

# Wearable Positioning System II

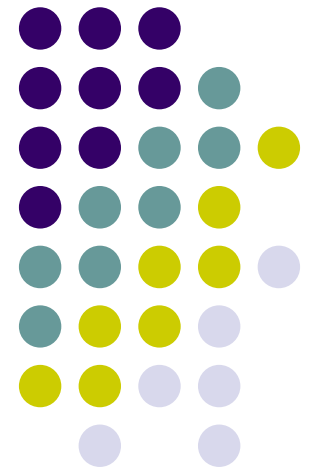
---

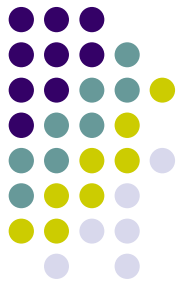
Claudio Hatz und Rudi Belotti

Betreuer: Thomas von Büren  
Holger Junker

Prof. G. Tröster

6. Februar 2003  
Institut für Elektronik  
ETH Zürich

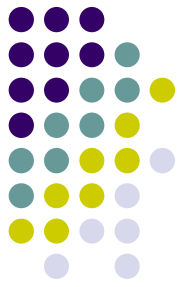




# Inhalt

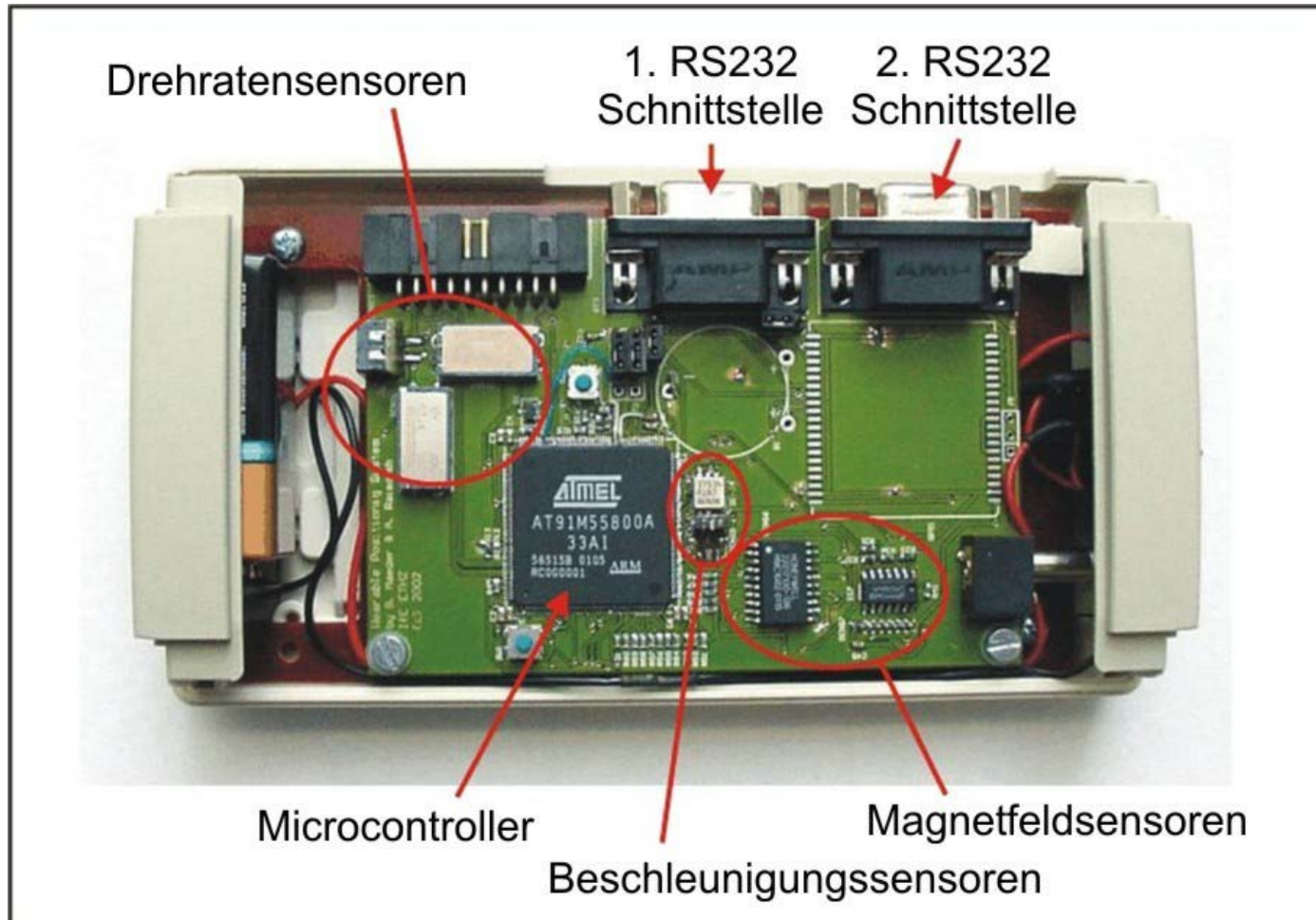
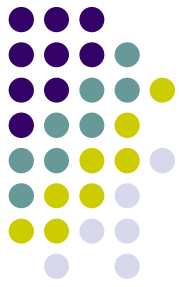
- Einführung
- Überblick über die Hardware
- Positionsbestimmungs-Software
  - 2D-Orientierung (Azimut)
  - Geschwindigkeit
- Demonstrations-Applikation
- Resultate
- Zusammenfassung und Ausblick

