



hochschule mannheim

Fakultät für Informatik

Ein Anwendungsbereich: Smart Cities

Seminar im Master

Michael Felix Häffner, Rüdiger Hillenbrand

Mannheim, 03.06.13



Hochschule Mannheim University of Applied Sciences



Agenda

1. Motivation
2. Smart City
3. Smart Grid
4. Smart Mobility
5. Zusammenfassung / Wrap-up
6. Fragen



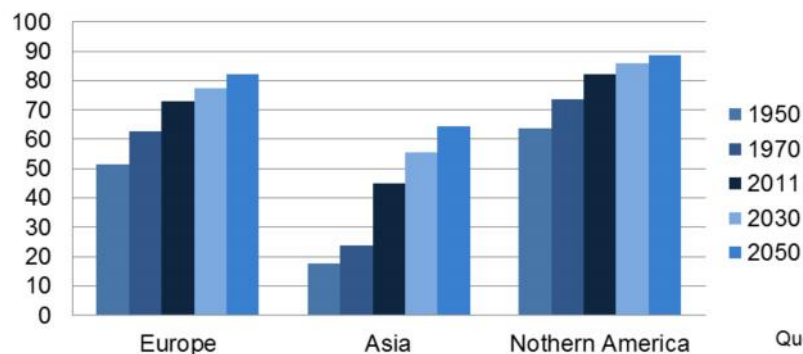
SMART CITY





Smart City – Motivation

- Anstieg der Bevölkerung in Ballungsraum von Städten
- Erhöhung der Weltbevölkerung in städtischen Gebieten um 72% bis 2050




Quelle: [5]

Im Jahr 2050 werden 72% der Weltbevölkerung in urbanen Regionen leben wodurch das Thema Smart Cities immer mehr an Bedeutung gewinnt. Das ist ein Anstieg von 3,6 Milliarden in 2011 auf 6,3 Milliarden in 2050 [5]. Durch den Zuwachs der Bevölkerung ergeben sich für Städte Herausforderungen die essentiell für ein weiteres erfolgreiches Wachstum und deren globaler Wettbewerbsfähigkeit sind. Um diesen Herausforderungen begegnen zu können sind Änderungen in der Organisation von Städten und der zugrundeliegenden Infrastruktur nötig [6].



Smart City – Motivation

- Herausforderungen
 - Emissionsreduktion
 - Umweltbilanz
 - Bürgerdienste
 - Energieeffizienz/Versorgung



hochschule mannheim

Smart City?

- Weicher Begriff
- Umfasst eine Reihe verschiedener Aspekte/Aktivitäten
- Keine einheitliche Verwendung
- Oftmals Fokus auf einzelne Aspekte in der Literatur:
 - z.B.: Bildung(bezogen auf die Einwohner), Infrastruktur

HS-Mannheim // ISI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 6

Synonyme Smart: clever, gewitzt, schlau [3]

Unter „Smart City“ wird das (smarte) Zusammenwirken mehrere Teilaspekte einer modernen(futuristischen) Stadt verstanden und sich daraus ergebende Synergien. Der Begriff „Smart City“ findet in der Literatur keine einheitliche/ganzheitliche Verwendung. Viele Publikationen beschränken sich im Zusammenhang mit Smart Cities auf einen Aspekt/Eigenschaft. Die Bandbreite der dabei betrachteten Aspekte ist weitläufig und steht häufig im Zusammenhang aktueller Problemstellung(z.B. Verkehr, Energieversorgung, Datenschutz).



Smart City - Definition

Caragliu et al. 2009 [1]:

„We believe a city to be smart when investments in human and social capital and traditional (transport) and modern (ICT) communication infrastructure fuel sustainable economic growth and a high quality of life, with a wise management of natural resources, through participatory governance.“

ICTs: Information and Communication Technologies



Smart City - Charakteristika

- Smart City ist mehr als die Summe der einzelne Teile
- Vielmehr ganzheitlicher Ansatz: Netzwerk miteinander verbundener Infrastrukturen die sich gegenseitig ergänzen.



Smart City

- Nutzung von Energie verantwortlich für ca. 75% der Treibhausgase [6]
 - ➔ Verringerung des Energieverbrauchs und Erhöhung der Energieeffizienz sind wichtige Punkte für eine Smart City
- Schwerpunkte des dritten Energiepakets der EU:
 - Verbraucherinformation/schutz
 - Versorgungssicherheit
 - Sauberere Energie

Die Energienutzung ist für einen Großteil der Treibhausgase verantwortlich, weshalb die Verringerung des Energieverbrauchs und Erhöhung der Energieeffizienz mittel- und langfristige Ziele der Städteentwicklung sein müssen. Darüber hinaus sind die Stärkung von Verbraucherrechten, sauberere Energie und Versorgungssicherheit Schwerpunkte des dritten Energiepakets der EU. Um diese Ziele zu erreichen ist es notwendig, dass Konzepts des Smart Grids umzusetzen.



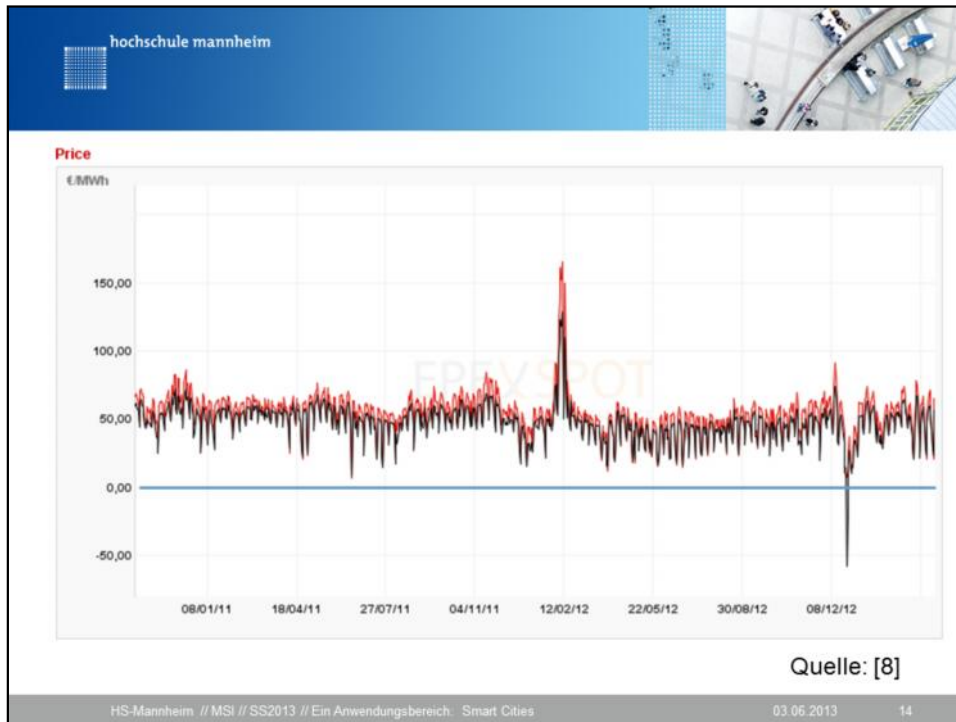
SMART GRID





Smart Grid - Ziele/Vorteile

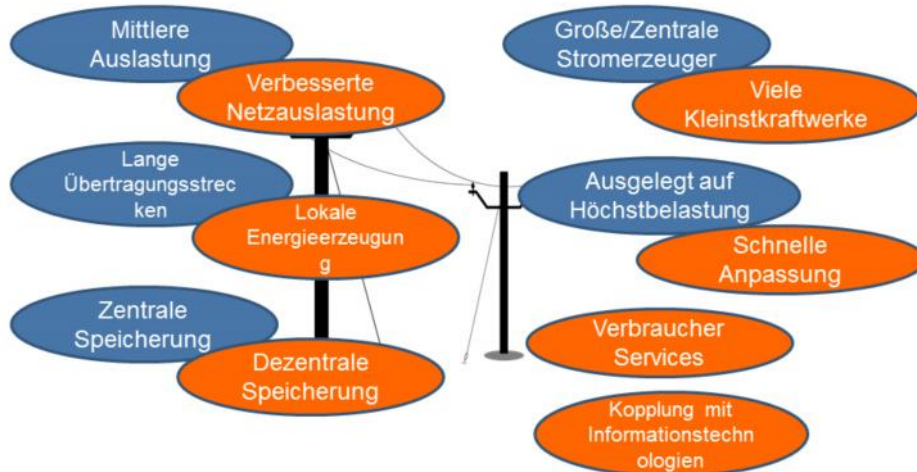
- Versorgungssicherheit
- Energieeffizienz
 - Verringerung von Spitzenlasten – bessere Netzauslastung
 - Reduktion des Energieverlusts(Übertragung)
- Verbesserung der Umweltbilanz
 - Einsatz von erneuerbare Energiequellen
 - Elektromobilität
- Geld sparen
 - Dynamische Tarife (Verbraucher)
 - Unterhaltskosten (Erzeuger)



Betrachtet man den Kostenverlauf an der Energiebörse(European Energie Exchange) erkennt man, dass es Zeiten gibt in den der Strompreis in negative Bereiche abrutscht. Das bedeutet das man für den Verbrauch von Strom bezahlt wird.



Traditional Grid VS. Grid of Tomorrow





Smart Grid – Weitere Charakteristika

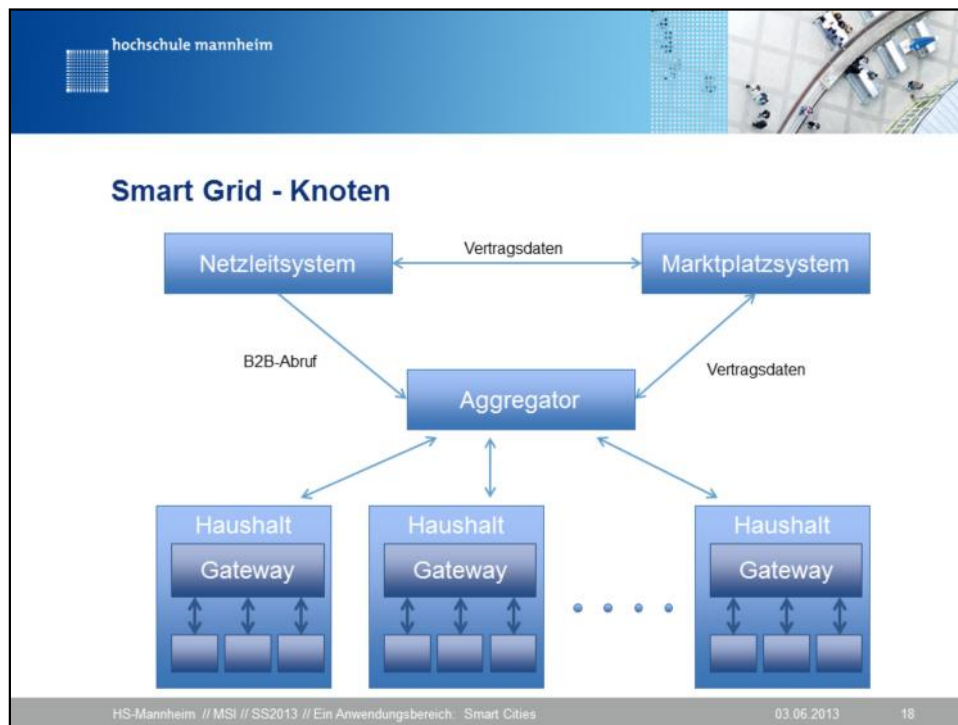
- Kombination von Informationstechnologie mit dem Energienetz
- 2-Wege Kommunikation der Knoten
- Moderne Messtechnologie
- Echtzeitinformationen über Energieverbrauch/bedarf
- Preisinformationen für Endverbraucher (Energiebörse - European Energy Exchange)



Smart Grid - Definition

„The term “Smart Grid” refers to a modernization of the electricity delivery system so it monitors, protects and automatically optimizes the operation of its interconnected elements – from the central and distributed generator through the high-voltage network and distribution system, to industrial users and building automation systems, to energy storage installations and to end-use consumers and their thermostats, electric vehicles, appliances and other household devices.“

Quelle: [7]



Aggregator steuert Gruppen von Mikro KWK Anlagen
 Aggregator ruft Gruppen von Weiße Ware Geräten ab

