

Sichere Intelligente Mobilität  
Testfeld Deutschland  
simTD

Hochschule Mannheim // MS// SS13 // Valerij Hermann, Alexander Vögele



Begriffe die im Rahmen dieses Vortrags fallen.

Ein paar dieser Begriffe werden am Ende in einer Diskussion besprochen (je nach Nachfrage).



1. Definition eines SECOs (Einstiegspaper) - 3 Bestandteile
2. Kommunikationstechnologien – Welche Probleme können auftreten?
3. simTD: Vision, Ziele, Meilensteine, Projektstand – Szenario Hinderniswarnung
4. simTD SECO: Management, Actor Relationship, Software Engineering
5. Zukünftige Projekte im Rahmen des simTD – simTD Schätzung (Keine konkreten zahlen)

# Software Ecosystem

Definition

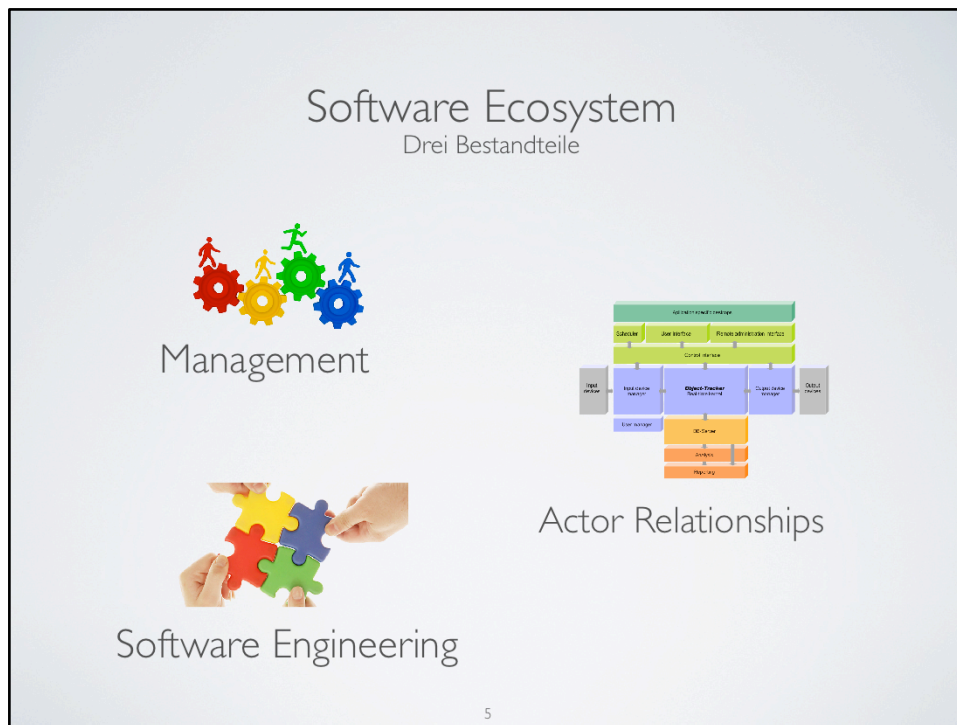
*„Ein Software Ecosystem besteht aus einer Gruppe von Akteuren mit Ihren jeweiligen Geschäftsmodellen, ein oder mehreren Software Plattformen und der Beziehung zwischen den Akteuren“*

4

Bestehend aus mehreren Akteuren, ein oder mehrere Softwareplattformen und deren Beziehungen

## **Einstiegspaper**

Quelle: [http://www.diku.dk/forskning/Publicationer/tekniske\\_rapporter/2012/wn3\\_diku.pdf/](http://www.diku.dk/forskning/Publicationer/tekniske_rapporter/2012/wn3_diku.pdf/)



SECO Software Engineering – Hier wird auf die **Softwareentwicklung** und auf die **Architektur** eingegangen. Wie zum Beispiel:

- Interfaces
- Wiederverwendbarkeit
- Architektur pattern

SECO Management – Nimmt Bezug auf das **Management** und der **Organisation** für ein SECO.

SECO Actor Relationships – Zeigt auf wie alle Actors eines SECOs miteinander **interagieren** und **kommunizieren**. Dies bezieht sich **auf einzelne Frameworks** die verwendet werden, die Zuverlässigkeit der Actors und wie neue Information verbreitet und ausgetauscht wird.

