
Die Rolle der Digitalisierung in der Smart City, Konzepte für Freiburg



Gerhard Stryi-Hipp

Koordinator »Smart Energy Cities«

Gruppenleiter »Quartiere und Städte«

Fraunhofer-Institut

für Solare Energiesysteme ISE

Mitglied im Fachausschuss regenerative
Energien des VDI

VDI Bezirksverein Schwarzwald e.V.

Vortragsreihe Digitalisierung

Freiburg, 3. Februar 2016

Fraunhofer ISE

Forschen für die Energiewende

Institutsleiter:
Prof. Eicke R. Weber

Mitarbeiter: rund 1200

Budget 2015: 83,7 Mio. EUR
(vorläufig)

Gegründet: 1981



Fraunhofer ISE

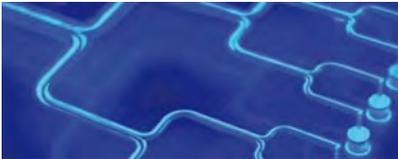
Unsere Geschäftsfelder



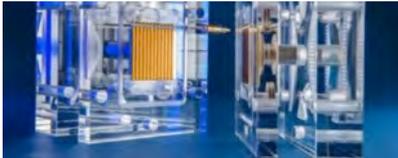
PHOTOVOLTAIK



SOLARTHERMIE



GEBÄUDEENERGIETECHNIK



WASSERSTOFFTECHNOLOGIEN



ENERGIESYSTEMTECHNIK

VDI Thema 2016: Digitale Transformation

Die Digitale Transformation steht für den **Wandel von Wirtschaft und Gesellschaft durch die konsequente Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT).**

Der Wandel umfasst alle Branchen und hat Auswirkungen auf alle Lebensbereiche.

Er verändert die Art und Weise, wie wir leben, wirtschaften und arbeiten.

Damit verbunden sind enorme Chancen, aber auch Risiken – sehr viele Fragen sind offen.

Der VDI fokussiert im Jahr 2016 seine Aktivitäten auf dieses Thema und beschäftigt sich mit **wesentlichen technik-relevanten Aspekten der Digitalen Transformation und ihren Auswirkungen auf Mensch, Umwelt und Gesellschaft, sowie Anforderungen an den Ingenieurberuf.**



Definition Digitalisierung

aus: *Digitale Agenda 2020, CSC, 2015*

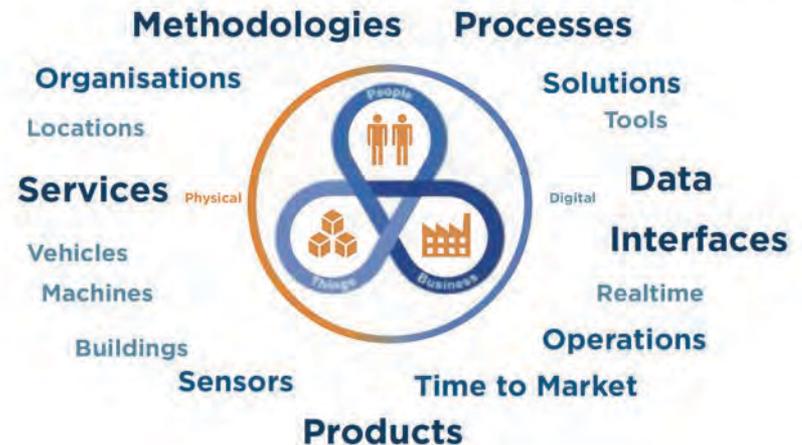
»Reichhaltigste Daten stehen jederzeit, überall und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung in der benötigten Qualität und Quantität«

Fragen:

- Wie die Daten sinnvoll nutzen?
- Wie die Datenflut reduzieren?
- Wer braucht welche Daten wann und zu welchem Zweck?
- Werden Geschäftsmodelle verändert?

Themen: Rollen, Prozesse, Kommunikation, Selbstverständnis = kulturelle Herausforderungen

SCHON HEUTE GEHT DIE VERNETZUNG VON MENSCHEN UND ORGANISATION, EINE RASANT WACHSENDE ZAHL INTERNETFÄHIGER GERÄTE SOWIE GESCHÄFTLICHER PROZESSE WEIT ÜBER DAS MASS KLASSISCHER NETZWERKE HINAUS. UND DIESE ENTWICKLUNG WIRD FORTSCHREITEN.



Grafik: Definition laut Gartner, 2015

EU Kommission: Warum wir einen einheitlichen digitalen Markt brauchen

SOLUTIONS NEEDED: THREE PRIORITY AREAS

1 Better access for consumers and businesses to digital goods and services across Europe

Unlocking e-commerce potential

 **15% of consumers** bought online from other EU countries in 2014, while **44%** did so **domestically**

→ EU consumers could **save €11.7 billion** each year if they could choose from a full range of EU goods and services when shopping online 

Only **7% of SMEs** in the EU sell cross-border

Small online businesses wishing to trade in another EU country face around **€9,000 extra costs** for having to adapt to national laws

→ If the same rules for e-commerce were applied in all EU Member States, **57% of companies** would either start or increase their online sales to other EU countries

