



salzburg**research**

Dr. Karl Rehr

Bewegte Dinge verstehen

Lokalisierung als Schlüsseltechnologie im IoT



17. Juli 1995

Global Positioning System (GPS)
wird offiziell in Betrieb genommen



2. Mai 2000

Selective Availability (SA) wird abgeschaltet

Evolution der GPS Technologie



1989
Magellan NAV 1000
Weltweit erstes
GPS Handgerät
\$2.900



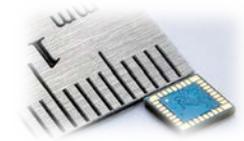
1999
Benefon Esc!
Erstes Mobiltelefon
mit GPS



2004
TomTom GO
Erstes All-in-One
Navigationsgerät



2006
Garmin Forerunner
Laufcomputer mit
GPS



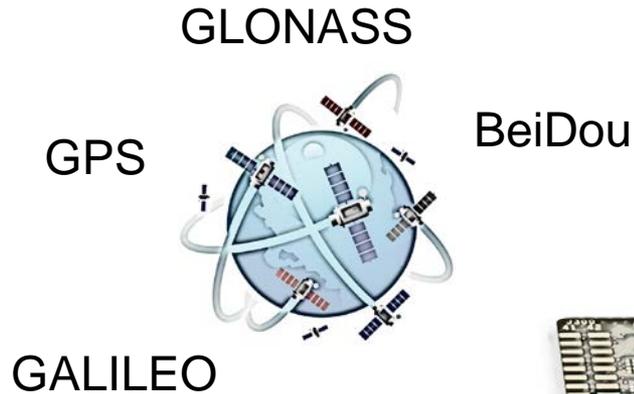
2012
GPS Chip
4,7 x 4,7 mm
5\$

Quellen: TomTom, Garmin, Telit Wireless Solutions
<http://www.techhive.com/article/2000276/a-brief-history-of-gps.html>,

Zukunft: Allgegenwärtige, hybride Lokalisierung



Satellitennavigation



Lokale Positionierung

WiFi Positionierung

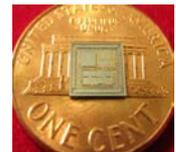
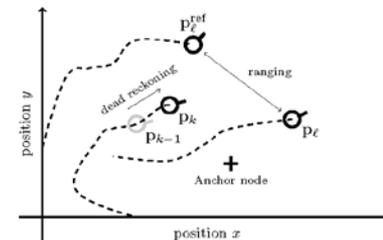


