



Kommunikation zwischen Applikationen im Internet of Things (IoT)

13.04.2015 / Marcel (mc-b) Bernet

/ch/open Ehrenmitglied

Mitglied in den Expertenkommissionen
von swissICT und eCH



Agenda

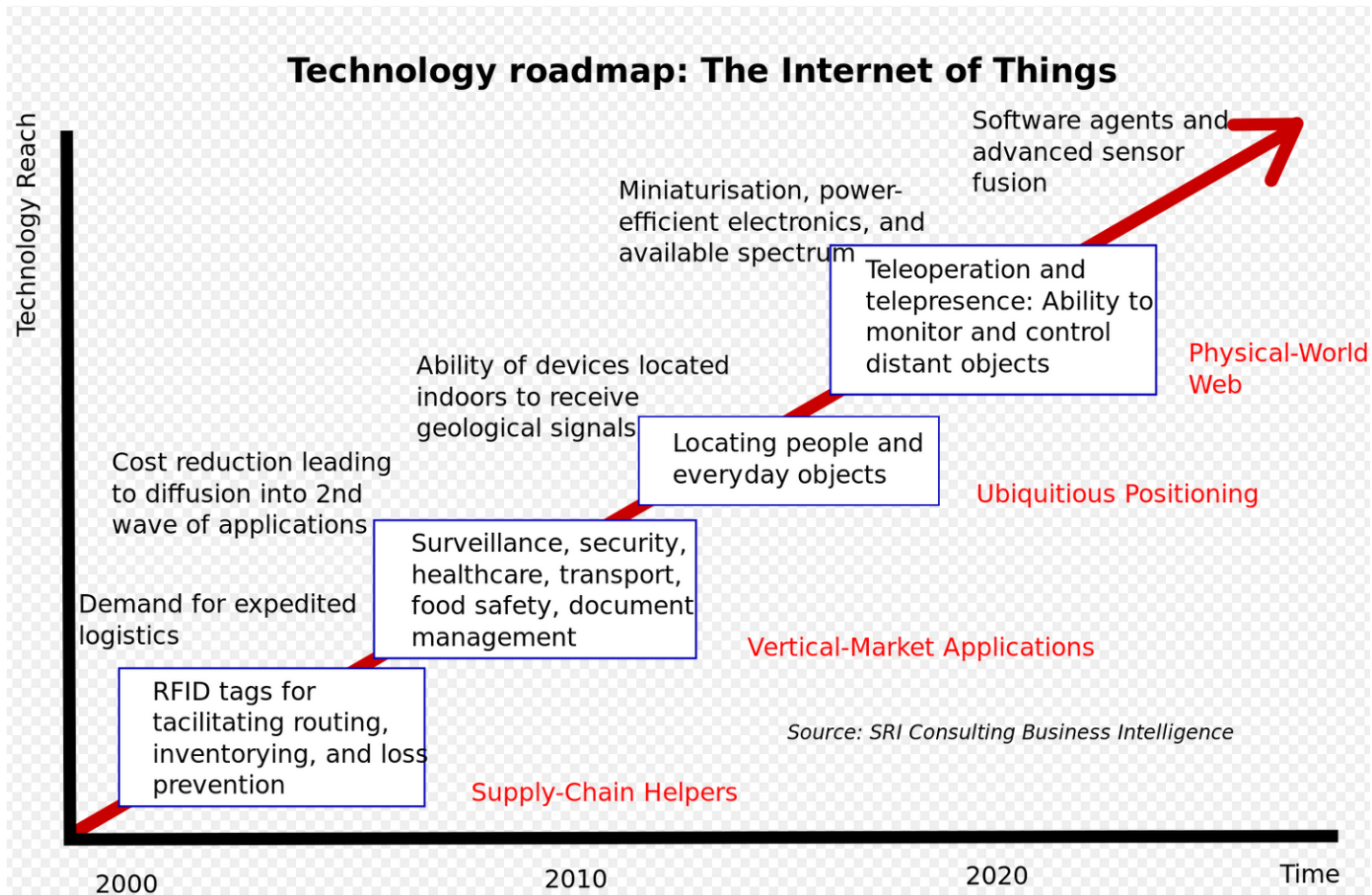
- IoT Einleitung und Anforderungen
- Traditionelle Implementierungen (Kommunikation)
- IoT Kommunikation – aktueller Stand
- Web der Dinge
- Lösungsansätze CoAP, MQTT
- Kosten und Nutzen
- Wie weiter?



IoT: Geschäftsmodelle

Quelle: <https://youtu.be/6MrCr-52GLI>

IoT: Technology Roadmap



Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Internet_der_Dinge

IoT: Kontext



Smart City



Wearables



Smart Home

Das Internet der Dinge (IoT) ist die nächste Evolutionsstufe des Internets, wo Produkte aller Art und Fähigkeiten verbunden sind.