Affordable parcel delivery costs



More than **90% of e-shoppers** consider **low delivery prices** and **convenient return options** as important when buying online

62% of companies that are willing to sell online say that too high delivery costs are a problem

Tackling geo-blocking

In **52% of all attempts** at cross-border orders the seller does not serve the country of the consumer

→ less clients, less revenues for companies



Simplifying VAT arrangements

Small online businesses wishing to trade in another EU country face a VAT compliance cost of at least **€5,000** annually for each Member State where it wishes to supply

Modernising copyright



1 in 3 Europeans is interested in watching or listening to content from their home country **when abroad**



1 in 5 Europeans is interested in watching or listening to content from **other EU countries**

→ An opportunity not to be missed: **Images, films or music and games** are the most popular online activities and digital spending on entertainment and media has double digit growth rates (around **12%**) for the next five years

2 Shaping the right environment for digital networks and services to flourish

Strong European data protection rules to boost the digital economy

 **72% of Internet users** in Europe still worry that they are being asked for too much **personal data online**

Rolling out fast broadband for all

Take-up of fast broadband is low: only **22.5% of all subscriptions** are fast ones (above 30Mbps) and Europe has witnessed significant time lags in the roll-out of the latest 4G technology due to the non-availability of suitable spectrum

Spectrum reforms can decrease prices of mobile services and boost productivity over time (estimated EU-wide GDP increase **between 0.11% and 0.16% over 5 years**) 

59%



15%



Only **59%** of Europeans can access **4G**, dropping to **15%** in **rural areas**

3 Creating a European Digital Economy and society with growth potential

Big data and cloud



Digital data stored in cloud: **2013: 20% - 2020: 40%**

The use of big data by the top 100 EU manufacturers could lead to **savings worth €425 billion**

Studies estimate that, by 2020, big data analytics could boost EU economic growth by an additional **1.9%**, equalling a **GDP increase of €206 billion**

An inclusive e-society

Almost half the EU population (**47%**) is not properly digitally skilled, yet in the near future, **90% of jobs** will require some level of digital skills

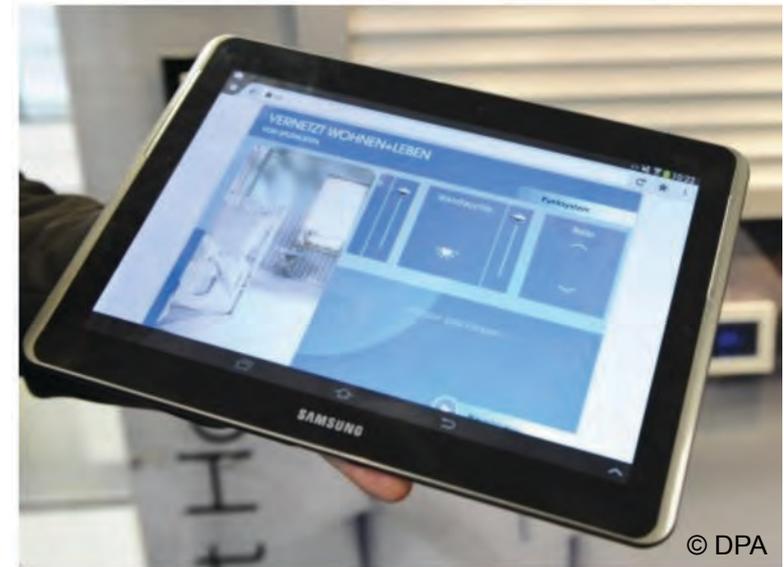
A strategy of 'digital by default' in the public sector could result in around **€10 billion of annual savings**



Daten-Utopie im Jahr 2030

aus: FAZ 28.01.2016

- Open Data der öffentlichen Hand für Mobilität, Gesundheitswesen, Bildung, z.B.
 - Auslastung ÖPNV
 - Info zu stauanfälligen Straßen
 - Bürgerportale: Mitbestimmung Haushalt, Info zu Baukosten von öffentlichen Projekten
 - Transparente Verwaltung = Effizienzerhöhung
- Durch die Digitalisierung all dieser Bereiche sind **neue Geschäftsfelder** entstanden, die junge Unternehmer anziehen.
- Die Offenheit der Daten hat **keine gläserne Gesellschaft geschaffen, sondern eine selbstbestimmte, die wohlhabend ist, Ressourcen schnell und effizient nutzt** und nicht mehr zwischen digitalem und analogem Leben unterscheidet. 2030 ist toll!



Mein Haus, mein Tablet, mein Leben: Alles wird von mir gesteuert, das ist gut so! © DPA

VDI-Initiative Stadt:Denken

■ Wünsche der Bürger

- intakte Verkehrssysteme
- bezahlbarer Wohnraum
- funktionierende Wasser-, Energie- und Nahrungsversorgung

■ Herausforderungen

- Klimawandel
- Migrationsströme
- demografische Veränderungen

■ VDI entwickelt Lösungsansätze



Sonderrolle der IKT im Kontext der “Smart City”



