



# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

# IT-Sicherheit im Internet of Things

**Grundseminar**

**Masterstudiengang Informatik**

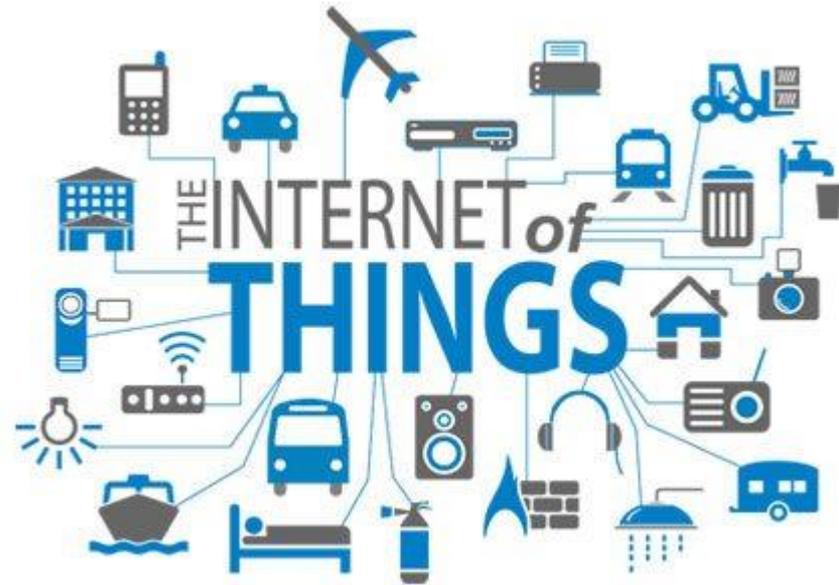
**WS 15/16**

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## Agenda

- Internet of Things
- IT-Sicherheit
- Motivation
- Herausforderungen
- Ziele und Ausblick



[1]

## Internet of Things - Geschichtliches

*Es wird in wenigen Jahrzehnten kaum mehr Industrieprodukte geben, in welche die Computer nicht hineingewoben sind.*

Karl Steinbuch, 1966 [1]

- **Vision von Mark Weiser 1991**
  - Ubiquitous Computing
  - Smart Home
- **Begriff schon über 15 Jahre alt (Kevin Ashton)**
- **Auto-ID Labs**
  - Netzwerk 7 akademischer Forschungseinrichtungen