## Technologie

C2C Kommunikation



Straßenbedingung

Sirenenfahrzeug

Kollisionsverhütung

Hindernis

6

Car2Car oder auch Vehicle2Vehicle...  
Intelligent Transport System (IST)

Austausch von Informationen und Daten zwischen Kraftfahrzeugen, mit dem Hintergrund, dem Fahrer frühzeitig kritische und gefährliche Situationen zu melden.

**Szenario:**

Beim ertönen einer Sirene im Straßenverkehr wird häufig die Richtung nicht erkannt. Die Verkehrsbeteiligten handeln dadurch häufig nicht korrekt und gefährden zum Teil andere Verkehrsteilnehmer. Mit C2C werden die alle betreffenden Autos über die Position informiert und weisen auf die Gefahr hin....

Quelle - <http://blog.automart.co.za/2013/03/27/embrace-car-2-car-communication/>

**Ziel:**

Erhöhung der Sicherheit im Verkehr - Kollisionsverhütung

## Technologie

C2I Kommunikation



Verkehrsflussoptimierung

Mauterfassung

Straßenverhältnisse

Leitzentrale

7

### Car2Infrastructure oder Vehicle to Roadside

Bei der C2I-Kommunikation werden **Fahrzeugdaten wie Geschwindigkeit** oder die **Sichtverhältnisse an die stationären Einrichtungen übermittelt**. Über die Infrastrukturkomponenten können sich nachfolgende Fahrzeuglenker über Verkehrsstaus oder Straßenverhältnisse informieren. Das C2I-Konzept kann auch für Verbindung zum Internet und zur Vertragswerkstatt genutzt werden, um Fehlermeldungen zu übermitteln.

Ziel:

**Optimierung des Verkehrsflusses** - Staumeldungen

**Mauterfassung mittels DSRC - Funkbake** (Funkbaken stehen an bekannten Orten, die in Karten als feste Punkte eingetragen sind. Um den eigenen Standort mit einem Fahrzeug oder den Standort eines fremden beweglichen Objekts bestimmen zu können)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Funkbake>

[http://de.wikipedia.org/wiki/Dedicated\\_Short\\_Range\\_Communication](http://de.wikipedia.org/wiki/Dedicated_Short_Range_Communication)

## Technologie

C2X Kommunikation



Kollisionsmeldung

Fahrerunterstützung

Autopilot

Eigene Leitzentrale

8

Car2x wird häufig unterteilt in **Car2Car** und **Car2Infrastructure**, IntelliDrive, ConnectedVehicle und auch im weiteren Sinne ITS (Intelligent Transport Systems).

Quellen:

<http://www.spiegel.de/auto/aktuell/car-to-x-kommunikation-autoindustrie-einigt-sich-auf-technik-standard-a-866125.html>

<http://www.car-to-car.org/index.php?id=217>

[http://vector.com/vi\\_car2x\\_de.html](http://vector.com/vi_car2x_de.html)