IoT Fremdsysteme: z.B. Wetter



- Temperatur
 - Anhand Temperatursensor und Wettervorhersage: Heizung gezielt steuern, z.B. nicht heizen wenn am Nachmittag die Sonne scheint
- Wind
 - Sonnenstoren automatisch Einfahren bei Ankündigung von starkem Wind

IoT Fremdsysteme: weitere



[API News](#) [API Directory](#) [For API Providers](#)

Filter APIs

By Category

HTTP x

Include Deprecated APIs

Track this Search

API Name	Description	Category	Date
eBay	eBay's primary web services are found in the three following API's: The [[http://www.programmableweb.com/api/ebay-trading Trading API]] is designed to provide robust support for...	Search	12.05.2005
Fitbit	Fitbit is a website that offers tools for users to track their personal data, such as weight, activity, total sleep, etc. Fitbit also offers an API for developers to use to create tools and...	Fitness	03.22.2011
Google Static Maps	From their site: The Google Static Maps API lets you embed a Google Maps image on your webpage without requiring JavaScript or any dynamic page loading. The Google Static Map service creates your map...	Mapping	02.24.2008
FedEx	FedEx web services allow businesses to integrate FedEx shipping functionality into their existing warehouse management systems without hosting on-site. Developers can access...	Shipping	09.04.2005

<http://www.programmableweb.com/apis/directory>



IoT: Anforderungen

- Direkt Adressierbar, Geräte zu Gerät oder Gerät - Cloud
- Einfache Einbindung in bestehende Netzwerke
- Anpassung an limitierte Ressourcen der Geräte oder Wissen der Anwender
- Skalierbar von 250 - 300 Geräte in einem Haushalt
- Antwortzeiten unter 100 Millisekunden für eine typische Interaktion
- Nahtlose Integration mit Smartphones und Tablets
- Minimaler Stromverbrauch für lange Batterielebensdauer (ein Jahr und länger)