# IT-Sicherheit im Internet of Things

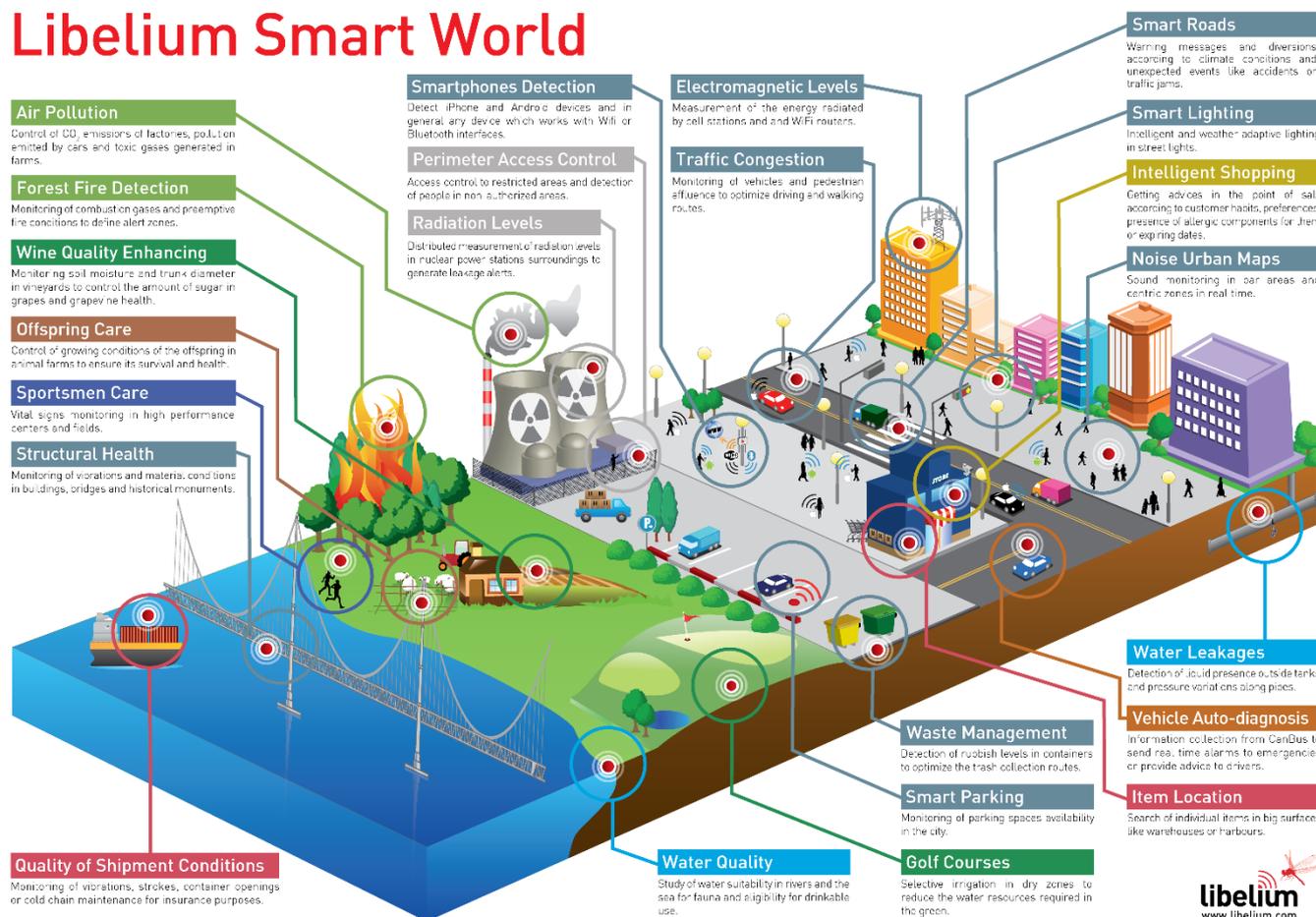
Sascha Waltz

## Internet of Things - Definitionen

- **Verknüpfung eindeutig identifizierbarer physischer Objekte mit einer virtuellen Repräsentation in einer Internet-ähnlichen Struktur**
- **Datensammlung durch Objekte**
- **Steigerung der Effizienz und Genauigkeit**
- **Schließen der Informationslücke zwischen realer und virtueller Welt**

## Internet of Things – Dinge und Visionen

### Libelium Smart World



24.11.2015

[2]

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## Internet of Things - Definitionen

- **Sensornetzwerke**
- **Automatische Datensammlung**
- **Zustand realer Dinge im Internet bekannt machen**
- **Kontextinformationen einer Umgebung sammeln**
- **Beispiel: MediaCup**



[3]

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## Internet of Things - Definitionen

- **Erweiterte Funktionalität durch Aktoren**
- **Verarbeitung der von Sensoren erfassten Daten**
- **Beeinflussung der Umwelt**
- **Kommunikation und Integration**
- **Awareness Technology**



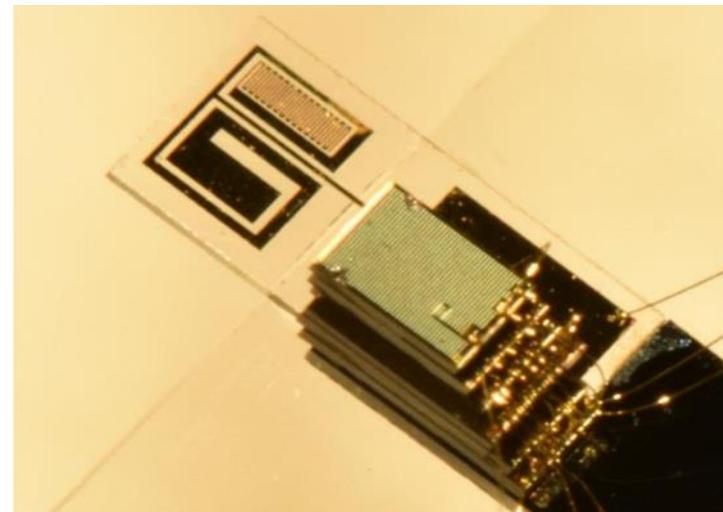
[4]