Weiße Ware: Waschmaschinen, Wäschetrockner,
 Geschirrspülmaschinen

Smart Start: Gerät ist bereit für den Abruf durch das Aggregator
 Leitsystem

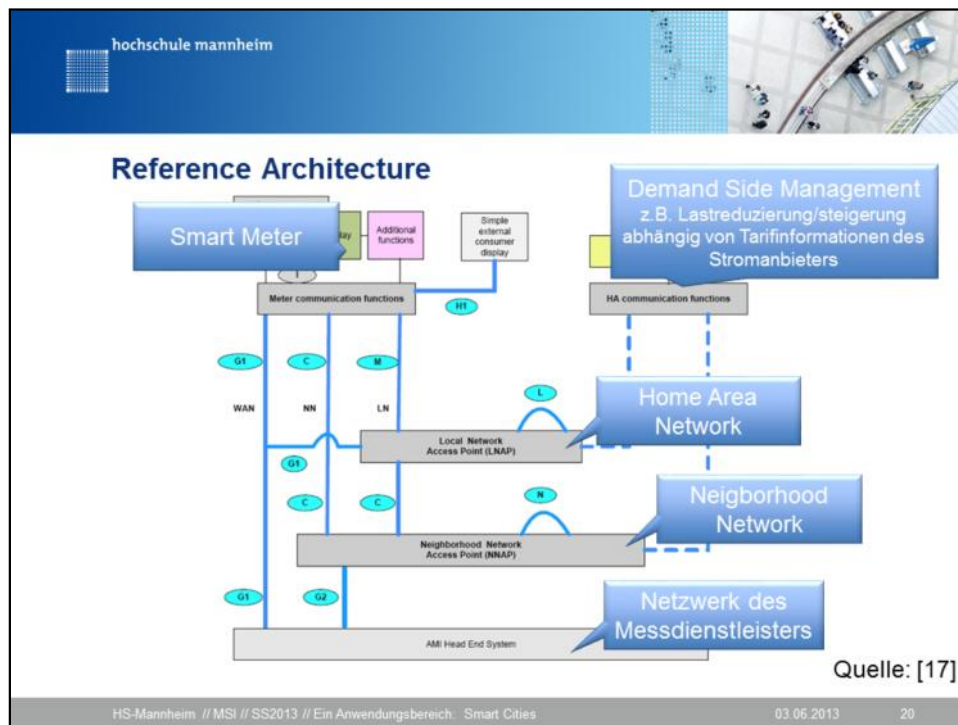


Vision



Vision des BMWI

Vision des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie:
<http://www.e-energy.de/de/animation/>



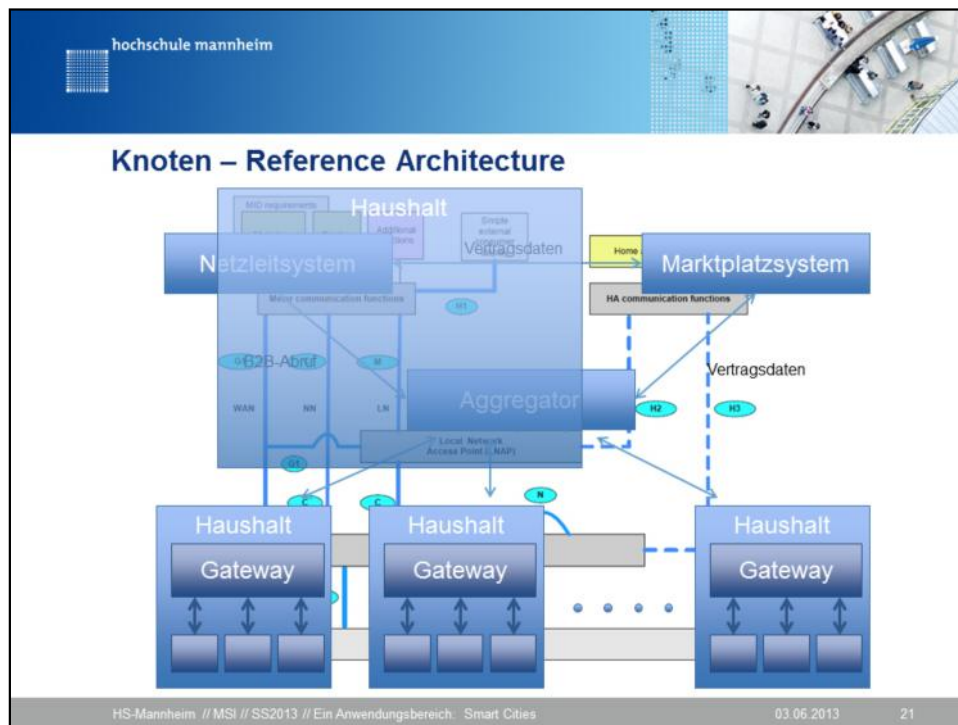
Funktionelle Referenzarchitektur für die Kommunikation in Smart-Metering Systemen erstellt von:

- CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization; responsible for standardization in the electrotechnical engineering field)
- ETSI (European Telecommunications Standards Institute)

MID:

Measuring Instruments Directive (2004/22/EC). EU-Richtlinie welche darauf abzielt einen gemeinsamen Markt für Messinstrumente zu erzeugen.

Deckt unter anderem Energie Meter, Wasser Meter und weitere ab.



Die wesentlichen Knoten eines Smart Grids lassen sich auch in der Referenz-Architektur wiederfinden. Die Knoten lassen wie oben dargestellt zuordnen.

hochschule mannheim

Kommunikation

- RESTful Webservice
- Nachrichtenformat: COSEM (XML-basiert)
- Synchron
- Asynchron(x-ContactURI im HTTP Header)

Quelle: [16], [18]

```

sequenceDiagram
    participant S as Smart Meter Gateway
    participant E as Externer Marktteilnehmer
    Note over S,E: TLS Verbindung vom Typ INFO-REPORT existiert
    S->>E: 001: Webservice-Request (+CMS Data)
    activate E
    E->>S: 002: Operation ausführen
    deactivate E
    alt Operation erfolgreich
        E->>S: 003a: Webservice-Response + OK Status Code (+CMS Data)
    else Operation fehlgeschlagen
        E-->>S: 003b: Webservice-Response + Fehler Status Code (+CMS Data)
    end
    S->>S: 004: Antwort auswerten
    Note over S,E: Operation ausgeführt
  
```

sd Kommunikationsszenario INFO-REPORT

Smart Meter Gateway Externer Marktteilnehmer

TLS Verbindung vom Typ INFO-REPORT existiert

001: Webservice-Request (+CMS Data)

002: Operation ausführen

alt

Operation erfolgreich

003a: Webservice-Response + OK Status Code (+CMS Data)

Operation fehlgeschlagen

003b: Webservice-Response + Fehler Status Code (+CMS Data)

004: Antwort auswerten

Operation ausgeführt

HS-Mannheim // ISI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 22

COSEM: Companion Object Specification for Energy Metering



Software Systeme im Smart Grid



hochschule mannheim




Pilotprojekt – E-DeMa



- E-DeMa: Feldtest zum intelligenten Stromverbrauch in Privathaushalten
- Ziele
 - Aktive Teilnahme der Kunden am Energiemarkt
 - Aufbau / Betrieb eines Marktplatzsystems
 - Entwicklung / Betrieb der Technik(z.B. IKT-Gateway, Kommunikation)
 - ...
- Projektvolumen von 20 Mio. €
- Laufzeit: September 2009 – März 2013
- 2 Modellregionen (Mühlheim an der Ruhr, Krefeld)
 - ca. 700 Haushalte
 - 2 unterschiedliche Ausstattungen der Haushalte

Quelle: [10], [11], [15]

HS-Mannheim // ISI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 24

*E-DeMa steht für **E**ntwicklung und **D**emonstration dezentral vernetzter Energiesysteme hin zum E-Energy **M**arktplatz der Zukunft*

Ergebnisse aus dem Projekt [10]:

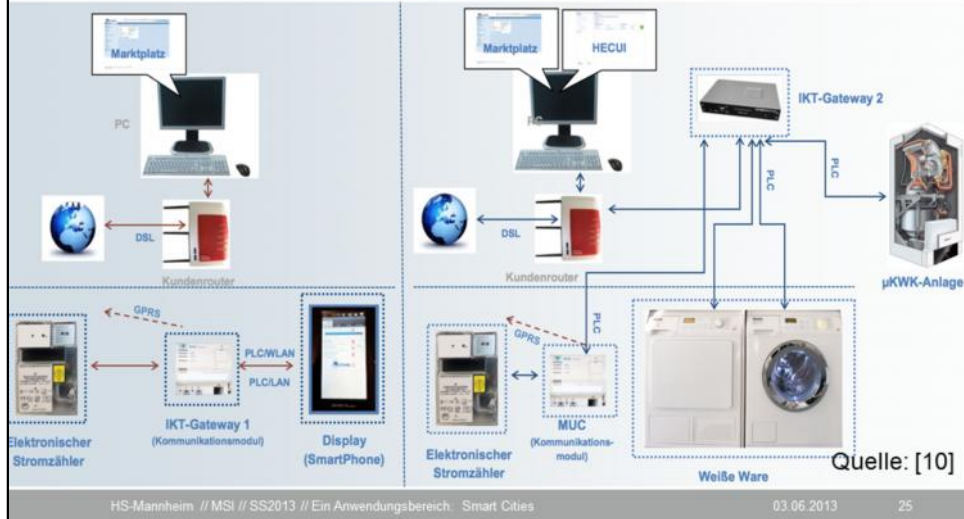
- Lastverschiebepotenzial verschiedener Verbraucher und die verschiebbaren Energiemengen im Lastprofil des Netzes wurden evaluiert
- Entwicklung einer offener **Systemarchitektur** mit Umsetzung wesentlicher Komponenten abgeschlossen
- Security-Lösungen aus E-DeMa wurden veröffentlicht und gehen in das **BSI-Schutzprofil** ein
- ...

Laufzeit des Projekts [15]:

- Aufbau(unterteilt in 4 Meilensteine) mit Testphase
- September 2009 bis März 2013

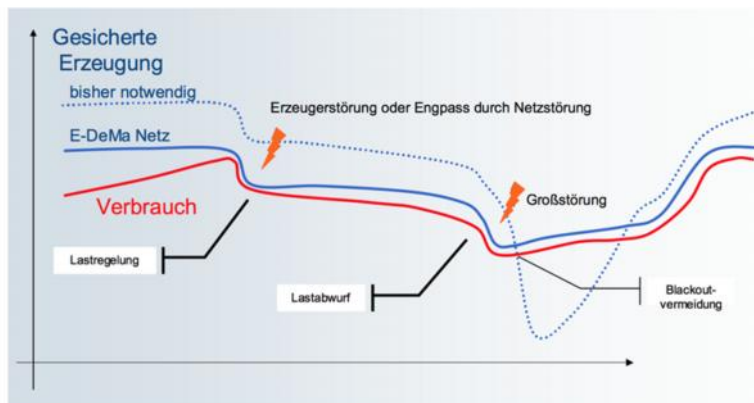


Pilotprojekt – E-DeMa





Pilotprojekt – E-DeMa




Quelle: [14]

hochschule mannheim

Pilotprojekt – moma

EENERGY

- Modellstadt Mannheim
- Ziel: Steigerung der Energieeffizienz durch Aufbau eines virtuellen Energiemarktplatzes
- 3 Projektphasen
- Installation eines Energie-Managementsystem bei ca. 1000 Kunden bestehend aus:
 - intelligenten Stromzähler
 - System zur automatisierten Schaltung von Elektrogeräten („Energiebutler“)
 - internetbasiertes Webportal



Quelle: [12]

HS-Mannheim // ISI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 27

Ein zentrales Ziel des Projekts „Modellstadt Mannheim“ ist die Steigerung der Energieeffizienz durch den Aufbau eines virtuellen Energiemarktplatzes für Energieerzeuger, -verbraucher und -netzbetreiber.

Das Projekt umfasst 3 Projektphasen [12],[13] :

- Intelligenter Stromzähler (Oktober 2009 bis September 2010)
 - Nachweis der technischen Machbarkeit und ersten Tests der verwendeten Systemkomponenten
- Flexibler Stromtarif (Oktober 2010 bis Juli 2011)
 - Praxistest mit 200 Kunden
 - Untersuchung von variablen Tarifen auf ihre Akzeptanz und Test der technische Infrastruktur
- Der „SmarTest Energiebutler“
 - Weitere 1300 Kunden mit eigenen Erzeugungsanlagen
 - Am Ende stehen Aussagen über die Akzeptanz des Systems durch den Verbraucher und über die tatsächlich mögliche Steuerung der Nachfrage

Projektergebnisse [12]:

- Absolut weniger Stromverbrauch
- Lastverlagerung in günstigere Zeiten (Verlagerung von 6 bis 8% der Last in Niedrigtarifzeiten)
- ...



SMART GRID - DATENSCHUTZ



hochschule mannheim

Smart-Meter Beispiel

- Einbau von Smart-Metern seit 1. Januar 2010 durch § 21d EnWG für Neubauten und grundsanierte Gebäude vorgeschrieben.
- Eigenschaften [4]:
 - Durch Powerline mit PC und z.B. DSL-Router verbunden
 - Sendet Verbrauchsdaten in 15min. Intervall an Datacenter
 - Zusätzlich sekundengenau Daten
 - Verbraucher-Software-Tools



Quelle: [4]

Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG)

Auszug aus EnWG:

§ 21c Einbau von Messsystemen

(1) Messstellenbetreiber haben

- in Gebäuden, **die neu an das Energieversorgungsnetz angeschlossen werden oder einer größeren Renovierung** im Sinne der Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (ABl. L 1 vom 4.1.2003, S. 65) unterzogen werden,
- Bei Letztverbrauchern mit einem Jahresverbrauch größer 6 000 Kilowattstunden,
- bei Anlagenbetreibern nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz oder dem Kraft-Wärme Koppelungsgesetz bei Neuanlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 7 Kilowatt


jeweils Messsysteme einzubauen, die den Anforderungen nach § 21d und § 21e genügen, soweit dies technisch möglich ist,

- in allen übrigen Gebäuden Messsysteme einzubauen, die den Anforderungen nach § 21d und § 21e genügen, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist.

§ 21d Messsysteme

- Ein Messsystem im Sinne dieses Gesetzes ist eine in ein **Kommunikationsnetz eingebundene** Messeinrichtung zur Erfassung elektrischer Energie, das den tatsächlichen Energieverbrauch und die **tatsächliche Nutzungszeit** widerspiegelt.