- IKT ist „Er-möglicher“ aller eine Stadt der Zukunft tragenden Technologien.
- **Datenaustausch** zwischen bisher unverbundenen „Systeme“ zur
 - **Optimierung der bisherigen Prozesse** zu erzielen und
 - **neue Vorgehensweisen ermöglichen**, um die Nachhaltigkeit zu verbessern und menschliche Bedürfnisse (besser) zu befriedigen
- Ein **Datenaustausch zwischen Geräten, Menschen und einer Mischung daraus** lässt sich technisch wie kostengünstig mit vorhandenen Mitteln herstellen.
- Markttauglicher Mindestreifegrad der IKT ist erreicht. **Was fehlt sind hauptsächlich administrative Prozesse auf öffentlicher Seite** und die regulatorische Homogenisierung eines ausreichend großen Markts, um **Geschäftsmodelle** zu ermöglichen.
- **Die Cloud als virtueller und omnipräsenter Ort trennt effektiv IKT-Services (Ressourcen) vom Geschäftsmodell.** Ähnliches kommt in Teilen auf die Services der urbanen Zentren zu, die immer komplexer werden
- Städte sind zu weitreichender **Interoperabilität** gezwungen (insb. Mobilität & Logistik). Themen: Datenschnittstellen, Dateninhalte, anwendungsorientierte Datenbeschaffenheit
- Wahrscheinlich entsteht aufgrund der Systemkomplexität ein **durch viele Anbieter gespeistes Code-offenes (IKT) Ökosystem, das als Dienstleistung angeboten wird**

Herausforderungen und Lösungsansätze für Städte

Energieversorgung

fossil-nuklear, zentral, importabhängig,...

→ **erneuerbar, dezentral, lokal, Selbstversorgung,...**



Gebäude

hoher Energie- und Ressourcenverbrauch

→ **effizient, nachhaltig, flexibel, hoher Komfort,...**



Verkehr

Stau, steigender Platzverbrauch, Lärm und Abgase,...

→ **effizient, ÖPNV, emissionsfrei, vernetzt, multimodal,...**



Wasser / Abwasser

Teilweise hoher Verbrauch, veraltete Abwasserinfrastruktur,...

→ **sparsam, Trennkanalisation Abwasser/Regen, Abwärmenutzung,...**



Informations- und Kommunikation (IKT)

einfache, nicht vernetzte Systeme,...

→ **vernetzt, intelligente Steuerungen, Service, Komfort,...**



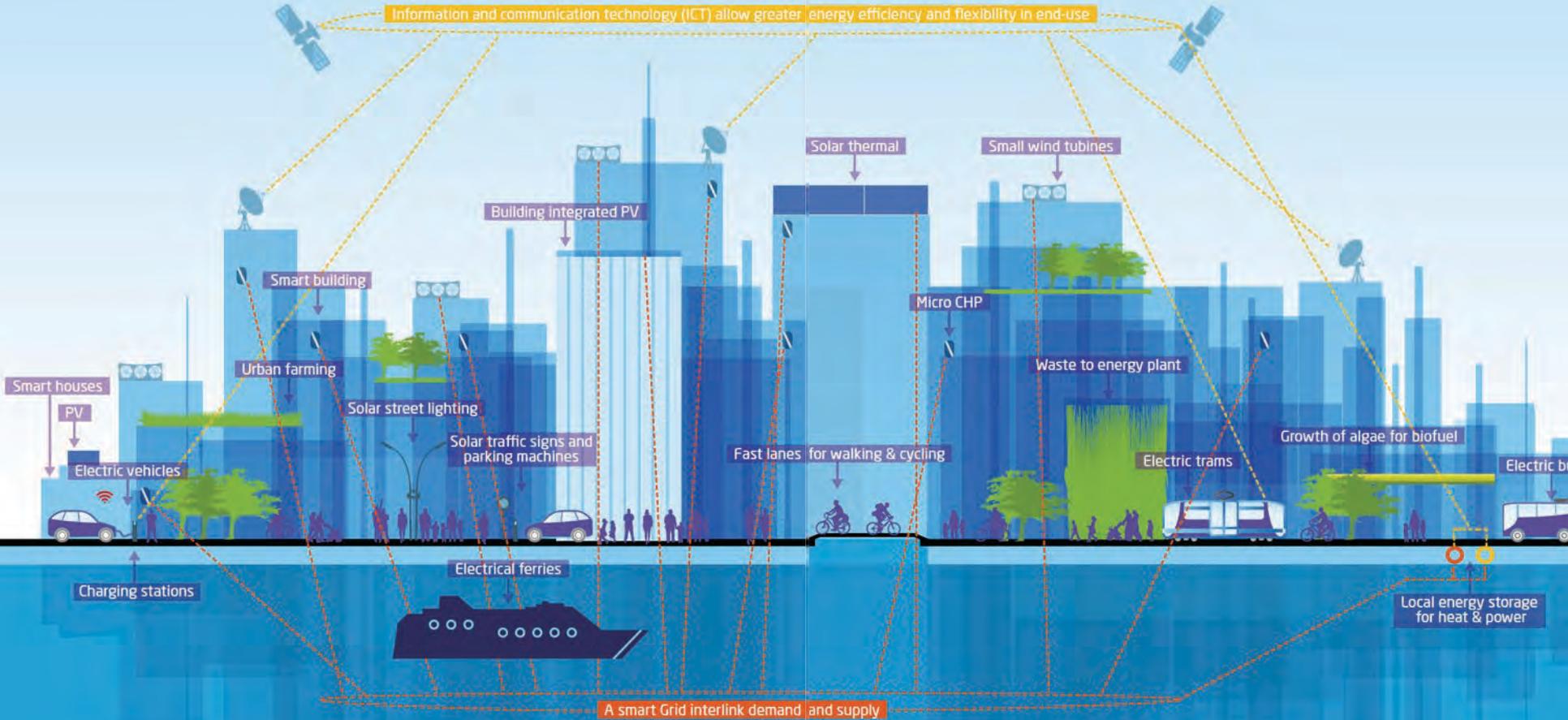
Demographie, Wirtschaft, Bildung, Gesundheit, ...