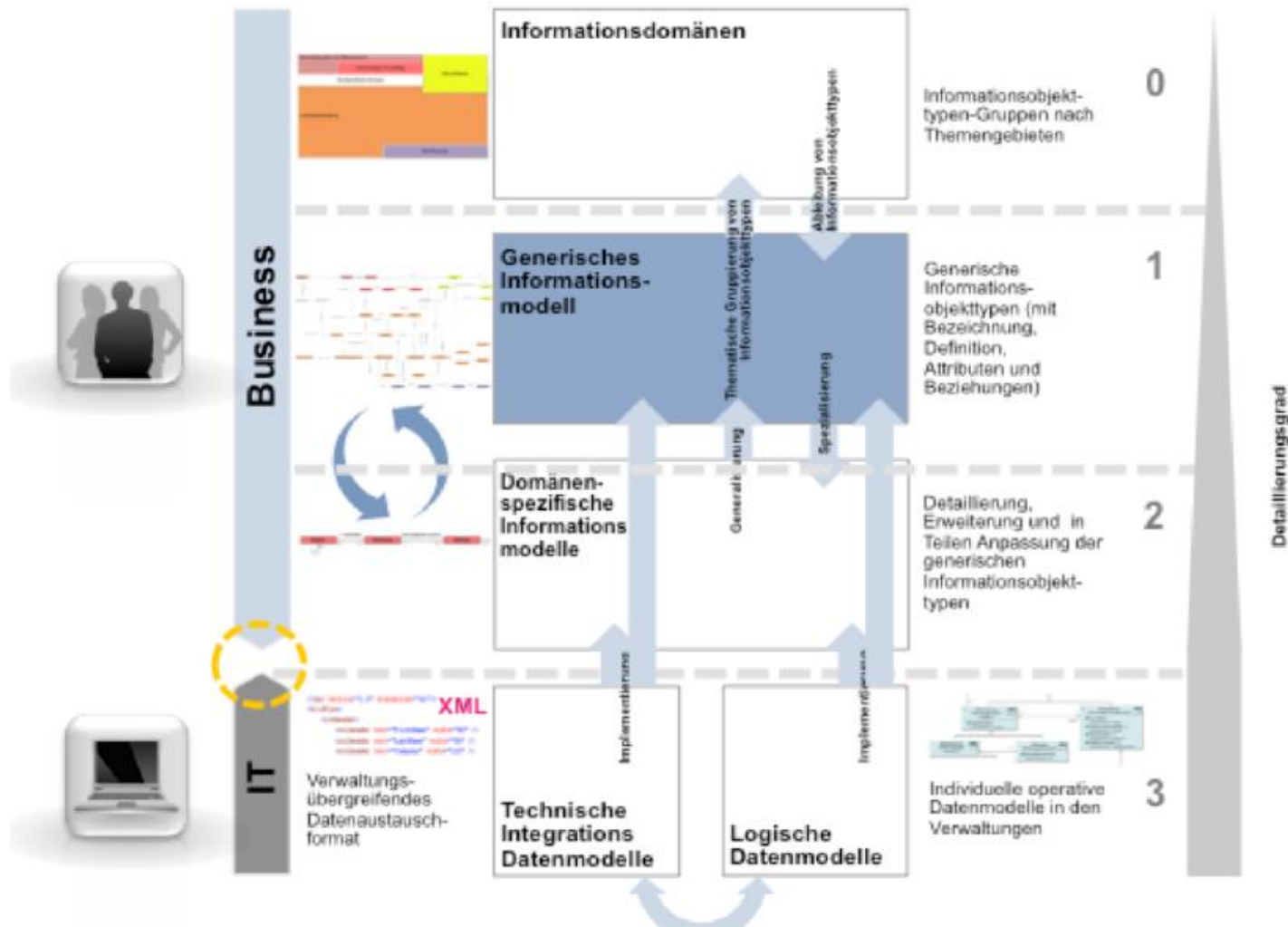


Traditionelle Implementierungen

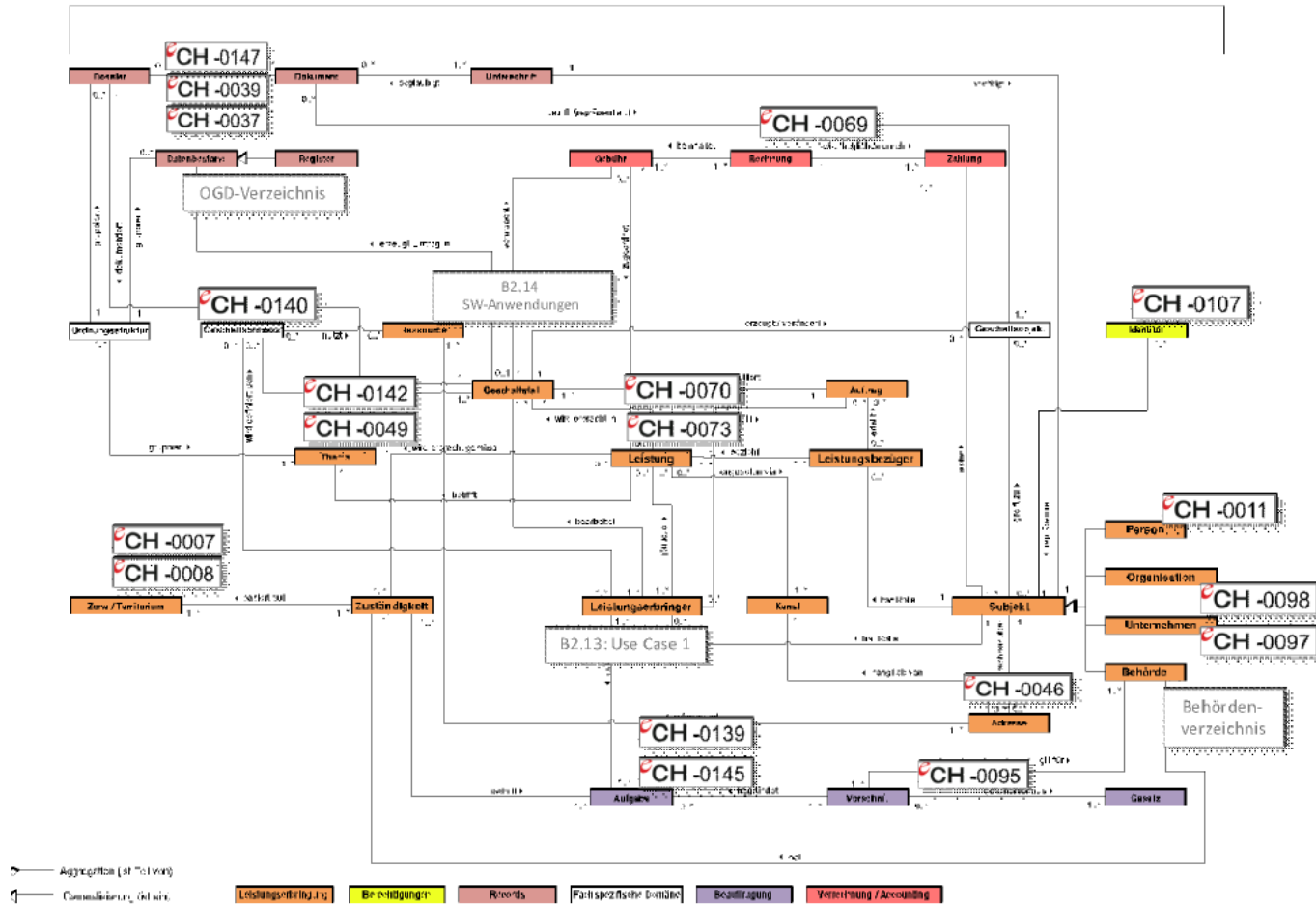
4.4	Ereignismeldungen
4.4.1	Adoption
4.4.2	Kindesverhältnis
4.4.3	Einbürgerung Ausländer
4.4.4	Einbürgerung Schweizer in Gemeinde
4.4.5	Bürgerrechtsentlassung aus Gemeinde
4.4.6	Aberkennung Schweizer Bürgerrecht
4.4.7	Änderung Bürgerrecht
4.4.8	Geburt
4.4.9	Eheschliessung
4.4.10	Eintragung Partnerschaft
4.4.11	Trennung
4.4.12	Aufhebung Trennung
4.4.13	Scheidung
4.4.14	Ungültigerklärung Ehe
4.4.15	Auflösung Partnerschaft
4.4.16	Tod
4.4.17	Verschollen
4.4.18	Aufhebung Verschollenerklärung
4.4.19	Zivilstandsänderung Partner/in
4.4.20	Namensänderung
4.4.21	Geschlechtsänderung
4.4.22	Zuzug

