

# Kalman Filter

## Grundlagen

P.Schön, C.Thein

22.05.2024

# Inhaltsverzeichnis

# Was ist das Kalman Filter?

Das Kalman Filter ist ein mathematisches Verfahren zur iterativen Schätzung von Parametern zur Beschreibung von Systemzuständen.

Dabei wird wiederholt eine Vorhersage über einen Parameterwert abgegeben, mit dem fehleranfälligen Messwert kombiniert, und erneut genutzt um daraus eine Vorhersage zu treffen.

# Ablauf des Kalman Filters

## Vorhersage

1. Den nächsten Zustand darstellen:  $\hat{x}_k = A\hat{x}_{k-1} + Bu_{k-1}$
2. Die Fehlerkovarianz vorausberechnen:  $P_k = AP_{k-1}A^T + Q$

## Korrektur

3. Den Kalman Gain berechnen:  $K_k = P_k H^T (HP_k H^T + R)^{-1}$
4. Die Schätzung mit  $z_k$  aktualisieren:  $\hat{x}_k = \hat{x}_k + K_k(z_k - H\hat{x}_k)$
5. Die Fehlerkovarianz aktualisieren:  $P_k = (I - K_k H)P_k$

## Kalman explained

images/01\_normal\_distribution.png

## Kalman explained

images/02\_normal\_distribution\_after\_move.png

## Kalman explained

images/03\_first\_prediction.png

## Kalman explained

images/04\_measurement.png



## Kalman explained

images/05\_correction.png

# Ablauf des Kalman Filters

- **Fettgedruckt**
- *Kursiv*
- Unterstrichen
- Monospaced

# Aufzählungen

- Erster Punkt
- Zweiter Punkt
- Dritter Punkt

# Mathematische Ausdrücke

- Inline:  $E = mc^2$
- Displayed:

$$\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$$

# Bilder einfügen



Fig.: Ein Beispielbild

# Zusammenfassung

In dieser Präsentation haben wir die grundlegenden Elemente von LaTeX vorgestellt, darunter:

- Textformatierung
- Aufzählungen und Listen
- Mathematische Ausdrücke
- Bilder einfügen