# Einführung

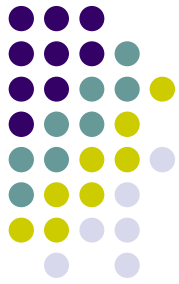


- Basierend auf Semesterarbeit „Wearpos“
- Fussgänger-Navigation System mit Trägheits- und Magnetfeld-Sensoren
- Positionsbestimmung ohne GPS von Vorteil z.B. im Inneren eines Gebäudes.

# Hardware: WPSII



# Hardware: Drehratesensoren



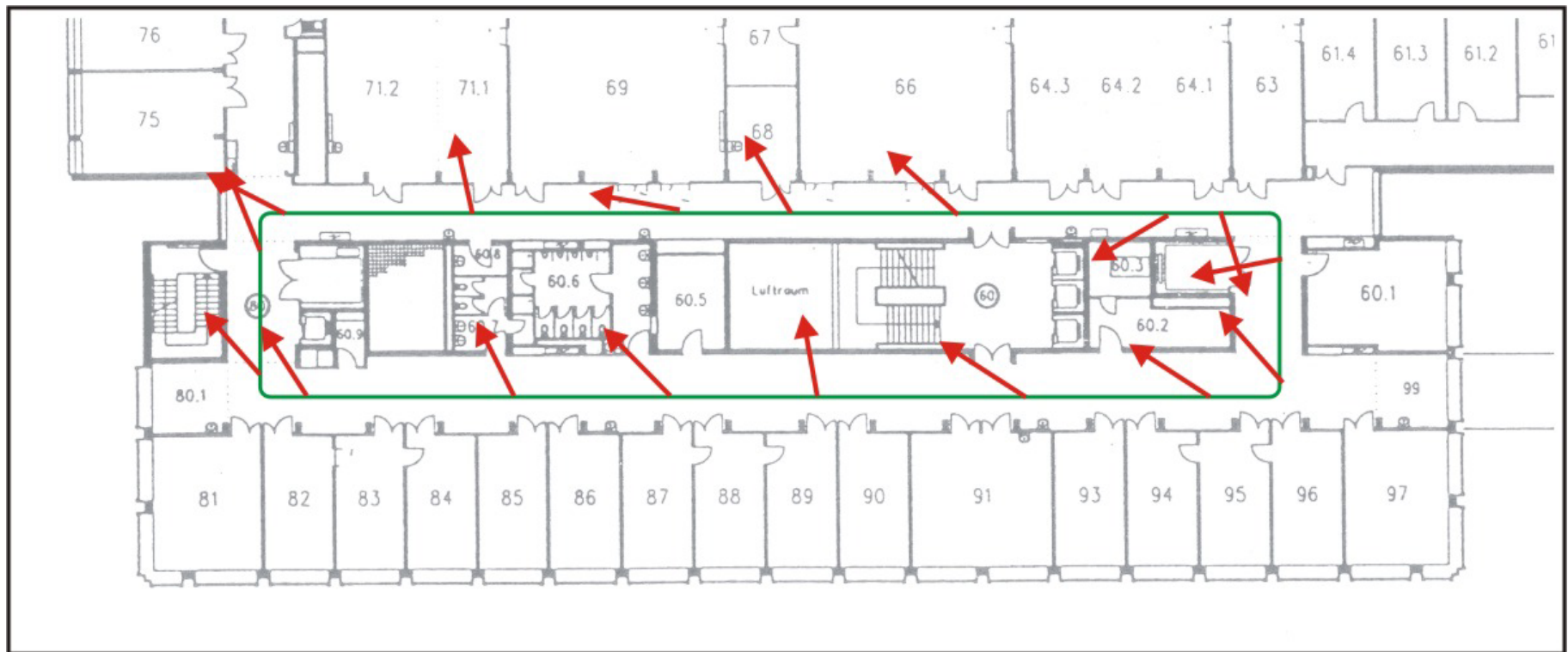
- Die Drehratesensoren driften



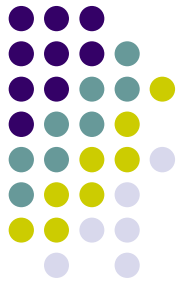


# Hardware: Magnetfeldsensoren

- Das Magnetfeld wird von metallischen Objekten und elektrischen Leitungen gestört