# Technologie

Probleme

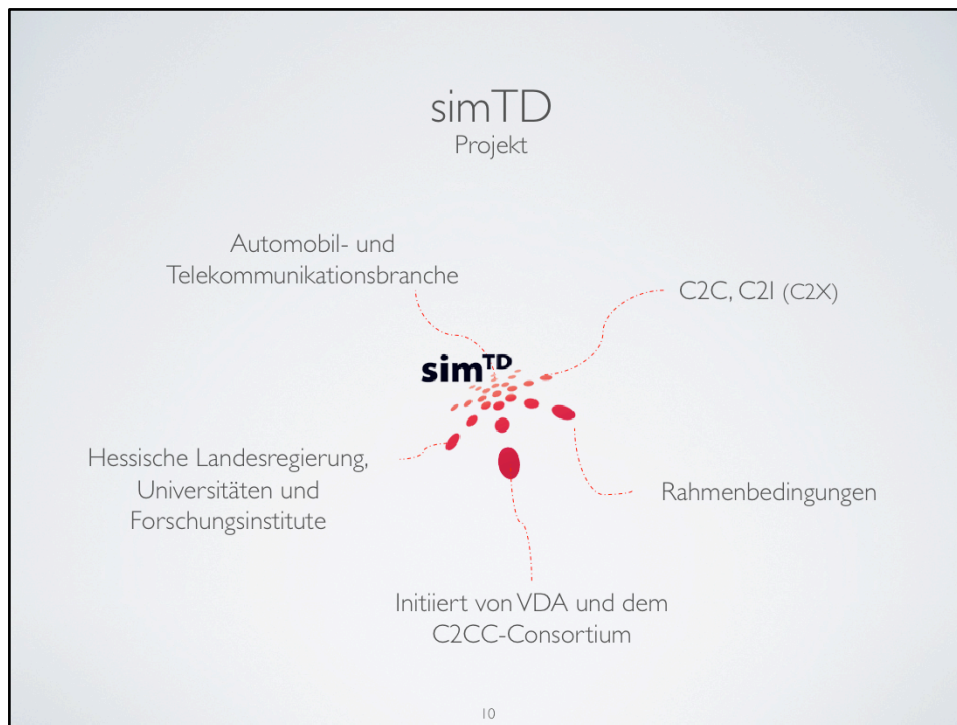
Echtzeit Kommunikation

Automobil- und IT-Applikationen

Kommunikationsstandards

Sicherheit und Anonymität

Marktdurchdringung



**Initiiert von VDA und dem C2CC-Consortium**

Quelle:

<http://www.heise.de/ix/artikel/Sichtweite-erhoehen-820516.html>



### **Verkehrssicherheit**

Quelle:

<http://www.simtd.de/index.dhtml/4051869ac861be4089rj/-/deDE/-/CS/-/Vision/Verkehrssicherheit>

### **Verkehrseffizienz**

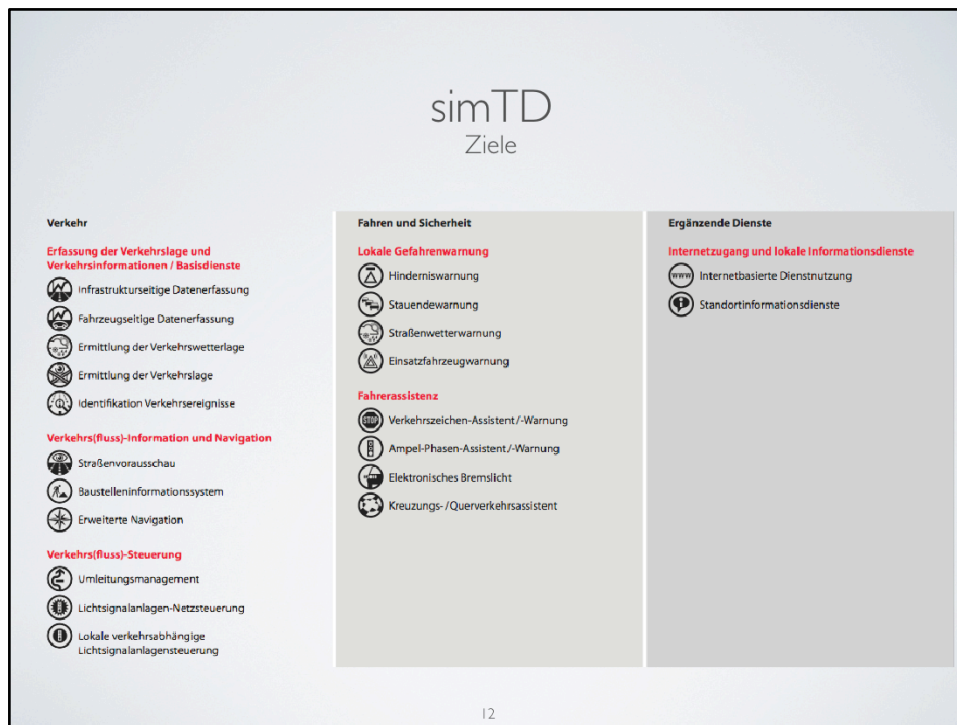
Quelle:

<http://www.simtd.de/index.dhtml/4051869ac861be4089rj/-/deDE/-/CS/-/Vision/Verkehrseffizienz>

### **Mehrwertdiensten**

Quelle:

[http://www.simtd.de/index.dhtml/4051869ac861be4089rj/-/deDE/-/CS/-/Vision/Integration\\_Mehrwertdienste](http://www.simtd.de/index.dhtml/4051869ac861be4089rj/-/deDE/-/CS/-/Vision/Integration_Mehrwertdienste)



Quelle:

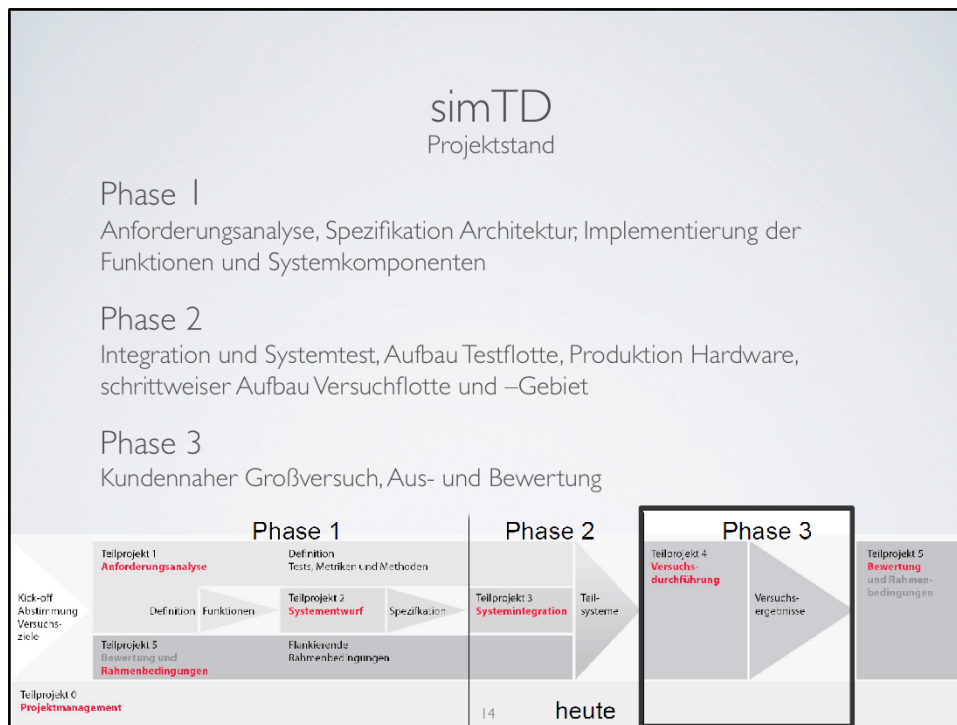
<http://www.simtd.de/index.dhtml/4051869ac861be4089rj/-/deDE/-/CS/-/Mission/Ziele>



Die Laufzeit des Projektes beträgt **48 Monate**. Innerhalb dieser Zeit bauen drei zum Teil überlappende Phasen der Projektdurchführung aufeinander auf.

Quelle:

<http://www.simtd.de/index.dhtml/3851b5e8bc6bbc64462d/-/deDE/-/CS/-/Mission/Zeitplan>



### Phase 1 – Spezifikation der Funktionen und der Architektur

Prototypische Implementierung, IST Vehicle Station, IST Roadside Station

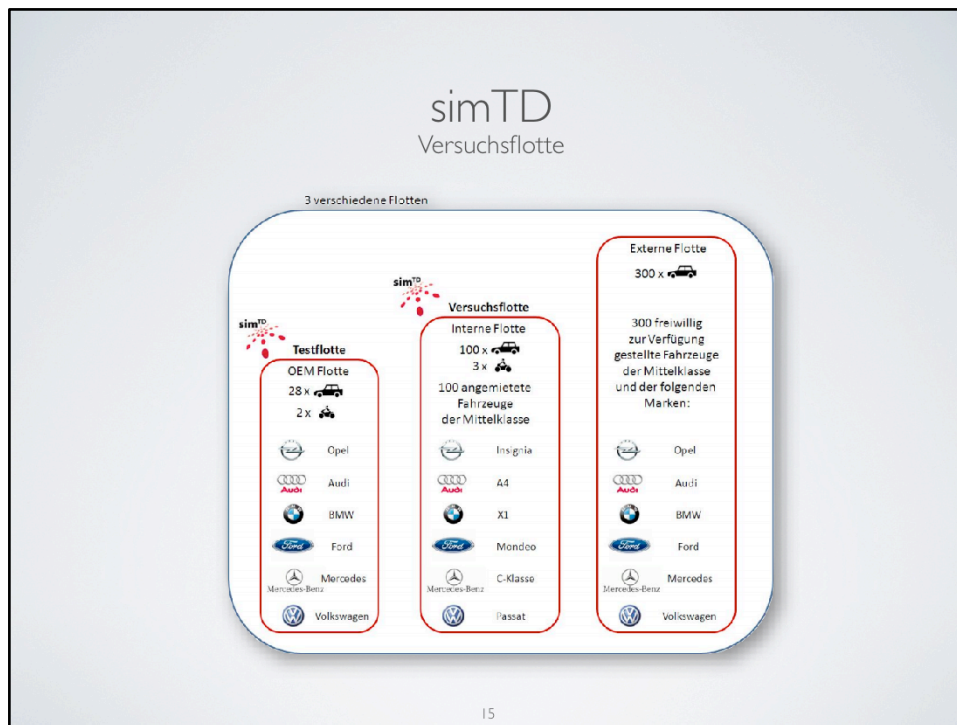
### Phase 2 – Pilottest und Vorversuche

Fahrzeuge ausgestattet,

Produktion der IST Vehicle Stations und IST Roadside Stations

### Phase 3 - Feldversuch (01.02.12-30.08.12)

Überprüfung der Wirksamkeit von C2X-Technologie, Untersuchung der technischen Realisierbarkeit von C2X-Technologie, Untersuchung natürlichen Verhaltens, Vergleich Ergebnisse Interne und externe Flotte