Beacon Positionierung

Kommunikation



Trägheitsnavigation

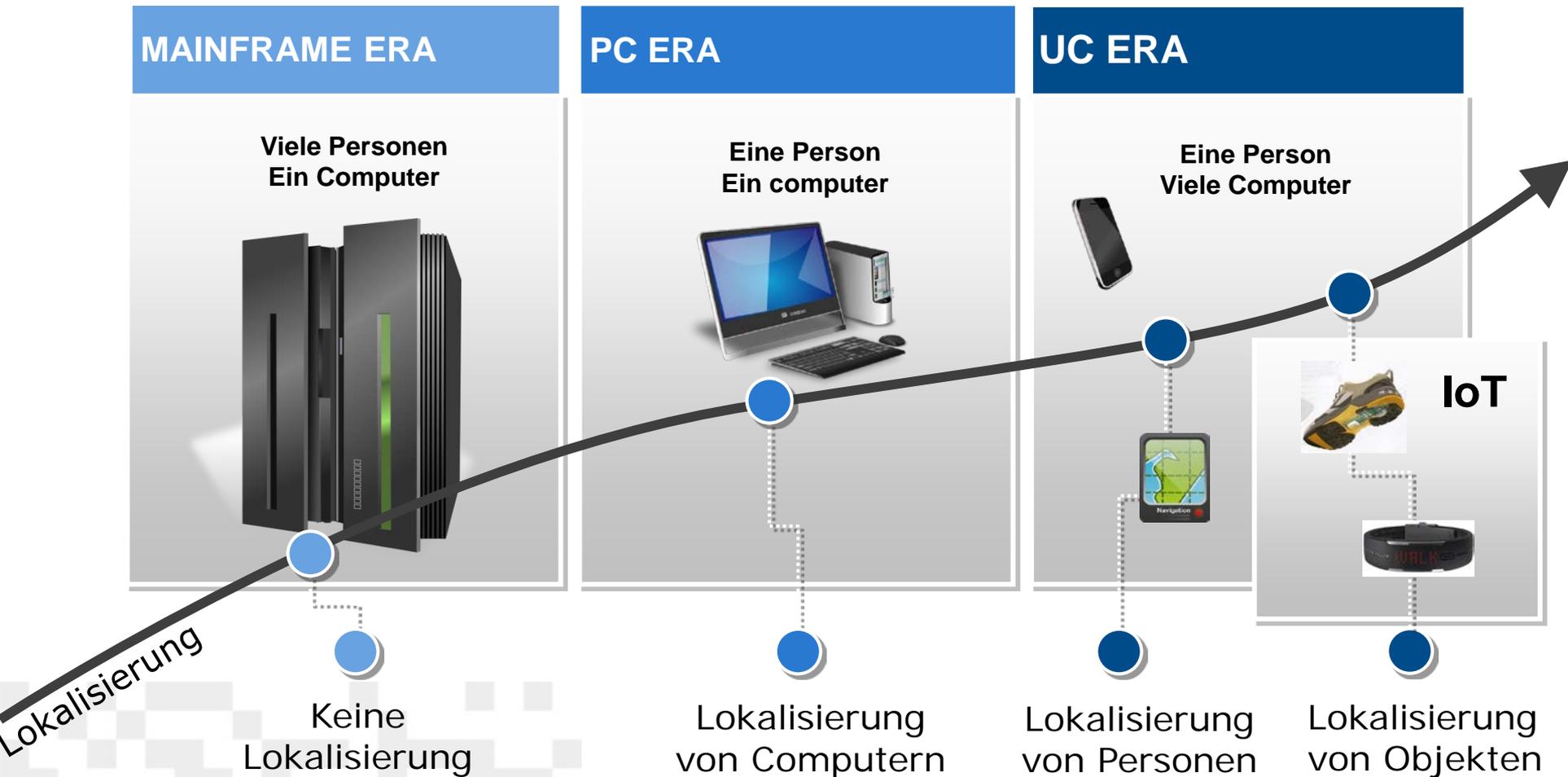


