

IoT-Datenplattformen

Ein Impuls zum Aufschlag

Reihe „Bürger gestalten smarte Städte“
Smart Government Akademie Bodensee
Friedrichshafen, 20.05.2021

Prof. Dr. Jörn von Lucke [@wi00194](#)

The Open Government Institute

Zeppelin Universität Friedrichshafen, Deutschland

Agenda für den Austausch zu IoT-Datenplattformen am 20.05.2021

9:00	Begrüßung und Impuls		von Lucke
9:30	Sensorik und Datenplattformen im Kontext der intelligenten Stadt		Feldwieser
10:30	Stadt Ulm	Apel-Soetebeer	Guderlei
13:00	Stadt Darmstadt	da Torre	Heuser
14:00	Stadt Paderborn	Plass	Gollan
15:45	Stadt St. Gallen	Geiger	Osterkorn
16:15	Podiumsdiskussion	Ahle, Geiger, Heuser, von Lucke	
17:00	Verabschiedung		von Lucke

Agenda

- Datenplattformen
- IoT-Datenplattformen
- Infrastrukturen für smarte Städte und Regionen
- Smarte urbane Datenräume und digitale Zwillinge

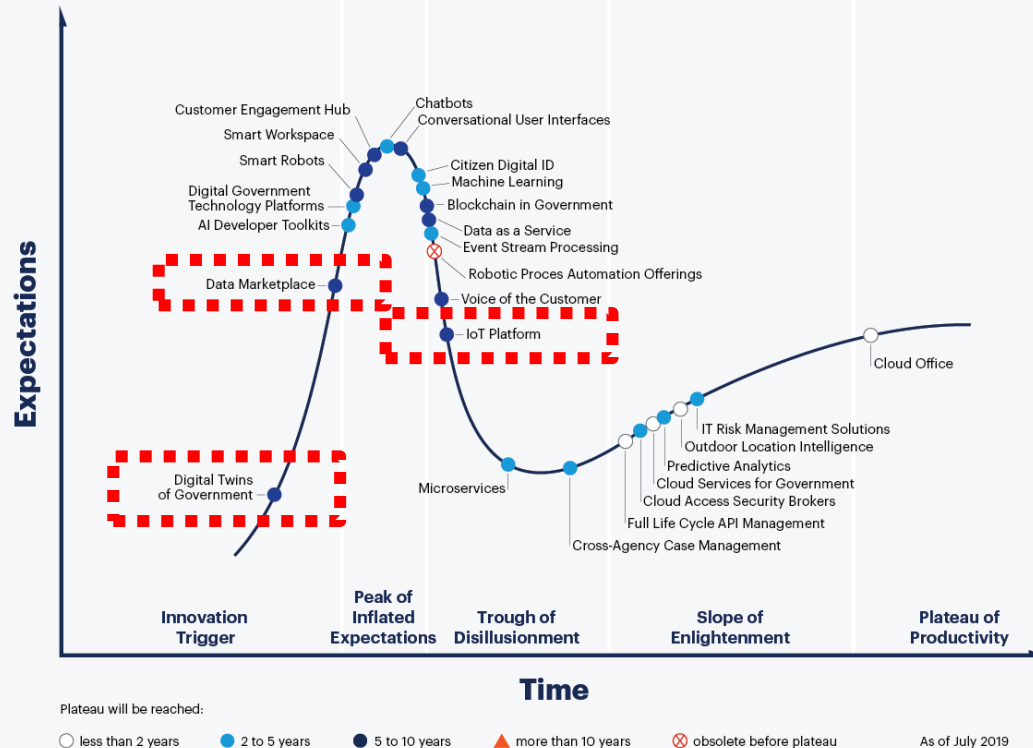
Agenda

- Datenplattformen
- IoT-Datenplattformen
- Infrastrukturen für smarte Städte und Regionen
- Smarte urbane Datenräume und digitale Zwillinge

Generationenaufgabe Digitalisierung: Wo will der vernetzte Staat in 20 Jahren stehen?

