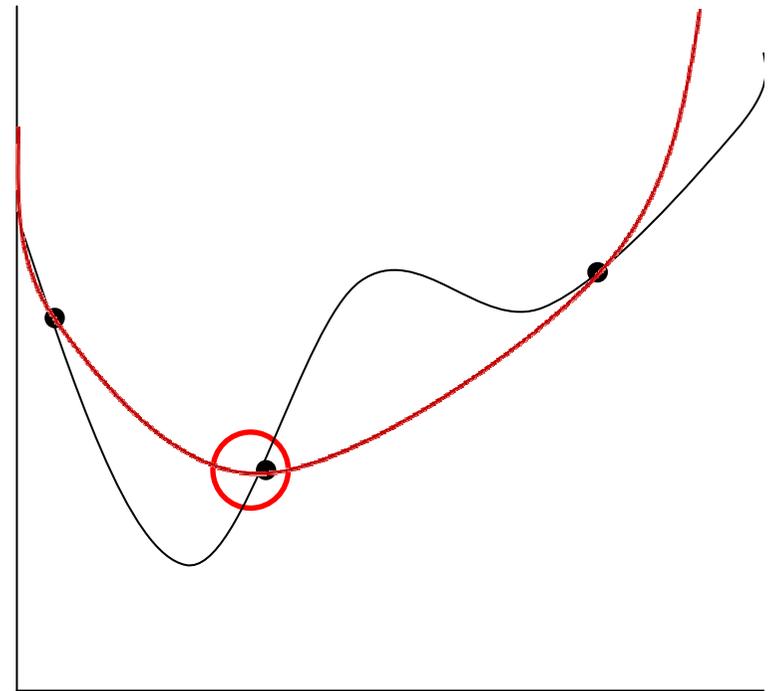
Unsere Durchführung 1D

- ❖ Festlegung dreier Punkte
- ❖ Zeichnen quadratische Funktion durch diese Punkte



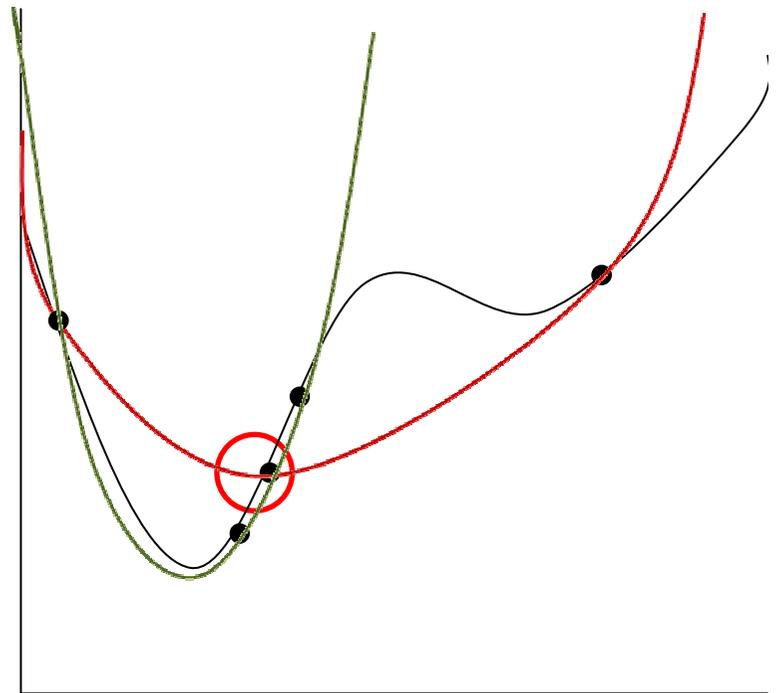
Unsere Durchführung 1D

- ❖ Festlegung dreier Punkte
- ❖ Zeichnen quadratische Funktion durch diese Punkte
- ❖ Suchen nach Scheitel