Quellen: Wikipedia, DARPA, u-blox

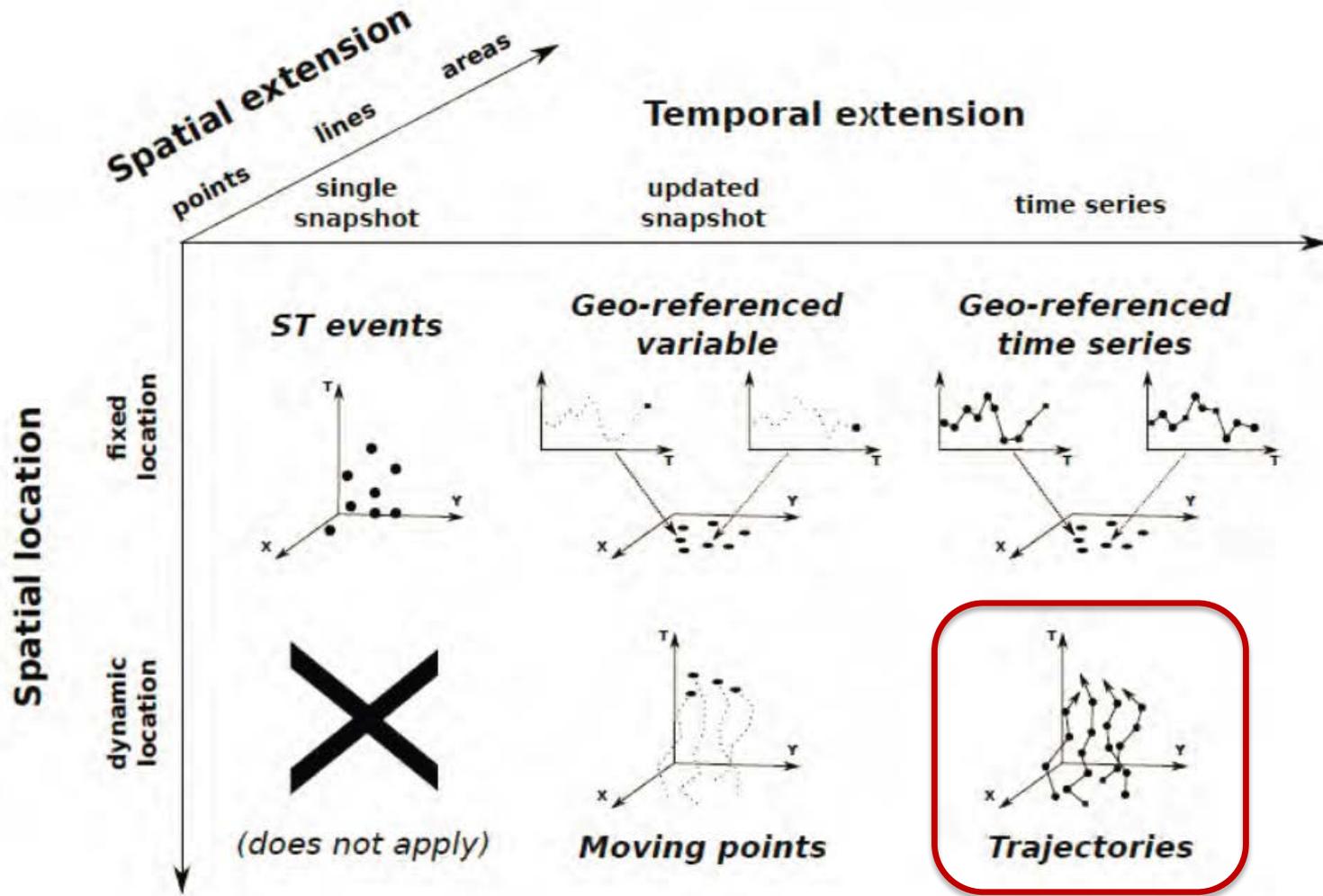
Lokalisierung als Schlüsseltechnologie im IoT