Bei der Planung wurden drei Flotten definiert

**OEM-Testflotte:** Versuchsträger der in simTD beteiligten Automobilhersteller

**Interne Flotte:** 100 Pkw angemietet

**Externe Flotte:** 300 freiwillig zur Verfügung gestellte Fahrzeuge von potenziellen Partnern innerhalb oder außerhalb des simTD-Konsortiums

Quelle:

[http://www.simtd.de/index.dhtml/4151b3326b7c9e56922q/object.media/deDE/6886/CS/-/backup\\_publications/Projektergebnisse/simTD-Deliverable-D41-1Versuchsplan\\_10.pdf](http://www.simtd.de/index.dhtml/4151b3326b7c9e56922q/object.media/deDE/6886/CS/-/backup_publications/Projektergebnisse/simTD-Deliverable-D41-1Versuchsplan_10.pdf) (Seite 95)

#### **Pilottest (01.01.11-01.05.11)**

Diese Tests sind dazu gedacht, das Gesamtsystem zu prüfen und die Leistungsfähigkeit der Systeme hinsichtlich des Meilensteines „**Gesamtsystem funktioniert im**

**Testgelände**“ (01.05.2011) zu demonstrieren.

Verfügung. → Testflotte:

#### **Vorversuche (01.11.11-30.01.12)**

**Generalprobe – OEM Flotte + 20 Fahrzeuge aus Interne Flotte**

Diese Phase lässt sich am treffendsten als „**Generalprobe**“ bezeichnen. Testflotte

→ Versuchsflotte

#### **Feldversuch (01.02.12-30.08.12)**

Überprüfung der Wirksamkeit von C2X-Technologie, Untersuchung der technischen Realisierbarkeit von C2X-Technologie, Untersuchung natürlichen Verhaltens, Vergleich Ergebnisse Interne und externe Flotte

→ Testflotte

→ Versuchsflotte

→ Externe Flotte



#### **Invent**

##### **Statistisches Bundesamt – Verkehrsunfälle (2012)**

Im vergangenen Jahr gab es etwa 384 300 Verletzungen durch den Straßenverkehr, hierbei waren etwa 3601 tödlich (Statistisches Bundesamt 2012).

**Erforschung von Fahrerassistenzsystemen und Verkehrsmanagement** für Individualverkehr, Transport und Logistik.

Quelle:

<http://www.invent-online.de/de/projekte.html>

#### **FleetNet**

Ausgestattet mit einem selbstorganisierenden Funksystem bilden die Fahrzeuge in ihrer lokalen Umgebung spontan ein drahtloses Netzwerk (**Vehicular Ad Hoc Network, VANET**).

→ **Überlastsituation, Datenverbreitungsgeschwindigkeit** Entwicklung einer Kommunikationsplattform zum Austausch von Daten in der Car-to-X-Kommunikation.

Quelle: <http://www.et2.tu-harburg.de/fleetnet>

#### **GST – Global System for Telematics**

Entwicklung einer offenen Architektur für interoperable Telematik-Anwendungen.

#### **NoW – Network on Wheels**

Spezifikation eines Kommunikationssystems zur Übertragung von Sensordaten und allgemeinen Informationen in Fahrzeug-Adhoc-Netzen.

#### **Gesamtübersicht**

Quelle:

[http://www.simtd.de/index.dhtml/4051869ac861be4089rj/-/deDE/-/CS/-/Kooperationen/Flankierende\\_Projekte](http://www.simtd.de/index.dhtml/4051869ac861be4089rj/-/deDE/-/CS/-/Kooperationen/Flankierende_Projekte)

# Anwendungsbeispiel

## Hinderniswarnung

### I. Fahrzeug detektiert durch Sensoren ein Hindernis



17

Fahrzeugsensoren detektieren eine Gefahrensituation

- Eine Warnmeldung wird generiert und per Funk versendet
- Empfangende Fahrzeuge speichern die Nachricht und wiederholen deren Übertragung
- Nachfolgende Fahrzeuge werden frühzeitig gewarnt und können ihr Fahrverhalten rechtzeitig anpassen wenn sie sich der Gefahrenstelle nähern