Veränderungen in allen Lebensbereichen fordern die Stadt heraus

→ **sozialer Ausgleich, Sicherung/Erhöhung der Lebensqualität,...**



The creation of a smart city



The concept smart cities is a new approach to what cities should do to become more liveable, economically successful, and environmentally responsible. The illustration shows how a city can be converted to an energy-efficient, consumer-focused and technology-driven smart city:

- Turn the buildings and houses to smart buildings and smart houses
- Organise distributed generation within the city limits
- Organise sustainable transport systems
- Build storage and conversion facilities
- Add the Smart Grid and exploit ICT

IKT in der »Smart City«: Eine Stadt ist »smart«, wenn durch **IKT** eine **nachhaltige Wirtschaftsentwicklung** und ein **hoher Lebensstandard** gefördert, und dabei eine **schonende Nutzung natürlicher Ressourcen** durch die Regierung angestrebt wird.

Quelle: www.reset.org, Smart Cities, nachhaltig leben in einer digitalisierten Stadt

Elemente der Smart City

- Gebrauch von **modernen effizienten und intelligenten Infrastrukturen**, wie z.B. intelligente Stromnetze und effektive Abfallwirtschaft.
- Sinnvolle Vorgehensweise der **Integration von IKT**, die das Alltagsleben in der Stadt unterstützen und verbessern.
- Zugängliches **Urban Design** (Stadtplanung), das den Menschen ins Zentrum stellt und die öffentliche Partizipation berücksichtigt.
- **Anpassungsfähiges Stadtdesign**, das Inspiration durch Experimente gibt.
- **Transparenz**: alle Bürger haben Zugang zu Daten der Stadtverwaltung (Open Data).



Urban design plan: Blatchford Redevelopment Masterplan, City of Edmonton, Image: Perkins + Will

Hauptelemente intelligenten Stadtdesigns

Quelle: www.reset.org, Smart Cities, nachhaltig leben in einer digitalisierten Stadt

- **Bürger:** Verfügbarkeit fundierter (Aus-)Bildungsmöglichkeiten, **e-learning-Möglichkeiten** mit umfassender Einbeziehung und sozialem Zusammenhalt
- **Mobilität:** Berücksichtigung öffentlichen Transportes, **IKT Infrastruktur** und Verfügbarkeit **öffentlicher Internet-Zugänge**
- **Management:** Nutzung von **IKT in öffentlichen Diensten (e-voting, e-governance, öffentliche Transparenz)**
- **Wirtschaft:** finanzielle Unterstützung für Unternehmertum und Kreativität durch die Regierung, Verbreitung von **IKT in lokaler Businesswelt**
- **Umwelt:** aktives und anpassungsfähiges Vorgehen bei Umweltproblemen
- **Lebensqualität:** Zugang zu **e-health** und wirkungsvoller Gesundheitsdienst

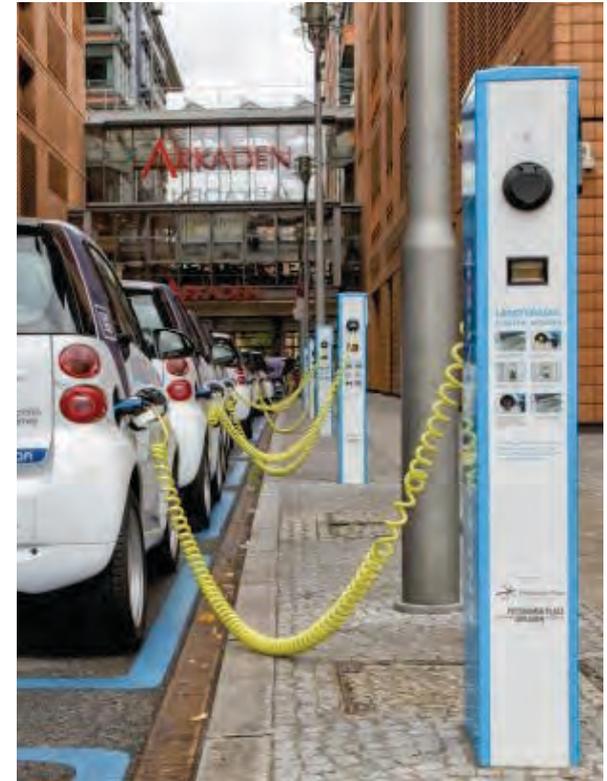


Bild: [https://de.wikipedia.org/wiki/Elektromobilit/media/File:Berlin_-_Potsdamer_Platz_-_E-Mobility-Charging.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Elektromobilit%C3%A4t/media/File:Berlin_-_Potsdamer_Platz_-_E-Mobility-Charging.jpg)

Beispiel Smart City Hamburg

Quelle: <http://ioeexperience.hamburg/use-cases/> (Cisco)



Europe's first
Smart Road
opened June 2015

1 Smart Road

The key components of the Smart Road are traffic management, structural sensors, environmental sensors, smart sensors, analytics & prediction & smart lighting.

