

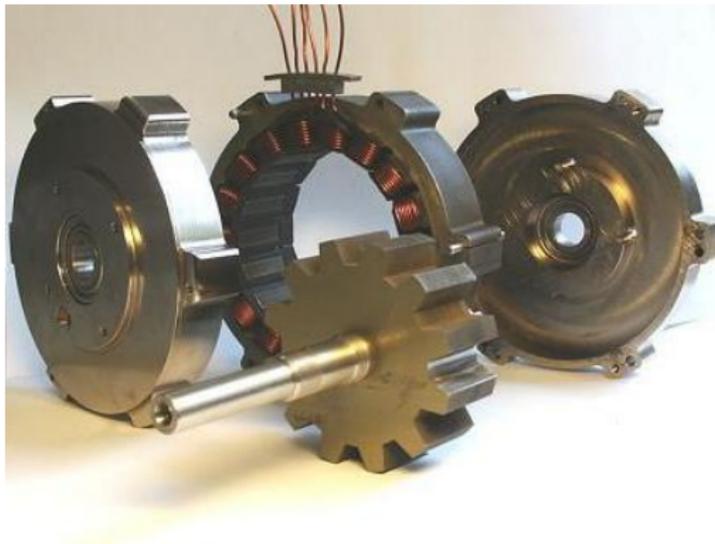
Projekt: Optimierung

Optimales Design elektrischer Maschinen

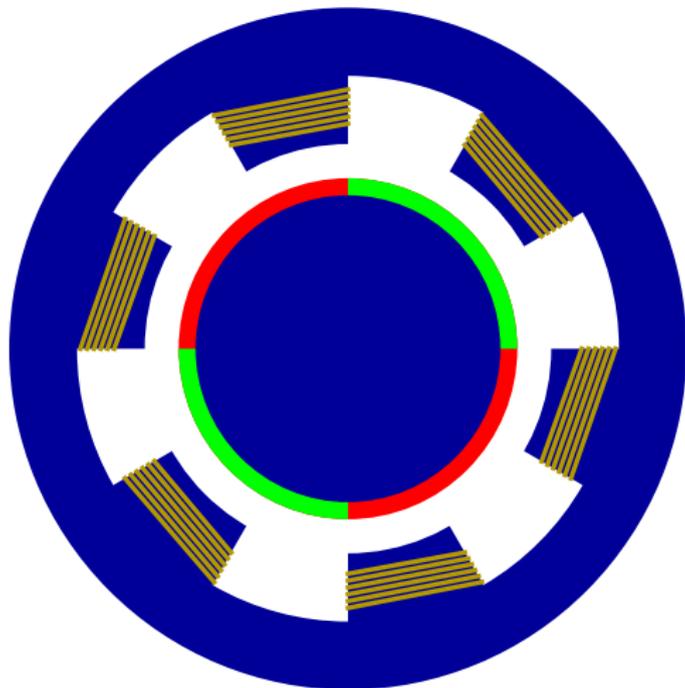
Stefan Takacs

Doktoratskolleg Computational Mathematics
Johannes Kepler Universität Linz

Wie sieht der optimale Elektromotor aus?



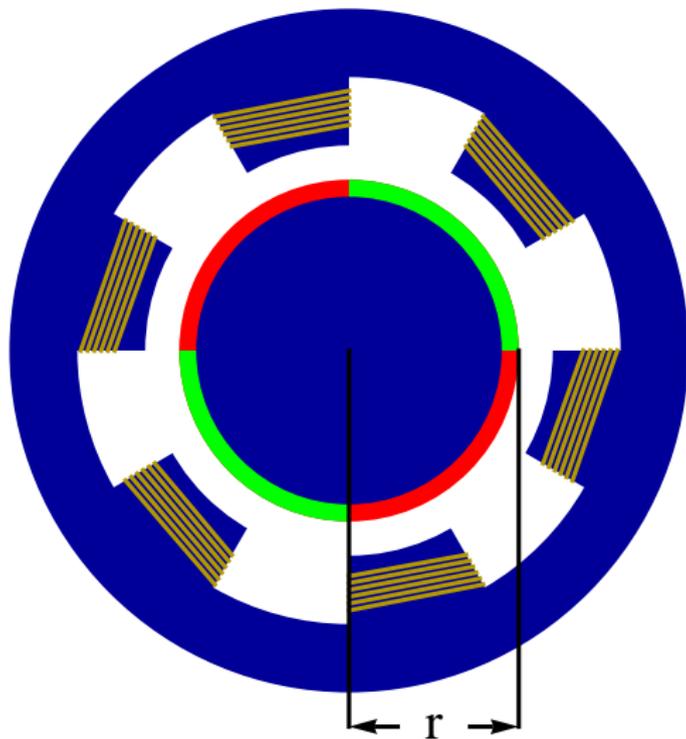
Wie sieht der optimale Elektromotor aus?