Quelle:

[http://www.technikforum-gp.de/data/files/54/378/vortrag-5\\_noecker\\_\\_fahrzeug-kommunikation.pdf](http://www.technikforum-gp.de/data/files/54/378/vortrag-5_noecker__fahrzeug-kommunikation.pdf)

## Anwendungsbeispiel

### Hinderniswarnung

2. Warnmeldung wird generiert und per Funk versendet
3. Empfangende Fahrzeuge werten Warnmeldung aus und wiederholen die Übertragung
4. Nachfolgende Fahrzeuge werden frühzeitig über das Hindernis informiert und können ihr Fahrverhalten anpassen

18

#### Fahrzeugsensoren detektieren eine Gefahrensituation

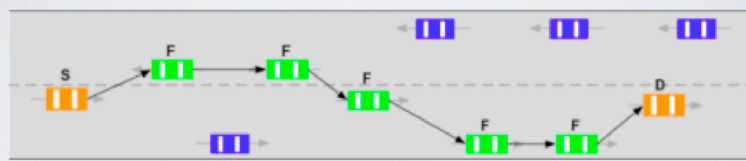
- Eine Warnmeldung wird generiert und per Funk versendet
- Empfangende Fahrzeuge speichern die Nachricht und wiederholen deren Übertragung
- Nachfolgende Fahrzeuge werden frühzeitig gewarnt und können ihr Fahrverhalten rechtzeitig anpassen wenn sie sich der Gefahrenstelle nähern

#### Quelle:

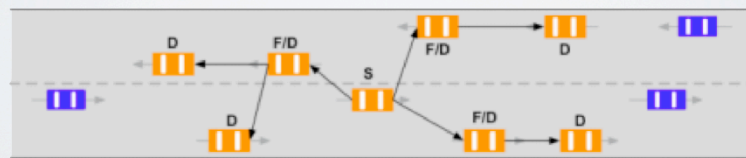
[http://www.technikforum-gp.de/data/files/54/378/vortrag-5\\_noecker\\_\\_fahrzeug-kommunikation.pdf](http://www.technikforum-gp.de/data/files/54/378/vortrag-5_noecker__fahrzeug-kommunikation.pdf)

## Anwendungsbeispiel

Informationstransport



Geographic unicast



Topologically-scoped broadcast (example with scope = hops = 2)

19

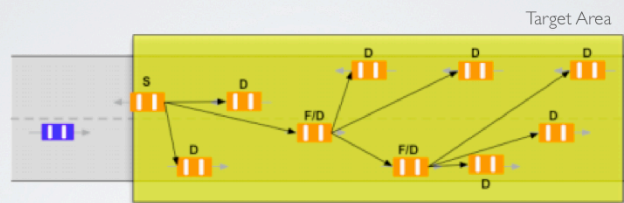
- **Geographical addressing.** Jedes Auto besitzt eine geographische Koordinate (quasi statt ip's).
- **Beacons.** Autos publishen ihre momentane geographische Koordinate.

Quelle:

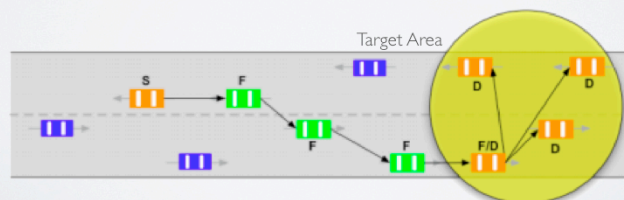
[http://www.simtd.de/index.dhtml/5651b5defd6ac353739p/object.media/deDE/6450/CS/-/backup\\_publications/Projektergebnisse/simTD-Deliverable-D21.4\\_Spezifikation\\_Kommunikationsprotokolle.pdf](http://www.simtd.de/index.dhtml/5651b5defd6ac353739p/object.media/deDE/6450/CS/-/backup_publications/Projektergebnisse/simTD-Deliverable-D21.4_Spezifikation_Kommunikationsprotokolle.pdf)  
-> Seite 96 ff.