Aus §21c Absatz 1a und §21d Absatz 1 folgt, dass der Einbau von Smart-Metern vorgeschrieben ist.



hochschule mannheim

Smart Meter – Nutzungsprofile

- Smart Meter erlauben das erstellen von Nutzungsprofilen
- Verschiedene Ansätze
 - Multi-Sensor Systeme
 - Single-Sensor Systeme
 - Mit / Ohne Apriori Wissen
 - Mit / Ohne Training

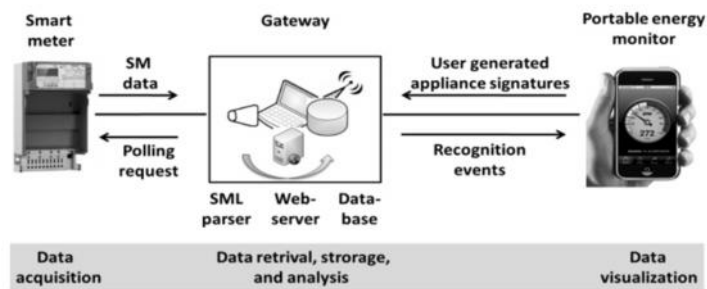
HS-Mannheim // ISI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 30

Mit Hilfe Sensoren die den Stromverbrauch in einem Haushalt messen ist es möglich Nutzungsprofile der Anwender zu erstellen. In der Literatur existieren dazu 2 verschiedene Ansätze. Der erste Ansatz beruht darauf viele Sensoren im Haushalt zu verteilen wo durch die Generierung von Nutzungsprofilen „einfach“ ist, da detailliertere Daten vorliegen. Dieser Ansatz ist allerdings für die Praxis schlecht zu gebrauchen, da das Verteilen vieler Sensoren in einem Haushalt hohe Kosten erzeugt und darüber hinaus die Hemmschwelle der Bewohner hoch ist. Der zweite Ansatz beruht auf einem einzigen Sensor(Smart-Meter) welcher den kompletten Energieverbrauch eines Haushalts erfasst. Mit Hilfe von Apriori Wissen, den elektrische Eigenschaften/Kennkurven der einzelnen Haushaltsgeräte, können einzelne Geräte identifiziert werden. Der Nachteil hiervon ist gerade das Apriori-Wissen benötigt wird, weshalb es auch Ansätze mit einem Sensor gibt welche on Apriori-Wissen auskommen.



Smart Meter – Nutzungsprofile

Systemaufbau:



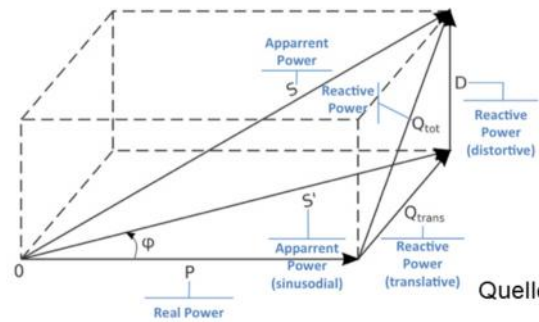
Quelle: [9]

Im Aufbau wird ein Smart-Meter von Landis + Gyr verwendet (Modell E750), welches mit einer Abtastrate von 1Hz den Gesamtenergieverbrauch erfasst. Der Gateway (embedded device) besteht aus einem Webserver (lighttpd, php), einer Datenbank (SQLite3) und einem SML (Smart Message Language, Kommunikationsprotokoll für Stromzähler) Parser und verfügt über ein Ethernet und WLAN-Modul. Als Frontend für den Benutzer dient eine Smartphone-Anwendung, welche Echtzeitdaten über den Energieverbrauch liefert. Die Kommunikation der drei Komponenten erfolgt über http.



Smart Meter – Nutzungsprofile

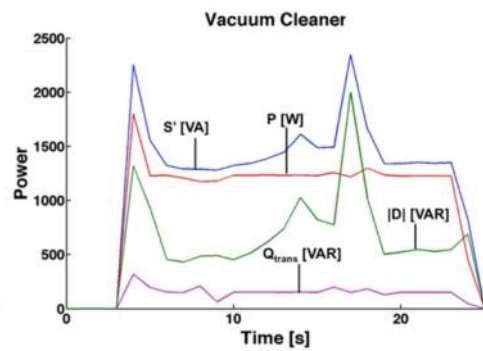
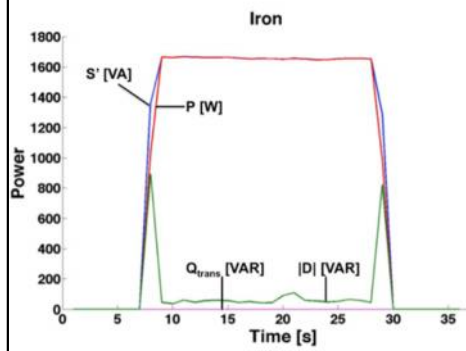
- Gerät verursacht charakteristisches Lastprofil
- Grundidee: Messen der Gesamtlast und Lastmerkmale
 - Blindleistung Q
 - Scheinleistung S
 - Wirkleistung P



Quelle: [9]



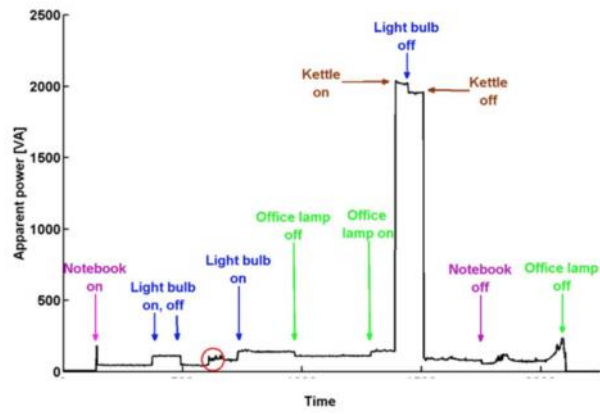
Smart Meter – Nutzungsprofile



Quelle: [9]



Smart Meter – Nutzungsprofile



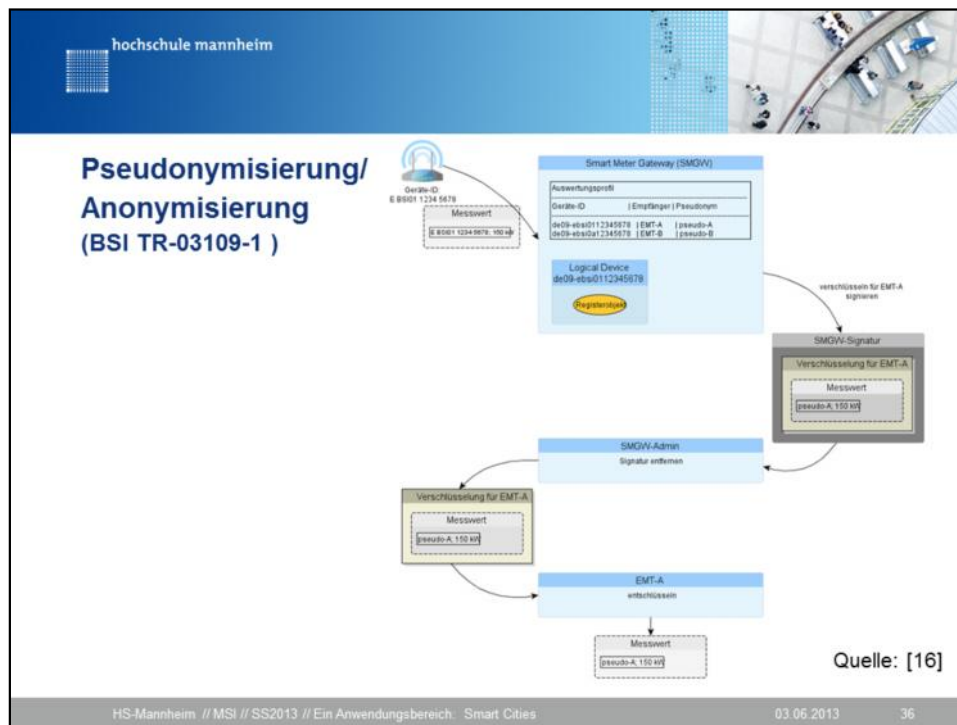
Quelle: [9]

Kettle: Wasserkocher



Smart Meter – Datenschutz

- Nutzung personenbezogener Daten geregelt in § 21g EnWG (Erhebung, Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten)
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik(BSI)
 - Schutzprofil für ein Smart Meter Gateway (BSI-CC-PP-0073)
 - Technische Richtlinie BSI TR-03109



Wie in [16] beschrieben erfolgt die Anonymisierung der Meterdaten wie folgt:

1. Aus Messwerten, die einem Auswertungsprofil folgend pseudonymisiert übertragen werden sollen, wird die eindeutige kanonische Geräte-ID durch das SMGW entfernt und durch ein im Auswertungsprofil hinterlegtes Pseudonym ersetzt.
2. Die so aufbereiteten Daten werden dann vom SMGW für den Empfänger (EMT) verschlüsselt, signiert und an den SMGW Administrator übertragen.
3. Der SMGW Administrator prüft die Signatur des SMGW und damit die Authentizität der empfangenen Daten und leitet diese nach Entfernung der SMGW Signatur an den Empfänger weiter.
4. Der Empfänger entschlüsselt die Nachricht

hochschule mannheim



SMART MOBILITY



HS-Mannheim // MSI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 37

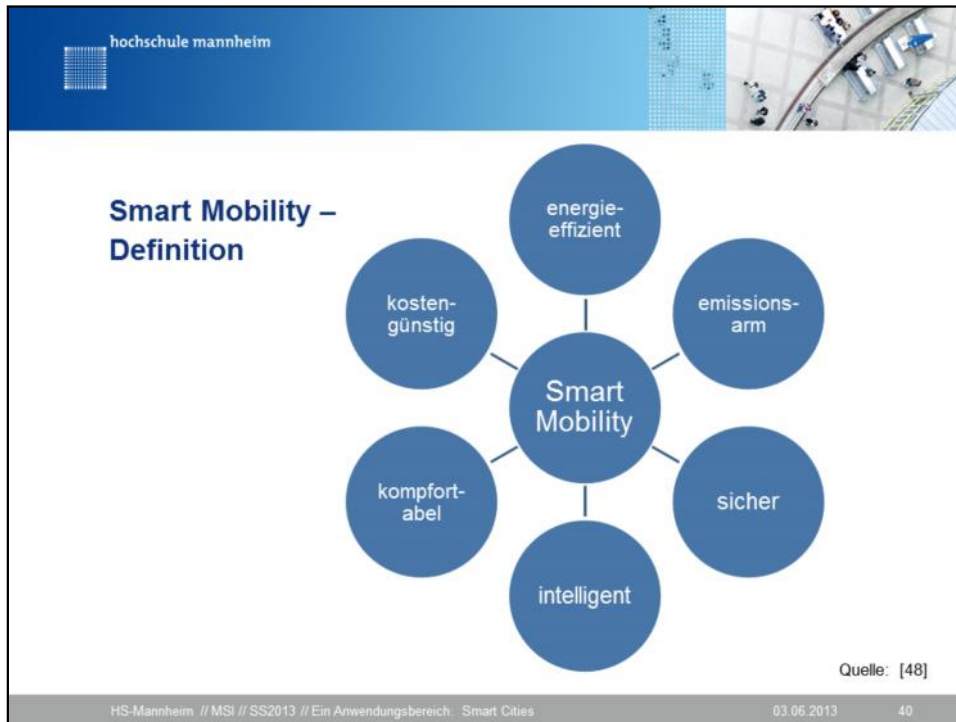
Übergangsfolie zu Smart Mobility



Agenda

- Definition des Begriffs „Smart Mobility“
- Klärung, warum man sich mit Mobilität beschäftigen sollte
- Das Problem der letzten Meile
- Übergreifende Plattform
- Zusatz: Vanets, Praxisbeispiel

Übersicht über den folgenden Vortrag



#####

Weiter lassen sich folgende Schwerpunkte identifizieren:

Gegenwärtig:

- Nutzung vorhandener Mobilitätsangebote und dessen Ausbau
- Nutzung vorhandener ICT zur Unterstützung der Mobilitätsangebote

Forschung / Zukunft:

- Integration neuer Verkehrskonzepte (BRTs, autonome Systeme)
- Erforschen neuer ITK-Technologien zur Unterstützung des Mobilitätsangebots

#####


Ziel der Folie: Klärung des Begriffs, Versuch einer Definition

Annotation:

Stefan Wolter definiert in seinem Positionspapier „Smart Mobility - Intelligente Vernetzung der Verkehrsangebote in Großstädten“ Smart Mobility als energieeffiziente, emissionsarme, sichere, intelligente, komfortable und kostengünstige Mobilität.