# Hardware: Magnetfeldsensoren



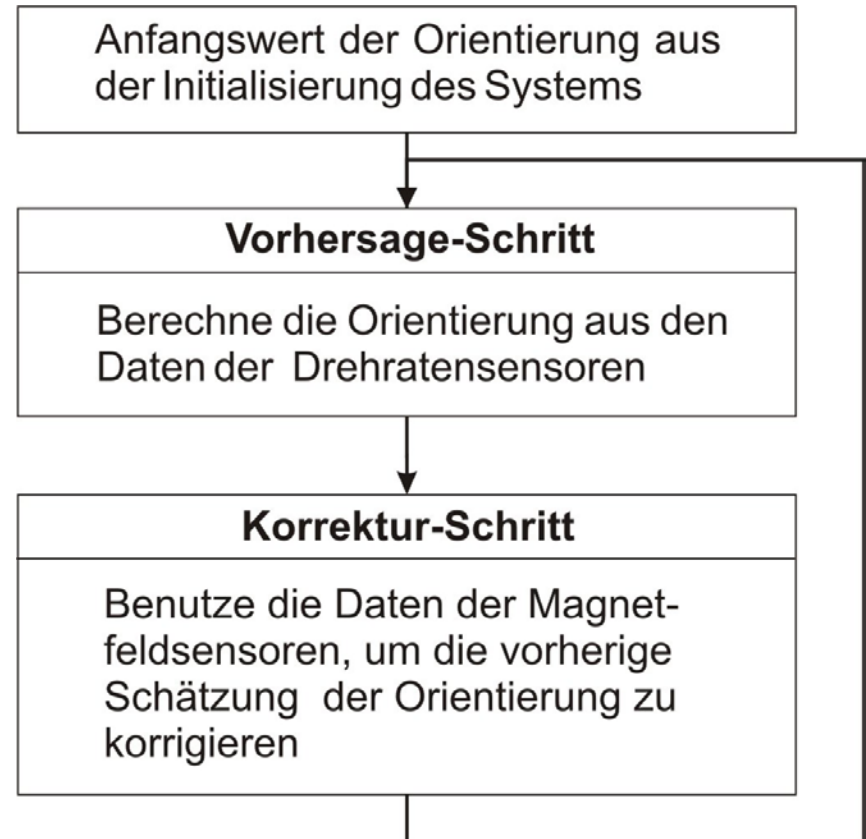
- Das Resultat aus den Magnetfeldsensoren enthält viel Rauschen



# 2D-Orientierung



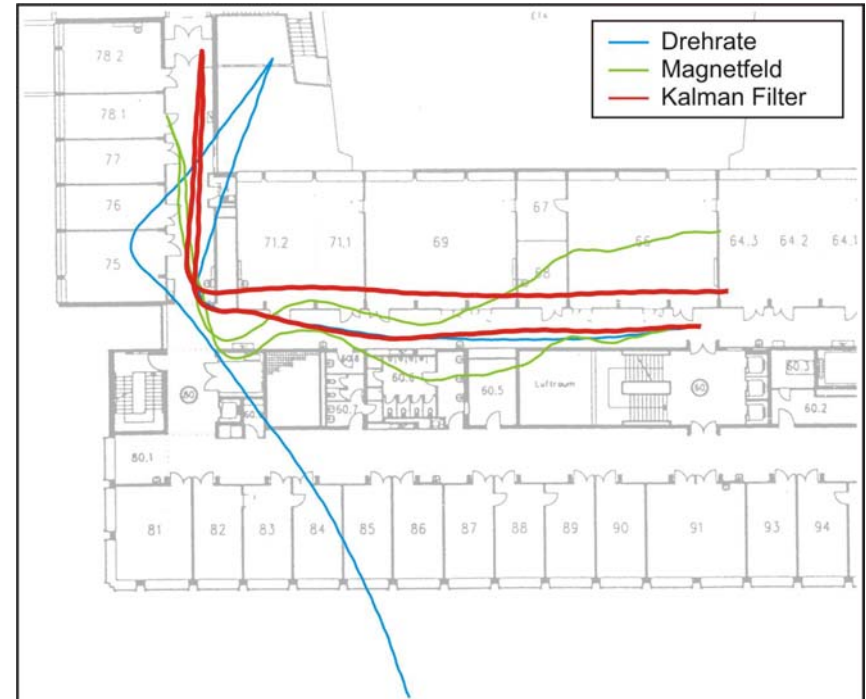
- Der **Kalman Filter** wird benutzt, um die Schätzung der Orientierung des Systems zu berechnen
- Vorhersage und Korrektur werden gewichtet