## Anwendungsbeispiel

Informationstransport



Geographically-scoped broadcast



20

### Verschiedene Target Areas

- Rectangles
- Kreis

Quelle: [http://www.simtd.de/index.dhtml/5651b5defd6ac353739p/object.media/deDE/6450/CS/-/backup\\_publications/Projektergebnisse/simTD-Deliverable-D21.4\\_Spezifikation\\_Kommunikationsprotokolle.pdf](http://www.simtd.de/index.dhtml/5651b5defd6ac353739p/object.media/deDE/6450/CS/-/backup_publications/Projektergebnisse/simTD-Deliverable-D21.4_Spezifikation_Kommunikationsprotokolle.pdf)

# Anwendungsbeispiel

Informationstransport



Kommunikation  
Mobilfunk (UMTS / LTE)

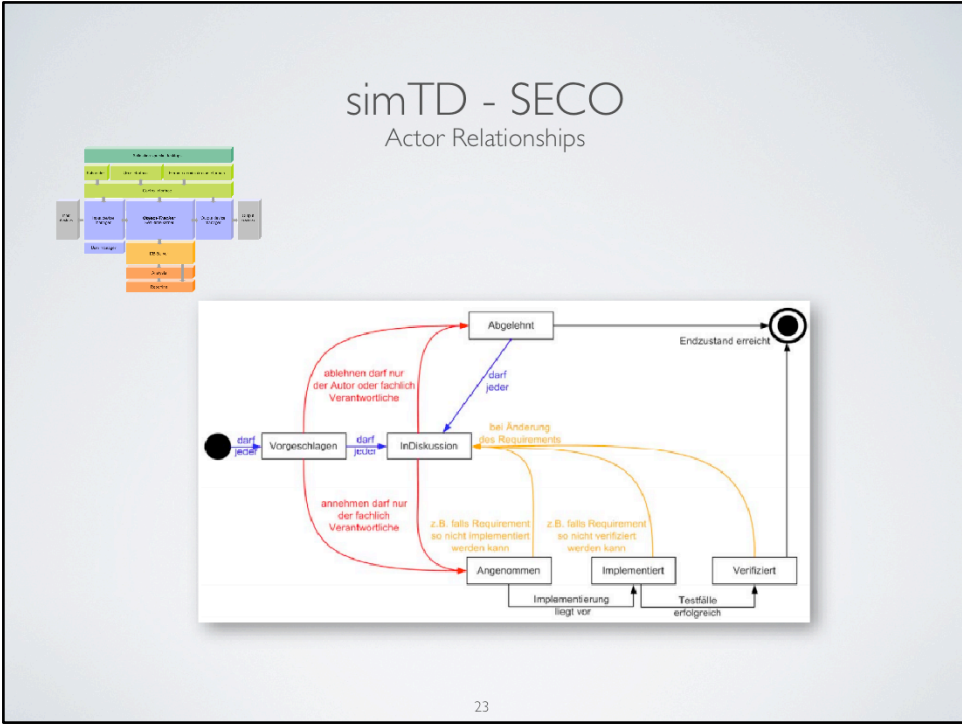
WLAN



SECO Management – Nimmt Bezug auf das Management und der Organisation für ein SECO.

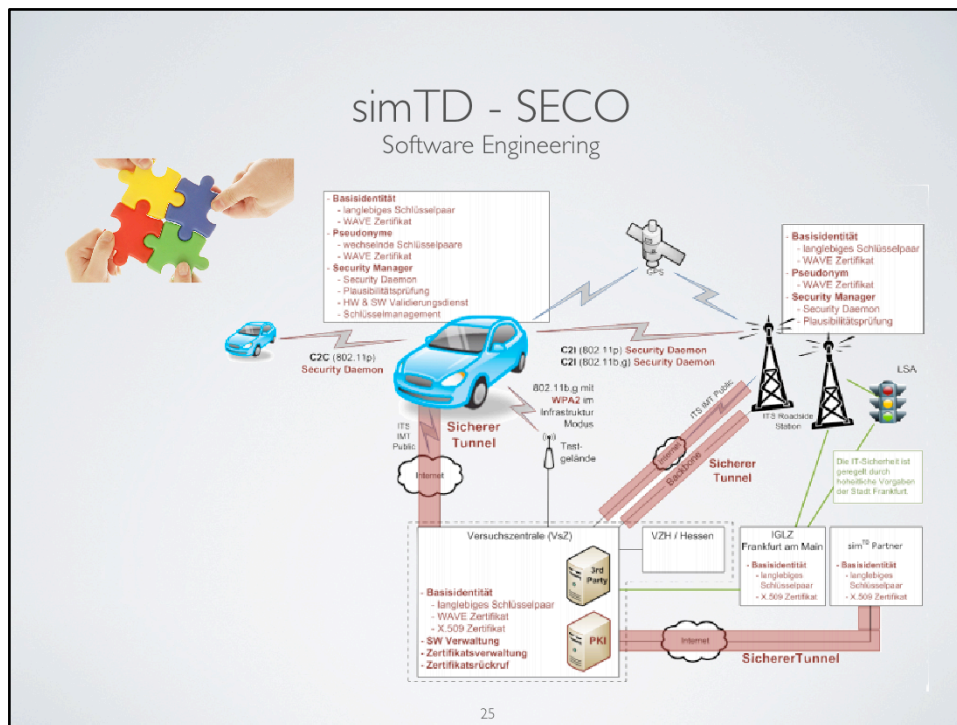
Quelle:

<http://www.simtd.de/index.dhtml/0551b5e7dd7ea164382o/-/deDE/-/CS/-/Mission/Projektstruktur>



SECO ActorRelationships – Zeigt auf wie alle Actors eines SECOs miteinander interagieren und kommunizieren. Dies bezieht sich auf einzelne Frameworks die verwendet werden, die Zuverlässigkeit der Actors und wie neue Information verbreitet und ausgetauscht wird.





SECO Software Engineering – Hier wird auf die Softwareentwicklung und auf die Architektur eingegangen. Wie zum Beispiel:

- Interfaces
- Wiederverwendbarkeit
- Architektur pattern

Quelle:

[http://www.simtd.org/index.dhtml/46519b8fe378449715ee/object.media/deDE/6459/CS/-/backup\\_publications/Projektergebnisse/simTD-Deliverable-D21.2\\_Konsolidierter\\_Systemarchitektur Entwurf.pdf](http://www.simtd.org/index.dhtml/46519b8fe378449715ee/object.media/deDE/6459/CS/-/backup_publications/Projektergebnisse/simTD-Deliverable-D21.2_Konsolidierter_Systemarchitektur Entwurf.pdf) (Seite 73)



### **AKTIV**

Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen, Informationstechnologien sowie Lösungen für ein effizientes Verkehrsmanagement und für die Car-to-X-Kommunikation.

### **TRAVOLUTION**

Optimierung netzweiter Ampelsteuerungen mit genetischen Algorithmen sowie Erprobung der Ampel-Fahrzeug-Kommunikation.

### **SAFESPOT**

Entwicklung kooperativer Systeme zur Früherkennung sicherheitskritischer Zustände und Situationen im Straßenverkehr.

### **Gesamtübersicht**

Quelle

[http://www.simtd.de/index.dhtml/4051869ac861be4089rj/-/deDE/-/CS/-/Kooperationen/Flankierende\\_Projekte](http://www.simtd.de/index.dhtml/4051869ac861be4089rj/-/deDE/-/CS/-/Kooperationen/Flankierende_Projekte)

## Zukünftig Schätzung

Wer ist der Kunde?

Systemverhalten für eine große Anzahl von Nutzern

Erfolg abhängig von der Marktdurchsetzung

Wer investiert in die C2I Infrastruktur

Langfristige Stabilität der Interfaces

Interfaces zwischen den Firmen (Autos)

27



#### Fragen

1. Kennt noch einer die Vision des simTDs?

Antwort: simTD Visionen sind Effizienz, Verlässlichkeit, Mehrwertdiensten

2. Wie würdet ihr simTD hinsichtlich eines Software Ökosystems abschätzen bzw. ist simTD ein SECO?

Antwort: SECO relativ jung nicht genau definiert Definition aus dem Einstiegspaper, es haben sich drei Begriffe rausdefiniert. Da man zu jedem Punkt etwas gefunden hat spricht da nichts dagegen.

Kommunikationstechnologien: „Im Vortrag wurden drei Kommunikationstechnologien genannt. Welche waren das und was sind deren Merkmale?“

→(Abstimmungsrunde) Wer investiert in die C2I Infrastruktur: „

→(Fragestellung) Erfolg abhängig von der Marktdurchdringung: „Wir würden gerne mal eure Meinung zu der Marktdurchdringung hören, wer wäre von euch bereit 5-10% für ein Auto mehr zu zahlen um eine der genannten Technologien im zu besitzen???“

## Quellen

Sichere Intelligente Mobilität

<http://www.simtd.de/>

CAR 2 CAR Communication Consortium

<http://www.car-to-car.org/>

Software Ecosystems

[http://www.diku.dk/forskning/Publikationer/tekniske\\_rapporter/2012/wn3\\_diku.pdf/](http://www.diku.dk/forskning/Publikationer/tekniske_rapporter/2012/wn3_diku.pdf/)

Smart Mobility

<http://www.smart-mobility.at>

Vielen Dank