[VIEW MORE](#)



4 Smart Lighting

Smart lighting is situated at a pilot section in the port of Hamburg (Hohe Schaar Street): 4 km long; hosting 102 LED luminaries and 60 sensors. Smart Lighting provides follow-me-light and better safety for pedestrians and cyclists with the same lighting performance.

[VIEW MORE](#)



2 Smart Port

The Hamburg Smart Port project facilitates an ambitious goal to double the capacity of the port by keeping the same size of the area. This is achieved by connecting intermodal traffic (ships, trains, trucks and cars) to increase efficiency and quality of service.

[VIEW MORE](#)



5 SmartCity Model

The interactive Lego model of Cisco Smart City is found in the Hamburg SmartCity showroom. It includes the following use cases:

- Smart parking
- Smart waste management
- Smart street lighting
- Traffic monitoring
- Environmental monitoring
- Remote monitoring and QA (factory)
- Logistic control (port).



3 Smart Truck Parking

Parking spaces are automatically checked and monitored for parking duration, occupation and detection of vehicles parked in no-parking zones to ensure the full utilization of pre-gate parking spaces, using the KiwiVision Parking Space Analyzer (software only solution).

KiwiVision has resolved the contradiction of data protection and video surveillance for Hamburg Port Authority, by applying the



6 Smart Health

At the University Clinic of Eppendorf (UKE), the City of Hamburg links patients with their schools and friends to create a better quality of life with the Internet of Everything.

[VIEW MORE](#)

Beispiel Smart City Hamburg

Quelle: <http://ioeexperience.hamburg/use-cases/> (Cisco)

7 Smart Citizen Kiosk

The Smart Citizen Kiosk is an innovative citizen service solution, where administrative services are provided through a high-definition, remote video kiosk.

The kiosk will be implemented in shopping malls, as a pilot project. Inside the kiosk, citizens will be able to take care of affairs with the Hamburg administration. They can enter the stand and communicate by video with the government employees, without even setting foot in the Civil Office.

10 Smart Home

Apartmentum in Hamburg will be the smartest home in Europe with 44 apartments, all rented for a flat-rate, including all services – powered by Cisco IP technology.

[View more at Hamburg.de](#)

[VIEW MORE](#)

8 HafenCity

With HafenCity, Hamburg is setting new standards in developing a new city along the Elbe river – this will add 40% to the inner city, converting a former harbor area.

This is the second largest urban development project in Europe right now, with bigger growth under consideration for the Olympic candidacy 2024.

9 Smart Research & Education

The overall aim of the holistic analysis is to identify the qualification demand in the field of intermodal traffic management (ITM) at the Hamburg Port.

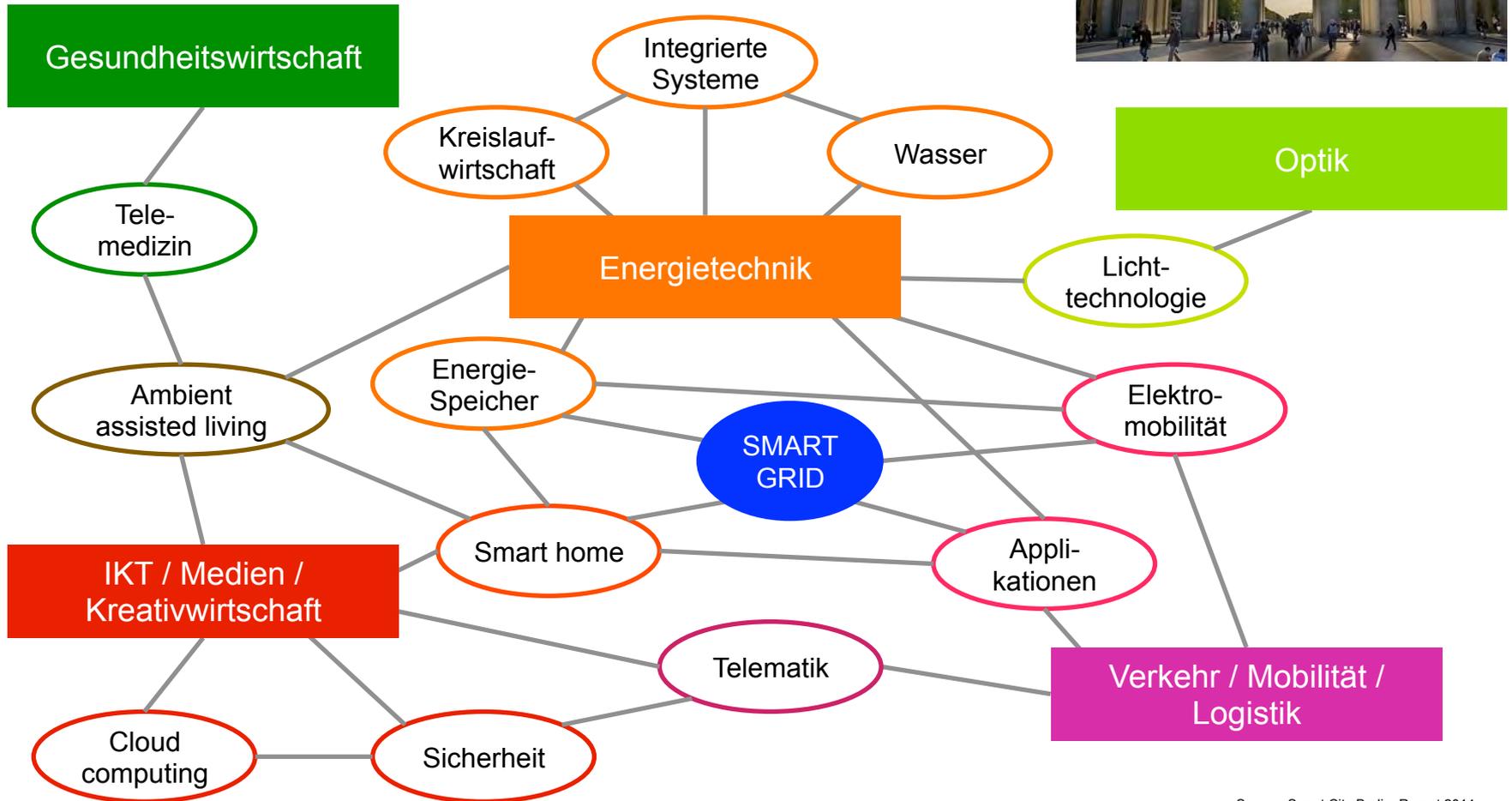
The ITM is an example to exploit the results to forecast future demand of qualification for an Internet of Everything (IoE) environment.