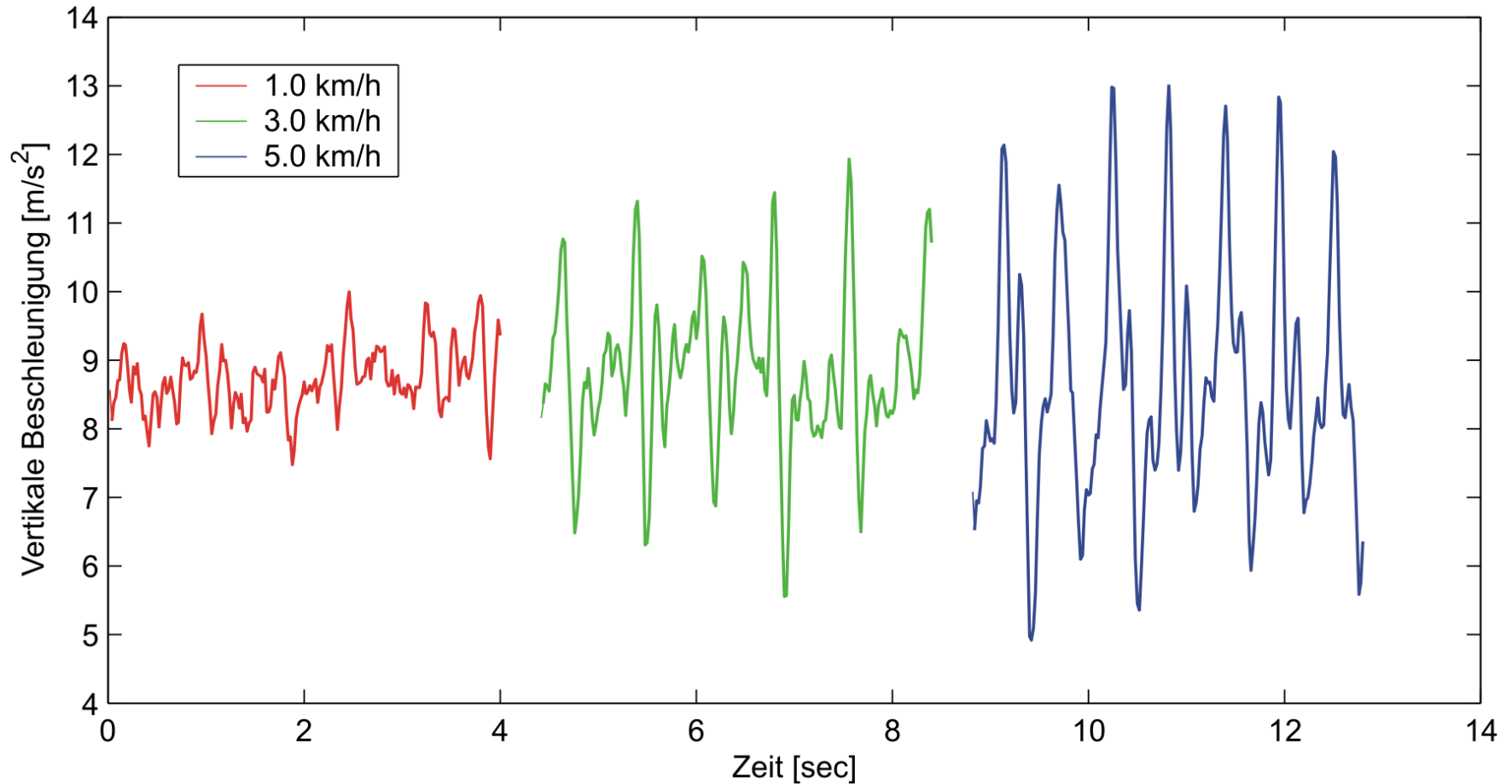
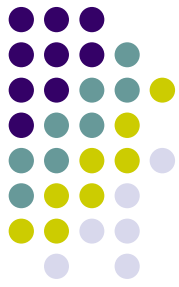
# 2D-Orientierung