- Energieeffizient: Nutzung neuer (regenerativer) Energie /
Energietechniken
- Emissionsarm: Reduktion der CO2-Bilanz => siehe Energieziele
der Stadt München (Reduktion des CO2 Ausstoßes bis zu Stadtgeburtstag
2058 um 90% (von 6,5 T auf 750 KG pro Einwohner) => Quelle [Smart City
– Schritte auf dem Weg zu einer CO2-armen Stadt]
- Sicher: Unter Einbezug von Technik zur Steigerung der
Sicherheit in den Fahrzeugen
- Intelligent: Nutzung von ICT zur intelligenten Lenkung von
Verkehrsströmen

Vgl. Quelle: [Smart Mobility - Intelligente Vernetzung der Verkehrsangebote in
Großstädten]

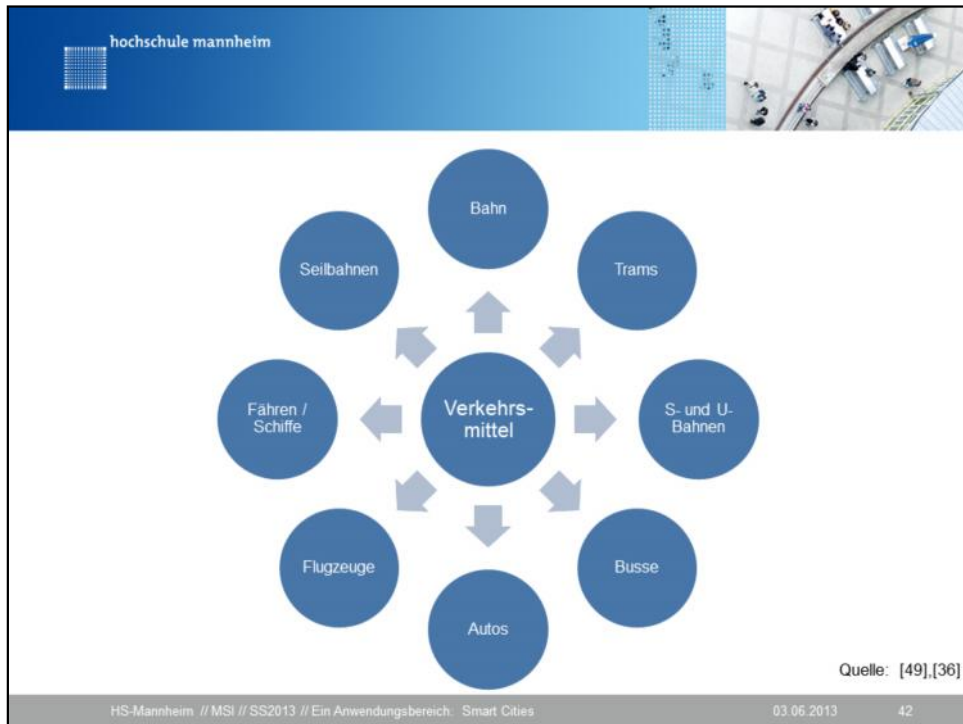


hochschule mannheim

VERKEHRSMITTELNUTZUNG

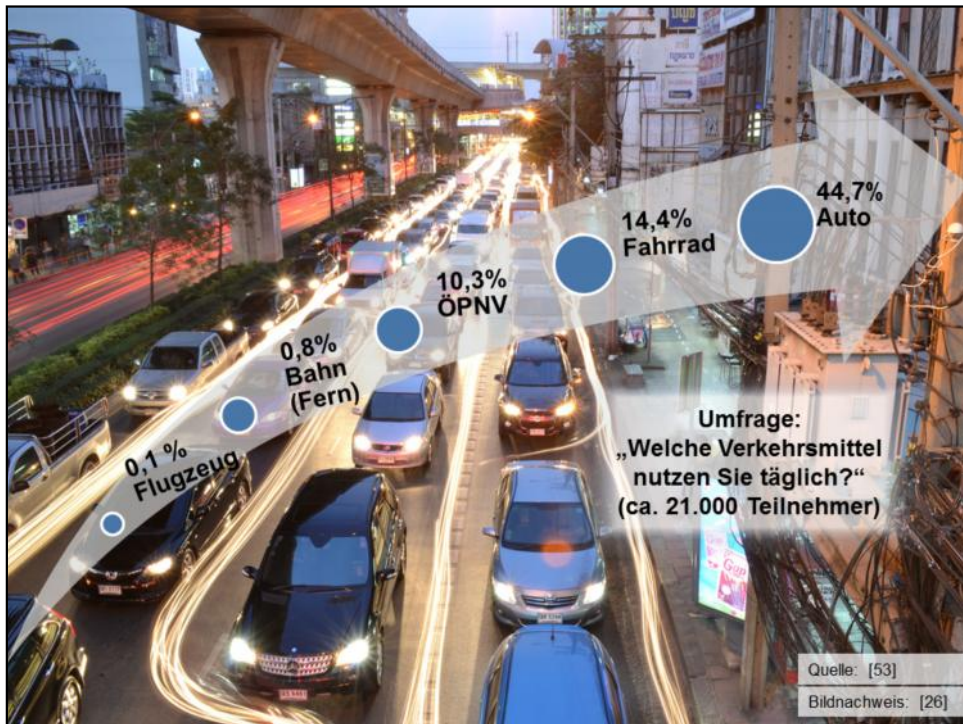
HS-Mannheim // MSI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 41

Übergangsfolie



Quellen: [49] (Statista Dossier - mobilität-im-alltag---statista-dossier-2013); Seilbahn: [36] (DB Mobil - Das Magazin der Deutschen Bahn, Ausgabe 02.2013).

Intention der Folie: Aufzeigen der Vielfalt der potentiell zur Verfügung stehenden Transportarten. Für die räumliche Mobilität stehen die oben genannten Transportmittel zur Verfügung.



#####

⇒ Befragung von ca. 21.000 Personen (ab 14 Jahren) in Deutschland

⇒ Frage: Welche Verkehrsmittel nutzen Sie (fast) täglich:

- ⇒ Flugzeug 0,1 %
- ⇒ Bahn
 (Fernverkehr): 0,8 %
- ⇒ ÖPNV: 10,3 %
- ⇒ Fahrrad: 14,4 %
- ⇒ Auto: 44,7 %

#####

Intention der Folie: Identifizieren der Handlungsfelder rund um das Thema Mobilität

Annotation:

Verkehrsmittelnutzung: Nach Umfrage von ca. 21.000 Personen (ab 14 Jahren), Mehrfachnennung möglich. Größter Anteil (55%) fällt auf „zu Fuß“

Quellen: [Welche Verkehrsmittel nutzen Sie (fast) täglich?]

Bildnachweis: Just an another ordinary day in Bangkok]



- #####
- ⇒ Zahl der zugelassenen PKW am 01.01.2013: rund 47,5 MIO
 - ⇒ Zum Vergleich: Anfang 2012 zählte die Bundesrepublik rund 82 MIO Einwohner
 - ⇒ Auf die Einwohner Deutschlands umgerechnet kommt auf jeden zweiten Bundesbürger ein KFZ
- #####

Annotation:
 Intention der Folie: Identifizieren der Handlungsfelder rund um das Thema Mobilität

Folgen des stets steigenden Anteil des Individualverkehrs. 47.414.102 PKWs und Krafträder waren zum 01.01.2013 in Deutschland zugelassen. Zum Vergleich: Anfang 2012 zählte die Bundesrepublik 81.800.000 Einwohner [Quelle: Entwicklung der Einwohnerzahl von Deutschland von 1990 bis 2012 (in Millionen)]. Somit ist auf mehr als jeden zweiten Bundesbürger 1 PKW / Kraftrad zugelassen.

Quellen:
 [Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern in den

Jahren 1955 bis 2013 nach Fahrzeugklassen]

Bildnachweis: [Bild: Stau in den Straßenschluchten von New York (Tilt-Effekt)]



#####

⇒ Aufzeigen der Verteilung der Auslastung, je Verkehrsträger **(NACH KLICK!)**

- ⇒ Airberlin: Nahe 80 %
- ⇒ Deutsche Bahn im Fernverkehr: rund 50 %
- ⇒ PKW: ca. 33 %
- ⇒ Nahverkehr (Bahn) ca. 26%
- ⇒ ÖPNV ca. 23%
- ⇒ Quintessenz: Würde eine beliebige Airline mit einer Auslastung nahe der 30 % fliegen, wäre sie bereits nach weniger als 2 Wochen zahlungsunfähig (Vgl. [Lets split])

#####

Annotation:

Intention der Folie: Identifizieren der Handlungsfelder rund um das Thema Mobilität

Folgen des stets steigenden Anteil des Individualverkehrs

Die Auslastung der einzelnen Verkehrsträger zeigt die unterschiedlichen Auslastungsgrade. Während eine bel. Airline eine Auslastungsrate um die 80 % aufweist, kann im Schnitt (geschätzt) der Individualverkehr gerade mal 33% aufweisen (Zahlen beziehen sich auf DE). Zum Vergleich: Würde eine Airline mit diesen Auslastungszahlen fliegen, wäre sie bereits nach einer Woche am Rande der Zahlungsunfähigkeit (Quelle: [40]).

Die Auslastungszahlen im Nahverkehr der DB weisen 26 %, die des restlichen ÖPNV (Straßenbahn, Bus, Metro / Hochbahn) 23 % auf (Quelle [49]).

Quellen aufgeschlüsselt:


Auslastung AirBerlin: [19]

Auslastung DB Fernverkehr: [37]

Auslastung PKW: [49]

Bild-Quelle: [31]

hochschule mannheim



Ein paar Zahlen...

Entwicklung des Personenverkehrs in Deutschland, ausgedrückt in zurückgelegten Kilometern

Verkehrsmittel	2011	2025 (geschätzt)
PKW	922	1.030
ÖPNV	78	79
Bahn	85	91
Gesamt	1085	1.200

Angaben in Mrd. KM

Quelle: [44]

HS-Mannheim // MSI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 46

(Folie entfällt)

#####

- ⇒ Steigerung der Verkehrsleistung in den nächsten 12 Jahren zu erwarten
- ⇒ Während für 2011 rund 1.085 Mrd KM vorhergesagt werden, sind 1.200 Mrd KM für das Jahr 2025 prognostiziert
- ⇒ Daten stammen von Pro Mobilität, einem Lobbyverband zum Erhalt und Ausbau des Straßennetzes – Da Lobbyverband, Zahlen mit Vorsicht genießen
- ⇒ Übergang zu „Das richtige Verkehrsmittel“

#####

Intention der Folie: Identifizieren der Handlungsfelder rund um das Thema Mobilität

Folgen des stets steigenden Anteil des Individualverkehrs

In der Tabelle werden die geleisteten Kilometer in Mrd. je Verkehrsmittel aufgelistet. Die Zahlenreihe für das Jahr 2011 ist eine Erhebung aus dem Jahr 2009 geschätzte Reihe, die Reihe für 2025 ist eine Prognose. Zu sehen ist, dass bis 2025, nach Verkehrsträger unterschiedlich

ausgeprägt, ein steigender Trend zu erkennen ist. D.h. das Reiseaufkommen wird steigen, derzeit fällt auf den Individualverkehr der größte Anteil. Dies stellt ein Problem dar.


Quelle: [Personenverkehrsleistung in Deutschland von 2009 bis 2025 (in Milliarden Personenkilometer)]



⇒ Nun haben wir gesehen, wie die Verteilung der Mobilität in
Deutschland auf die einzelnen Verkehrsmittel aussieht
⇒ Die Frage, die sich nun stellt: Sind wir „richtig“ unterwegs?
⇒ Übergang zu den Fragestellungen „richtiges“ Verkehrsmittel
#####

Bildnachweis: [28]

hochschule mannheim



Wahl des Verkehrsmittels nach Anlass

Fragen:

- Warum sollte ein PKW, ausgelegt für 5 Personen + Hund für tägliche Pendelfahrten genutzt werden?
- Warum sollte, wenn dieses PKW schon zum Pendeln benutzt wird, dieses nur eine Person transportieren? (Auslastung = 20 %)
- Schlussfolgerung:
Ideal wäre, wenn je nach Anlass das geeignete Verkehrsmittel genutzt würde.

Quelle: [40],[48]

HS-Mannheim // ISI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 48

#####

Vor Schlussfolgerung:

- ⇒ Weiter versuchen viele Städte, dem Individualverkehr zu begegnen und zu sanktionieren
 - ⇒ Zuvor schon erwähnt, will die Stadt München den Ausstoß von CO₂ bis 2058 auf 750 pro Kopf verringern (Anteil Verkehr an Gesamtausstoß CO₂ ca. 20%, Quelle: [47])
 - ⇒ Ausbau von Pay-per use Stecken, City-Maut
- ⇒ Individualverkehr wird stets teurer

Schlussfolgerung:

#####

Intention der Folie: Diese Folie soll zum Nachdenken anregen.

Annotation:

Die bisherige Mobilitätsstrategie der Deutschen war simpel: Das eigene


Auto. Das Auto wird heute als Pauschallösung betrachtet, Alternativen zum (eigenen) PKW werden ausgeblendet. Auf den zuvor gezeigten Folien wurden die Folgen des stets steigenden Individualverkehrs aufgezeigt. Steigende Preise für Rohöl, Fertigungsmaterialien für PKW, usw. macht diese simple Mobilitäts-Strategie für immer mehr Personen Probleme – schon alleine von der Kostenseite.

Viele Städte versuchen weiter, dem alltäglichen Verkehrschaos zu entgehen. Immer öfter werden Mittel wie autofreie innerstädtische Zonen, Pay-per-use ect. zur Strategie zur Reduktion des Individualverkehrs diskutiert (Quelle: [[Smart City – Schritte auf dem Weg zu einer CO2-armen Stadt].

Mit dieser Folie soll bisher „gewohntes Verhalten“ aufgezeigt werden und hinterfragt werden. Warum sollte ein Verkehrsmittel nicht nach Reisezweck ausgewählt werden, statt pauschal das (eigene) PKW zurückzugreifen?