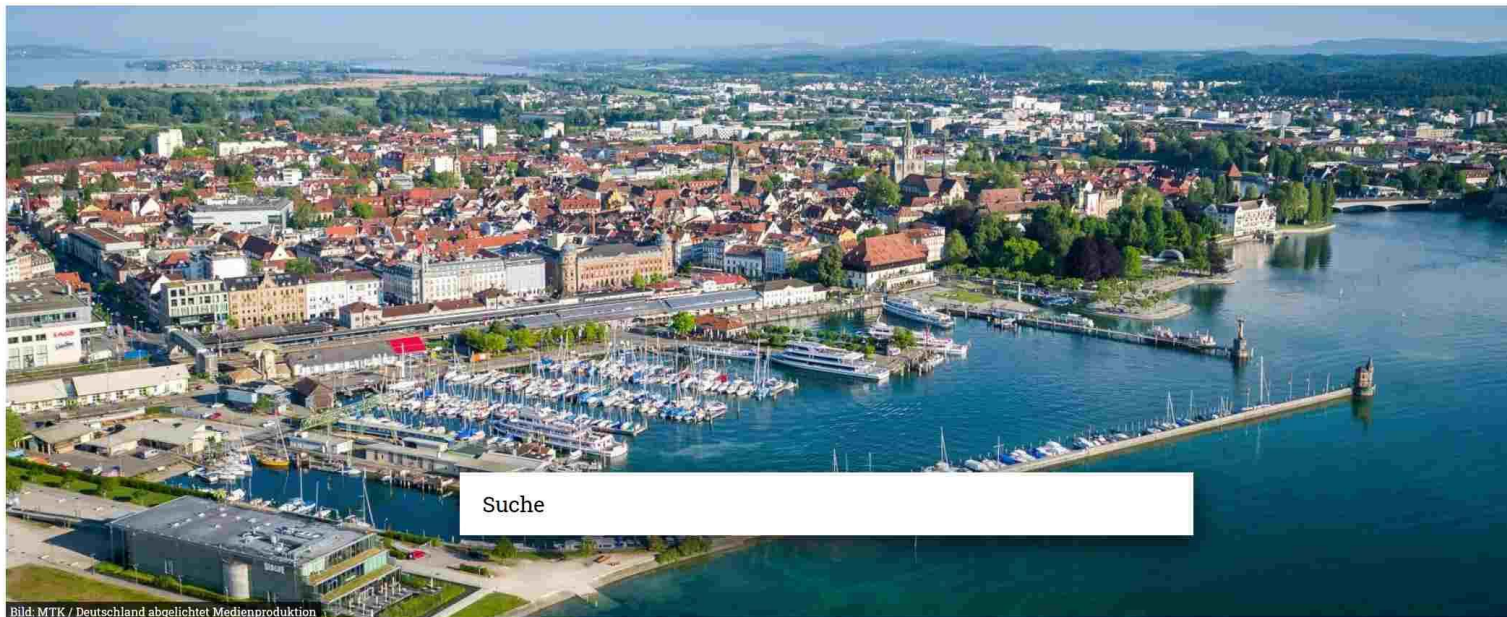
Web 5.0	Taktiler Internet	Netzwerkcommunication nahezu in Echtzeit	Real-Time Government
Web 4.0	Internet der Dinge & Internet der Dienste	Smarte Objekte, Cyberphysische Systeme	Smart Government
Web 3.0	Internet der Daten, Semantisches Web	Linked Data, Open Data, Big Data, Big Data Analytics	Open Government Data
Web 2.0	Internet der Menschen, Internet zum Mitmachen	Netzwerkcommunication über Social Media	Open Government
Web 1.0	Internet der Systeme, World Wide Web	Netzwerkcommunication über das World Wide Web	Electronic Government

Gartner Hype Cycle for Digital Government Technology 2019



Datenplattformen

- Plattformen zur Erschließung und Bündelung von Datenquellen und Datensammlungen über (offene) standardisierte Schnittstellen
- verfügen über eigene und cloud-basierte Datenräume
- bieten ergänzende Dienste, Apps & Visualisierungen
- bieten Datenportale und Datenkataloge zum Zugang
- wirken als Treiber der Digitalisierung



Suche

Bild: MTK / Deutschland abgeleitet Medienproduktion

Aktuelles

Schnellzugriff



Vorhabenliste



Gemeinderat



Post an den OB



Konstanz



Gottlieben

Trompeterschlossli

Konstanzerstrasse

Konstanzerstrasse

13

Tägerwilen-Gottlieben



Basiskarte auswählen

Hauptstr.

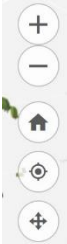
Kreuzlingerstrasse

7

Kreuzlingen

Nord

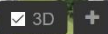
Bellevue Park







Search a place...



Kolbenfresser



Backe

dm

Petruskir

Jacques-Weind

Neuapostolische

Penny Markt Peter

St. Gem

Langenbach Gr

tipco

Discover our solutions

Quelle: F4Map 2020.

200m

F4map © F4 Map data © OpenStreetMap contributors (updated 3 hours ago) Credits

Data Market Austria

Der Österreichische Datenmarkt ist eine innovationsförderliche Einrichtung auf nationaler Ebene. Algorithmen, Werkzeuge und Methoden der intelligenten Analyse entlang der Datenwertkette stellen Dienste zur Datenidentifikation, -verbesserung und -schutz durch einen innovativen, cloud-basierten Zugang bereit. Das Datenökosystem ermöglicht Endnutzern die Analyse offener Daten, halboffener sowie geschlossener Daten, ohne die eigentlichen Daten zu „sehen“. Der Österreichische Datenmarkt unterstützt auch Startups bei der Entwicklung verteilter Anwendungen. Das Geschäftsmodell rund um das Ökosystem stellt sicher, dass alle TeilnehmerInnen, von Datenbereitstellern bis hin zu Lösungsanbietern, eine faire Vergütung für ihre Beiträge erhalten und somit zum Erhalt des Ökosystems beitragen.

Facetten von Offenheit

- Strategische Offenheit: Wille zur Zusammenarbeit
- Technische Offenheit: Interoperabilität
- Operative Offenheit: Bereitschaft & Ergebnisoffenheit
- Ökonomische Offenheit: Offene Märkte
- Rechtliche Offenheit: Freie Lizenzen & offene Inhalte
- Soziokulturelle Offenheit: Kommunikation ohne Grenzen
- Politische Offenheit: Open Government

Agenda

- Datenplattformen
- IoT-Datenplattformen
- Infrastrukturen für smarte Städte und Regionen
- Smarte urbane Datenräume und digitale Zwillinge