- Z.B. eCH-0020
- Schnittstellenstandard
Meldegründe
Personenregister
 - 41 Ereignismeldungen
 - 18 Korrekturmeldungen
- Beteiligte Parteien
 - Bund (Statistik)
 - Kantone (Adressen)
 - Zivilstands Ämter
 - Gemeinden
 - x Softwarehäuser

Umsetzungsebenen des Informationsmodells E-Government Schweiz



Standard- und Referenzverzeichnisse zu allen Informationsobjekten



<http://www.ech.ch/vechweb/page?p=categoryList&site=/documents/Standards/nach%20Nummer>

IoT aktueller Stand: M2M



Quelle: IoT/M2M Innovation World Cup - swisscom

IoT: Smart Home (HTTP, Serial)



Fhem

Save config

Cinema

Light

Sensors

System

Everything

Logfile

Commandref

Remote doc

Edit files

Select style

Event monitor

Notify

outdoorNotifier active

Single Lights

Alarm	blink 5 1	
Livingroom		100
Office	on	off
Outdoor	on	off

Structure

AllLights on off

Timer

sunRise	Next: 06:41:29
sunSet	Next: 19:51:48

openHab (Eclipse SmartHome)



Licht (LED) ein- und ausschalten

```
/* Lights */
Switch Light_GF_Living_Table "Table" (GF_Living, Lights) { http=">[ON:GET:http://192.168.178
```

Temperatur abfragen

```
/* Indoor Temperatures */
Number Temperature_GF_Corridor "Temperature [%1f Â°C]" (Temperature, GF_Corridor) { http="<[http://
```

```
# LED on D11
define LED1 dummy
attr LED1 userattr Leds Leds_map structexclude
attr LED1 Leds Led_All
attr LED1 room Schlafzimmer
attr LED1 setList on off
define off_LED1 notify LED1:off { GetHttpFile("192.168.178.63", "/rpc/led1/write+0" ) }
define on_LED1 notify LED1:on { GetHttpFile("192.168.178.63", "/rpc/led1/write+1" ) }
```

IoT: Wearables (Bluetooth)