“The most profound technologies are those that disappear.” (Mark Weiser, 1991)

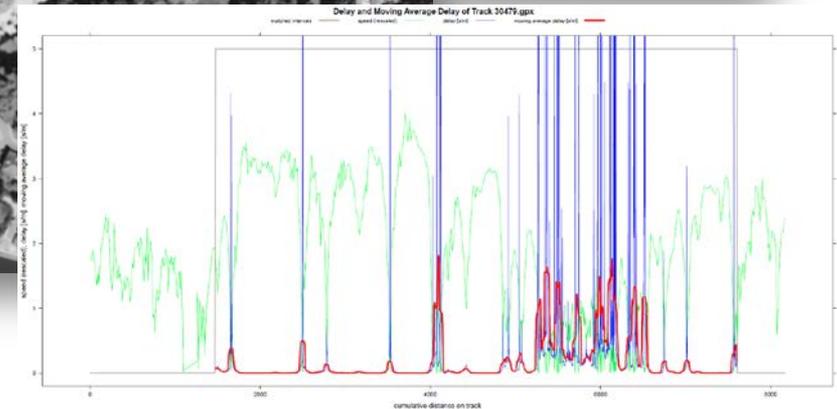
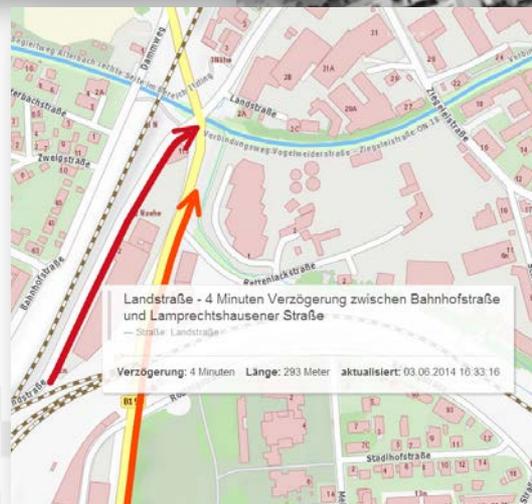
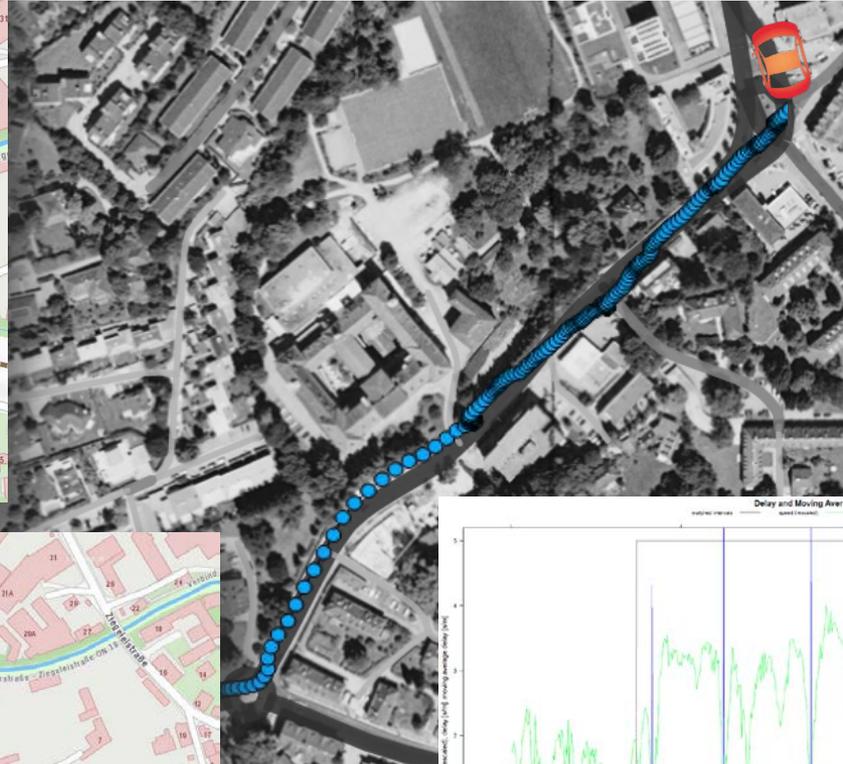
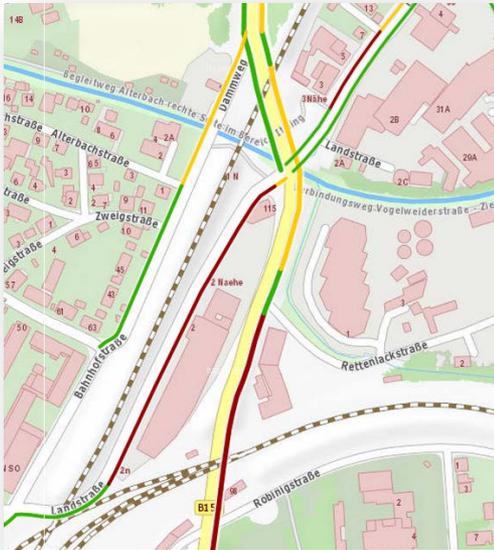


Einteilung von Lokalisierungs- und Bewegungsdaten



Kisilevich, S., Mansmann, F., Nanni, M., & Rinzivillo, S. (2010). *Spatio-temporal clustering* (pp. 855-874). Springer US.