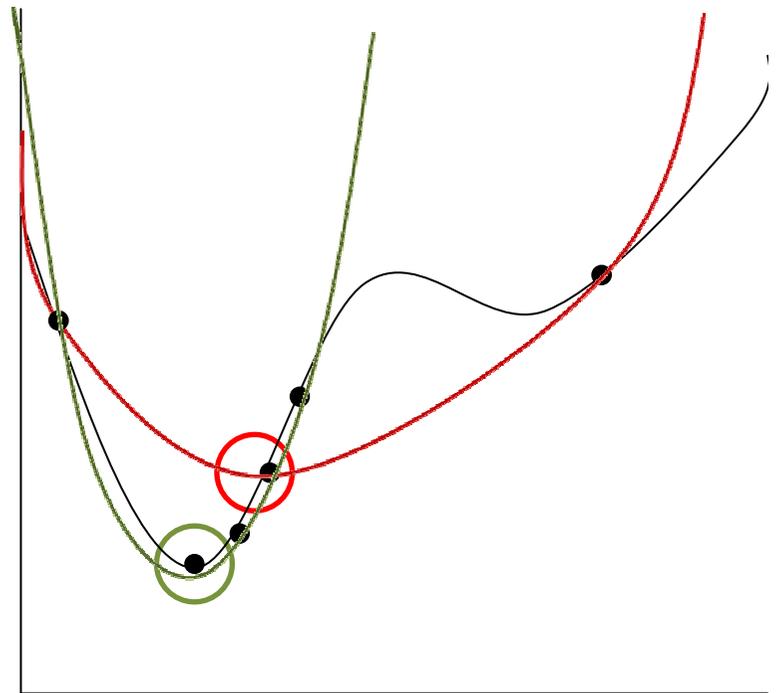
Unsere Durchführung 1D

- ❖ Festlegung dreier Punkte
- ❖ Zeichnen quadratische Funktion durch diese Punkte
- ❖ Suchen nach Scheitel
- ❖ Wiederholung zur Annäherung des Minimums der Funktion