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## Internet of Things – Technologie

- **Niedriger Energieverbrauch und Wartungsaufwand**
- **Hohe Zuverlässigkeit**
- **„Arrive and operate“**
  
- **RFID**
- **System-on-a-chip (SoC)**
- **Arduino**
- **Raspberry Pi**
- **Michigan Micro Mote**



[8]

M<sup>3</sup> computer with temperature sensor and custom antenna to increase range  
2 x 4 x 4mm, range ~2m

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## IT-Sicherheit

### Definition: IT-Sicherheit

IT-Sicherheit bezeichnet einen Zustand, in dem die Risiken, die beim Einsatz von Informationstechnik aufgrund von Bedrohungen und Schwachstellen vorhanden sind, durch angemessene Maßnahmen auf ein tragbares Maß reduziert sind. IT-Sicherheit ist also der Zustand, in dem Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit von Informationen und Informationstechnik durch angemessene Maßnahmen geschützt sind.

Quelle: BSI IT-Grundschutz-Kataloge [1]

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## Abgrenzung: Informationssicherheit

- **IT-Sicherheit ist Schutz vor Angriffen auf IT oder solchen, die mit IT durchgeführt werden**
- **Informationssicherheit ist der Schutz von Informationen – egal wo oder wie vorliegend – vor Angriffen**
- **Der Begriff "Informationssicherheit" statt IT-Sicherheit ist umfassender und wird zunehmend verwendet**

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## Sicherheit im Internet of Things

- **Grundschutz**
  - Vertraulichkeit
  - Authentizität
  - Integrität
  - Autorisierung
  - Nichtabstreitbarkeit
  - Verfügbarkeit
- **Können nach Bedarf durch verschiedene Mechanismen realisiert werden**

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## IT-Sicherheit im Internet of Things

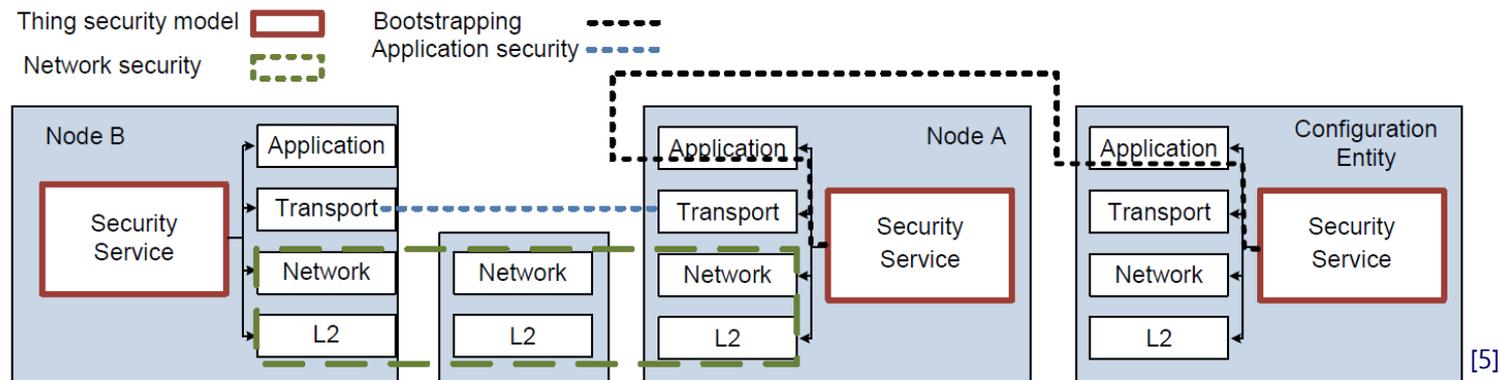
- **Mutual Authentication**
  - Authentifizierung durch Zertifikate innerhalb einer Netzwerkumgebung
  - Hybride Verschlüsselung
- **Trusted Network Connect**
  - Offener Standard
  - Zwei kontrollierende Instanzen