Wie sieht der optimale Elektromotor aus?

- ▶ Maximierung des Drehmoments

Wie sieht der optimale Elektromotor aus?



Wie sieht der optimale Elektromotor aus?

- ▶ Maximierung des Drehmoments
- ▶ Kleiner Radius: schwacher Permanentmagnet

Wie sieht der optimale Elektromotor aus?

- ▶ Maximierung des Drehmoments
- ▶ Kleiner Radius: schwacher Permanentmagnet
- ▶ Großer Radius: schwache Spulen

Wie sieht der optimale Elektromotor aus?

- ▶ Maximierung des Drehmoments
- ▶ Kleiner Radius: schwacher Permanentmagnet
- ▶ Großer Radius: schwache Spulen
- ▶ Welcher Radius ist optimal?

Wie sieht der optimale Elektromotor aus?

- ▶ Maximierung des Drehmoments
- ▶ Kleiner Radius: schwacher Permanentmagnet
- ▶ Großer Radius: schwache Spulen
- ▶ Welcher Radius ist optimal?
- ▶ Können Problem für fixen Radius *simulieren*

Optimierung

Gesucht ist $x \in \mathbb{R}$, sodass die Funktion

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 - x + 1$$

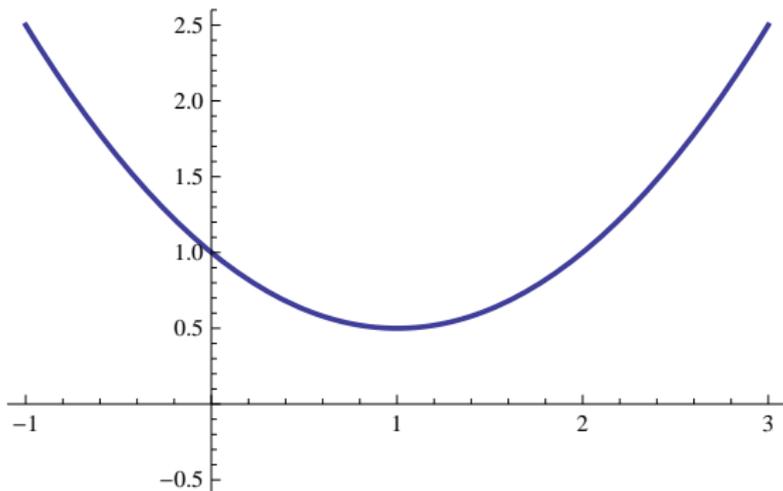
minimal wird.

Optimierung

Gesucht ist $x \in \mathbb{R}$, sodass die Funktion

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 - x + 1$$

minimal wird.