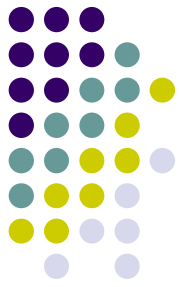
- Das Resultat aus dem Kalman Filter



# Geschwindigkeitsabschätzung



# Geschwindigkeitsabschätzung

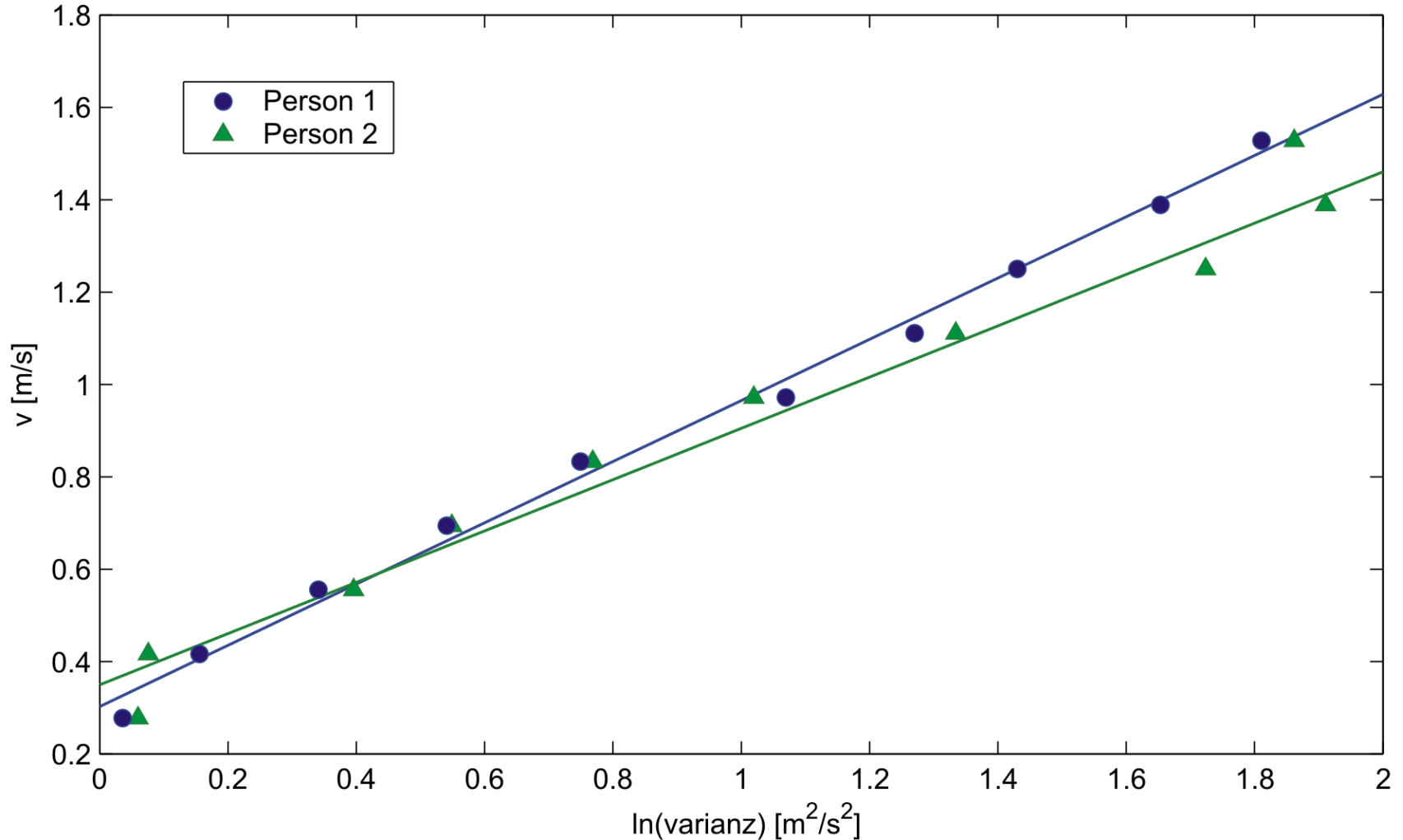
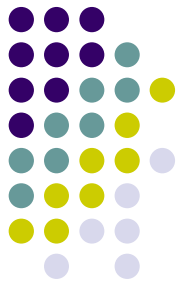