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## Sicherheitsaspekte im Internet of Things

- security architecture
- security model of a node
- Security bootstrapping
- Network security
- Application security

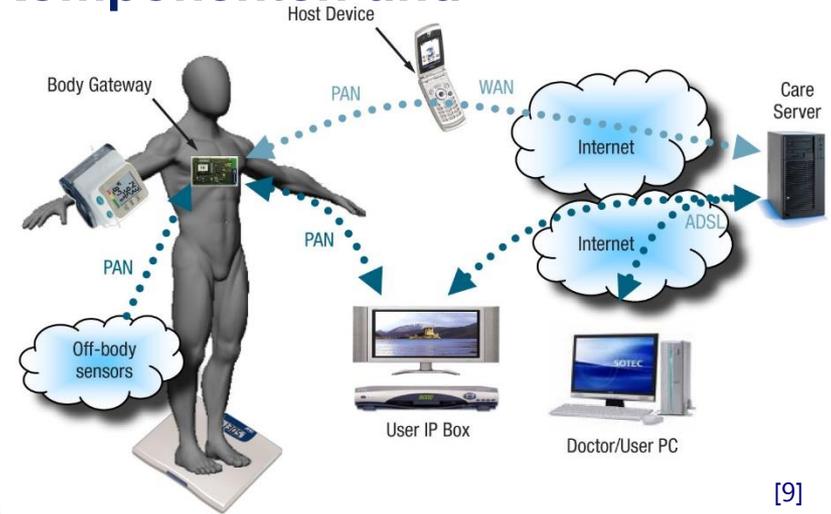


# IT-Sicherheit im Internet of Things

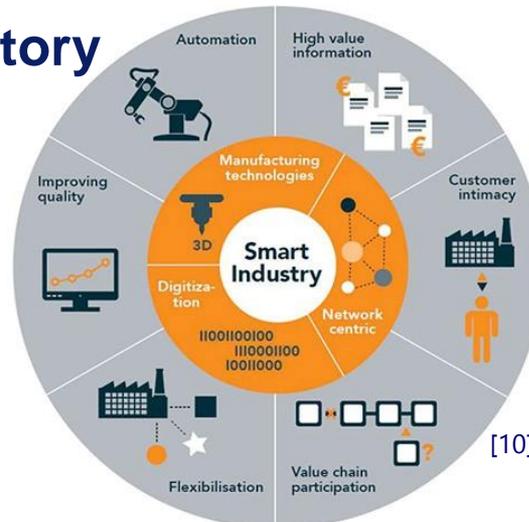
Sascha Waltz

## Motivation

- **Abhängigkeit von IT-basierten Komponenten und Dienstleistungen**
- **HealthCare**
- **Smart Factory**



[9]



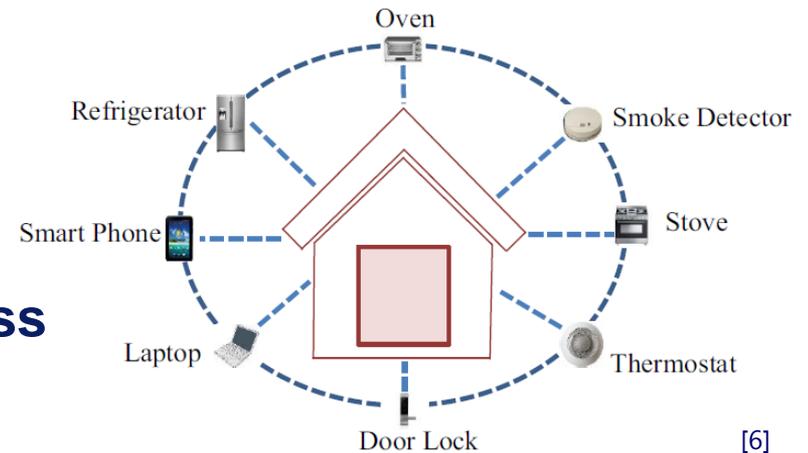
[10]