Quelle: [Let's Split] und [Smart Mobility- Intelligente Vernetzung der Verkehrsangebote in Großstädten]

hochschule mannheim



Gründe, warum das nicht geschieht

- Nicht jedes Transportmittel eignet sich für jede Umgebung (U-Bahn ⇔ ländliches Gebiet)
- Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln oft umständlich / nicht möglich
- Das letzte „Meile-“ Problem
- Der innere Schweinehund / zu attraktive Bedingungen für den Individualverkehr

Quelle: [40]

HS-Mannheim // ISI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 49

#####

Vor Folienwechsel:

Zu Innerer Schweinehund:

⇒ Beispiel Stadt Leuven

⇒ Wie kann man eigentlich (effizient) ermitteln, wie teuer eine Reise (nach Verkehrsträger ist? (Übergang zur nächsten Folie)

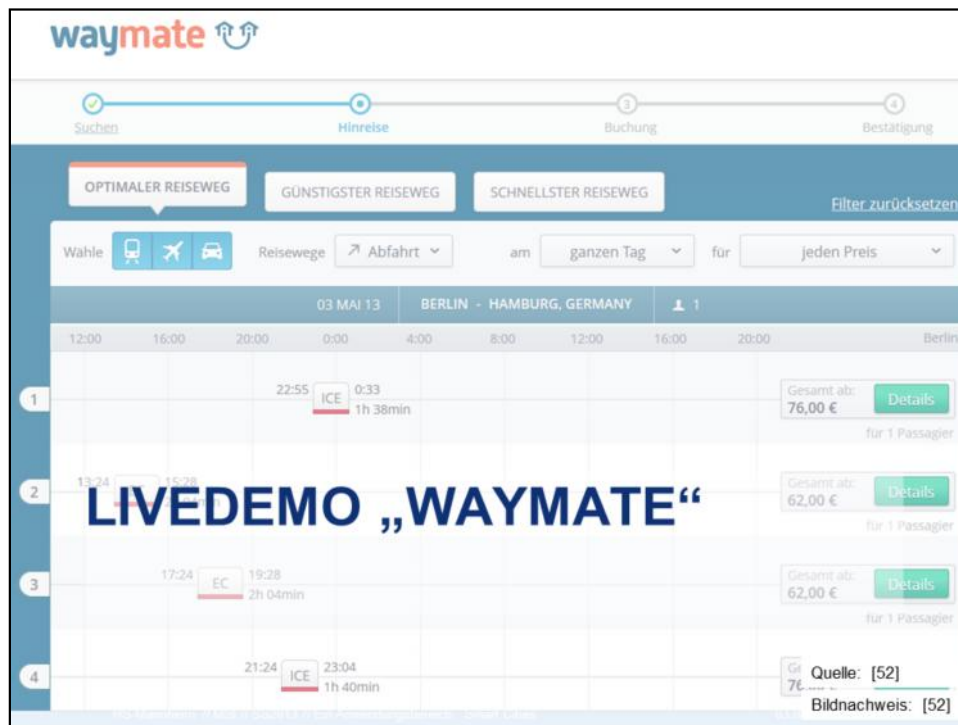
#####

Gründe, warum der traditionelle / moderne öffentliche Nahverkehr nicht / nicht konsequent genutzt wird. Der Hauptgrund: Ihr „Gegner“, das (eigene) PKW, ist einfach, bequem, allzeit einsetzbar, meist vor Ort, wo es benötigt wird und i.d.R. noch bezahlbar. Autofahrern ist oftmals nicht bewusst, wie teuer ihre aktuelle Reise ist (Kosten für Tankfüllung, Wartung, Steuer / Versicherung sind entkoppelt zur aktuellen Reise) und haben keine reale Vergleichsbasis auf den ersten Blick. Vielen Menschen, die im Individualverkehr verhaftet sind, machen sich weiter wenige bis keine Überlegungen zu ihrer Mobilitätsstrategie, sie nutzen einfach ihr/ ihre PKW(s). Ein Verkehrsversuch in Belgien (beschrieben

in [A Field Trial on Smart Mobility], genauer gesagt in der Stadt Leuven, stattete 35 Fahrzeuge mit einer Onboardunit aus, welche nach einem zuvor festgelegten Schema Entgelte für die zurückgelegte Strecke ermittelte. In einer der Phasen wurde ein Wettbewerb unter den Teilnehmern gestartet. Ziel war, sein Fahrverhalten positiv zu verändern (kostensenkend). Die Hälfte der Teilnehmer änderten ihr Fahrverhalten, jeder vierte auch über den Zeitraum des Wettbewerbs hinweg.

Weiteres Problem in suburbanen und ruralen Landstrichen ist das Angebot des ÖPNV. Es ist in diesen Gebieten oftmals nicht so ausgebaut, um eine Alternative zum (eigenen) PKW darzustellen. Das Problem der letzten Meile ist gerade in Vororten das größte Problem, warum der ÖPNV nicht stärker nachgefragt wird (meist ist hier in näherer Umgebung ein Anschluss an den Nahverkehr / Angebote des ÖPNV vorhanden, oftmals ist aber die Distanz zu den Anschlüssen zu groß).

Quelle: [Let's spit]



Mit dieser Folie soll die Light-Weight-Anwendung Waymate.de gezeigt werden. Die Anwendung vergleicht Flüge, Bahnfahrten und Reisen mit dem Auto miteinander und gibt so dem Anwender eine Übersicht, welches Verkehrsmittel günstiger ist. Eine Buchung des Tickets (Flug, Bahn) kann im Anschluss gebucht werden.

Die Anwendung ist auch auf mobilen Endgeräten verfügbar. Im Nahverkehrsbereich vergleicht die Anwendung auch ÖPNV, Mietangebote und das eigene Auto miteinander. Eine Kopplung mehrerer Verkehrsmittel (folgende Folien) ist nicht vorgesehen.

Dies ist ein erstes Beispiel für eine Anwendung, die auf Software-Ökosysteme zugreift und mit ihnen interagiert.

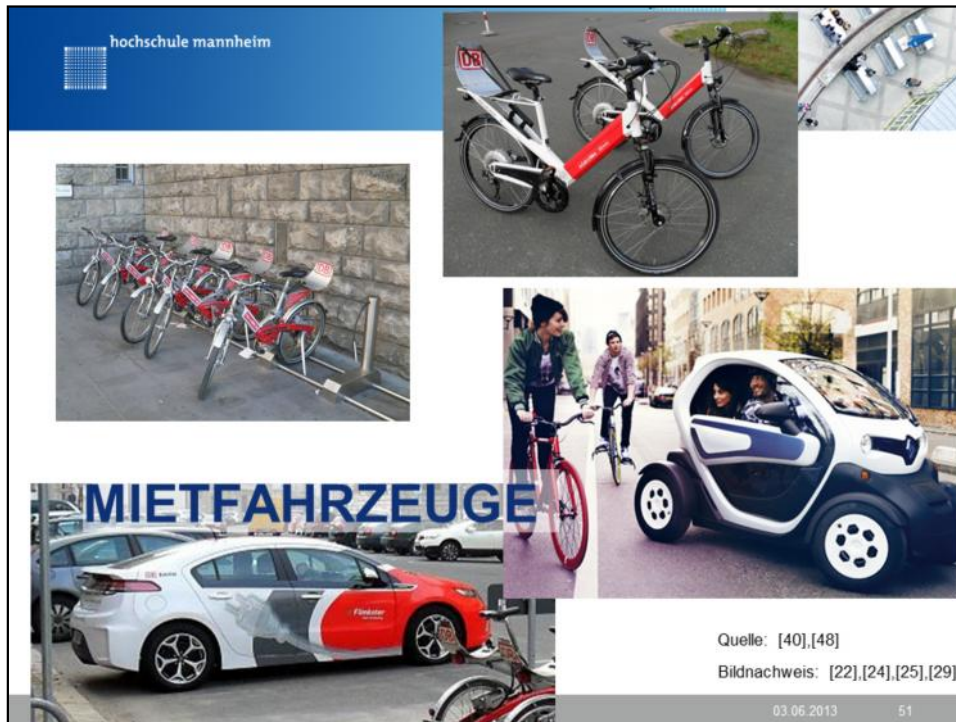
⇒ Anwendung WayMate

- Vorstellen der App „WayMate“
- Applikation, die mehrere Verkehrsmittel miteinander vergleicht
- Vergleich
 - Zug
 - Flug

- Individualreise

Derzeit nur für Fernverkehrsreisen verfügbar.

Quelle: [52]




- #####
- ⇒ OK, nun wissen wir, was eine Reise je (Fern-) Verkehrsträger kostet
 - ⇒ Die Problematik, die letzte Meile mit dem ÖPNV zu überwinden, bleibt jedoch
 - ⇒ Wie kann man es nun schaffen, das Problem der letzten Meile zu überwinden?
 - ⇒ Miet doch einfach! (KLICK!)
 - ⇒ Fahrrad (KLICK!)
 - ⇒ Pedelec (KLICK!)
 - ⇒ Leichtfahrzeug (KLICK!)
 - ⇒ E-Autos (KLICK!)
 - ⇒ Überwindung letzte Meile klappt nur dann, wenn vom klassischen stationären Mieten zum „open way, open end“-Mietmodell übergegangen wird
- #####

Das herkömmliche Nahverkehrsangebot, bestehend aus Regionalzügen, S- und U-Bahnen, Trams und Bussen sollen, zur Überwindung der letzten Meile, mit den oben gezeigten Verkehrsmitteln ergänzt werden. Dem Ease-of-use-Gedanken folgend stehen diese an den Haltestellen des ÖPNV zur Verfügung und können durch den

Fahrgast einfach genutzt werden, um zum endgültigen Ziel zu kommen
Quellen: Vgl. [40], [48], [46] und [35]

Mit Bildmaterial von [22]; [24]; [25]; [29]

hochschule mannheim



Idee

- Verkehrsknoten des ÖPNV werden durch (attraktive) Mietfahrzeuge einfacher erreichbar gemacht
- Es entstehen Verkehrshubs, an denen Pendler einfach das Verkehrsmittel wechseln können
- Angebote können einfach über Smart-Phone / Tablet-Rechner gebucht werden

Quelle: [35],[46]

HS-Mannheim // ISI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 52

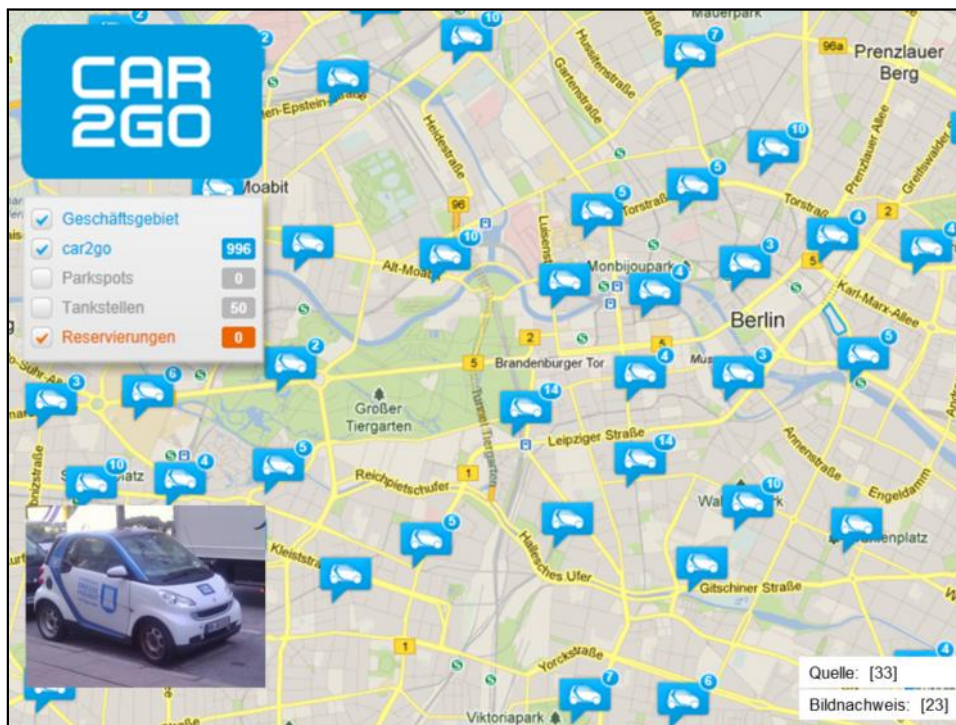
- #####
- ⇒ Fragestellung: Warum ist es wichtig, den ÖPNV smarter zu machen?
 - ⇒ Praxisbeispiel Vancouver 600.000 Menschen vs. 1.000.000 Menschen tagsüber (Fähren, Skytrain, Busse, Mietwagen, Fahrräder), Quelle:[51]
 - ⇒ Punkte auf Folie
 - ⇒ Auf der folgenden Folie wird ein Praxis-Beispiel für eine Umsetzung des Konzepts vorgestellt.

#####

Intention der Folie: Aufdecken anderer Wege, mobil zu sein.