Verkehrslage Salzburg: Analyse von Fahrzeugtrajektorien

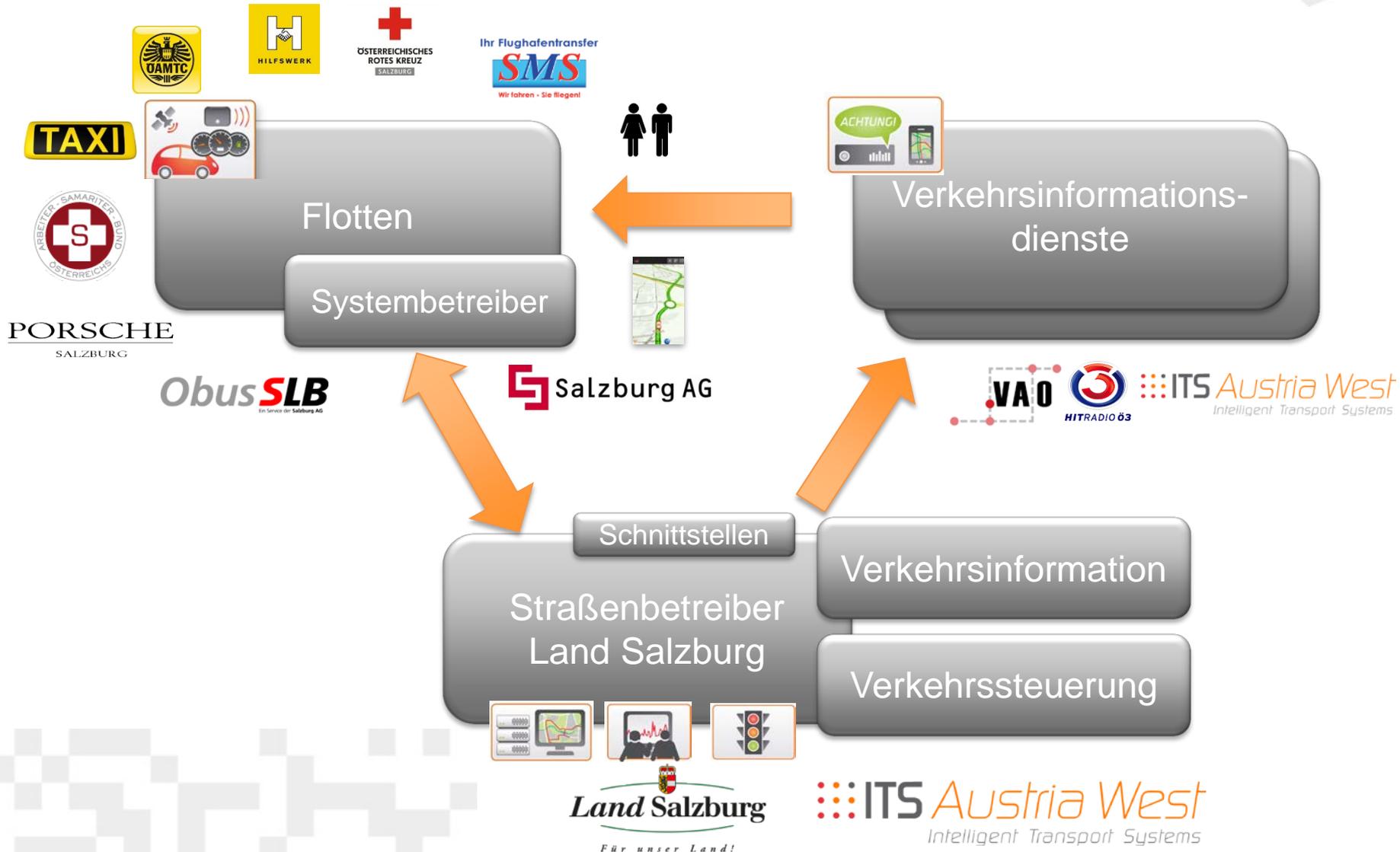


<https://www.its-austriawest.at/salzburg/verkehrslage/>



<http://srfg.at/verkehrinsalzburg/>

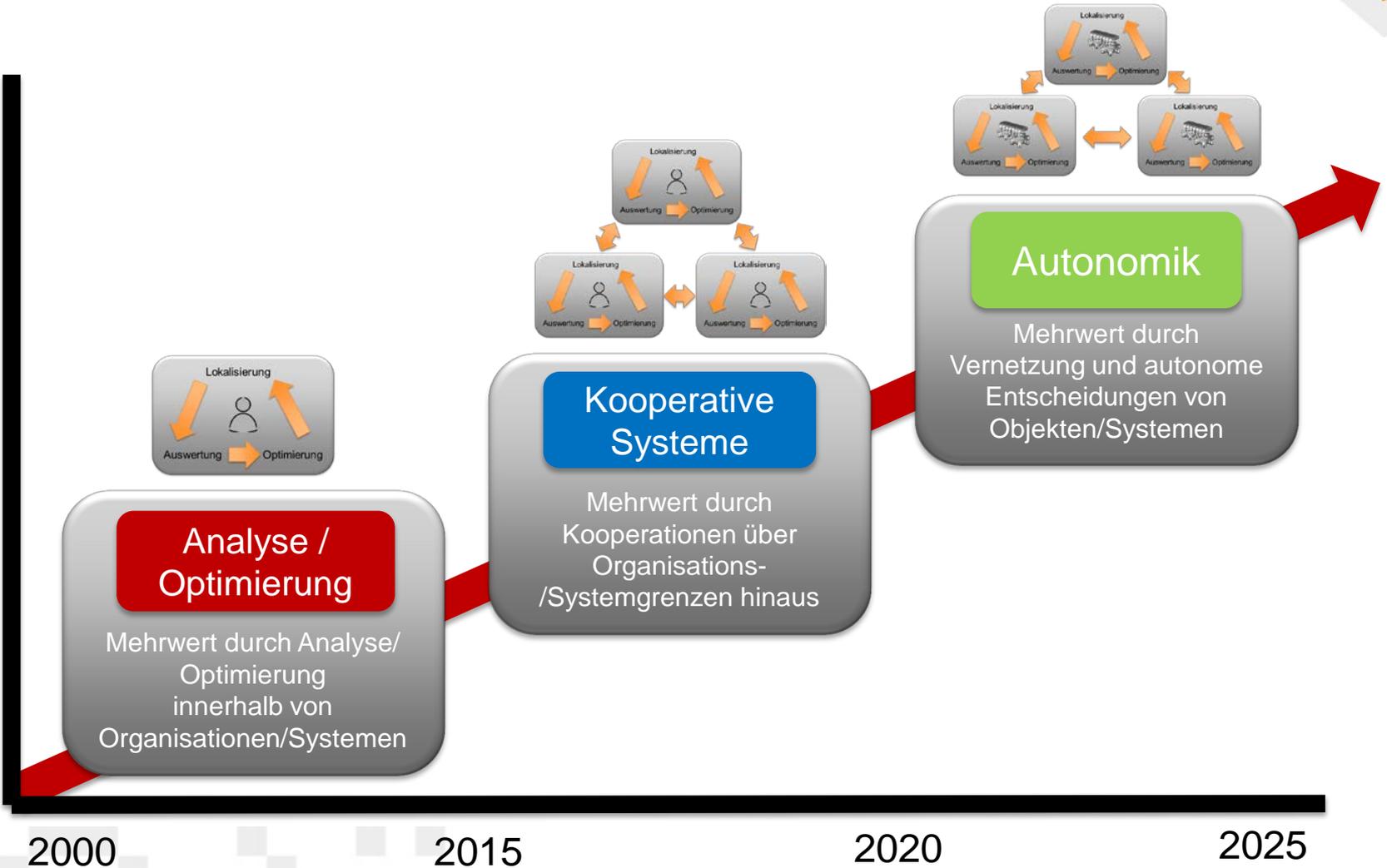
Kooperative Nutzung von Bewegungsdaten



Zukünftige Entwicklungen im IoT



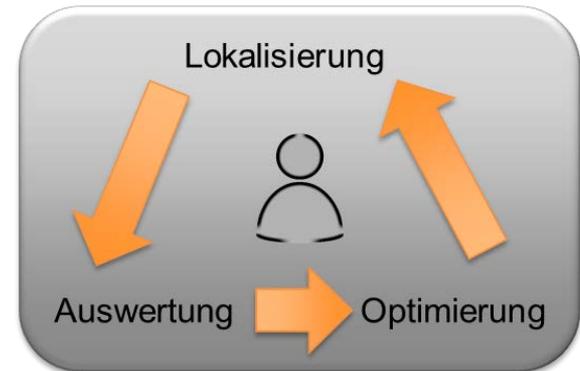
Technologische Entwicklung





Analyse/Optimierung

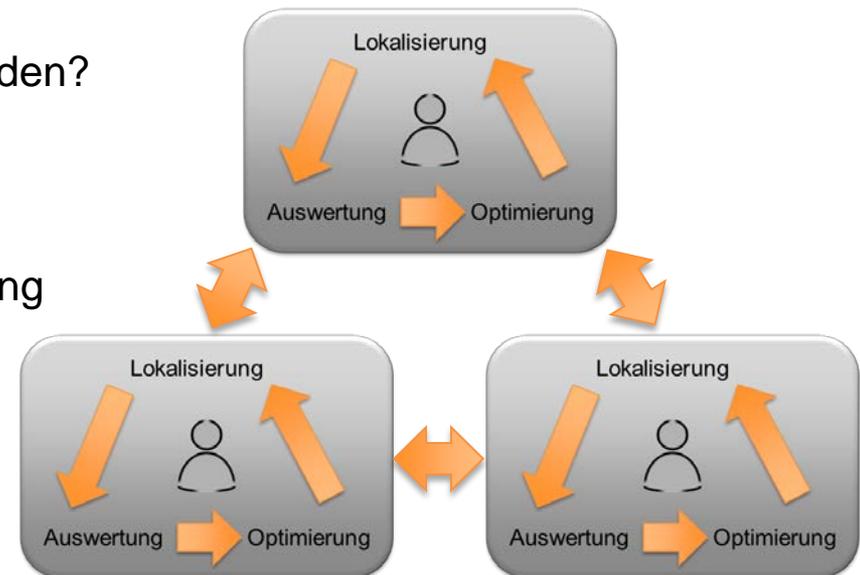
- Lokalisierungsdaten werden innerhalb einer Organisation erhoben und genutzt
 - Messen, Analysieren, Visualisieren, Interpretieren, Optimieren
- Fragestellungen
 - Wo befinden sich meine Fahrzeuge/Geräte?
 - Wie verhalten sich meine Fahrzeuge/Geräte?
 - Wo befinden sich meine Kunden? Wie kann ich die Wege optimieren?
- Beispiele:
 - Flottenmanagement
 - Elektronisches Fahrtenbuch
 - Dispositionsunterstützung
 - Workforce Management
 - Asset Tracking