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

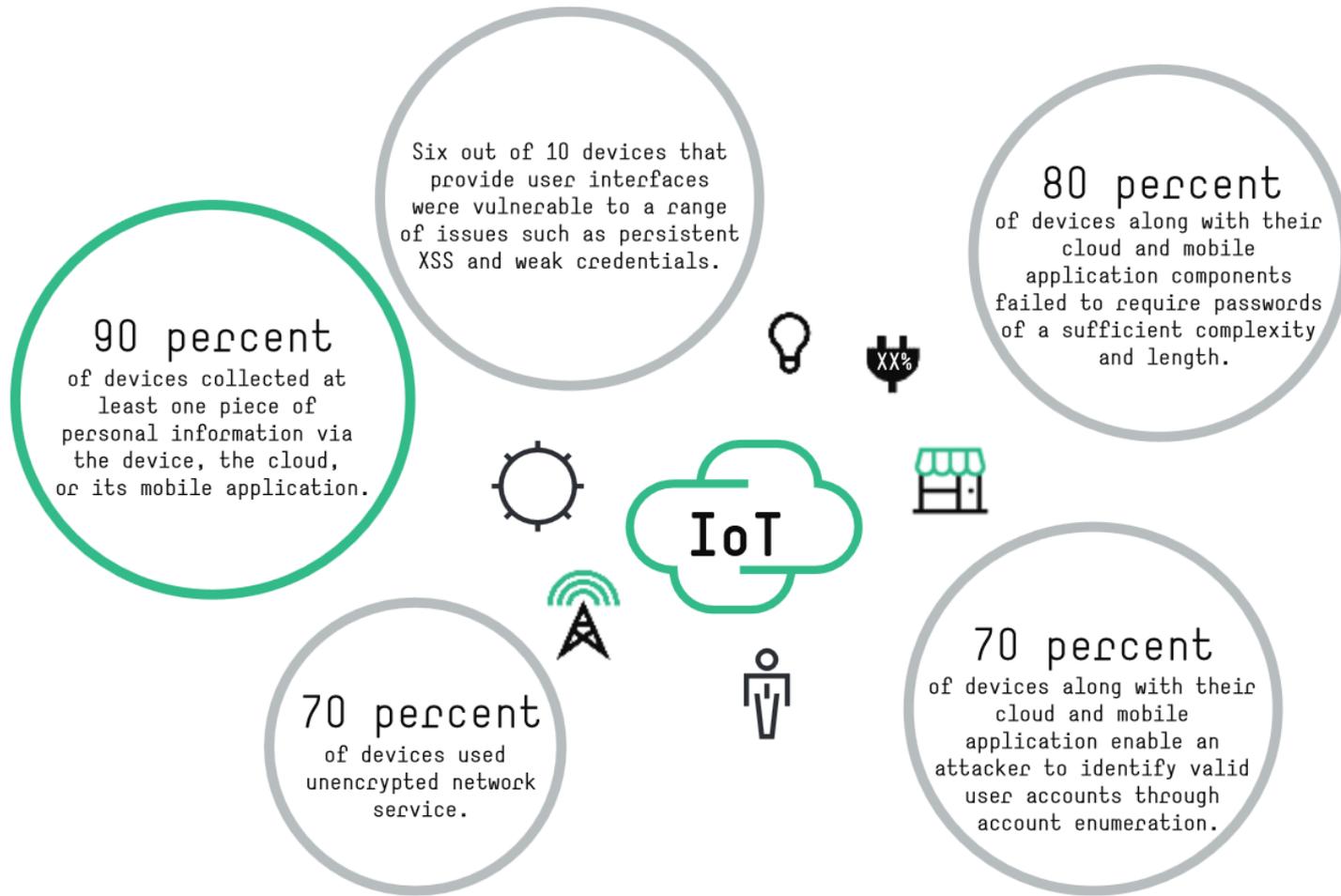
## Motivation

- **Beispiel: Smart Home**
- **Alle Dinge können miteinander kommunizieren**
- **Ein kompromittiertes Gerät kann ausreichen**
- **Kritische Systeme z.B. Türschloss**



# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz



Hewlett Packard Enterprise – Internet of Things research study, 2015 report

[7]

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## Herausforderungen

- **Diverse Hersteller mit eigenen Anwendungen und Hardware**
- **Hardwarefehler sind schwer zu finden und zu beheben**
- **Für Softwarefehler gibt es diverse Ursachen**
- **Angriffsmöglichkeiten müssen von übergeordnetem System ausgeschaltet werden**

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## Herausforderungen

- **Objekt- oder Artefaktsicherheit**
  - Identifikation, Integrität
  - Geistiges Eigentum
- **Informationssicherheit**
  - Information Leakage Prevention
  - Risk Mitigation, Testing, Compliance

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## Herausforderungen

- **Ambient Security**
  - **Sensor Data collection & protection**
  - **Integration of physical and IT Security**
  - **Privacy-Enhancing Technologies**

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## Ziele und Ausblick

- **Arbeit im Creative Space oder im Living Place**
- **Aufbau einer Versuchsumgebung**
  - Raspberry Pi
  - Arduino
  - CryptoShield
  - ...
- **Keyless Entry**
- **Angriffsmöglichkeiten**
- **Auffinden der Schwachstellen**
- **Aufbau einer sicheren Umgebung**



# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Hamburg University of Applied Sciences

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit

# FRAGEN?

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## Quellen