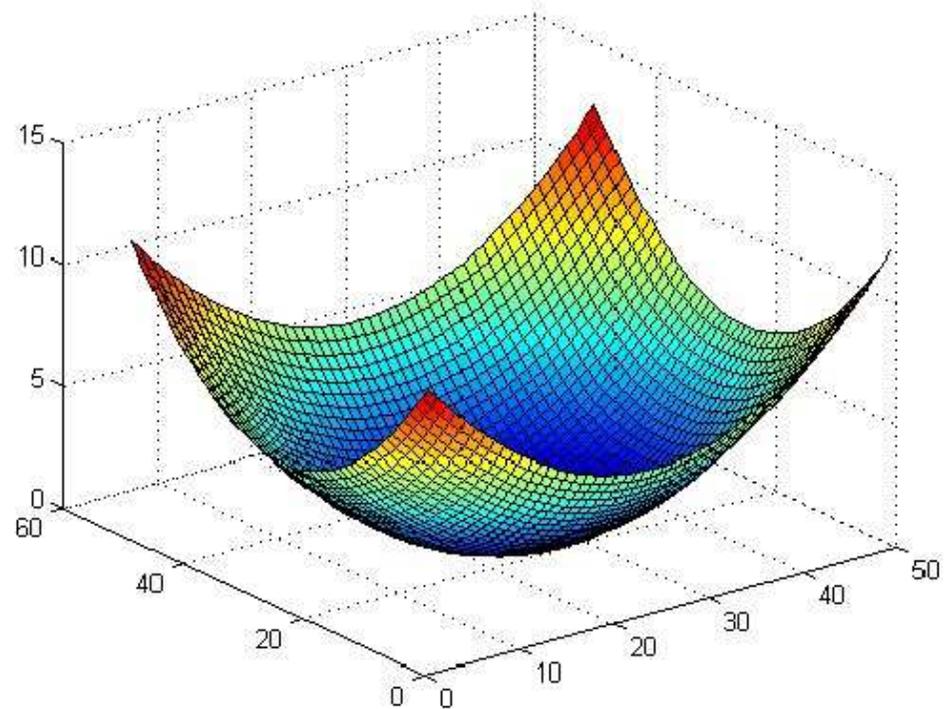
Unsere Durchführung 1D

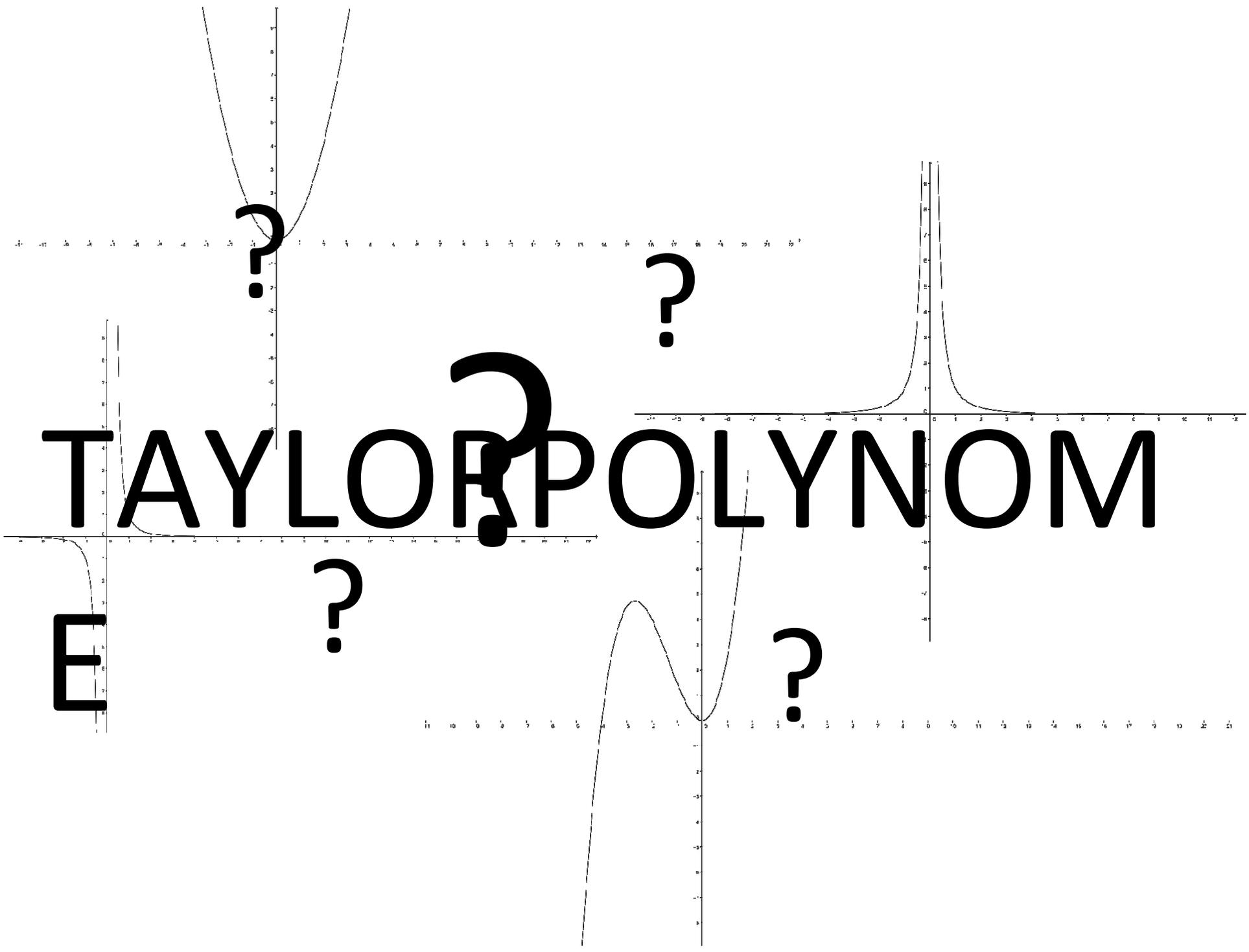
- ❖ Festlegung dreier Punkte
- ❖ Zeichnen quadratische Funktion durch diese Punkte
- ❖ Suchen nach Scheitel
- ❖ Wiederholung zur Annäherung des Minimums der Funktion