Praxisbeispiel, um zu vergegenwärtigen, warum ÖVNP wichtig ist: Die Innenstadt Vancouvers, welche rund 600.000 Einwohner zählt, wächst täglich auf über eine 1.000.000 Menschen an, da aus dem Umland (Metropole Vancouver: rund 1,8 Mio Einwohner) rund 650.000 Pendler in die Stadt / in die Vororte der Stadt strömen. Ohne effizientes Nahverkehrssystem (Fähren, Skytrain, Busse, Mietwagen, Fahrräder) wäre das nicht zu leisten. Dabei müssen sowohl dicht besiedelte und weniger dicht besiedelte Stadtteile passend an das Nahverkehrssystem angeschlossen werden. [51]

Quellen: [35], [46], siehe auch [40]



Folie 78

=> Ein erster Ansatz dazu ist Car2go

=> Car2go, eine Kooperation der Daimler AG und Europcar, bietet Fahrzeuge (Smarts) zur Miete nach dem Prinzip „open way, open end“

=> Fahrzeuge können beliebig angemietet und abgegeben werden (innerhalb des Stadtgebietes)

=> Über eine Webanwendung / mobilen Anwendung können Details über verfügbare Fahrzeuge eingesehen werden

=> Das Fahrzeug kann einfach vom „Standsteifen“ mittels Zugangskarte geöffnet werden

=> Weitere Anbieter DriveNow (BMW + Sixt (Quelle [38]) sowie CITROËN Multicity Carsharing (Quelle:[34])

#####

Buchungsübersicht des privaten Carsharing-Angebots der Firma car2go, Quelle: [51]; [33]

Bildnachweis: [23]

hochschule mannheim

Mobile Anwendung „Moovel“



- Vergleicht verschiedene Nahverkehrsangebote
- Berücksichtigt eigenen Standort und Distanz zum nächsten Verkehrsmittel
- Übernimmt (tw.) die Buchung / das Lösen eines Tickets
- Eine Anwendung für mehrere Verkehrsmittel

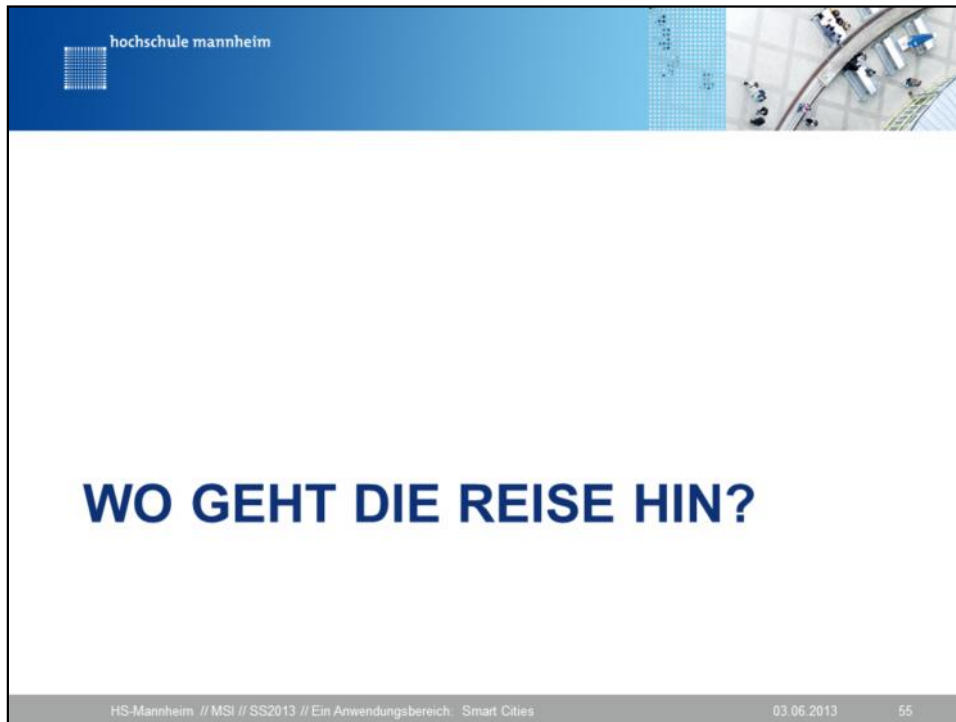
Quelle: [42]
Bildnachweis: [27]

HS-Mannheim // MSI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 54

Intention der Folie: Aufzeigen einer Lösung, mit welcher das Problem der letzten Meile gelöst werden kann


Die Anwendung Moovel zeigt eine mobile Anwendung, welche eine Reise (Nahverkehr) plant und organisiert. Es werden Daten des lokalen Nahverkehrsanbieters (Verkehrsverbund Berlin (VBB), Stuttgarter Straßenbahnen (SSB), VRR, VVS, dem Anbieter car2go, mitfahrzentrale.de und dem Anbieter mytaxi abgefragt und für die Kalkulation des Weges berücksichtigt. Zu Beginn kann auch der eigene Standort als Ausgangsort übernommen werden, die Anwendung berücksichtigt ebenfalls den Fußweg zur Haltestelle / Mietauto / Mitfahrgelegenheit. In der Ergebnisliste werden neben den verfügbaren Verkehrsmitteln das zu entrichtende Entgelt / bei Miete: die geschätzten Kosten angegeben. Tickets der oben genannten Verkehrsbetriebe können innerhalb der Applikation (ohne Kenntnisse des Tarifnetzes) gebucht werden. Weiter können einfach Inserate auf mitfahrgelegenheit.de erstellt werden, wenn man mit einem Mietauto oder dem eigenen PKW fährt. Die wäre ein weites Beispiel eines (frühen) Softwareökosystems, welches bereits vorhandene Systeme (s.o.) nutzt.

Quellen: [42]



Übergangsfolie zwischen Lösen des Problems der letzten Meile und den Anforderungen an eine system-übergreifende Plattform.

hochschule mannheim



**Primäres Ziel:
Nutzungshindernisse des ÖPNV abzubauen**

- Anwendungen sollen mehrere Verkehrsmittel kombinieren können
- Einheitliches Preissystem über mehrere (öffentliche) Verkehrsangebote
- Eine Zahlweise, einfach, nach Best-Effort-Prinzip
- Unterschiedlich (bequeme) Transportmittel müssen unterschiedlich teuer sein
- Zentrale Reiseplanung, welches unterschiedliche Verkehrsmittel und aktuelle Informationen (Verkehr/Verfügbarkeit) berücksichtigt.
- Eine mobile Anwendung, die die Reise nach den genannten Kriterien organisiert

Quelle: [41],[48]

HS-Mannheim // MSI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 56

#####

⇒ Primäres Ziel: Nutzung des ÖPNV intensivieren

⇒ Einführung von SmartCards (TouchnTravel)

Zuckerbrot und Peitsche – Incentives vs. Malusregelung (City-Maut / Maut)

#####

Intention der Folie: Aufzeigen, warum eine systemübergreifende Plattform sinnvoll ist. Weiter sollen nötigen (organisatorischen) Aufgaben aufgezeigt werden, welche zu lösen sind.

Quellen:

[41] S. 45ff. und 125ff., [40]; Siehe auch [48]

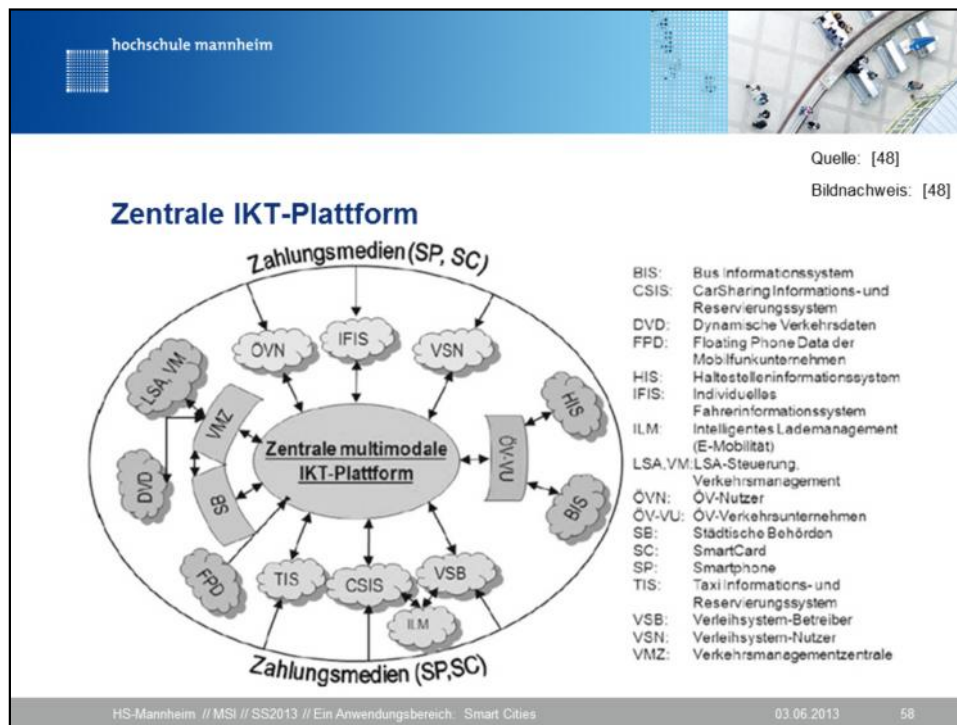


hochschule mannheim

WIE KÖNNTE EINE SYSTEMÜBERGREIFENDE PLATTFORM AUSSEHEN?

HS-Mannheim // ISI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 57

Übergangsfolie



Intention der Folie: Vorstellen einer systemübergreifenden Plattform (SW-Ecos.)

Bereits heute existieren mehrere, (tw.) bisher voneinander isolierten Systeme zur Verwaltung und Steuerung der Verkehrsinfrastruktur / Teilen davon.


In der Quelle [48] wird Vorschlag einer Architektur vorgeschlagen, welche ein verkehrsmittelübergreifende Plattform realisiert werden kann. Auch diese Quelle zeigt, welche eine Vielzahl an unterschiedlichen Systemen zur Realisierung eines solchen Vorhabens vernetzt werden müssen. In dem genannten Beispiel werden Verkehrsmittel wie Bus, Carsharing, S-Bahn, U-Bahn, Regionalverkehr, Trams, Taxis aber auch Informationen zur aktuellen Verkehrslage, Ladestände von E-Fahrzeugen etc. verbunden zu einer zentralen Plattform. Diese zentrale Plattform soll Informationen zu aktuell verfügbaren Verkehrsmitteln errechnen, die Reservierung / Buchung als auch die Abwicklung der Zahlung übernehmen. Dabei sollen aus unterschiedlichen Systemen Echtzeitinformationen einfließen wie: Auswertung aktuelle Verkehrslage, Steuerung von Lichtsignalsteuerungsanlagen, Daten zu

Wetter etc. und diese in die zu planende / aktuelle Reise einfließen zu lassen. Die Plattform soll ebenfalls in der Lage sein, ontrip (Auto, Bahn) Alternativen zur aktuellen Verkehrslage zu finden, den Nutzer darauf hinzuweisen und die Alternative abzuwickeln, siehe auch nächste Folie.

Quelle: [48]

Bildnachweis: [48]

hochschule mannheim



Aufgaben einer solchen Plattform

- Planung und Durchführung einer Reise
- Dynamische Verarbeitung aktueller Verkehrsdaten
- Verkehrsflusssteuerung nach aktueller Verkehrslage
- Informationen für den Individualverkehr über aktuelle Verkehrslage
- Speicherung (anonymisiert) und Auswertung der Verkehrsdaten (DWH)

Quelle: [41],[48]

HS-Mannheim // ISI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 59

#####

⇒ Fahrkarten müssen gebucht, Plätze reserviert und bezahlt werden, dies soll systeminherent passieren

⇒ Auf Basis der aktuellen Verkehrslage werden unterschiedliche Verkehrsmittel bei der Wahl der Route bevorzugt

⇒ Steuerung der Lichtsignalanlagen nach aktueller Verkehrslage, Beeinflussung der (aktuellen) Routenplanung von Verkehrsteilnehmern

⇒ Anbindung des Individualverkehrs an ÖPNV (Fahrer sieht (ontrip) verkehrsgünstigere Alternativen als mit dem PKW weiterzureisen)

Übergang zur nächsten Folie: Welche Sensoren / Netze sind dazu erforderlich, um die Echtzeitinformationen einzuholen?

#####

Quellen: [41], S. 45ff. und 125ff. sowie [48]



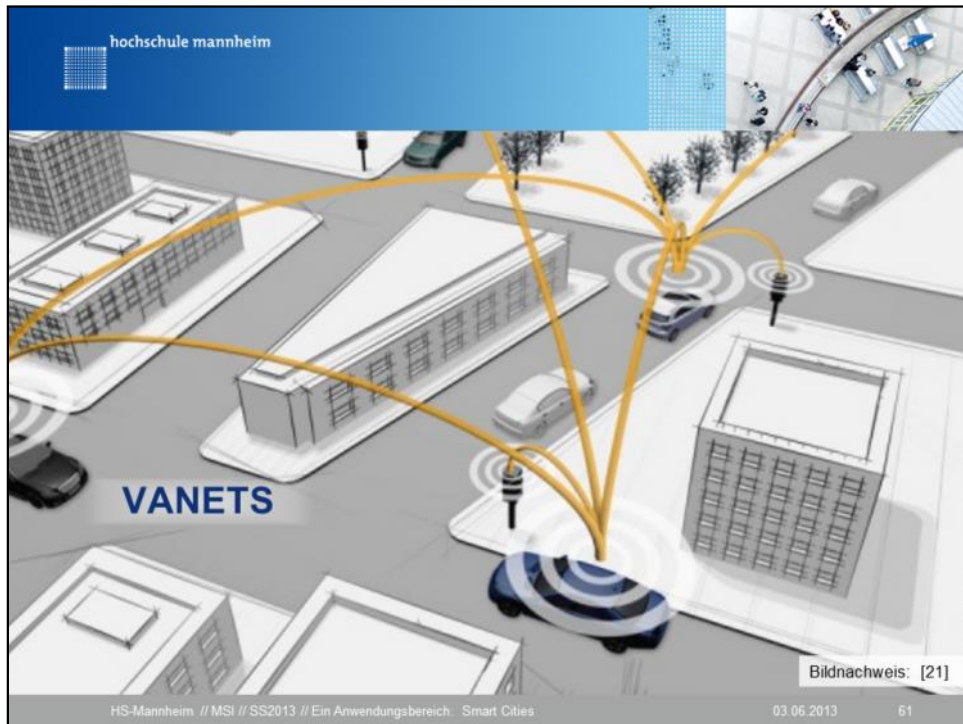
Mit diesem Schaubild soll verdeutlicht werden, welche Arten von Sensoren und Netzen es für ein Sensornetz / Internet of things bereits gibt.