- [1] – Karl Steinbuch, Die informierte Gesellschaft, 1966
- [2] - [https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzKataloge/Inhalt/Glossar/glossar\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzKataloge/Inhalt/Glossar/glossar_node.html)
- [3] - <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=7196499>
- [4] - <http://www8.hp.com/h20195/V2/GetPDF.aspx/4AA5-4759ENW.pdf>
- [5] - Sicherheit und Vertrauen in der mobilen Informations und Kommunikationstechnologie, Bub, Udo, Wolfenstetter, Klaus-Dieter, 2009, Trends in der IT-Sicherheit, Eckert, Claudia, S. 47-70

# IT-Sicherheit im Internet of Things

Sascha Waltz

## Abbildungsverzeichnis

- [1] - [http://www.3g.co.uk/g\\_phones/large/internet-of-things-everything-you-need-to-know.jpg](http://www.3g.co.uk/g_phones/large/internet-of-things-everything-you-need-to-know.jpg)
- [2] - [http://www.libelium.com/resources/images/content/applications/libelium\\_smart\\_world\\_infographic\\_950px.png](http://www.libelium.com/resources/images/content/applications/libelium_smart_world_infographic_950px.png)
- [3] - <http://mediacup.teco.edu/tassen.jpg>
- [4] - <http://www.intellitec.at/typo3temp/pics/0c3bfd1c72.jpg>
- [5] - <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11277-011-0385-5>
- [6] - <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=7196499>
- [7] - <http://www8.hp.com/h20195/V2/GetPDF.aspx/4AA5-4759ENW.pdf>
- [8] - <http://www.eecs.umich.edu/eecs/about/articles/2015/m3-wentzloff555.jpg>
- [9] - <https://withjoyfulsenescence.files.wordpress.com/2014/09/it-system-in-healthcare-iot-online-com.jpg>
- [10] - [http://www.vizexplorer.com/wp-content/uploads/2015/08/smart\\_industry.jpg](http://www.vizexplorer.com/wp-content/uploads/2015/08/smart_industry.jpg)

[6]