Unsere Durchführung 2D

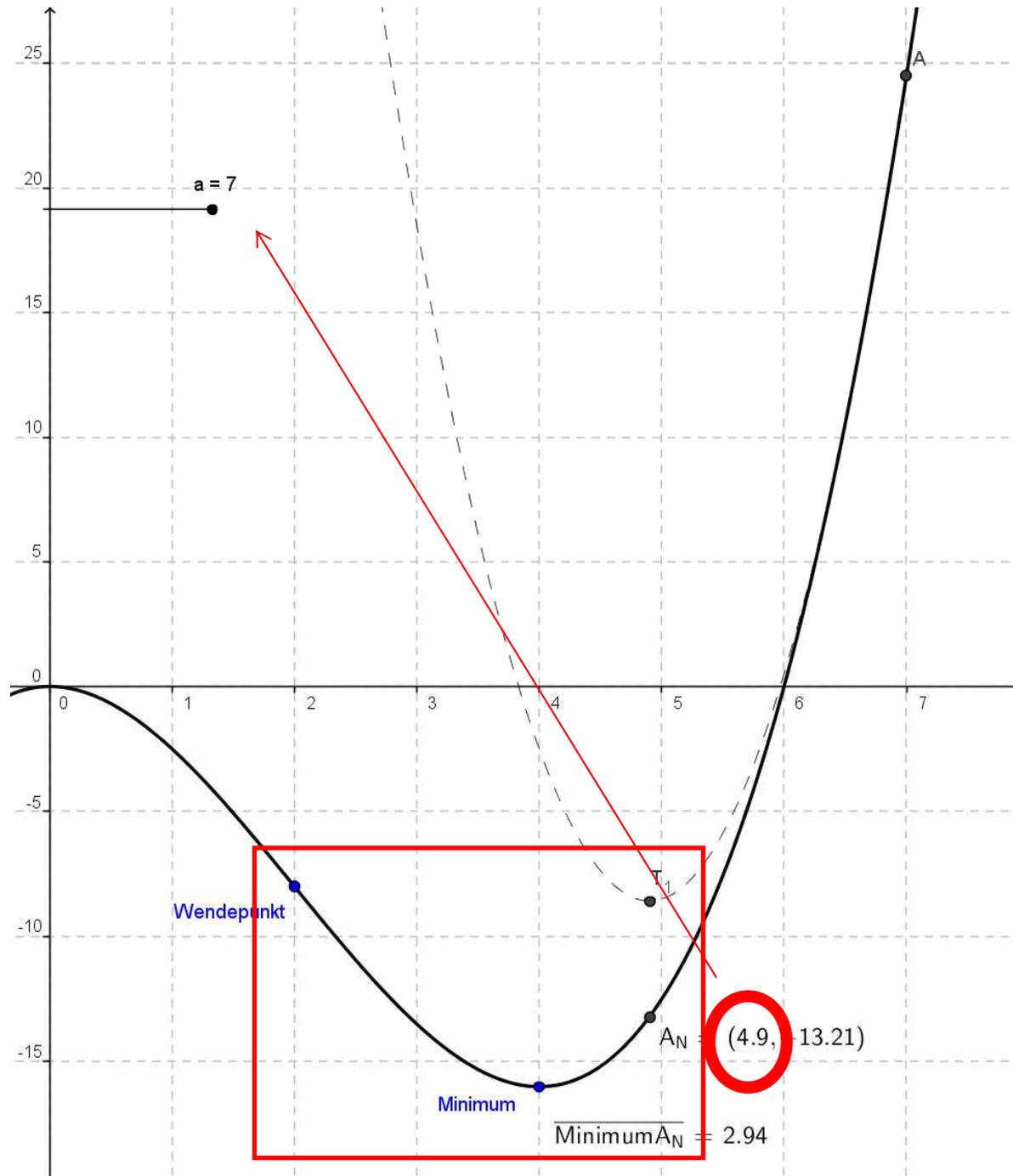
- Festlegung von sechs Punkten
- Zeichnen quadratische Funktion durch Punkte
- Berechnen Scheitelpunkt
- Wiederholung zur Annäherung des Minimums der Funktion