- Geschwindigkeit  $v$  ist annähernd proportional zur Varianz  $\sigma_a^2$  der Beschleunigung auf der vertikalen Achse

$$v \approx A \cdot \ln(\sigma_a^2) + B$$

- Parameter A und B durch Tests auf Laufband ermittelt

# Geschwindigkeitsabschätzung

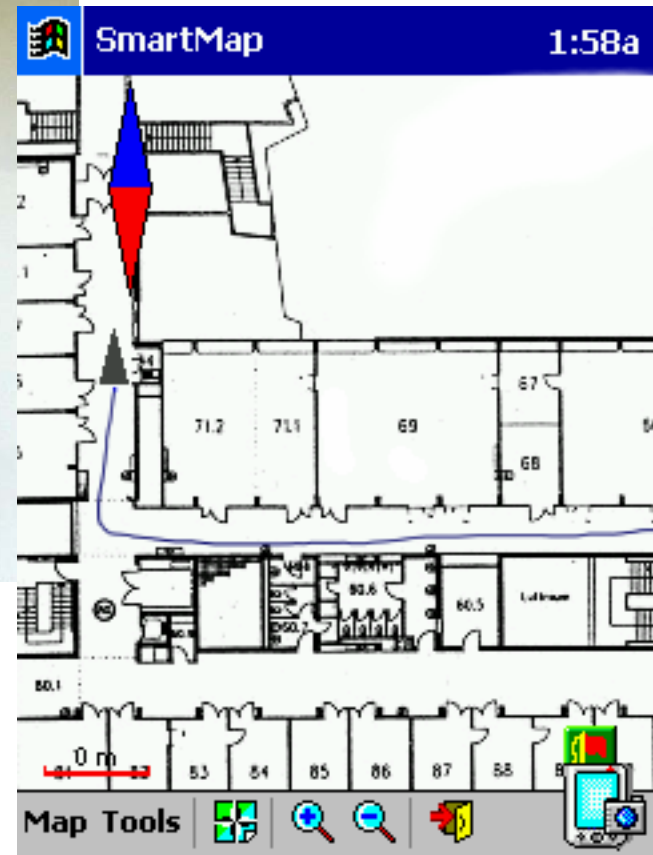
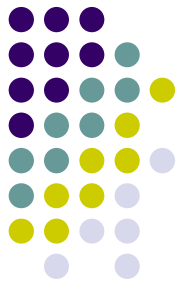


# Beispielanwendung

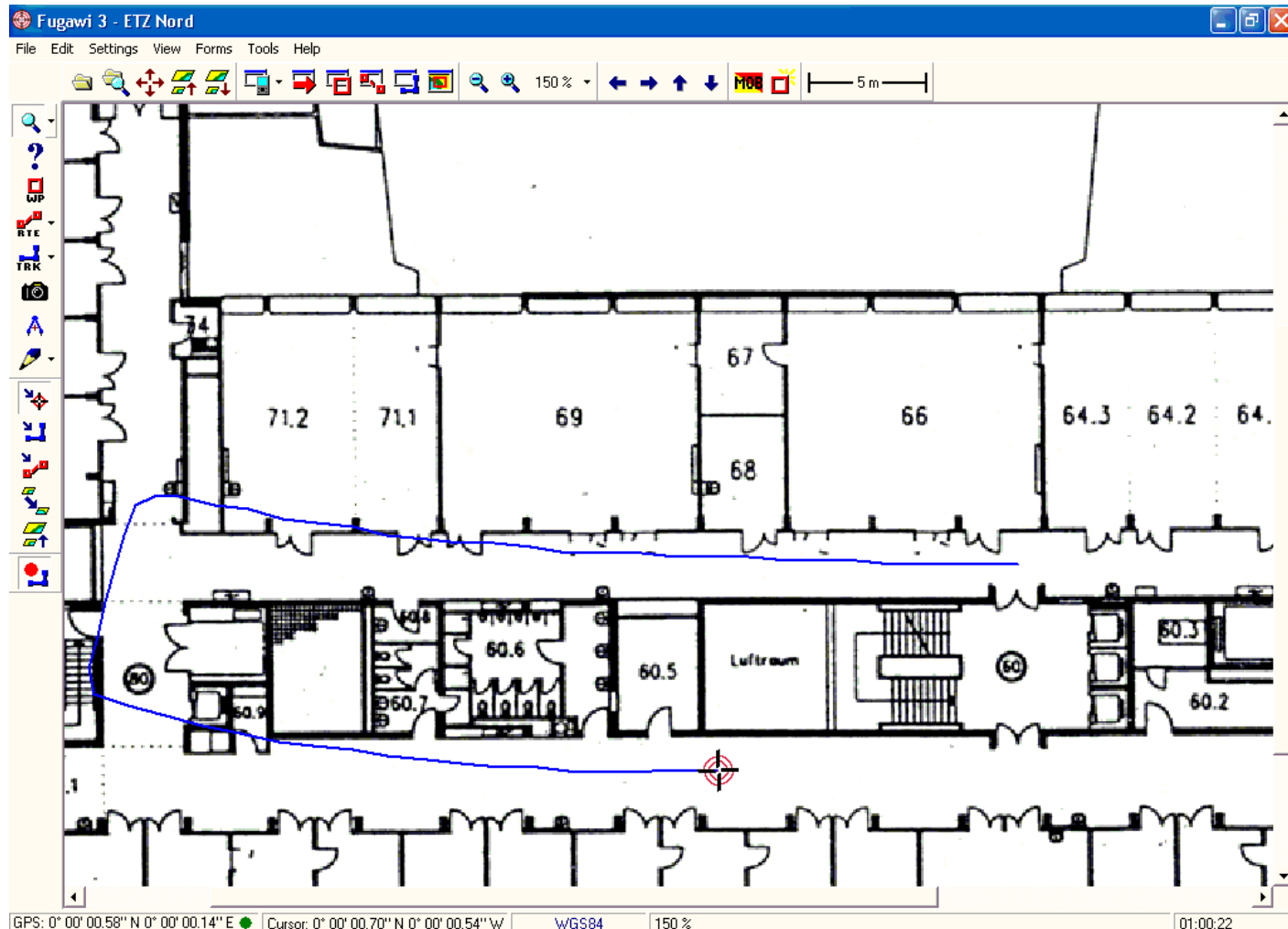
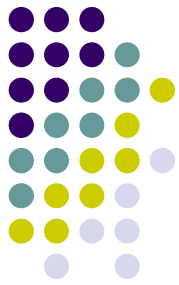