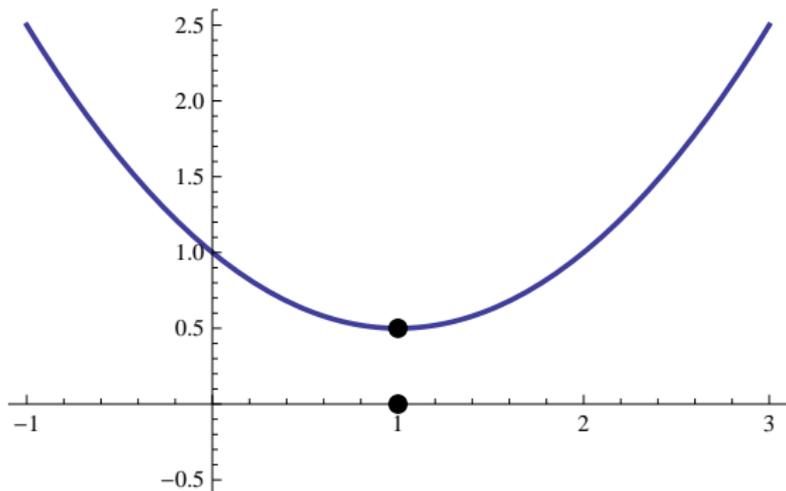


Optimierung

Gesucht ist $x \in \mathbb{R}$, sodass die Funktion

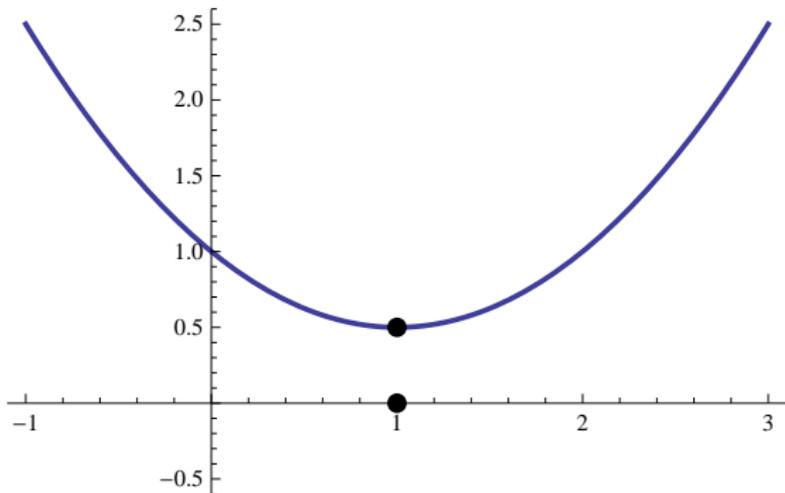
$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 - x + 1$$

minimal wird.



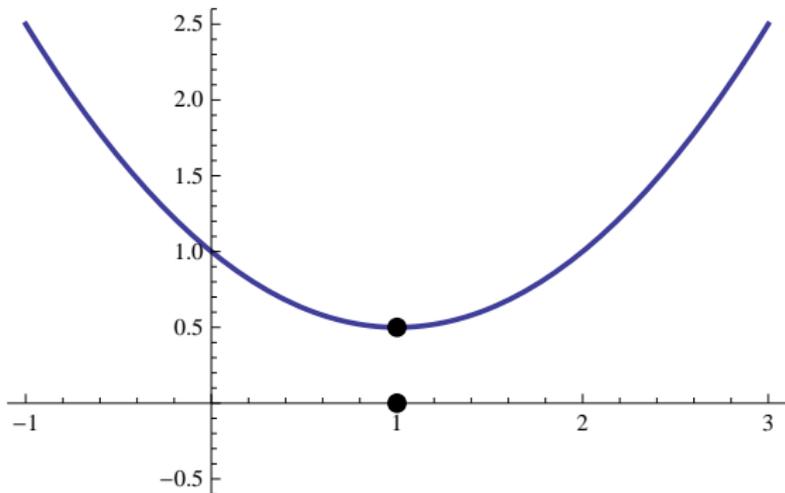
Berechnung der Lösung

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 - x + 1$$



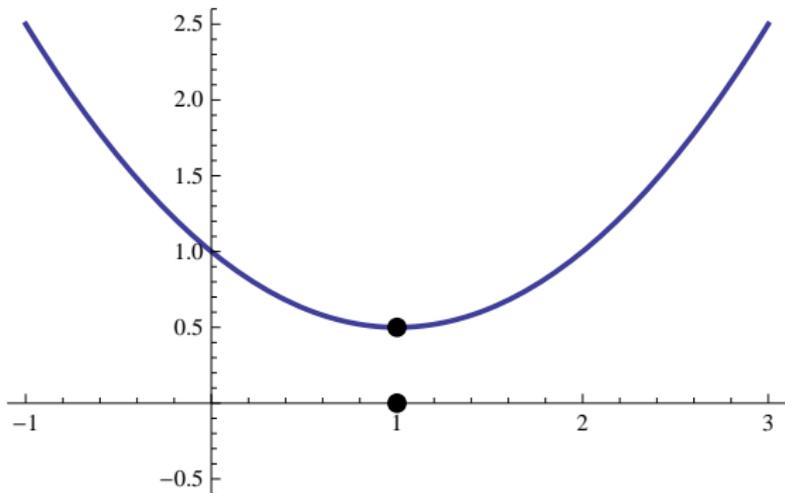
Berechnung der Lösung

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 - x + 1 = \frac{1}{2}(x^2 - 2x + 2)$$