Kooperative Systeme

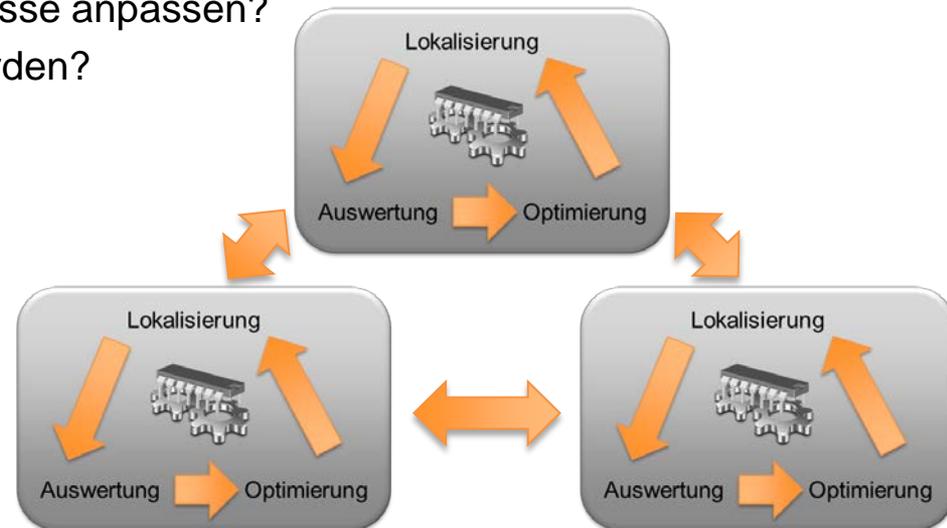
- Lokalisierungs- und Bewegungsdaten werden über Organisationsgrenzen hinweg ausgetauscht und genutzt
 - Verteiltes Messen, Datenaustausch, Adaptierung, Standardisierung, Verantwortung
- Fragestellungen
 - Lässt sich durch die externe Datennutzung für meine internen Prozesse eine Optimierung erzielen?
 - Welche Daten können/dürfen genutzt werden?
- Beispiele:
 - Verkehrsinformation und Verkehrssteuerung
 - Unternehmensübergreifende Logistik
 - Kooperative Wartungsprozesse



Autonomik



- Lokalisierungs- und Bewegungsdaten werden direkt in Objekten verarbeitet bzw. zwischen Objekten ausgetauscht und diese treffen auf Basis dieser Daten autonome Entscheidungen
 - „Autonomik“ (<http://www.autonomik.de>)
 - Software Agenten, autonome, vernetzte Systeme, Vertrauen, sichere Kommunikation
- Fragestellungen
 - Welche anderen Objekte bringen einen Vorteil für die eigenen Prozesse?
 - Wie müssen Objekte ihre eigenen Prozesse anpassen?
 - Kann einem anderen Objekt vertraut werden?
- Beispiele
 - Autonom fahrende Fahrzeuge
 - Autonome Baumaschinen
 - Autonom agierende Steuerungen
 - Autonome Logistikprozesse



Lokalisierungstechnologien im IoT





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

salzburgresearch

Dr. Karl Rehr

Forschungslinienleiter Mobile und Web-basierte Informationssysteme

Salzburg Research Forschungsgesellschaft mbH

Jakob Haringer Straße 5/3 | 5020 Salzburg, Austria

T +43.662.2288-416 | F -222

karl.rehr@salzburgresearch.at