The integration of „Internet of Everything“ (IoE) into skill sets of intermodal traffic management is a big challenge.

Themen: Mobilität (fließend und parken), Beleuchtung, Stadtplanung, E-Governance (Dienstleistung Behörden), Gesundheit, Bildung, Smart Home, Infrastruktur Hafen

Beispiel Smart City Themen Berlin

um das Smart Grid entsprechend der City Cluster von Berlin



Source: Smart City Berlin, Report 2014

Digitalisierung deutscher Städte

Studie pwc, 2015

Die Zukunft ist digital – Zusammenfassung



Für die Städte, Gemeinden und Landkreise Deutschlands führt an der Digitalisierung kein Weg vorbei. Neue Technologien ermöglichen bereits heute eine effizientere Verwaltung und helfen dabei, die Kosten zu senken. Sie versprechen auch, die Bürger besser zu informieren und verstärkt in kommunalpolitische Entscheidungsprozesse einzubinden. Eine strategische und konsequente Digitalisierung erscheint als das Mittel, um den großen Herausforderungen der Kommunen zu begegnen. Noch haben nicht alle Kommunen damit begonnen, sich auf den Weg in die digitale Zukunft zu machen. Der digitale Graben zwischen den erfolgreichen, digitalen und den analogen Kommunen, droht sich weiter zu vertiefen.

Köln, Hamburg und München sind die digitalen Hauptstädte Deutschlands

Für die vorliegende Studie haben wir die Städte mit mehr als 50.000 Einwohnern und alle Landkreise Deutschlands von einem unabhängigen Marktforschungsinstitut zum Stand und den Herausforderungen der Digitalisierung befragen lassen. Zusätzlich haben wir die 25 bevölkerungsreichsten Städte Deutschlands unter die Lupe genommen und aus den Ergebnissen ein Ranking der digitalsten Städte Deutschlands erstellt. Grundlage dafür sind 20 Indikatoren, die die Bereiche Verwaltung und Politik, Kommunikation, Infrastruktur und Energie abdecken.

Digitalisierung der 25 bevölkerungsreichsten Städte in Deutschland im Vergleich



Handlungsempfehlungen



1 Eine digitale Strategie für jede Kommune entwickeln.

2 Digitalisierung zur Chefsache machen.

3 Alle Kompetenzen in der Funktion eines Chief Digital Officer bündeln.

4 Eine digitale Kultur schaffen und die Veränderungen ganzheitlich steuern.

5 Voneinander lernen, beispielsweise mittels inter- und intrakommunaler Kommunikationsplattformen.

6 Durch Teilen Skaleneffekte nutzen.

7 Den Nutzer in den Mittelpunkt stellen.

8 Finanzierungslücken aufzeigen.

9 Glasfasernetze ausbauen.

10 Vorbildliche Projekte und Erfolge kommunizieren.

BBSR Projekt »Smart Cities« gestartet

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung



- Forschungsprojekt untersucht die **Auswirkungen der Digitalisierung auf die künftige Entwicklung der Städte**
- **Städte und Gemeinden können Digitalisierung nicht ignorieren oder stoppen.** Sie können die Digitalisierung jedoch als Chance für ihre künftige Entwicklung begreifen.
- Bei der **Entwicklung und Umsetzung digitaler Strategien** gibt es aber eine große Unsicherheit in Politik und Verwaltung.
- Die **strategische Verankerung in der Stadtentwicklung** ist bisher noch zu wenig erfolgt. Es fehlen Leitplanken, an denen sich die Stadtentwicklung auf dem Weg zur Smart City orientieren kann. Das Projekt soll einen solchen Handlungsrahmen liefern
- Ziel: Eckpunkte für **»Smart-City-Charta für Deutschland«**