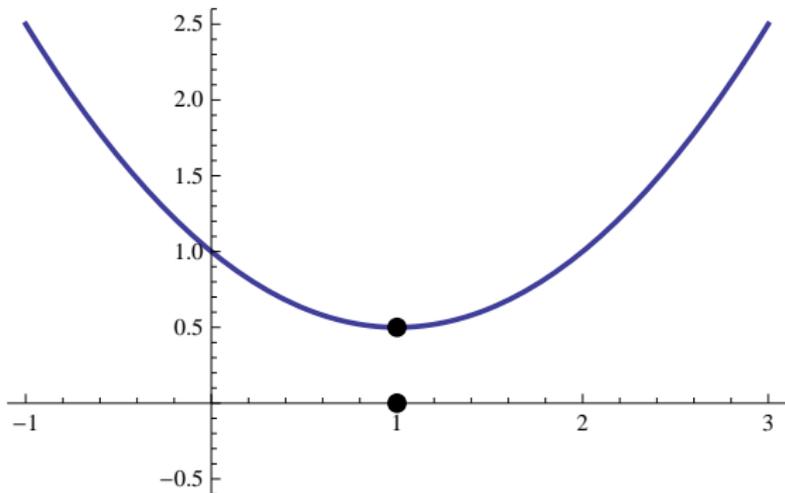
Berechnung der Lösung

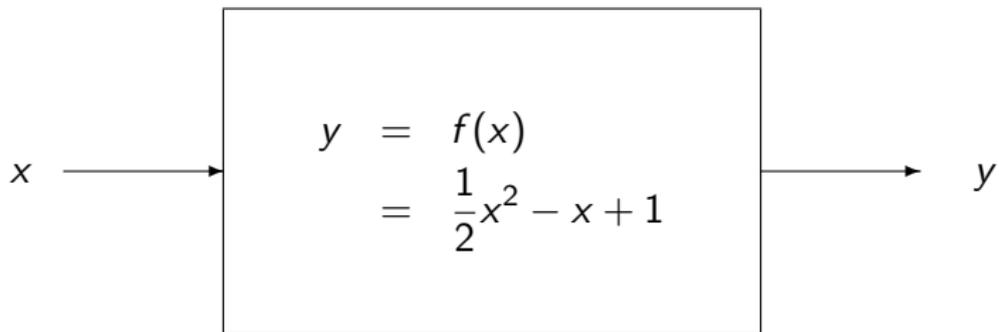
$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{1}{2}x^2 - x + 1 = \frac{1}{2}(x^2 - 2x + 2) \\ &= \frac{1}{2}[(x^2 - 2x + 1) + 1] \end{aligned}$$