TAYLOR POLYNOM

E





$a = 4.14$

0

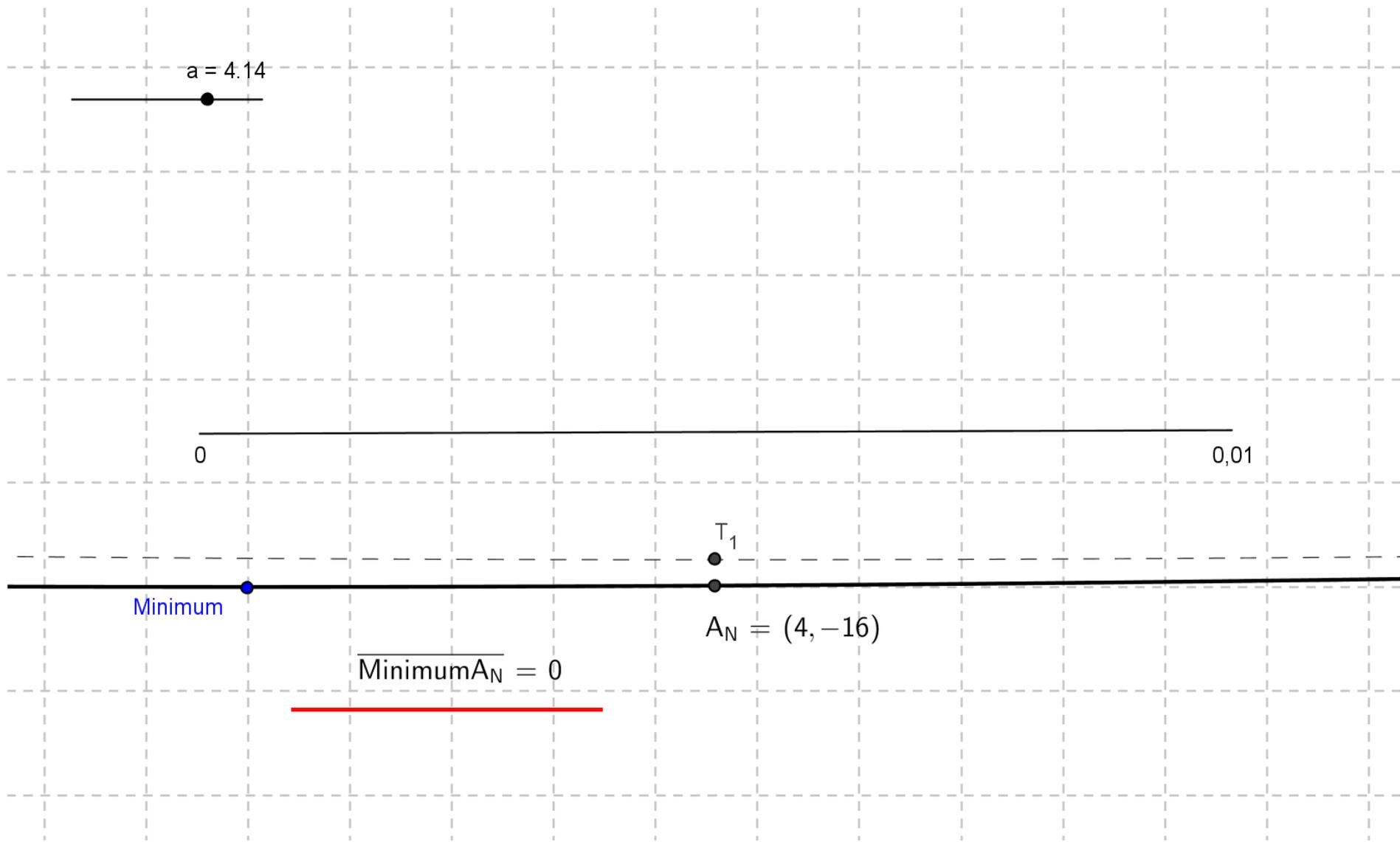
0,01

Minimum

T_1

$A_N = (4, -16)$

$\overline{\text{Minimum}A_N} = 0$



