

Chancen der Industrie 4.0 durch moderne Lokalisierungstechniken

3. AnalytikTag – 15. November 2018

Prof. Dr. Bodo Kraft, kraft@fh-aachen.de

Oliver Schmidts, M. Sc., schmidts@fh-aachen.de

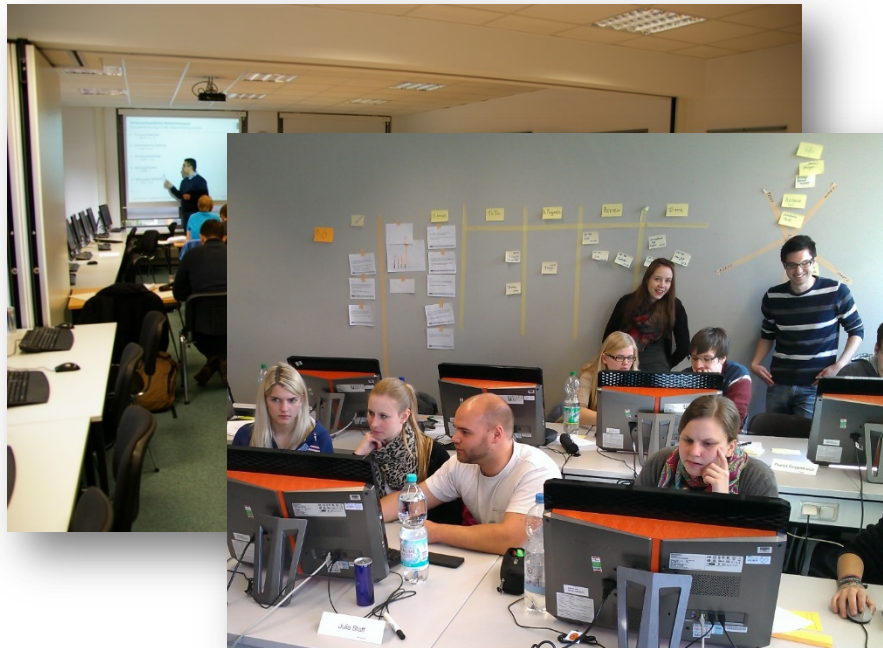
Business-Programming-Lab

Vorstellung

Dualer Bachelorstudiengang und Masterstudiengang
Angewandte Mathematik und Informatik

Schwerpunkte in der Lehre

- (Agile-)Software-Engineering
- Software-Architektur
- Geschäftsprozess Digitalisierung



Schwerpunkte in der Forschung

- Anwendung von Machine Learning
 - Indoor-Localization
 - Information Extraktion
 - Predictive Maintenance
 - Natural Language Processing
- Agile Entwicklungsmethodik
 - Aktuelle Methodik und Toolstack