Berechnung der Lösung

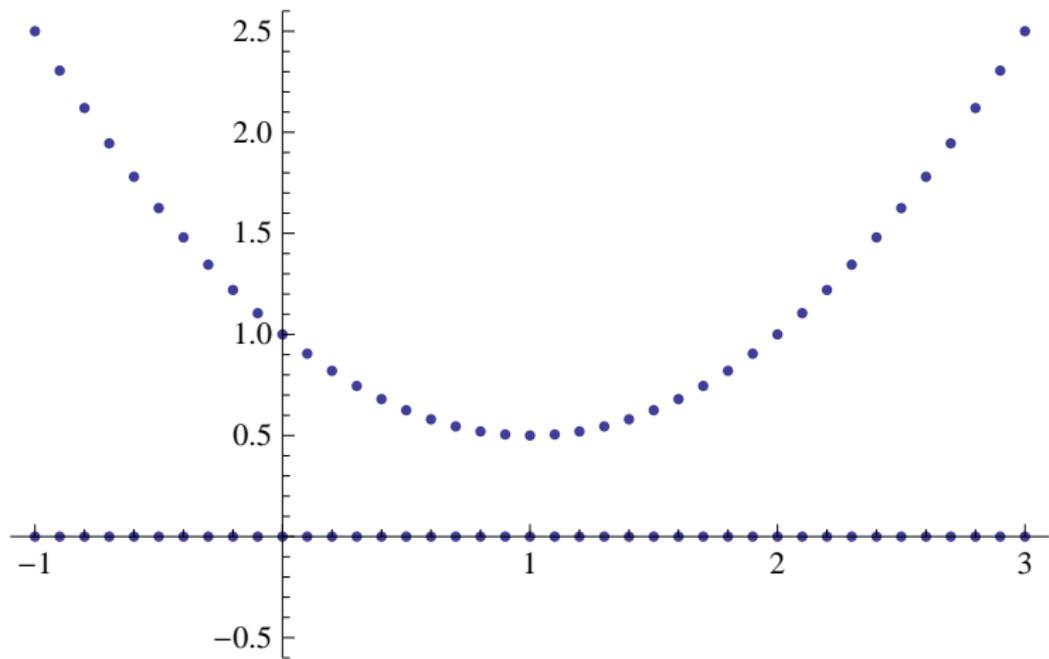
$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{1}{2}x^2 - x + 1 = \frac{1}{2}(x^2 - 2x + 2) \\ &= \frac{1}{2}[(x^2 - 2x + 1) + 1] = \frac{1}{2}(x - 1)^2 + \frac{1}{2} \end{aligned}$$

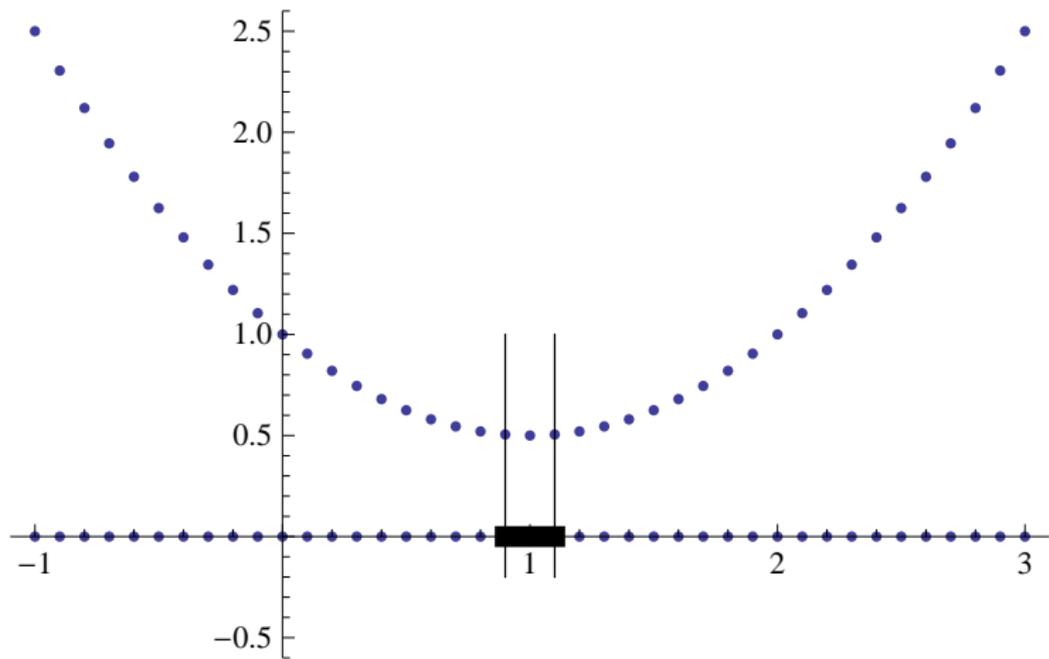






black box





Berechnung von $y = f(x)$:

- ▶ black box

Berechnung von $y = f(x)$:

- ▶ black box
- ▶ kostet viel Zeit

Berechnung von $y = f(x)$:

- ▶ black box
- ▶ kostet viel Zeit
- ▶ ist nur bis zu einem gewissen Grad genau

Berechnung von $y = f(x)$:

- ▶ black box
- ▶ kostet viel Zeit
- ▶ ist nur bis zu einem gewissen Grad genau

Problemstellung:

- ▶ Wie findet man eine Näherung der optimalen Lösung mit wenig Aufwand?