Angefangen von den herkömmlichen Funk (Radio), Mobilfunk- zu Breitbandnetzen (MAN) hin zu den LAN-Netzen (WLAN) und Car2Car zu den PAN-Netzen innerhalb eines Fahrzeugs (Auto).

Die Sensoren können unterschiedliche Aufgaben haben, von der Erfassung des aktuellen Verkehrsaufkommens einer Straße / aktuelle Fließrate hin zur Positionsbestimmung (Auto, Bus, Zug) zu Abstandserfassung zwischen zwei Fahrzeugen.

Weiter können globale Informationen über Netzwerke genutzt werden, um bspw. ein Routing nach aktuellem Verkehrsaufkommen zu ermöglichen.

Bildquelle: Grafik: [39]



Optional: Übergangsfolie zu VANETs – Ab hier beginnt der optionale Teil, welcher nur besprochen wird, wenn der erste Teil des Smart Mobility Vortrags das erlaubt (zeitlich)

hochschule mannheim

VANETs

- Vehicular Ad hoc NETworks
- Ermöglichen C-to-C oder C-to-X Kommunikation
- Mögliche Kommunikationspartner:
 - Andere Fahrzeuge
 - Ampeln / Schaltanlagen
 - Mautstationen
 - Verkehrsflusssensoren

Quelle: [32],[45],[50]

HS-Mannheim // ISI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 62

Optionale Folie: Intention der Folie: Vorstellen des VANETs-Kommunikationsmodells

Mittels VANETs sollen schnelle End-to-End Verbindungen (C-to-C = Car to car; C-to-I Car to Infrastructure oder Car-to-X Car to anything) zu anderen Kommunikationspartnern aufgebaut, durchgeführt und abgebaut werden. Die Herausforderung dabei besteht darin, dass die Kommunikationspartner nur wenig Zeit (von mehreren Minuten bis hin zu wenigen Millisekunden), um relevante Informationen auszutauschen.

Mittels der ausgetauschten Informationen sollen andere Verkehrsteilnehmer die Möglichkeit bekommen, auf die gegenwärtige Situation zu reagieren. Stehen bspw. mehrere Autos vor einer roten Ampel, könnte sie (die Ampel) das registrieren und der Fahrspur Priorität bei den Schaltvorgängen geben. Im gleichen Zug könnte sie erfassen, an welche Kreuzung die Teilnehmer unterwegs sind und diese Ampel „informieren“, damit das (erhöhte) Verkehrsaufkommen schneller abfließen kann. Auch in die Gegenrichtung (zum Fahrzeug) kann die Information gegeben werden (bspw. Infos zum allgemeinen Verkehrsfluss, Störungen / Unfällen), worauf bspw. das Navigationsgerät des Autos reagieren kann.

Quelle: [43], [45]

hochschule mannheim

Herausforderungen VANETs

- Verbindungsauf- und –Abbau
- Management der Masse an eingehender Informationen
- Bestmögliche Positionierung der Antennen im Fahrzeug
- Vermeidung von „Broadcast“-Stürmen
- Schaffung eines einheitlichen Standards für VANETs (vg. IEEE 802.11g)

Quelle: [32],[45]

HS-Mannheim // ISI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 63

Optionale Folie: Intention der Folie: Herausforderungen, die an ein VANET gestellt werden

Der Verbindungsauf- und –Abbau müssen in kürzester Zeit sein, Latenzen müssen berücksichtigt werden.

Da künftig nicht nur einige wenige Verkehrsteilnehmer „mitteilungsbedürftig“ sein werden, muss es effiziente Wege geben, unterschiedliche Nachrichten von Verkehrsteilnehmer auf unterschiedliche Arten zu behandeln => Priorisierung der Nachrichten nach unterschiedlichen Kriterien wie: Typ (Fahrzeug, ITS), Relevanz für (alle) Verkehrsteilnehmer etc.

Ein weiteres technisches Problem ergibt sich bei der Verbauung der Antenne. Sie muss so positioniert werden, damit störende Einflüsse (Nässe, Wind, Schmutz, Kälte /Hitze etc.) auf die Kommunikation vermindert werden.

Ein weiteres Problem ergibt sich z.B. bei einem Stau. Wird der Stau detektiert, so wird die Information an weitere Verkehrsteilnehmer weitergegeben. Stehen diese im Stau, so wird mannigfaltig die gleiche Information von mehreren Fahrzeugen an weitere Fahrzeuge weitergegeben, ohne dass der Informationsgehalt geändert wird

(Broadcast-Stürme).

Quelle: [45], [32]





hochschule mannheim

PRAXISBEISPIEL: SIMTD

HS-Mannheim // MSI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 64

Optionales Praxisbeispiel



SIM-TD

- simTD = Sichere Intelligente Mobilität – Testfeld Deutschland
- Gemeinschaftsprojekt mehrerer deutscher Automobilhersteller, Zulieferer und öffentlicher Hand
- Test mit 120 Fahrzeugen

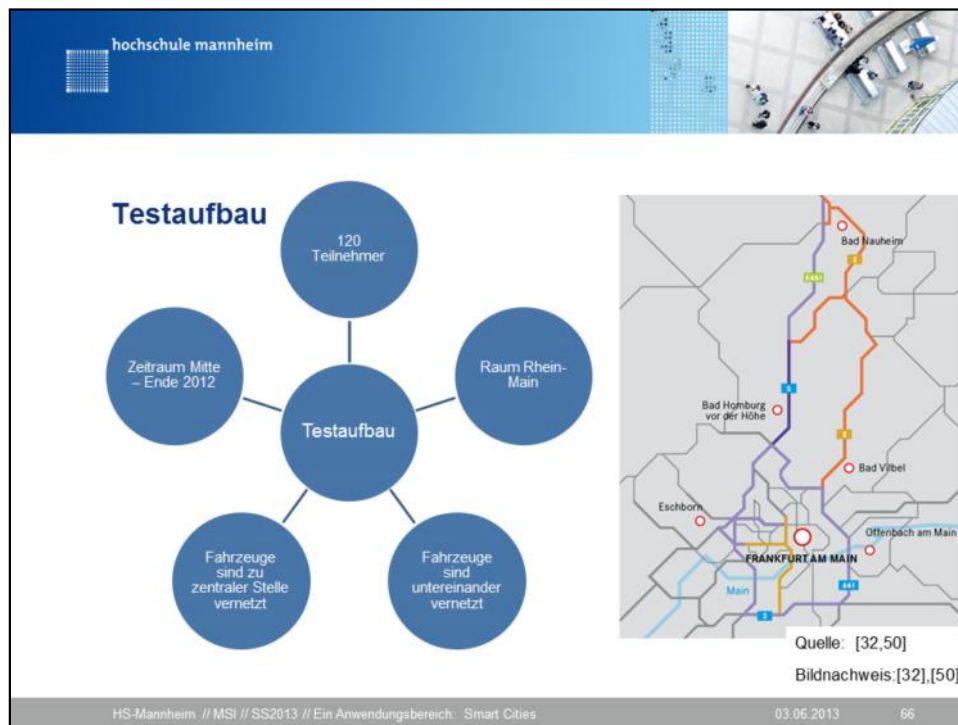
Quelle: [32]

HS-Mannheim // MSI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities

03.06.2013 65

Optional:

SimTD, Sichere intelligente Mobilität – Testfeld ist ein Pilotversuch des Konzerns Daimler, dessen Zulieferer, Forschungsinstitute und der öffentlichen Hand. Der Test findet im Rhein Main Gebiet statt, vorwiegend auf der Autobahn A5. Quelle: [32]

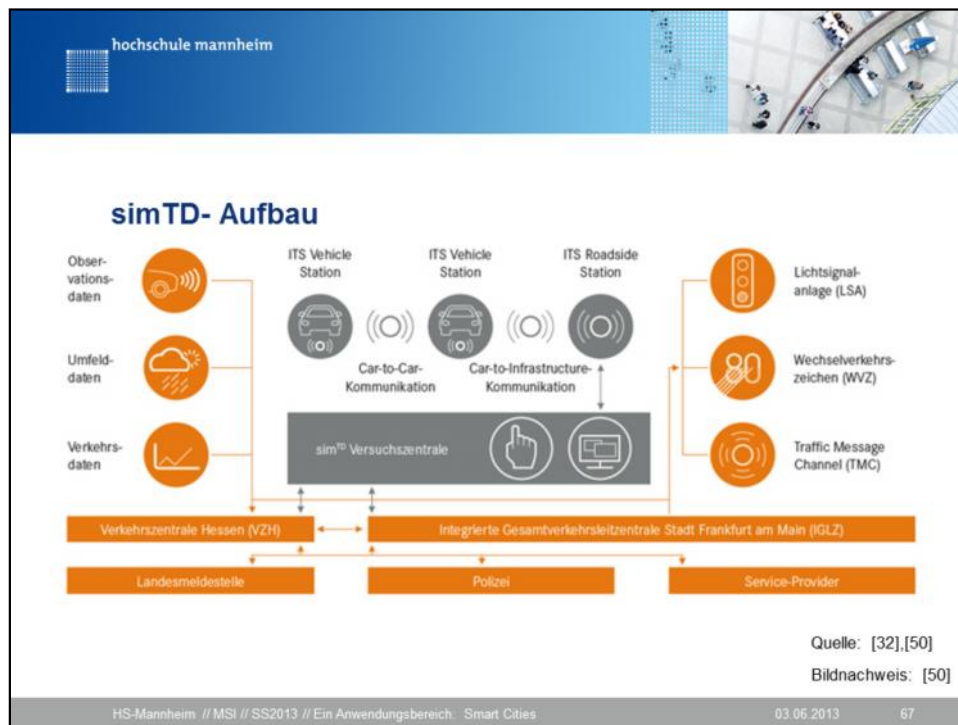


Optional:

Rund 120 Fahrzeuge nehmen an dem Pilotversuch teil. Sie sind sowohl untereinander als auch mit einer zentralen Stelle verbunden und tauschen sich über die aktuelle Verkehrslage aus. Der Versuch ist auf den Zeitraum August 2012 bis Ende 2012 angelegt. Quelle: [32]

Innerhalb des Tests soll der Stand der Technik erprobt werden. Dabei spielt die Erfassung der aktuellen Verkehrslage, die Vernetzung unterschiedlicher Informationsquellen und die Weiterleitung dieser Daten an Fahrzeuge im Vordergrund. So sollen aktuelle Verkehrsmeldungen auf die Routenplanung Einfluss nehmen, der Fahrer auf der Strecke vor Unvorhergesehenem gewarnt werden und die aktuelle Verkehrslage aufgrund der ermittelten Daten beeinflusst werden (Grüne Welle, Reduktion der Geschwindigkeit), siehe auch nächste Folie. Quelle [50]

Bildnachweis: [50], [32]



Optional: Systemaufbau von simTD


Die bereits bestehenden Zentralen des Landes Hessen (Verkehrszentrale Hessen (VZH), Gesamtverkehrszentrale Stadt Frankfurt, verbundene Behörden) werden über ein Zwischensystem (simTD Versuchszentrale) verbunden. Die simTD-Zentrale übernimmt die Kommunikation Infrastruktur ↔ Auto, Auto ↔ simTD. Die Informationen werden in geeigneter Art aufbereitet. Quelle: [32]

Bildnachweis: [50]



Zusammenfassung / Konklusion

- Mobilität wird sich ändern
- Intelligenter Verkehrsmittel werden zur Verfügung stehen
- IT leistet einen Beitrag, Verkehrsmittel effizienter zu machen
- Wandel nötig



hochschule mannheim

Dauer: 5 - 10 Minuten

DISKUSSION IM PLENUM

HS-Mannheim // ISI // SS2013 // Ein Anwendungsbereich: Smart Cities 03.06.2013 69

Fragen für die Diskussion:

- Wer hat alles eine Smart-Meter daheim
- Wie sensibel wird der Datenschutz/Nutzungsprofile gesehen.
- Welche Verkehrsmittel werden genutzt? Welche Verkehrsmittel zur Überwindung der letzten Meile werden genutzt?
- Sharing-Society-Gedanken diskutieren.
- Welche Anwendungen werden genutzt, um Reisen (über mehrere Verkehrsmittel) werden genutzt?