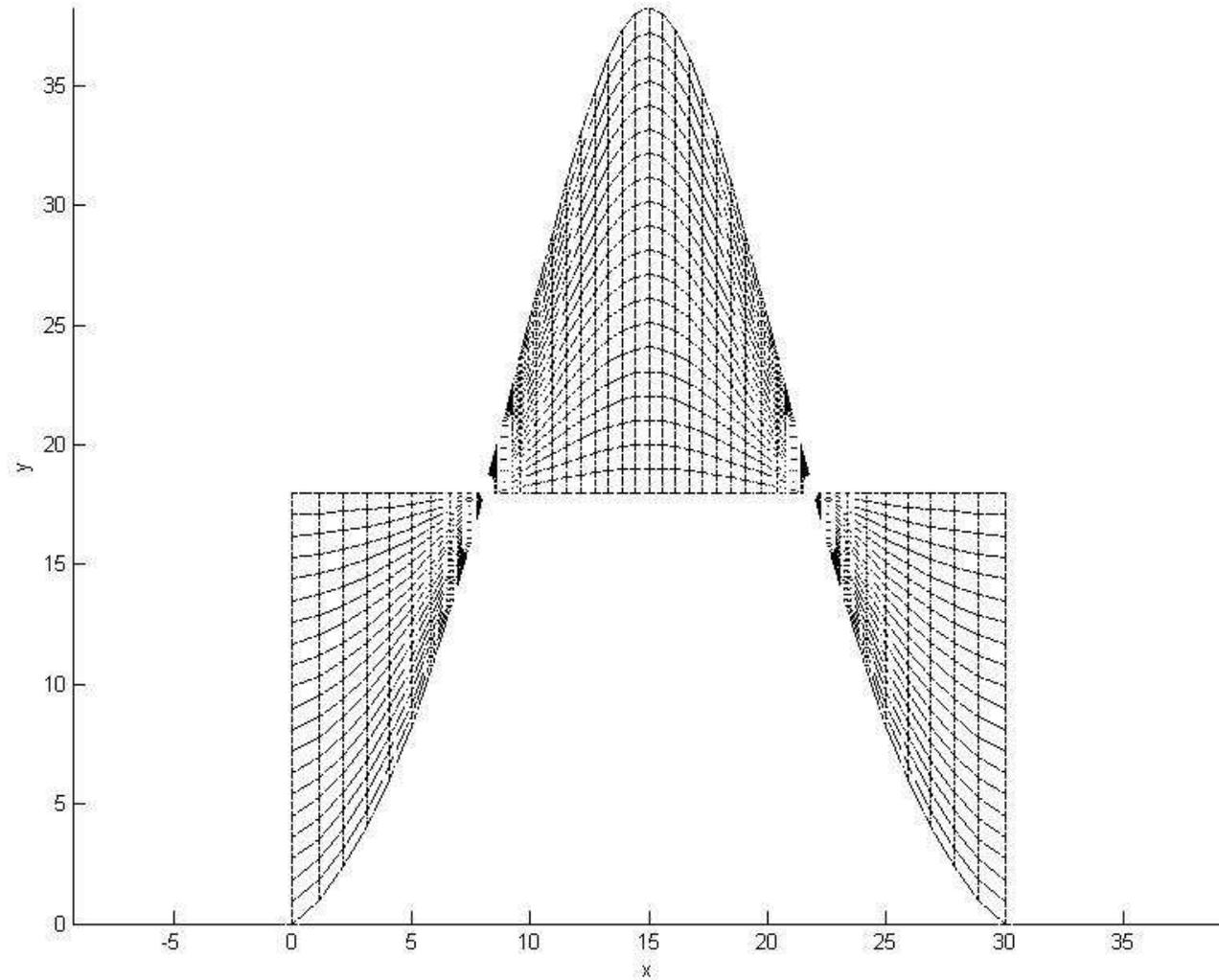
Taylorpolynome

- Taylorpolynom = angenäherte Funktion
- Ableitungen (Differenzenquotient)