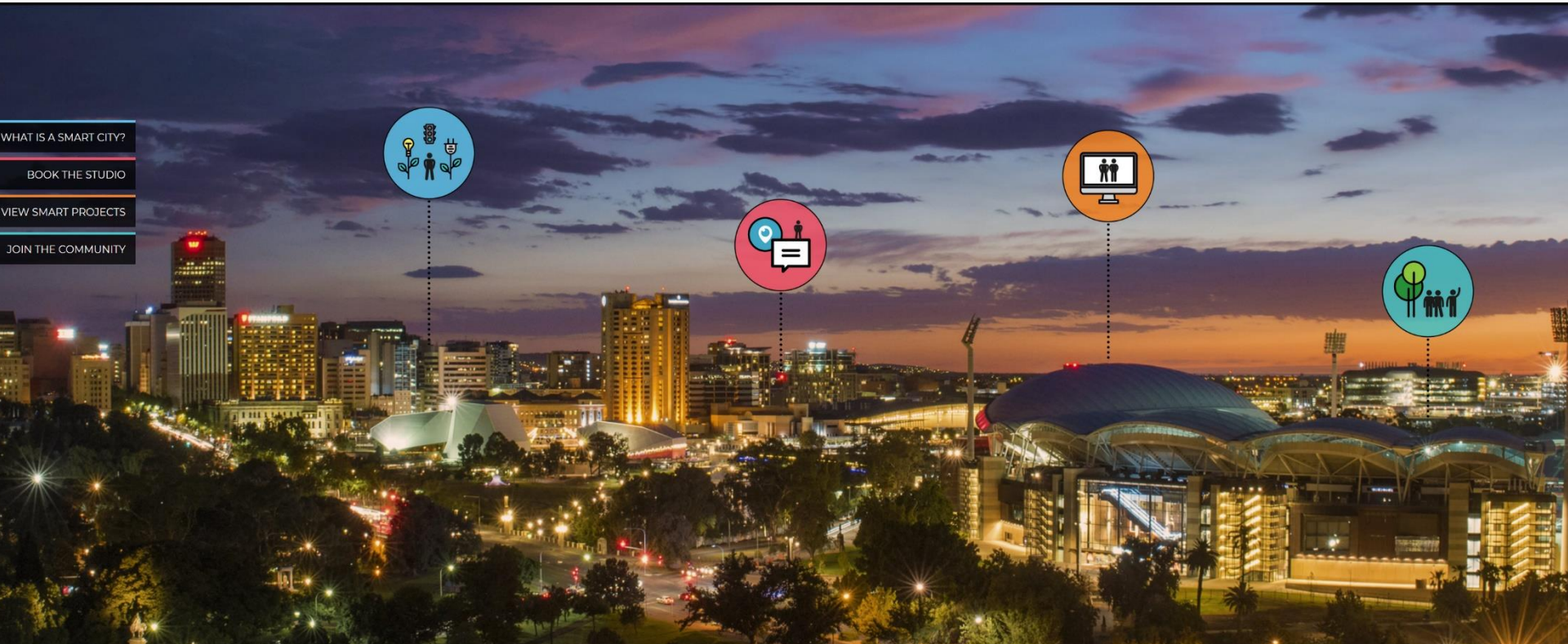
Internet der Dinge (IoT) und der öffentliche Sektor

ADELAIDE AS A LIVING LAB

NEWS/MEDIA

OUR COMMUNITY

- WHAT IS A SMART CITY?
- BOOK THE STUDIO
- VIEW SMART PROJECTS
- JOIN THE COMMUNITY



Internet der Dinge

- Intelligent vernetzte reale Objekte
 - | Verknüpfung eindeutig identifizierbarer physikalischer Objekte (Dinge)
 - | mit einer virtuellen Repräsentation im Internet
 - | oder einer anderen internetähnlichen Struktur
- Neuartige Sensoren- und Aktorennetzwerke
 - | Kopplung von realen Dingen (Objekten)
 - | mit Sensoren, Aktoren und vernetzten IT-Systeme

IoT-Datenplattform

- zentrale Infrastrukturen für smarte IoT-Datenräume
 - Sensoren, Aktoren, smarte Objekte & CPS
- zur Erfassung, Aufbereitung und Nutzung der von den Sensoren generierten smarten Daten
- Mehrwerte: Nutzung von smarten Daten, technisch abgesicherter Datenschutz, verbesserte Datenqualität, Interoperabilität und Normung smarter Datenbestände
- Diskussion mit den Bürgern über mögliche Grenzen



Zukunftskommune Ulm

15 Datensätze für dein nächstes Vorhaben:

Suche nach Daten wie Verkehr, Luftqualität, Hochbeete ...



Oder wirf einen Blick in unseren [Datenkatalog](#)

Kategorien



Bevölkerung
und
Gesellschaft



Bildung, Kultur
und Sport



Energie



Gesundheit



Internationale
Themen



Weitere

DIGITALSTADT DARMSTADT

Wissenschaftsstadt Darmstadt

5,8 °C
Temperatur

56 %
Luftfeuchtigkeit

VERANSTALTUNGEN

Standort: Darmstadt

17 APR. **Ausstellung**
Uhrzeit: 11:00 Uhr,
Ort: Kunsthalle Darmstadt

18 APR. **Ausstellung**
Uhrzeit: 11:00 Uhr,
Ort: Kunsthalle Darmstadt

19 APR. **Rücken und Wohlbefinden stä...**
Uhrzeit: 18:30 Uhr,
Ort: FrauenKulturZentrum (Kyritzschule)

UMWELT

Verbunden: Darmstadt

Mittelwerte verschiedener Sensoren im Stadtgebiet

PM10 (FEINSTAUB) 5,0 µg/m³

PM2,5 (FEINSTAUB) 0,6 µg/m³

O₃ 21,9 µg/m³

KOHLSTOFFMONOXID 0,2 mg/m³

SO₂ 0,8 µg/m³

STICKSTOFFDIOXID 21,0 µg/m³

24-Stunden-Verlauf

DIGITALE HANDLUNGSFELDER

Ressourcen: Darmstadt

Legende zur Datenqualität
sehr gut (dark green) gut (medium green) befriedigend (light green) ausreichend (yellow) (red)

ERPROBUNG ABFALLBEHÄLTER DES EAD

Vorerst 51 Behälter verbunden

48,1 m³
VOLUMEN

Glas 22 %

Altpapier 26 %

Leichtverpackung 29 %

Restmüll 14 %

14 %
RESTMÜLL (4,46 m³/Tag)

86 %
RECYCELBAR (21,21 m³/Tag)