One-Shot-Lokalisierung

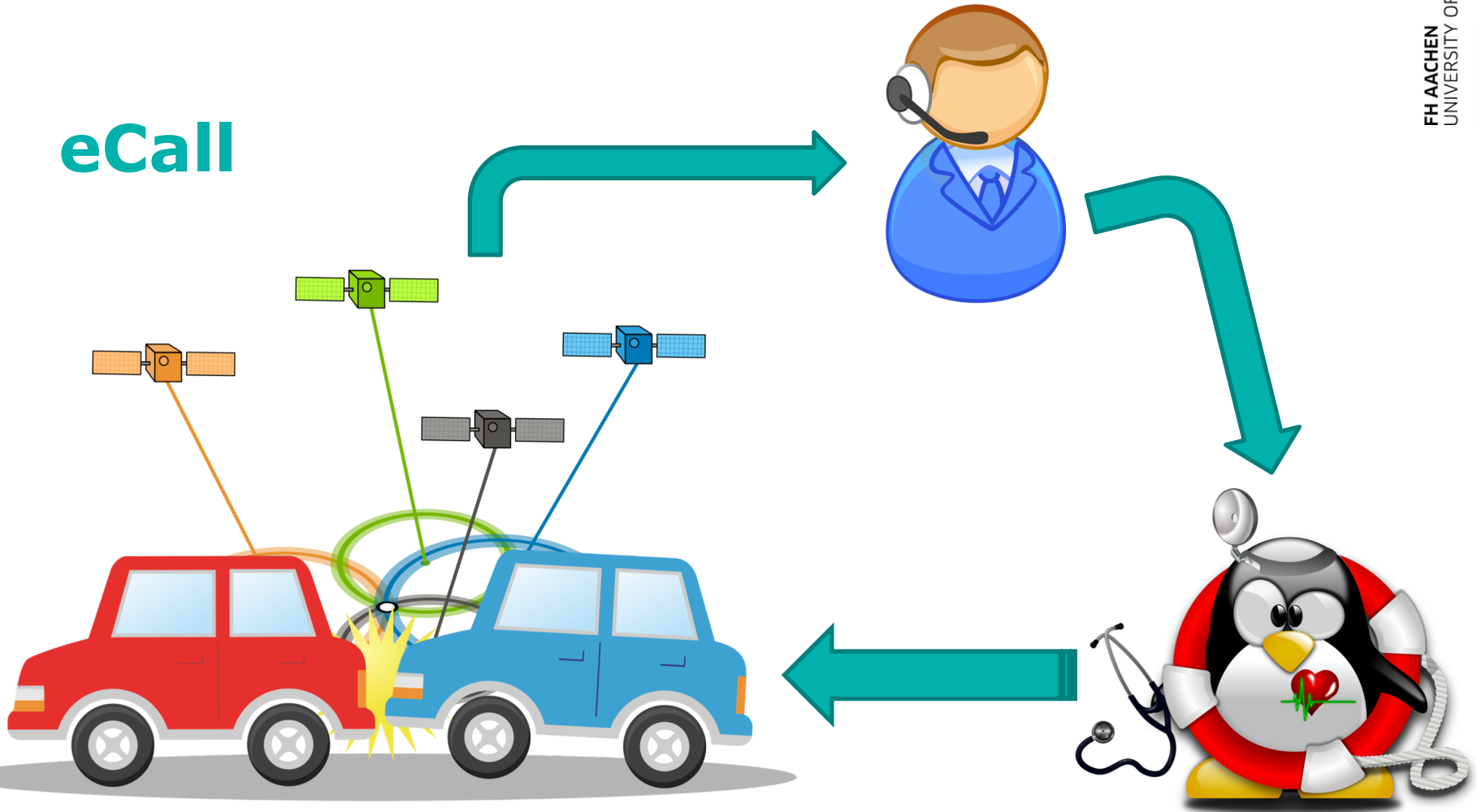
Kontinuierliche

Positionsbestimmung

Szenario

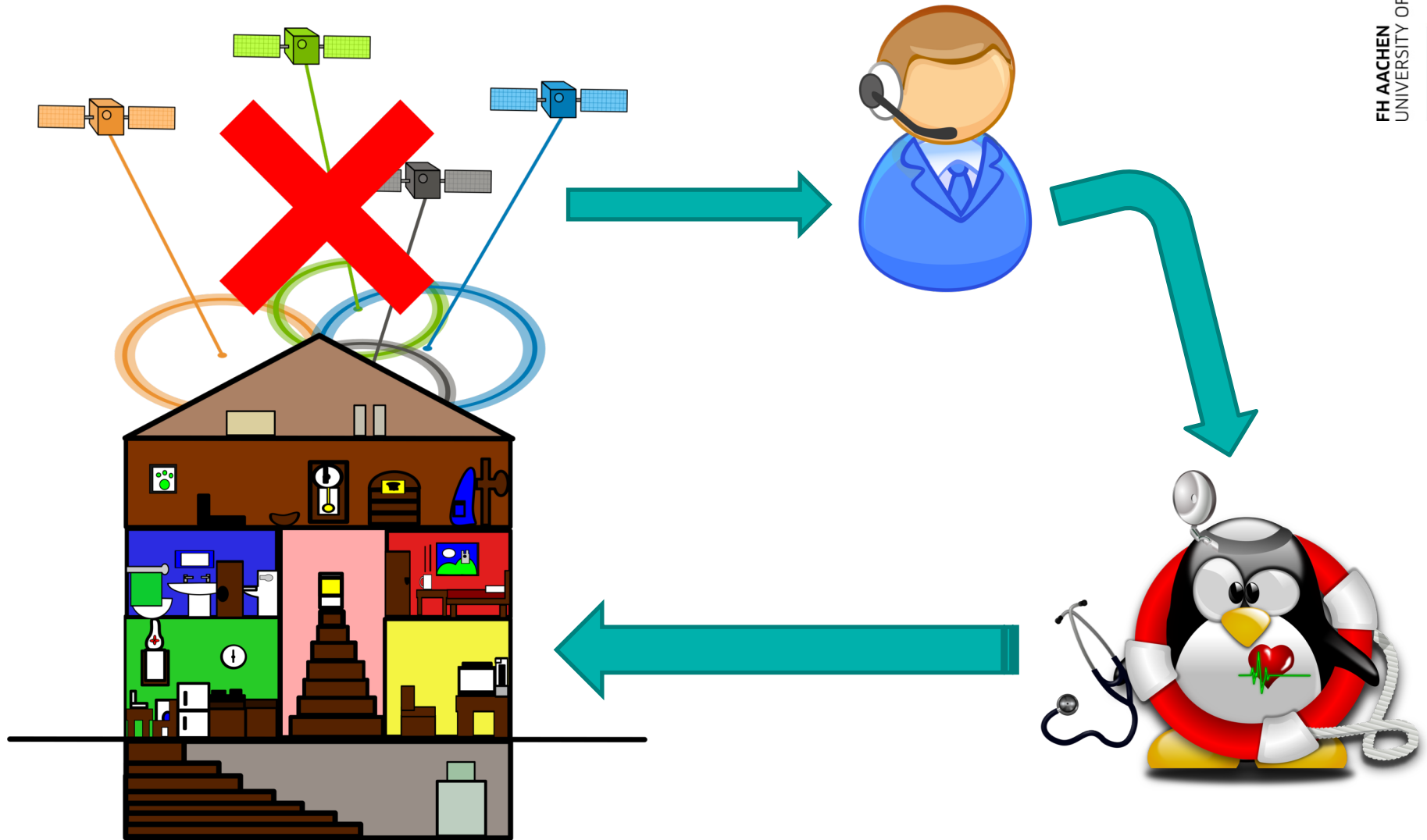
One-Shot-Lokalisierung

eCall



Indoor-Szenario

One-Shot-Lokalisierung



2018:

> April 3, 2018 (Three-year benchmark)*

All providers must achieve **50-meter**

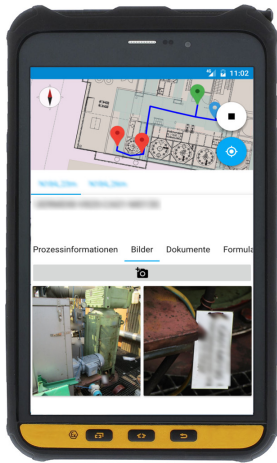
horizontal accuracy [...](47 C.F.R. §

20.18(i)(2)(i)(A))