Vergleich - Ergebnisse

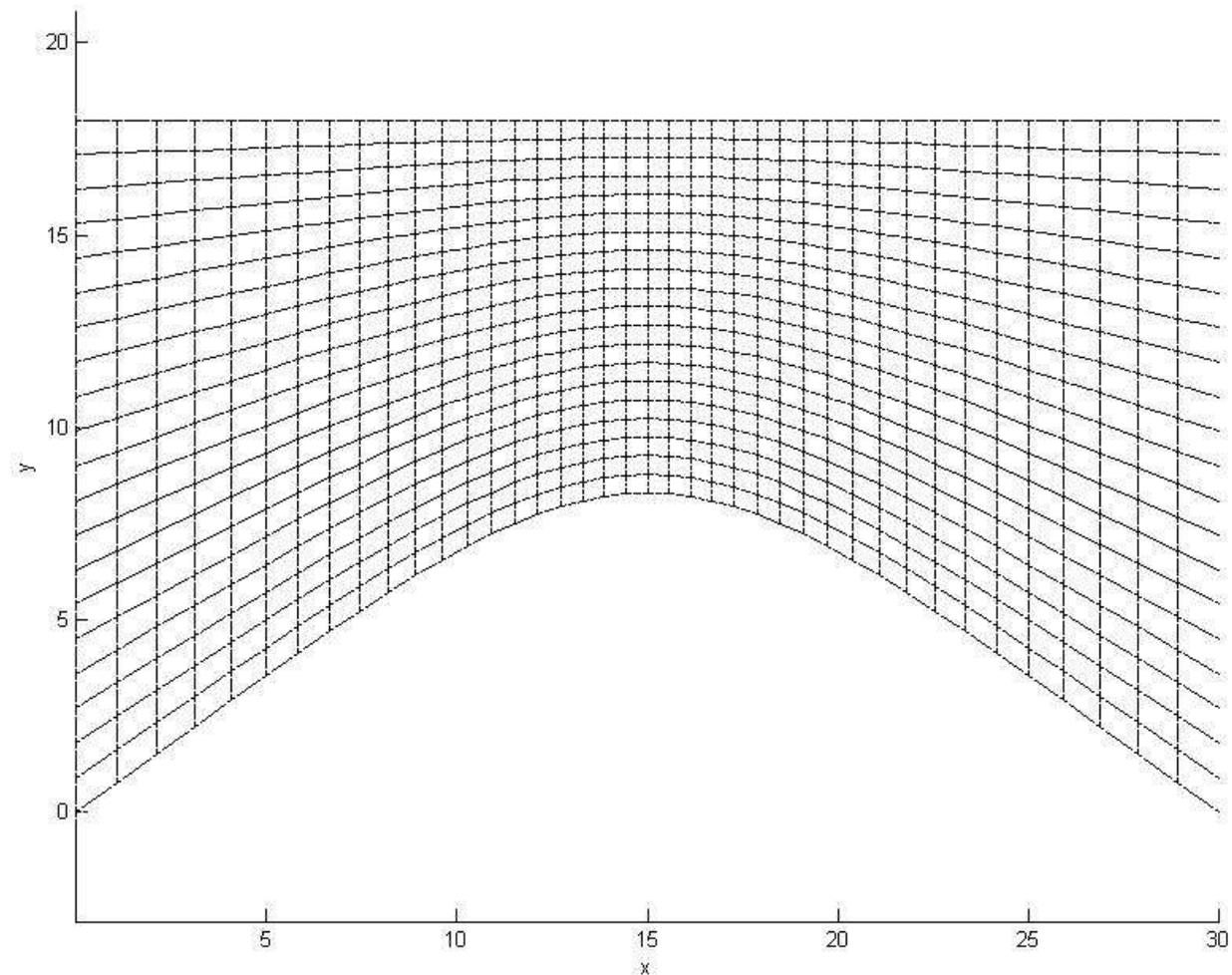
| | Intervallteilung | Interpolation | Taylor |
|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Durchschnittliche Auswertungen | 46 →22 | 12 | 6-18 (Abhängig vom Startwert) |
| Zeit | 3 Minuten 50 sek →1Minute 50 sek | 1 Minute | 30 sek – 1 Minute 30sek |
| Problem | Zeitaufwendig Lokales Minimum | Lokales Minimum | Lokales Minimum |

de Die ~~perfekte~~ Brücke



Die wirklich perfekte Brücke

- Ein Parameter
- $F(x)=0,16$



Die wirklich perfekte Brücke

- Zwei Parameter
- $F(x,y)=0,14$