VERKEHR

Standort: Darmstadt

Eingangsverkehr → 0

Ausgangsverkehr → 0

24-Stunden-Verlauf

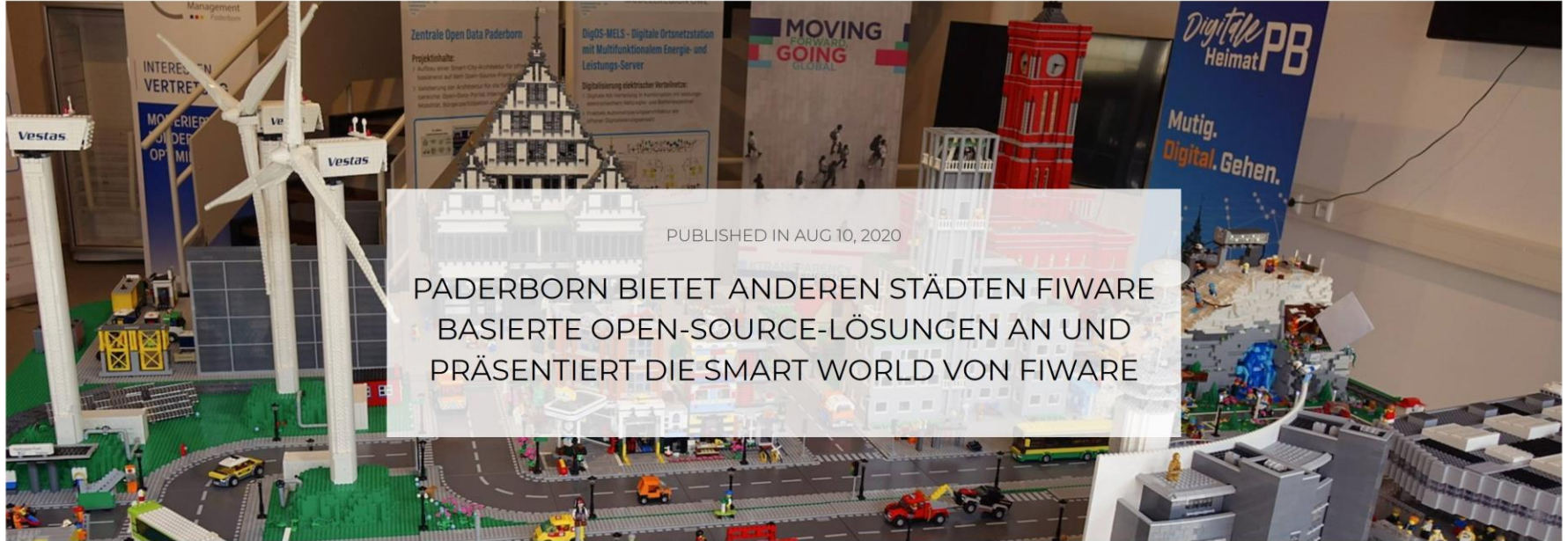
KOMMENDE PROJEKTE

Projekt: Darmstadt

Die Darmstädter Datenplattform ist online!

Wir fragen nach Ihren Ideen:
Welche Daten und Anwendungen wünschen Sie sich?
Machen Sie mit!

[Hier geht es zur Online-Bürgerbeteiligung](#)



St.Gallen vernetzt - unsere Digital-Services im Überblick

Ob Sie eine Beratung zum Internet der Dinge wollen oder wissen möchten, wo Ihnen kostenloses Wireless zur Verfügung steht: Die St.Galler Stadtwerke unterstützen Sie dabei, sich zu vernetzen und fit für die digitale Zukunft zu machen.

Ihr Partner für das Internet der Dinge

Neben der Versorgung mit Energie, Wasser und Glasfasern erarbeiten die St.Galler Stadtwerke für lokale Unternehmen und Start-Ups Lösungen, welche ideale Rahmenbedingungen in einer digitalen und vernetzten Welt bieten. Einer der Schwerpunkte ist die technische Grundlage für das Internet der Dinge.

Dienstleistungen der St.Galler Stadtwerke



Agenda

- Datenplattformen
- IoT-Datenplattformen
- Infrastrukturen für smarte Städte und Regionen
- Smarte urbane Datenräume und digitale Zwillinge

Smart City

Air Pollution
Control of CO₂ emissions of factories, pollution emitted by cars and toxic gases generated in farms.

Forest Fire Detection
Monitoring of combustion gases and preemptive fire conditions to define alert zones.

Wine Quality Enhancing
Monitoring soil moisture and trunk diameter in vineyards to control the amount of sugar in grapes and grapevine health.

Offspring Care
Control of growing conditions of the offspring in animal farms to ensure its survival and health.

Sportsmen Care
Vital signs monitoring in high performance centers and fields.

Structural Health
Monitoring of vibrations and material conditions in buildings, bridges and historical monuments.

Quality of Shipment Conditions
Monitoring of vibrations, strokes, container openings or cold chain maintenance for insurance purposes.

Smartphones Detection
Detect iPhone and Android devices and in general any device which works with Wifi or Bluetooth interfaces.

Perimeter Access Control
Access control to restricted areas and detection of people in non-authorized areas.

Radiation Levels
Distributed measurement of radiation levels in nuclear power stations surroundings to generate leakage alerts.

Electromagnetic Levels
Measurement of the energy radiated by cell stations and and WiFi routers.

Traffic Congestion
Monitoring of vehicles and pedestrian affluence to optimize driving and walking routes.

Smart Roads
Warning messages and diversions according to climate conditions and unexpected events like accidents or traffic jams.

Smart Lighting
Intelligent and weather adaptive lighting in street lights.

Intelligent Shopping
Getting advices in the point of sale according to customer habits, preferences, presence of allergic components for them or expiring dates.

Noise Urban Maps
Sound monitoring in bar areas and centric zones in real time.