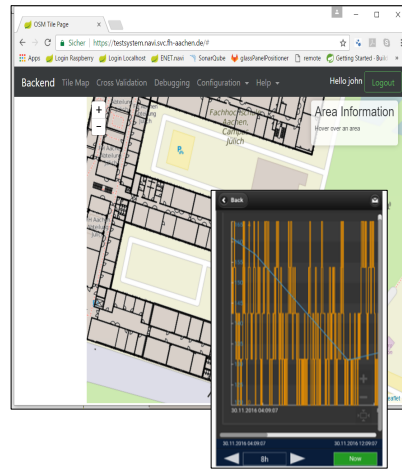
Kontinuierliche Positionsbestimmung

Anwendungsgebiete

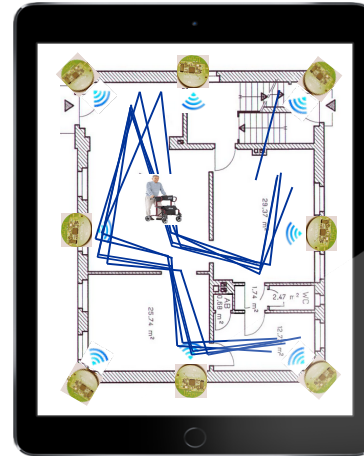
Wartung



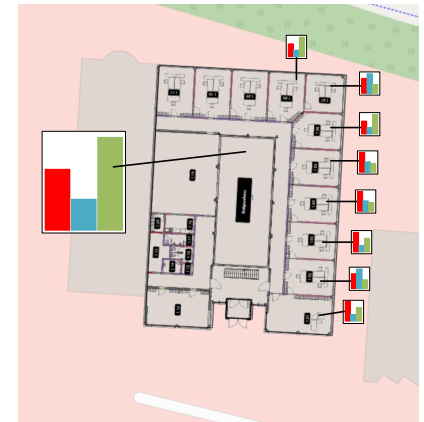
Produktion



Human Care



Facility Management



Signalstärke basierend:

- > WLAN
- > Bluetooth
- > RFID
- > Ultra-Wideband (UWB)

Genauigkeit:

- > 0.5m – 3m je nach Technik, Verfahren und Budget

Inertiale Sensoren:

- > Beschleunigungssensor
- > Gyroskop, Magnetometer, Barometer

Sensor Fusion:

- > Kombiniert mehrere Sensoren mit Signalstärke basierten Verfahren

Genauigkeit:

- > 1m – 5m je nach Technik, Verfahren und Budget

Sensor-Ungenauigkeit:

- > Starke Schwankungen in Signal-Stärke
- > Je nach Gerät andere Kalibrierung
- > (falsche) Herstellerangaben

Gegebenheiten:

- > Installation von zusätzlicher Hardware (Beacons/Access-Points)
- > Hindernisse in der Line-of-Sight
- > Menschen!

Indoor-Navigation über Signalstärke Verfahren

Trilateration:

- > Mindestens 3 Sender in Empfangsweite
- > Koordinaten-basierend
- > Eher ungenau, aber einfach aufzubauen

Fingerprinting:

- > Offline- und Online-Phase
- > Offline-Phase kann sehr aufwändig sein
- > Ortsbestimmung in Online-Phase in Echtzeit möglich
- > Genauer, je aufwändiger die Offline-Phase

Low-Cost Self-Service Ansatz

Proof of Concept

Anforderungen:

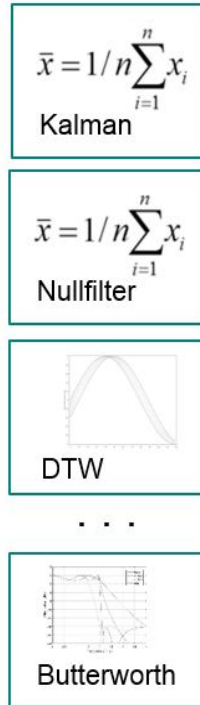
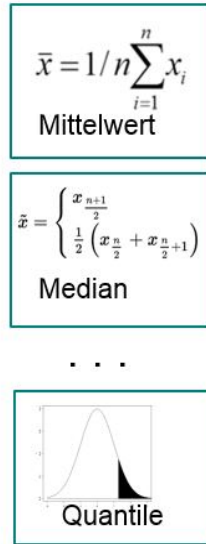
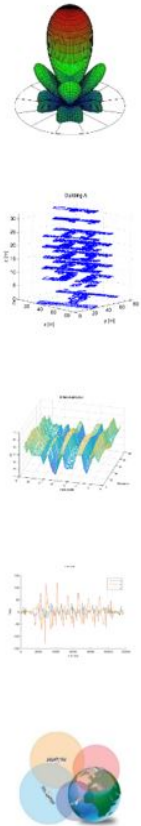
- > Günstige Hardware
- > Einfach zu installieren („in Eigenregie“)
- > ausreichende Genauigkeit
- > Schnell anpassbar