Wearables



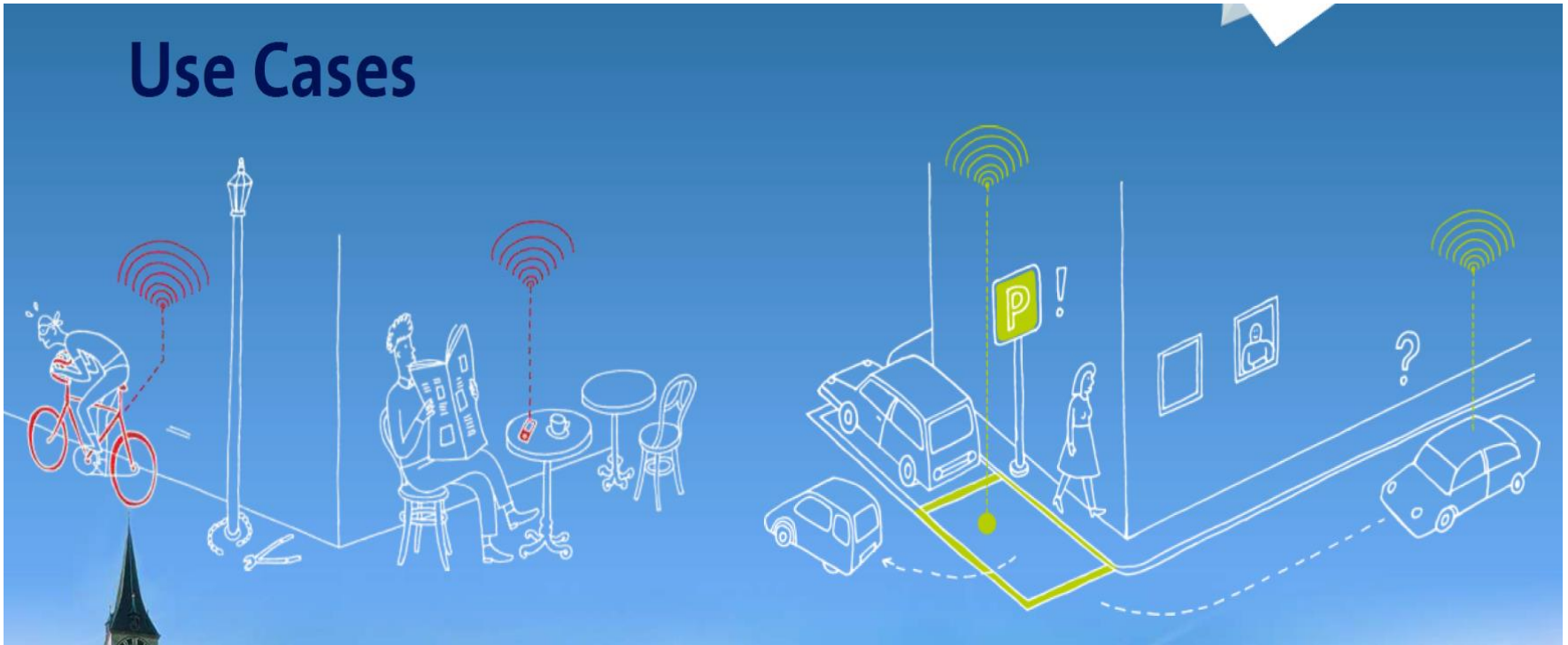
Bluetooth – Smartphone - Cloud

IoT: Smart City



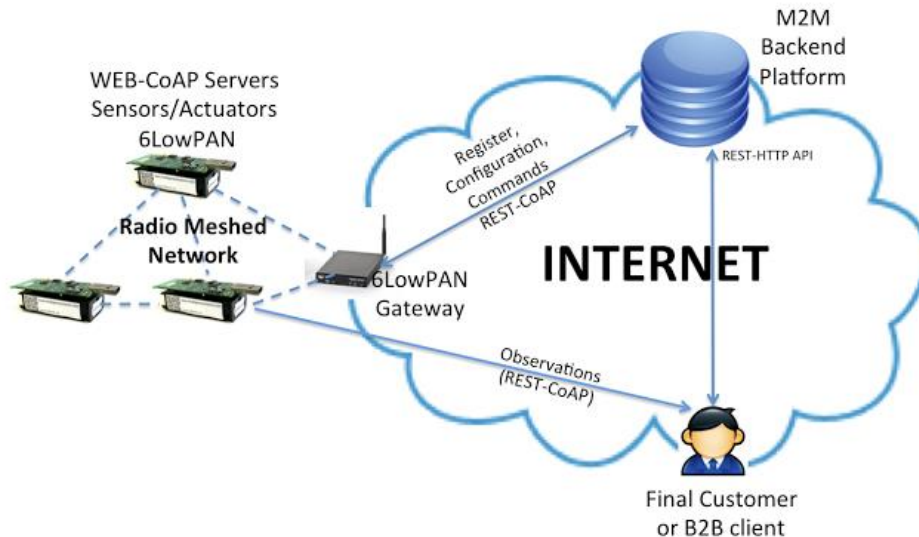
Smart City

Use Cases



Low Power Netzwerk (<50Kb/s, Very Low Cost (<\$5 UE), Ultra Low Power (>10yrs Battery life)
Quelle swisscom M2M day

IoT: Web der Dinge



- The **Web of Things** (WoT) is a set of software architectural styles and programming patterns that allow real-world objects to be part of the World Wide Web. Similarly to what the Web (Application Layer) is to the Internet (Network Layer), the **Web of Things provides an Application Layer**.
- Rather than re-inventing completely new standards, the **Web of Things reuses existing and well-known Web standards** used in the programmable Web (e.g. [REST](#), [HTTP](#), [JSON](#)), semantic Web (e.g., [JSON-LD](#), [Microdata](#), etc.), the real-time Web (e.g. [Websockets](#)) and the social Web (e.g., [oauth](#) or social networks).

http://en.wikipedia.org/wiki/Web_of_Things

<http://de.wikipedia.org/wiki/6LoWPAN>

http://en.wikipedia.org/wiki/Constrained_Application_Protocol

IoT Lösungsansatz: CoAP

Name	Type	State
DemoGroup	Group	empty
Devon	Group	empty
TestGroup1	Group	empty
mbed-k64f-1234	mbed_device	

End-point: mbed-k64f-1234

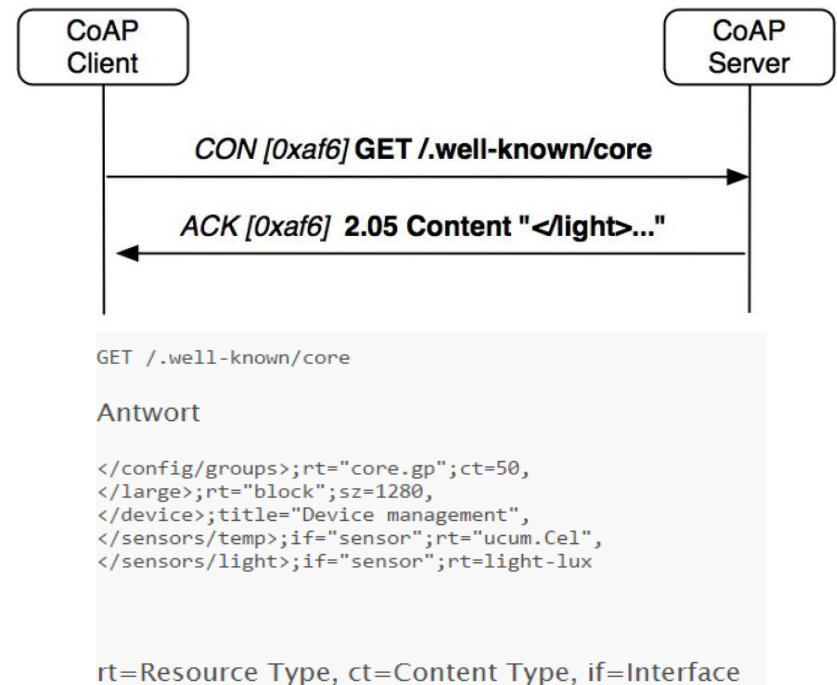
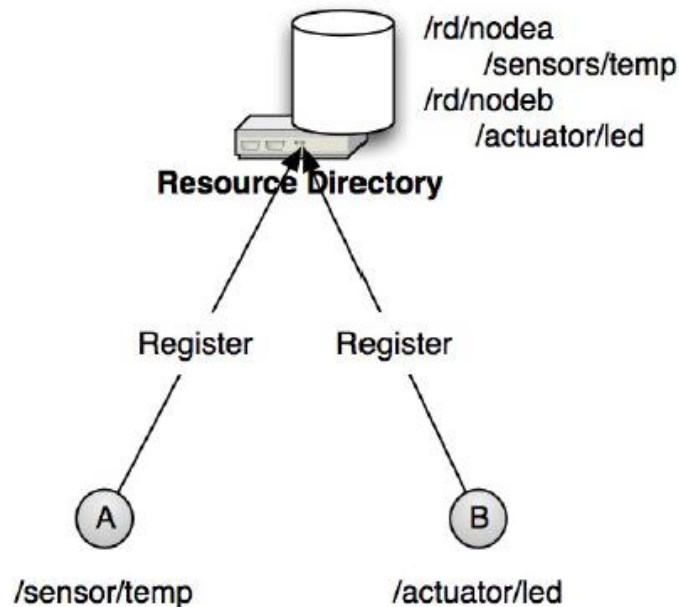
State: Sensor