Water Leakages
Detection of liquid presence outside tanks and pressure variations along pipes.

Vehicle Auto-diagnosis
Information collection from CanBus to send real time alarms to emergencies or provide advice to drivers.

Item Location
Search of individual items in big surfaces like warehouses or harbours.

Waste Management
Detection of rubbish levels in containers to optimize the trash collection routes.

Smart Parking
Monitoring of parking spaces availability in the city.

Golf Courses
Selective irrigation in dry zones to reduce the water resources required in the green.

Water Quality
Study of water suitability in rivers and the sea for fauna and eligibility for drinkable use.



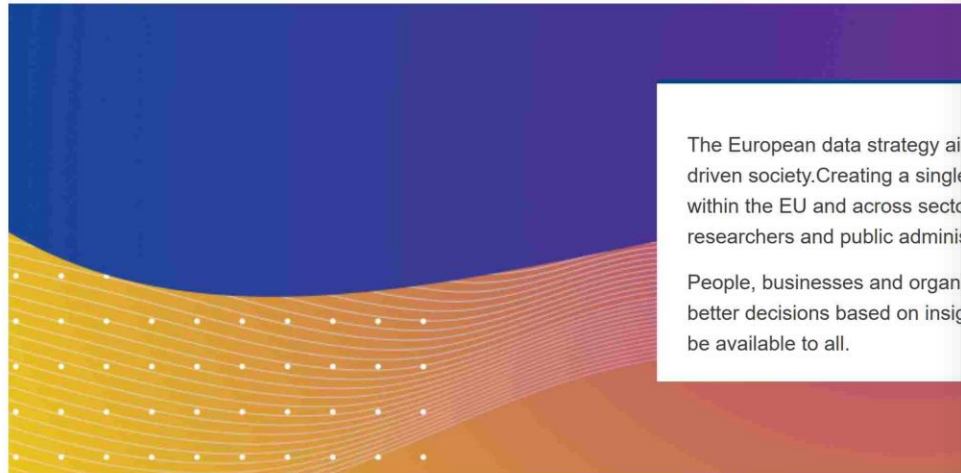
TOGI | Prof. Dr. Jörn von Lucke | 2021-05

Datenraum (Data Space)

- Architekturmodell zur Datenintegration, das sich durch verteilte Datenhaltung verschiedener Datenquellen und den Verzicht auf ein gemeinsames semantisches Modell auszeichnet
- Datenräume beinhalten Daten
 - | Basisdaten | Mehrwertdaten
 - | Metadaten | abgeleitete Informationen
- dienen dazu, digitale Dienste zu ermöglichen

European data strategy

Making the EU a role model for a society empowered by data.



Brüssel, den 19.2.2020
COM(2020) 66 final

MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN
RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND
DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN

Eine europäische Datenstrategie

DE

DE

Gemeinsame europäische Datenräume in strategischen Sektoren und Bereichen von öffentlichem Interesse



Industrie-
datenraum



Datenraum für den
eur. grünen Deal



Mobilitäts-
datenraum



Gesundheits-
datenraum



Finanz-
datenraum



Energie-
datenraum



Agrar-
datenraum



Kompetenz-
datenraum



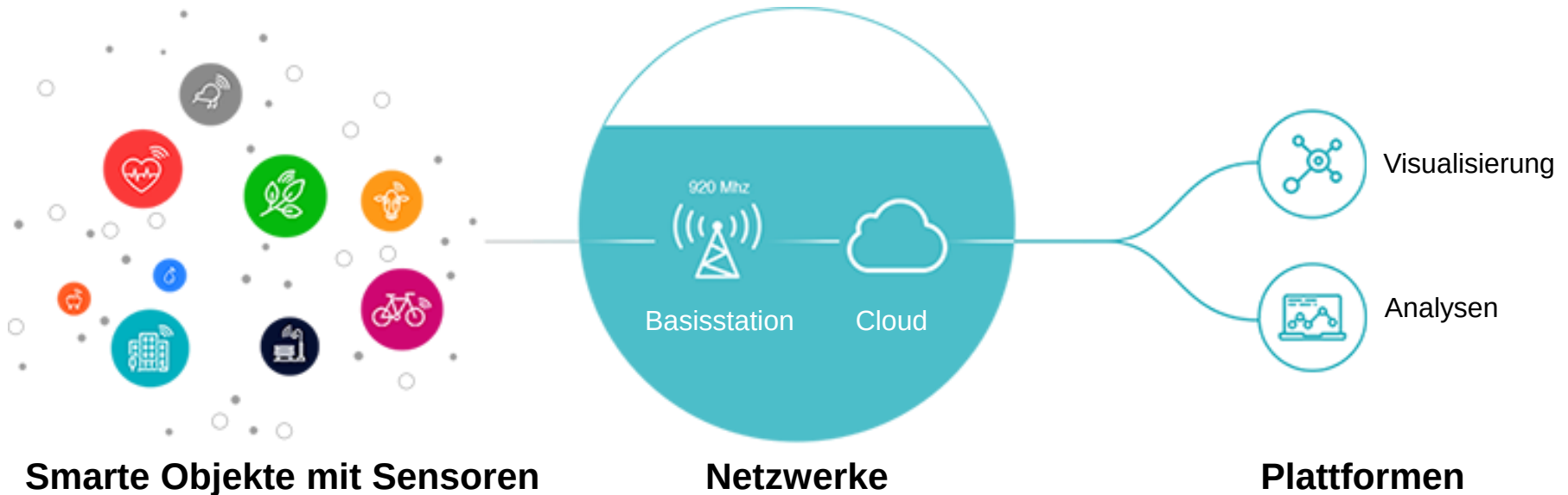
Gemeinsame europäische Datenräume für die öffentliche Verwaltung