Ansatz:

- > Bluetooth-Beacons
- > Vorhandene WLAN-Access-Points
- > Inertiale-Sensoren aus dem Smartphone

Reale Klassifikations-Pipeline

Proof of Concept



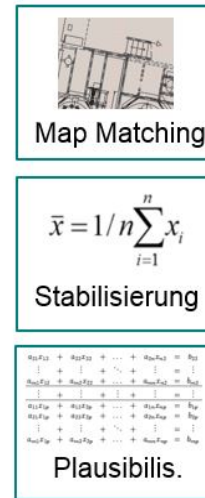
Maschine Learning

SVM

KNN

Bayes

Majority Vote

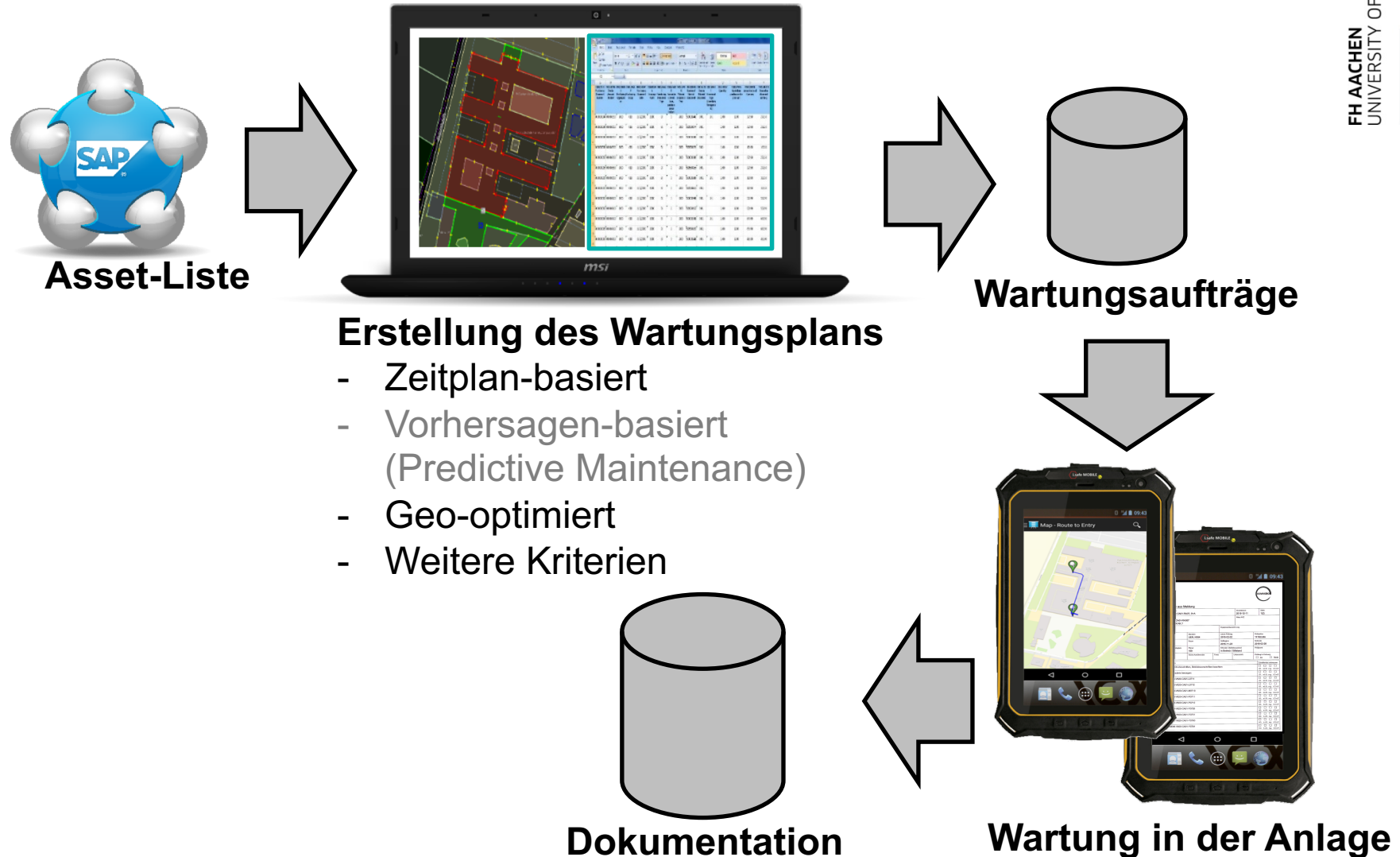


Signale Wichtung Aggregation Filter Entscheidung Postprocessing