Device Light Control

20:29 Light dimming: 50%

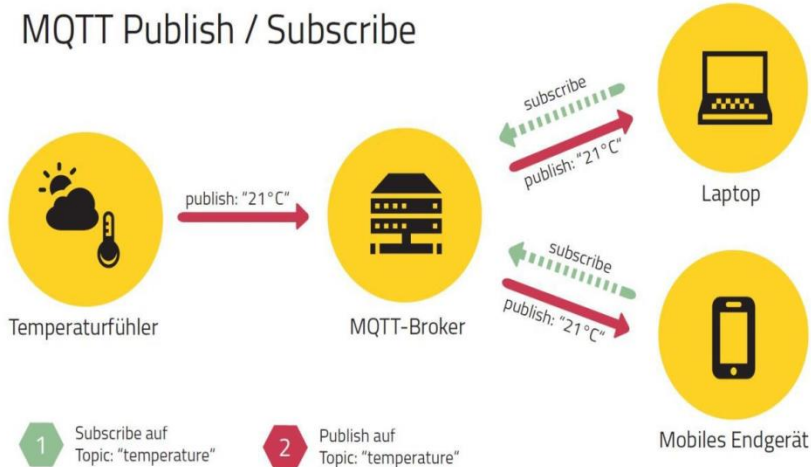
- **Constrained Application Protocol (CoAP)** is a software protocol intended to be used in very simple electronics devices that allows them to communicate interactively over the Internet.
- CoAP is an application layer protocol.
- CoAP can run on most devices that support UDP.
- Features:
 - **RESTful** protocol design minimizing the complexity of mapping with HTTP.
 - Support for the **discovery** of resources provided by known CoAP services.
 - Simple **subscription** for a resource, and resulting **push** notifications.
- http://en.wikipedia.org/wiki/Constrained_Application_Protocol
- <http://de.slideshare.net/zdshelby/coap-tutorial>
- <http://de.slideshare.net/jvermillard/hands-on-with-coap-36793005>

IoT: CoAP Funktionsweise



- Ein COAP fähiges Gerät publiziert seine Sensoren und Aktoren in einem Resource Directory oder stellt selber ein solches zur Verfügung.
- Mittels Resource Discovery können die vorhandenen Sensoren und Aktoren mit ihren Attributen abgefragt werden.

IoT Lösungsansatz: MQTT

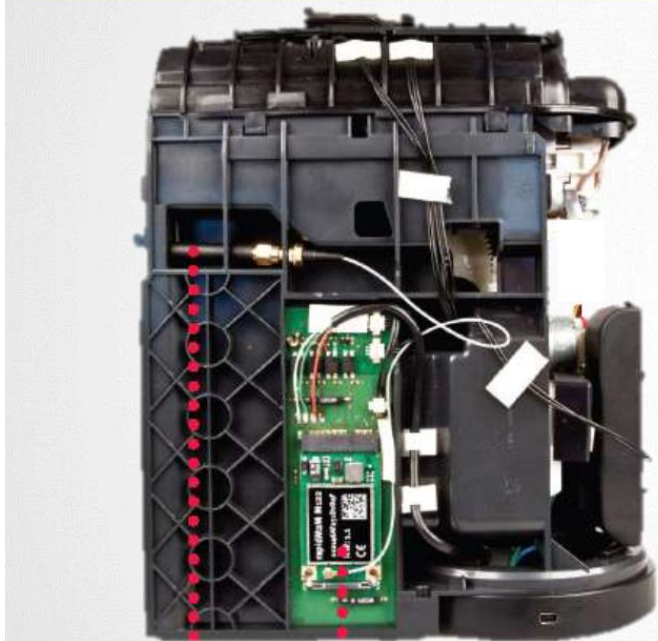


- Message Queue Telemetry Transport (MQTT) ist ein offenes Nachrichten-Protokoll für Machine-to-Machine-Kommunikation (M2M). Entsprechende Geräte reichen von Sensoren und Aktoren, Mobiltelefonen, Eingebetteten Systemen in Fahrzeugen oder Laptops bis zu voll entwickelten Rechnern
- MQTT implementiert das **Publish / Subscribe-Pattern**. Es ersetzt die Punkt-zu-Punkt-Verbindungen durch einen zentralen Server (Broker), Das Senden (publish) und Empfangen (subscribe) von Nachrichten funktioniert über sogenannte Topics.
- Ein **Topic** ist ein String, der eine Art Betreff der Nachricht darstellt, aber ähnlich einer Web Adresse aufgebaut ist.
- **Der Sensor (links) und die Endgeräte (rechts) wissen nichts über die Existenz des jeweils anderen.**