Fragen





**Danke für die
Aufmerksamkeit**



Quellen

- [1] A. Caragliu, C. Del Bo, and P. Nijkamp, "Smart cities in Europe," presented at the 3rd Central European Conference in Regional Science – CERS, 2009.
- [2] R. Giffinger, C. Fertner, H. Kramar, R. Kalasek, N. Pichler-Milanović, and E. Meijers, "Smart cities - Ranking of European medium-sized cities," Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology, Oct. 2007.
- [3] "Duden | smart | Rechtschreibung, Bedeutung, Definition, Synonyme, Herkunft," 15-Mar-2013. [Online]. Available: <http://www.duden.de/node/645518/revisions/1214586/view>.
- [4] EnBW AG, *EnBW AG: Intelligenter Stromzähler*. [Online]. Available: http://www.enbw.com/content/de/privatkunden/produkte/zusatzinformationen/isz_stromzaehler/index.jsp. [Accessed: 28 May-2013].
- [5] United Nations Department of Economic and Social Affairs/Population Division, "World Urbanization Prospects: The 2011 Revision."
- [6] B. Morvaj, L. Lugaric, and S. Krajcar, "Demonstrating Smart Buildings and Smart Grid features in a Smart Energy City," in *Energetics (IYCE), Proceedings of the 2011 3rd International Youth Conference on*, 2011.
- [7] National Institute of Standards and Technology (NIST), "Smart Grid Interoperability Standards Roadmap," Jun. 2009.
- [8] "European Energy Exchange: Stundenkontrakte | Spotmarkt Stundenauktion." [Online]. Available: <http://www.eex.com/de/Marktdaten/Handelsdaten/Strom/>. [Accessed: 02-Apr-2012].
- [9] M. Weiss, A. Helfenstein, F. Mattern, and T. Staake, "Leveraging smart meter data to recognize home appliances," in *Pervasive Computing and Communications (PerCom), 2012 IEEE International Conference on*, 2012.
- [10] M. Laskowski, "E-Energy-Projekt E-DeMa: Zwischenergebnisse und Botschaften aus E- DeMa," 24-May-2012. [Online]. Available: http://www.e-dema.de/datas/20120924_Vernetzungstreffen_E-DeMa_final.pdf. [Accessed: 14-Apr-2013]



Quellen

- [11] M. Laskowski, "Die Verbesserung der Energieeffizienz - Vom Smart Meter zum intelligenten Energiesystem der Zukunft," 21-Apr-2010. [Online]. Available: http://www.e-dema.de/datas/20100421_E-Energy_Speakers_Corner_HM_Laskowski.pdf [Accessed: 14-Apr-2013].
- [12] MVV Energie AG, "E-Energy Modellstadt Mannheim - Home." [Online]. Available: <http://www.modellstadt-mannheim.de/moma/web/de/home/index.html> [Accessed: 14-Apr-2013].
- [13] Konsortium Projekt „Modellstadt Mannheim“, Ed., "Modellstadt Mannheim – das Stromnetz wird intelligent!"
- [14] M. Laskowski, "Neues aus dem Projekt E-DeMa." [Online]. Available: http://www.e-dema.de/datas/VWEW_Vortrag_Prof_Laskowski_08-10-09.pdf [Accessed: 14-Apr-2013].
- [15] M. Laskowski, "E-Energy-Projekt E-DeMa: Projektstand E-DeMa - erreichte Ziele," 24-May-2012. [Online]. Available: http://www.e-dema.de/datas/20120524_4_Meilensteintreffen_E-DeMa_final.pdf [Accessed: 14-Apr-2013].
- [16] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, "Technische Richtlinie BSI TR-03109-1: Anforderungen an die Interoperabilität der Kommunikationseinheit eines intelligenten Messsystems." 18-Mar-2013. [Online]. Available: https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/TechnischeRichtlinien/TR03109/TR03109-1.pdf?__blob=publicationFile
- [17] CEN, CENELEC, and ETSI, "Functional reference architecture for communications in smart metering systems," TECHNISCHER BERICHT CEN/CLC/ETSI/TR 50572, Dec. 2011. [Online]. Available: ftp://ftp.cen.eu/cen/Sectors/List/Measurement/Smartmeters/CENCLCETSI_TR50572.pdf
- [18] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, "Technische Richtlinie BSI TR-03109-1, Anlage II: COSEM/HTTP Webservices." 18-Mar-2012. [Online]. Available: https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/TechnischeRichtlinien/TR03109/TR-03109-1_Anlage_COSEM-HTTP_Webservices.pdf?__blob=publicationFile



Quellen

- [19] AIR BERLIN, "AirBerlin Sitzladefaktor," Sitzladefaktor, März-2013. [Online]. Available: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/255556/umfrage/sitzladefaktor-von-air-berlin/>. [Accessed: 26-Apr-2013].
- [20] Kraftfahrt-Bundesamt, "Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern in den Jahren 1955 bis 2013 nach Fahrzeugklassen," 01-Jan-2013. [Online]. Available: http://www.kba.de/clin_033/nn_191172/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/b_fzkl__zeitreihe.html. [Accessed: 24-Apr-2013].
- [21] Daimler AG, "Bild: C2X," Sharing Society, 15-Aug-2012. [Online]. Available: <http://technicity.daimler.com/c2x/>. [Accessed: 05-Jan-2013].
- [22] Jürgen Götzke, "Bild: CallABikeStuttgart," Hobby-Foto-Veröffentlichung, k.a. [Online]. Available: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CallABikeStuttgartP1180842.jpg>. [Accessed: 26-Apr-2013].
- [23] Daimler AG, "Bild: Car2Go Mietfahrzeuge Berlin am 02.05.2013," car2go, 05-Feb-2013. [Online]. Available: <https://www.car2go.com/de/berlin/>. [Accessed: 02-May-2013].
- [24] Chrischerf, "Bild: E-Call a Bike Pedelec," Hobby-Foto-Veröffentlichung, 11-Sep-2010. [Online]. Available: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:E-Call_a_Bike_Pedelec.jpg. [Accessed: 26-Apr-2013].
- [25] Chrischerf, "Bild: E-Flinkster_and_Bike-Station," Hobby-Foto-Veröffentlichung, 03-Jul-2013. [Online]. Available: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:E-Flinkster_and_Bike-Station.JPG. [Accessed: 26-Apr-2013].
- [26] WD.Foto, "Bild: Just an another ordinary day in Bangkok," Hobby-Foto-Veröffentlichung, 27-Dec-2012. [Online]. Available: <http://www.flickr.com/photos/spitzefotografie/8324616913/>. [Accessed: 05-Jan-2013].
- [27] Daimler AG, "Bild: Moovel (Screenshots)," moovel, k.a. [Online]. Available: <https://www.moovel.com/de/features.html>. [Accessed: 24-May-2013].
- [28] Adam E. Moreira, "Bild: R160A E train boards and alights customers at 42 Street-Port Authority Bus Terminal," Hobby-Foto-Veröffentlichung, 22-Dec-2008. [Online]. Available: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/72/NYC_Subway_R160A_9237_on_the_E.jpg. [Accessed: 28-Apr-2013].
- [29] Renault ZE, "Bild: Renault Twizy," Renault Twizy - Produktvorstellung, k.A. [Online]. Available: <http://www.renault.de/renault-modellpalette/ze-elektrofahrzeuge/twizy/twizy/einfuehrung/>. [Accessed: 24-Apr-2013].



Quellen

- [30] unbekannt, "Bild: Stau in den Straßenschluchten von New York (Tilt-Effekt)," Hobby-Foto-Veröffentlichung, k.a. [Online]. Available: <http://prowinwall.net/wp-content/uploads/2012/12/Street-car-traffic-jam.jpg>. [Accessed: 05-Jan-2013].
- [31] Peter Kneffel, "Bild: Stau in München," Pressefoto-Veröffentlichung, 01-Feb-2010. [Online]. Available: http://www.bz-berlin.de/multimedia/archive/00163/stau-1_163831a.jpg. [Accessed: 05-Jan-2013].
- [32] Daimler AG, "C2X – „Soziales Netzwerk“ für Fahrzeuge," C2X – „Soziales Netzwerk“ für Fahrzeuge, 15-Aug-2012. [Online]. Available: <http://technicity.daimler.com/c2x/>. [Accessed: 04-Nov-2013].
- [33] car2go GmbH, "Car2go," car2go. [Online]. Available: <https://business.car2go.com/de/berlin/#pid=46348>. [Accessed: 27-May-2013].
- [34] CITROËN Multicity Carsharing, "CITROËN Multicity Carsharing," CITROËN Multicity Carsharing – in nur wenigen Schritten mit dem Elektroauto durch die Stadt. [Online]. Available: <https://www.multicity-carsharing.de/so-gehts/>. [Accessed: 26-May-2013].
- [35] Kai Eisele, "Daimler Technicity - Sharing Society," Daimler Technicity - Sharing Society, 29-Nov-2012. [Online]. Available: <http://technicity.daimler.com/sharing-society/>. [Accessed: 05-Feb-2013].
- [36] Ute Kehse, "DB Mobil - Das Magazin der Deutschen Bahn," DB Mobil, vol. 02.2013, no. 2, p. 5, Feb. 2013.
- [37] Deutsche Bahn, "Deutsche Bahn - DB Mobility Logistics - Daten & Fakten 2012," Deutsche Bahn, Berlin, Auslastung der DB-Züge im Fernverkehr, 2013.
- [38] DriveNow GmbH & Co. KG, "DriveNow (BMW) Website," DriveNow - So funktioniert es. [Online]. Available: https://de.drivenow.com/so-funktioniert/7language=de_de. [Accessed: 26-May-2013].
- [39] ETSI, "Grafik: ETSI - Intelligent Transport Systems," 2012.
- [40] D. Sturges, "Let's split!," XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students, vol. 17, no. 4, p. 30, Jun. 2011.
- [41] Dipl.-Ing. Hannah Baltés, Dipl.-Ing. Sabine Drobek, Dipl.-Ing. Katie Griesenbrock, and Prof. Dr. techn. Jörg Schönharting, "Mobilität in der Metropole Ruhr im Vergleich mit anderen Metropolen," Wirtschaftsförderung metropol Ruhr GmbH, Mülheim, Endbericht, Aug. 2008.



Quellen

- [42] Daimler AG, "Moovel," Moovel Features, k.A. [Online]. Available: <https://www.moovel.com/de/features.html>. [Accessed: 24-May-2013].
- [43] Christoph Roth, Oliver Sander, and Jürgen Becker, "MPC_Workshopband_48_Processor Solutions for Smart Mobility." Hochschule Ulm, Jul-2012.
- [44] BVU; ITP, "Personenverkehrsleistung in Deutschland von 2009 bis 2025 (in Milliarden Personenkilometer)," Statistik, Oktober 2012.
- [45] Pietro Marchetta Alessandro Salvi,, Eduard Natale, Antonio Tirri, and Manuela Tufo, "S2-MOVE: Smart and Social Move," 2012 Intelligent Vehicles Symposium, vol. Smart city for VANETs using warning messages, traffic statistics and intelligent traffic lights, p. 6, Jul. 2012.
- [46] Daimler AG and Steffan HEUER, "San Diego – Kreativität, Mobilität, Lebensqualität," San Diego – Kreativität, Mobilität, Lebensqualität, 08-Apr-2013. [Online]. Available: <http://technicity.daimler.com/san-diego/>. [Accessed: 02-May-2013].
- [47] M. Fishedick and S. Lechtenböhrer, "Smart City – Schritte auf dem Weg zu einer CO2-armen Stadt," in Smart Energy, H.-G. Servatius, U. Schneidewind, and D. Rohlfing, Eds. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011, pp. 395–414.
- [48] Stefan Wolter, "Smart Mobility- Intelligente Vernetzung der Verkehrsangebote in Großstädten," Zukünftige Entwicklungen in der Mobilität, 2012.
- [49] Statista, "Statista Dossier - mobilität-im-alltag--statista-dossier-2013," Statista, 2013.
- [50] Daimler AG and Andreas KUNKEL, "The Safety Connection," The Safety Connection, Mar-2011. [Online]. Available: <http://technicity.daimler.com/c2x/>. [Accessed: 24-Apr-2013].
- [51] Steffan Heuer, "Vancouver – Zukunftstechnologie trifft grüne Stadtplanung," Vancouver – Zukunftstechnologie trifft grüne Stadtplanung, 20-Apr-2012. [Online]. Available: <http://technicity.daimler.com/serie-vancouver/>. [Accessed: 24-Apr-2013].
- [52] Waymate.de, "Waymate - total einfach reisen," waymate.de, 03-May-2013. [Online]. Available: <https://www.waymate.de/en/searches>. [Accessed: 03-May-2013].
- [53] Ifak Institut, Media Markt Analysen, "Welche Verkehrsmittel nutzen Sie (fast) täglich?," Statistik.



Ersatzfolien, falls Livedemo fehlschlägt

[OPTIMALER REISEWEG](#)
[GÜNSTIGSTER REISEWEG](#)
[SCHNELLSTER REISEWEG](#)
[Filter zurücksetzen](#)

Wähle
 Reisewege Abfahrt am für

07 JUN 13 BERLIN - FRANKFURT 1

4:00	8:00	12:00	16:00	20:00	0:00	4:00	8:00	12:00	Berlin
	7:35								
	ICE 595								
		11:44							
		4h 09min							

Gesamt ab: **60,00 €** [Details](#)
 für 1 Passagier

Hinreise 07 Jun 13 4h 09min 0 Umstiege

7:35	Berlin Hbf
4h 09min	ICE 595
11:44	Frankfurt(Main)Hbf

Normalpreis

2. Klasse, 1 Erwachsene/r, BahnCard 50, 2. Klasse Preis für die Hinreise: **60,00 €**

Normalpreis: Volle Flexibilität (keine Zugbindung/unabhängig von der angegebenen Verbindung auf der gewählten Strecke). Umtausch und Erstattung kostenlos, ab dem 1. Geltungstag 15 EUR.

[Auswählen und buchen](#)

Weiter auf Folie 53