Datenstrategie des Bundes

1. Dateninfrastrukturen leistungsfähig und nachhaltig ausgestalten
2. Innovative und verantwortungsvolle Datennutzung steigern
3. Datenkompetenz erhöhen und Datenkultur etablieren
4. Den Staat zum Vorreiter machen



Von IoT-Geräten mit Sensoren über Low-Power-Netzwerke zu Cloud Plattformen



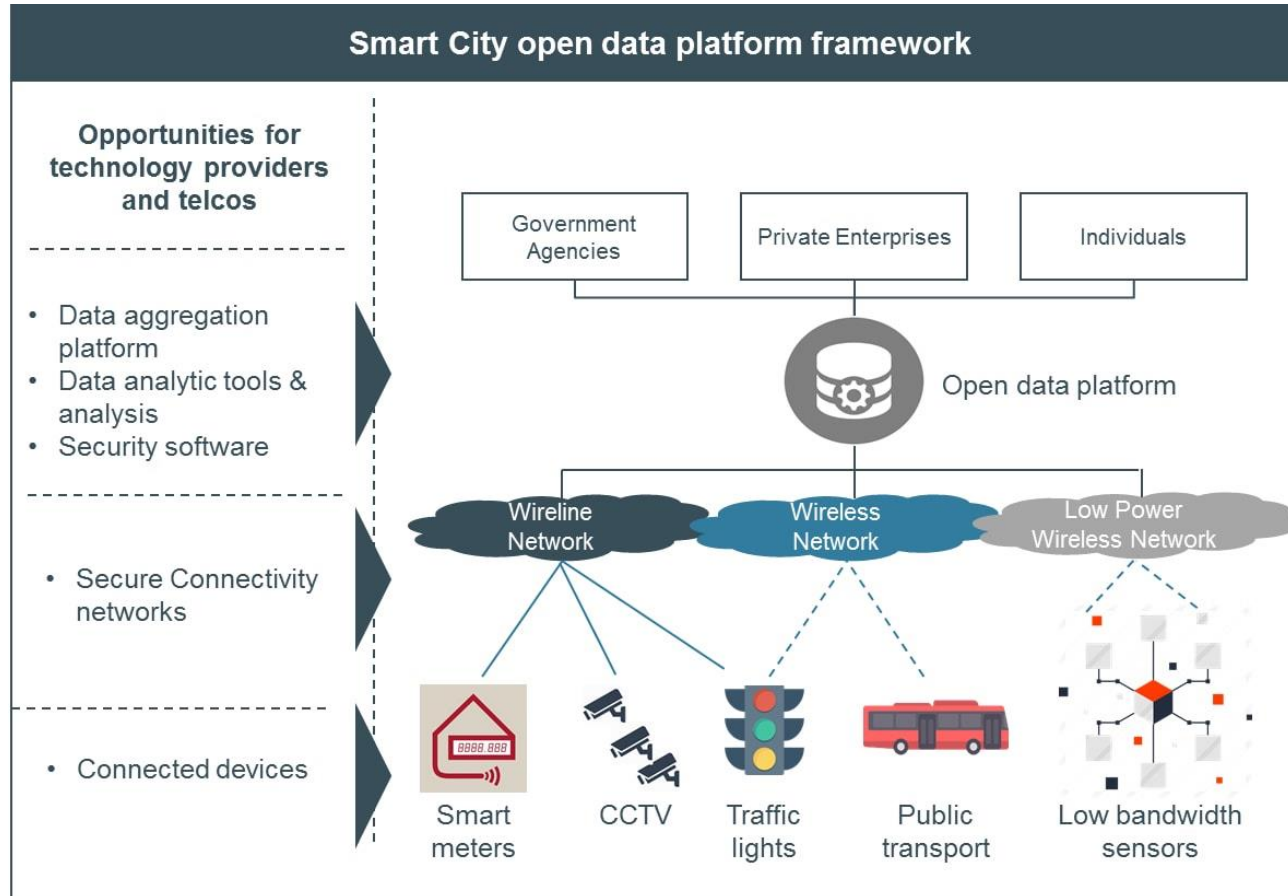
Smart City-Urbanismus

Plattformurbanismus

Sensor-Typen für smarte Städte

Identifizierbare & De-Identifizierbare Sensoren

 AKUSTIK-SENSOREN	 OPTIK-SENSOREN	 THERMO-SENSOREN	 BEWEGUNGS-SENSOREN	 UMWELT-SENSOREN
De-Identifizierbar: Geräuschpegelsensoren Identifizierbar: Mikrofon-Sensoren, Voice-Sensoren	De-Identifizierbar: Farbsensoren, Infrarotsensoren (Lichtmessung), Lichtschranken, Lichtsensoren, Linienverfolgungssensoren, Niedriglichtsensoren, Ultraschallsensoren (Gegenstandserkennung), UV-Sensoren Identifizierbar: Infrarot-Kamera-Sensoren, Kamera-Bild-Sensoren	De-Identifizierbar: Bodenfrostsensoren, Hitzesensoren, Kältesensoren, Temperatursensoren	De-Identifizierbar: Bewegungsmelder, Berührungssensoren, Beschleunigungssensoren (3-Achsen-Beschleunigung), Bewegungszähler, Drehmomentsensoren, Drehzahlsensoren, Drucksensoren, Erdbebensensoren, Geschwindigkeitssensoren, Höhenmesser, Kraftsensoren, Magnetfeldsensoren, Näherungssensoren, Push-Button, Reed-Schalter (offen/zu), Tastschalter, Ultraschallsensoren (Abstandssensoren), Vibrationssensoren, Wegesensoren (Abstandssensoren) Identifizierbar: GPS-Tracker, Pax-Counter (WLAN und Bluetooth), RFID-Sensoren (Reader/Scanner)	De-Identifizierbar: Durchflusssensoren (Gase & Flüssigkeiten), Feinstaubsensoren, Feuchtigkeitssensoren (Boden, Erde), Flüssigkeitssensoren, Füllstandssensoren, Kohlenmonoxid-Sensoren, Kohlenstoffdioxid-Sensoren (CO2), Luftdrucksensoren, Luftfeuchtigkeitssensoren, Luftqualitätssensoren, Luftstromsensoren, Oxygenium-Sensoren (O2), pH-Wert-Sensoren, Rauchmelde-Sensoren, Spannungssensoren, Stickoxid-Sensoren, Wasseraustrittssensoren, Wasseraustrittssensoren mit Seilsensor, Wasserqualitätssensoren, Wasserstandssensoren, Windgeschwindigkeitssensoren Identifizierbar: Gas & Fluid Smart Meter, Smart Meter