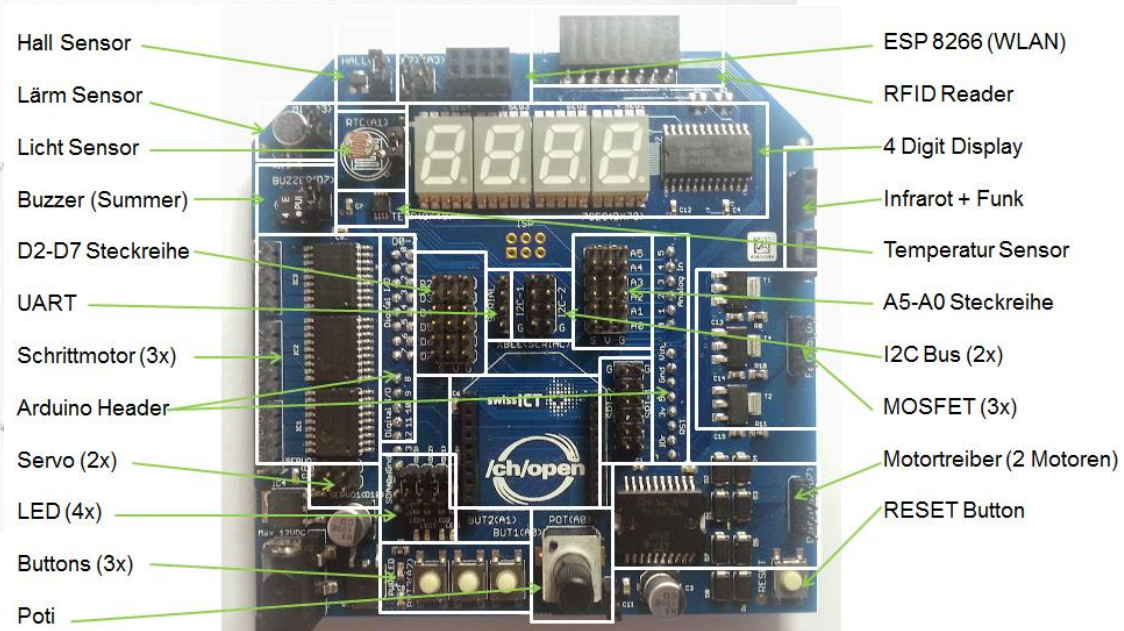
Kosten

- Bei «richtiger» Implementierung gering

In wenigen Wochen zu einem funktionierenden PoC



IoT Kit für EB Zürich Kurse



IoT Nutzen: Region Eindhoven

Ansatz des Pilotprojektes:

- Echtzeitfahrzeugdaten nutzen und aggregieren
- Erkennen von Strassenschäden, Glätte, Unfällen, Staus

Die erzielten Resultate:

- Gefahren frühzeitig erkennen (Glatteis, Aquaplaning) und Fahrer warnen
- Verkehrsstörungen eher erkennen und rascher reagieren
- Vertiefte Kenntnisse über Strassenzustand ohne aufwändige Infrastrukturinvestitionen ermöglicht proaktive Reparaturen



Quelle: eCH GV vom 10.4.2104 - <http://www.ech.ch/vehweb/page?p=page&site=/Gremien/Generalversammlung/2014>

IoT Nutzen: Rio de Janeiro

Nutzen von Informationen für bessere Entscheide

- Verkehrskameras
- Regensensoren
- Externe Wetterdaten
- Video Korrelation und Analyse

Antizipieren von Problemen und sie proaktiv lösen

- Korrelation von Ereignissen
- Automatische Alarmierung
- Genauere lokale Wetter- und Schadensvoraussage