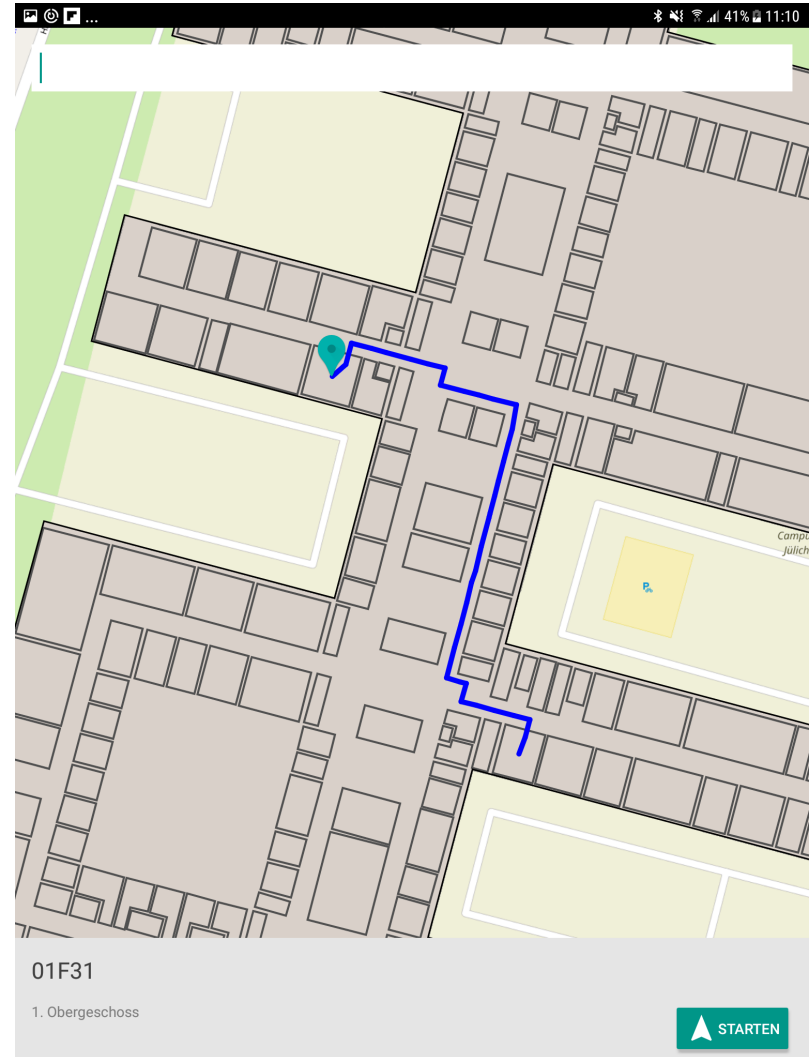


Anwendungsbeispiel: Wartungsoptimierung

Anwendungsszenarien und Projekte



FH AACHEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



FH Aachen
Fachbereich 09

Prof. Dr. Bodo Kraft,
Oliver Schmidts, M. Sc.

kraft@fh-aachen.de
schmidts@fh-aachen.de

www.fh-aachen.de