Fraunhofer ISE: IKT und Energiethemen in der Stadt

Zielsetzung für das Energiesystem der Stadt

Ziel Nachhaltigkeit: Erneuerbare Energien, Smart Grid, Speicher, Effizienz,... / Steigerung Eigenerzeugung / Strom, Wärme, Kälte, Verkehr

- Optimiertes Ziel-Energiesystem identifizieren
- Transformationspfade entwickeln

Service für Energieversorger

Ausbau KWK, erneuerbare Energien, Speicher, neue Geschäftsmodelle,...

- Projekte Smart Grids, Smart Meter, Be- und Entladung E-Mobile, Betriebsoptimierung, ern. Energien/KWK-Anlagen, ...

Smart Cities IKT-Plattform

Daten erheben, sammeln, aufbereiten,
Services bereitstellen

Energiesystem

in der Stadt umbauen

Energieinfrastruktur (Nahwärme, Smart Meter,...), städtische Liegenschaften, Elektro-Mobilität, Mobilitätsangebote, Leuchtturmprojekte, Information und Motivation der Bürger, Unternehmen, Institutionen, in Effizienz und ern. Energien zu investieren

- Planungs- und Decision Support Tools (Solarkataster, Wärmekataster,...)
- Projekte (Infrastruktur Energie und Mobilität, eigene Liegenschaften, Leuchtturm, Infokampagnen,...)
- Erfolgsmessung: Monitoring Energieverbrauch

Service für Verbraucher / Erzeuger

Energieeinsparung, Selbstversorgung erhöhen (erneuerbare Energien), Kosten sparen

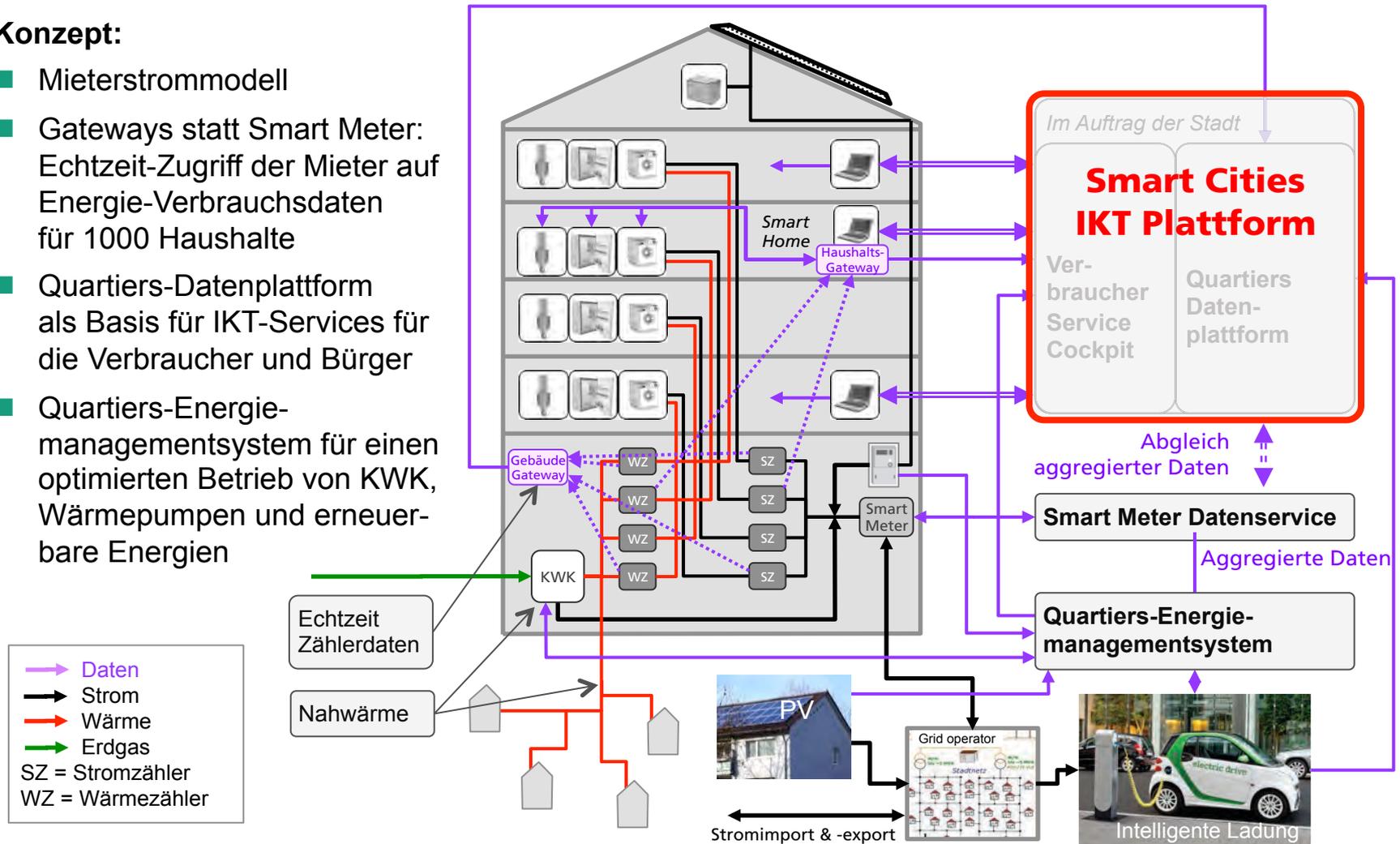
- Feed-back zum eigenen Energieverbrauch
- Ratschläge zur Einsparung Energieverbrauch und -kosten
- Neue Angebote im Bereich Energieverbrauch / -erzeugung (Lieferantenwechsel, Eigenversorgung,...)
- Energiedienstleistungen