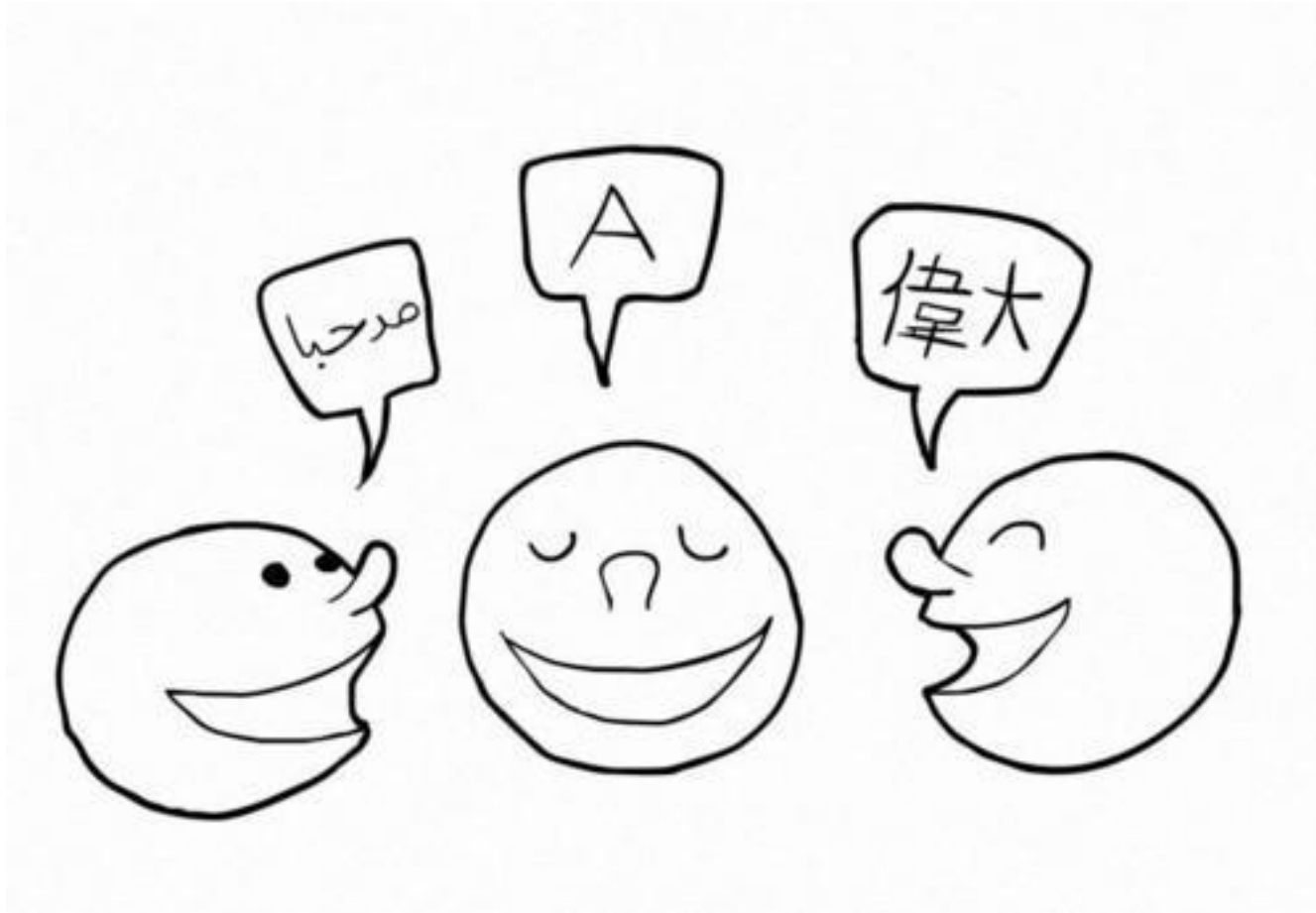
Koordinieren der Mittel für einen effektiven Betrieb

- Verkehrsmanagement
- Wetter Alarm Zentrale
- Katastrophenschutz
- Ambulanz- und Notfallorganisation
- ...



Quelle: eCH GV vom 10.4.2104 - <http://www.ech.ch/vechweb/page?p=page&site=/Gremien/Generalversammlung/2014>

Fragen



IoT Kurse an der EB Zürich

EB Zürich

Weiterbildung – wie ich sie will

UNSER ANGEBOT

LERNFOYER

BASIX

SLZ

ÜBER UNS

AKTUELL

KONTAKT

Internet der Dinge: Grundlagen und einfache Anwendungen

Internet der Dinge: Aufbau 1 – Komplexe Anwendungen

Internet der Dinge: Aufbau 2 – «Dinge» und die Cloud

Internet der Dinge: Aufbau 3 – Raspberry Pi und Co. als Server

<http://kurs.eb-zuerich.ch/is95>



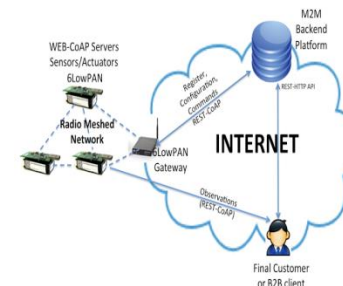
Kommunikation zwischen
Applikationen im IoT



Robotics



Sensors



Marcel (mc-b) Bernet
E-Mail: marcel.bernet@ch-open.ch



Ausgabe vom: 13.04.15, Folie 24



Links

Kurse

- <http://kurs.eb-zuerich.ch/is95>

Links

- <http://mbed.org/technology/> - ARM Technologie Übersicht
- <http://iot.eclipse.org/> - Eclipse Open Source für IoT
- <https://tools.ietf.org/html/rfc7252> - CoAP RFC
- <http://www.heise.de/developer/artikel/MQTT-Protokoll-fuer-das-Internet-der-Dinge-2168152.html> - MQTT Artikel auf Heise

Meine Projekte:

- <https://github.com/mc-b/loTKit> - Internet der Dinge Kit (im Aufbau)
- <https://github.com/mc-b/microSRCP/wiki> - Modelleisenbahnsteuerung
- <https://github.com/mc-b/microHOME/wiki> - Beispiele Hausautomation