Koreanische Sicht: Generationen Smarter Städte

1. Generation

Schlüssel-
technologien

Internet

1994: Amsterdam

2. Generation

Schlüssel-
technologien

Sensoren
+

Internet

2004: Songdo

3. Generation

Schlüssel-
technologien

Big Data
+

Sensoren
+

Internet

2012: u-Cities

4. Generation

Schlüssel-
technologien

KI

+

Big Data
+

Sensoren
+

Internet

2015: Singapur

Open IoT in der Globalen Smart City Busan

Open IoT Platform

Make use of Smart City Platform

What's Smart City Platform?



Create Own Service

Create and operate your own service through the Smart City Platform.



Connect Various Devices

After creating your own service, register your devices with the service.



Create Device Group

Create device groups to manage multiple devices efficiently.



Test Open APIs

An open API means that the platform user can take any code available on the platform portal to create smart city services and develop IoT-enabled devices and apps.



Monitor Dashboard

After creating a widget, you can monitor sensor data collected on the dashboard.



Share Device Data

You can submit a sharing request for users' data even though you do not have your own service or devices.



Try with Virtual Device

Don't have a device to register to the portal? No worry! You can register a virtual device.



Use Device Simulator

Register a desired virtual device and test the virtual device registered.



View Sensor Data Statistics

You can view various statistics on sensor data collection and device control.

Agenda

- Datenplattformen
- IoT-Datenplattformen
- Infrastrukturen für smarte Städte und Regionen
- Smarte urbane Datenräume und digitale Zwillinge

Urbaner Datenraum

- bezeichnet den Raum,
in dem urbane Daten erzeugt und verarbeitet werden
- bezieht sich auf die Gesamtheit aller Daten,
die in einem urbanen Kontext eine wirtschaftliche,
städtebauliche, geografische, technische, klimatische,
gesundheitliche oder anderweitige Bedeutung haben
sowie darüber hinaus auf Daten, die in diesem Raum
generiert, gesammelt oder in kommunalen Prozessen
benötigt werden.

Ziele eines urbanen Datenraums

1. der größeren Verfügbarkeit und verstärkten Nutzung von urbanen Daten,
2. einem verbesserten Zugang zu und besserer Übertragung von Daten innerhalb der kommunalen Verwaltung, kommunaler Unternehmen und weiterer Akteure,
3. Klarheit hinsichtlich der Übertragung nicht-personenbezogener Daten,
4. technisch abgesichertem Datenschutz und verbesserter Datenqualität,
5. Interoperabilität und Normung der urbanen Datenbestände,
6. dem Ausbau der kommunalen und regionalen Datenanalyse,
7. der Förderung datenbasierter Geschäftsmodelle im urbanen Raum durch Staat und Kommune, inklusive der Förderung von Entwicklungsmöglichkeiten für innovative Geschäftsideen kleiner und mittlerer Unternehmen im kommunalen Raum,
8. dem Aufbau einer flexiblen IT-Infrastruktur, die alle verfügbaren Metadaten und Daten integriert, und
9. der Haftung und Sicherheit beim Einsatz innovativer Technik.

Referenzarchitekturmodell Offene Urbane Plattform (OUP, DIN-SPEC 91357)



Über Normen & Standards

Forschung & Innovation

 **DIN SPEC 91357 -**
Referenzarchitekturmodell
Offene Urbane
Plattform (OUP)

Diese DIN SPEC beschreibt ein Referenzarchitekturmodell in Form eines kubischen Schichtenmodells, das neben der Architektur technischer Gegenstände (Assets) in Form von Schichten (Layers) deren Beschreibung, Lebenslauf und Zuordnung zu technischen beziehungsweise organisatorischen Hierarchien ermöglicht.

Urbane Datenplattformen (UDP)

1. Einleitung	5
1.1 Auf dem Weg zum souveränen Umgang mit Daten	5
1.2 Methodik und Beteiligte	8
1.3 Regulatorischer Rahmen	10
2. Kommunale Datennutzung als Ausgangspunkt	13
2.1 Mehrwerte kommunaler Daten	13
2.2 Status quo und Use Cases	15
2.3 Herausforderungen städtischer Datennutzung	23
3. Strategie und Organisation als Grundlage einer smarten Datennutzung	28
3.1 Strategischer Rahmen der städtischen Datennutzung	28
3.2 Governance-Strukturen	34
4. Urbane Datenplattformen als zentrale Infrastrukturlösung	44
4.1 Ausgangssituation und Begriffsklärung	44
4.2 Referenzarchitektur und Datenstandards	46
4.3. Unübersichtlicher Markt, Umsetzung erst am Anfang	48
4.4 Handlungsempfehlungen	59
5. Ausblick und Fazit	62