- Output über RS232 im NMEA Format (Standard für GPS Output)
- Kommunikation mit normaler GPS-Kartensoftware möglich

# Beispielanwendung



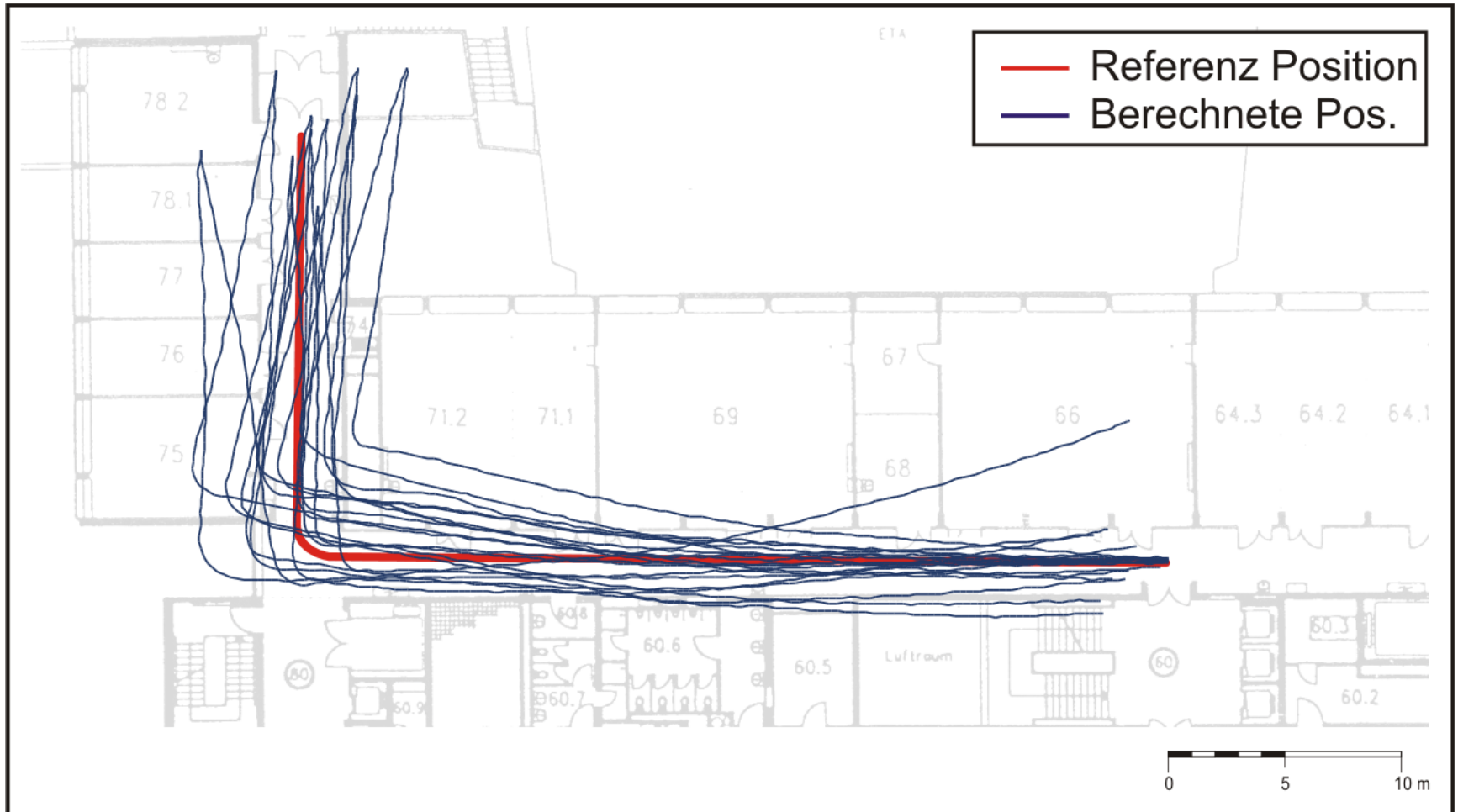
# Beispielanwendung



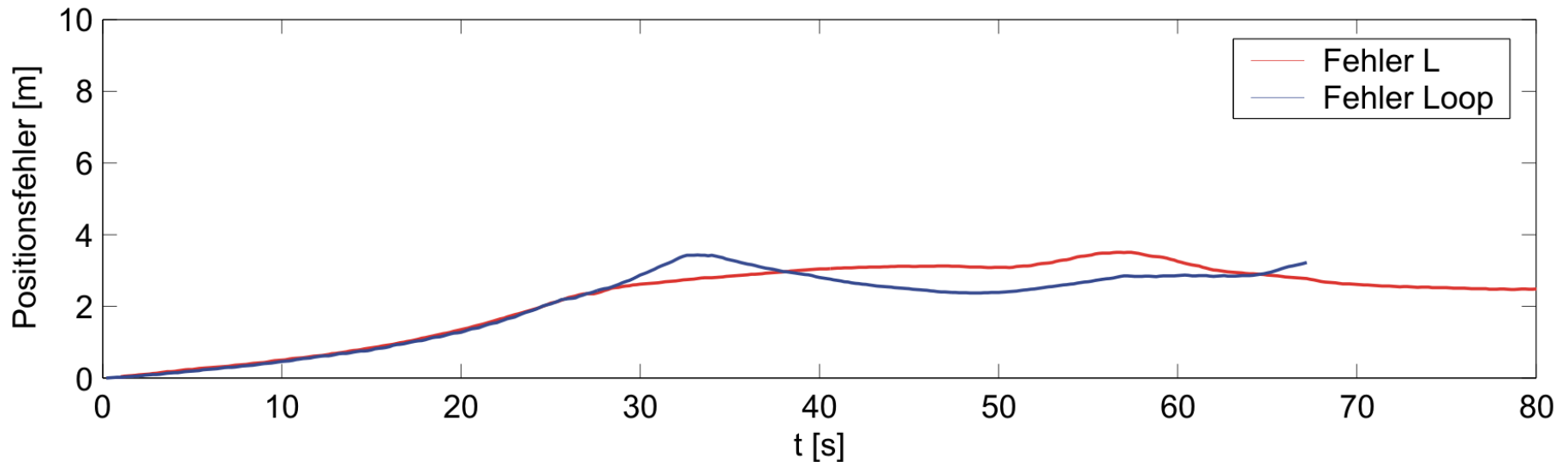
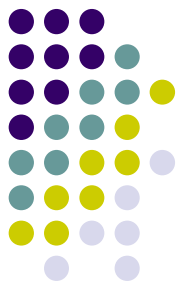
# Resultate



# Resultate

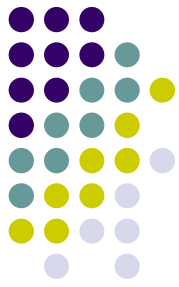


# Resultate



	L	Loop
Fehler bei Endposition	2.99 m	3.61 m
Durchschnittlicher Fehler	2.24 m	2.11 m
Gesamtlänge	113 m	95 m
Berechnete Länge	110.83 m	95.40 m

# Zusammenfassung und Ausblick



- Positionsbestimmung durch einzelne Sensoren zu ungenau
- Algorithmus liefert trotzdem brauchbare Daten (Fehler 2-3%)
- Genauigkeit sollte noch verbessert werden z.B. durch Kombination mit einer Karte