Beispiel: Antrag im EU-Call »Smart Cities« für Freiburg

Erarbeitung Konzept Energiesystem und IKT-Lösung mit Partnern

Konzept:

- Mieterstrommodell
- Gateways statt Smart Meter: Echtzeit-Zugriff der Mieter auf Energie-Verbrauchsdaten für 1000 Haushalte
- Quartiers-Datenplattform als Basis für IKT-Services für die Verbraucher und Bürger
- Quartiers-Energie-managementsystem für einen optimierten Betrieb von KWK, Wärmepumpen und erneuerbare Energien



Freiburg: Erkenntnisse aus EU-Smart City Antrag

- **»Digitalisierung«** nimmt stark an Dynamik zu (freies W-LAN, schnelles Internet, Industrie 4.0, Internet of Things, Smart Homes, Smart Meter,...),

Städte, die frühzeitig Infrastruktur schaffen und Erfahrungen sammeln,

- sind attraktiv für Unternehmen und Fördermittelgeber
- ermöglichen Innovationen und neue Wertschöpfungen
- erleichtern neue Lösungen nicht nur in Energie- und Mobilität, sondern auch in anderen Sektoren (E-Governance, Gesundheit, Tourismus,...)

- **Individuelle Elektromobilität** ist wichtiger Baustein nachhaltiger kommunaler Mobilität.

Städte sollten jetzt E-Mobile promoten und Infrastruktur schaffen, denn

- Angebot an E-Fahrzeugen hat deutlich zugenommen, Kosten sind gesunken
- Marktanschubphase in Deutschland beginnt jetzt (1 Mio E-Fahrzeuge bis 2020)

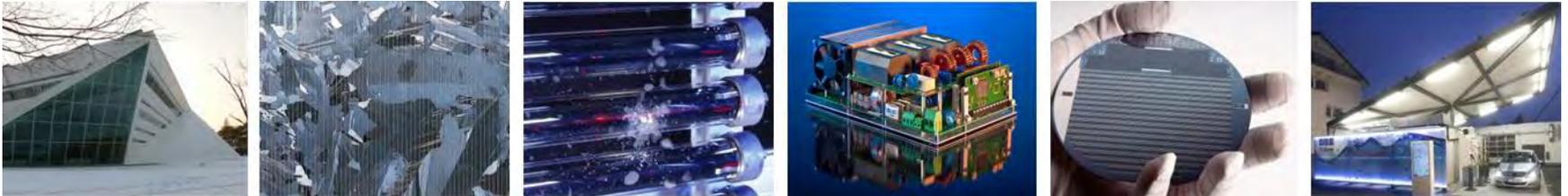
- **»Smart City«** Dynamik nimmt zu, **Städte mit einer umfassenden interdisziplinären Strategie sind im Vorteil** bei der Suche von Kooperationspartner in der Industrie sowie Förderprogramme zur Finanzierung (statt zu reagieren)

Zusammenfassung

- **Digitalisierung ist nicht aufzuhalten, deren Chancen sollten aktiv genutzt werden**
- **IKT ist zentraler Smart City Enabler für die Transformation von Städten hin zu wirtschaftlicher Entwicklung und Nachhaltigkeit**
- **Herausforderungen sind: neue Geschäftsmodelle zu finden und die Datensicherheit zu gewährleisten**
- **Handlungsempfehlungen liegen vor →**

- 1 Eine digitale Strategie für jede Kommune entwickeln.
- 2 Digitalisierung zur Chefsache machen.
- 3 Alle Kompetenzen in der Funktion eines Chief Digital Officer bündeln.
- 4 Eine digitale Kultur schaffen und die Veränderungen ganzheitlich steuern.
- 5 Voneinander lernen, beispielsweise mittels inter- und intrakommunaler Kommunikationsplattformen.
- 6 Durch Teilen Skaleneffekte nutzen.
- 7 Den Nutzer in den Mittelpunkt stellen.
- 8 Finanzierungslücken aufzeigen.
- 9 Glasfasernetze ausbauen.
- 10 Vorbildliche Projekte und Erfolge kommunizieren.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Gerhard Stryi-Hipp

gerhard.stryi-hipp@ise.fraunhofer.de

www.ise.fraunhofer.de