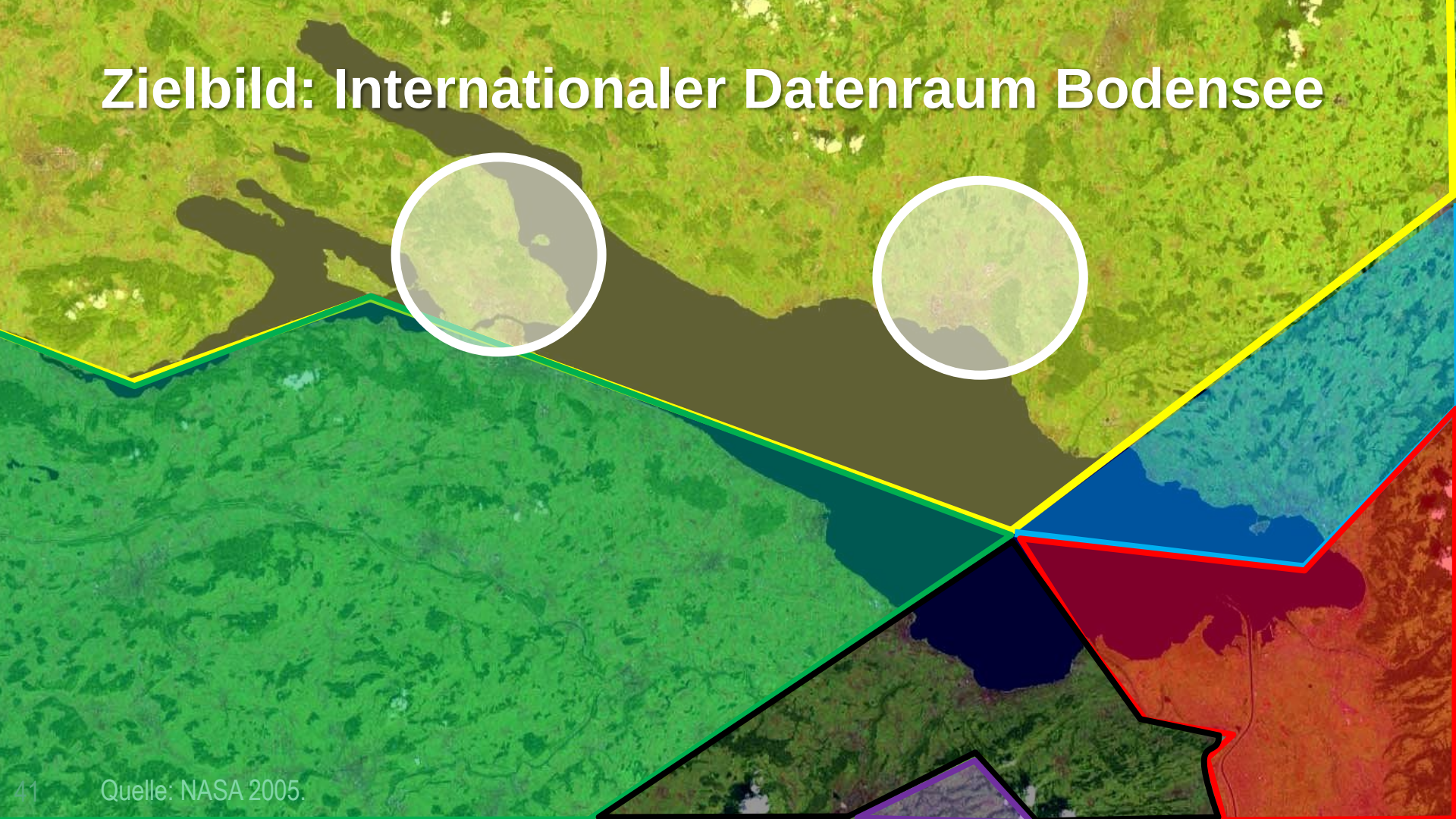
Die Stadt der Zukunft mit Daten gestalten

Souveräne Städte – nachhaltige Investitionen in Dateninfrastrukturen



STAEDTETAG.DE

Zielbild: Internationaler Datenraum Bodensee



Digitaler Zwilling

Konzept aus der Plattform Industrie 4.0, div. Reifegrade

- Virtuelle digitale Repräsentanz physischer Objekte
 - | Verwaltungsschale (Digitaler Zwilling für Industrie 4.0)
 - | Digitales räumliches Abbild eines Objektes
- Simulationsmodell (für Analysen, Big Data und KI)
 - | Nation
 - | Städte
 - | Straßen
 - | Gebäude
- Monitor für smarte Daten von physischen Objekten
- Steuerung physischer smarterer Objekte über die Aktoren



← Zurück

Digitaler Zwilling: Verbindung von realer und virtueller Welt





Virtual Singapore is a dynamic three-dimensional (3D) city model and collaborative data platform, including the 3D maps of Singapore. When completed, Virtual Singapore will be the authoritative 3D digital platform intended for use by the public, private, people and research sectors. It will enable users from different sectors to develop sophisticated tools and applications for test-bedding concepts and services, planning and decision-making, and research on technologies to solve emerging and complex challenges for Singapore.



Smart Government Akademie
Bodensee – Bürger gestalten
smarte Städte – Workshops
werden gefördert durch:



zu | kunft

Prof. Dr. Jörn von Lucke

Lehrstuhl für Verwaltungs- und Wirtschaftsinformatik
The Open Government Institute | TOGI

Zeppelin Universität gemeinnützige GmbH
Am Seemooser Horn 20
88045 Friedrichshafen, Deutschland
Tel: +49 7541 6009-1471
Fax: +49 7541 6009-1499

joern.vonlucke@zu.de

<http://togi.zu.de>

Sitz der Gesellschaft Friedrichshafen | Bodensee
Amtsgericht Ulm HRB 632002
Geschäftsführung Prof Dr Klaus Mühlhahn |
Matthias Schmolz