# IoT-Sicherheit:
# Was ist neu und was relevant?

Prof. Dr. Steffen Wendzel
Hochschule Worms
*Zentrum für Technologie und Transfer (ZTT)*
*Network Security Research Group*
http://www.wendzel.de

GI SECMGT-Workshop „'Neue' Technologien und 'neue' Bedrohungen?“, 24. November 2017

Hochschule Worms
University of Applied Sciences

Steigende Komplexität und gegenseitige Abhängigkeit vernetzter IoT-Systeme.

# KOMPLEXITÄT

>>> Beispiel: Historie der Gebäudeautomation.

Hochschule Worms
University of Applied Sciences

Wie sieht es aus mit der

# VERANTWORTUNG DER HERSTELLER?

>>> Verantwortung beim klassischen Automobil?

Quelle: Leverett et al.: Standardization and Certification in the `Internet of Things‘, in Proc. WEIS, 2017.

# Verantwortung der Hersteller?

- IT-Sicherheit ist nur mit viel Aufwand für den Hersteller überprüfbar.
- Kunden und Staat können diese Überprüfung nur begrenzt übernehmen, jedoch Verantwortung fordern.

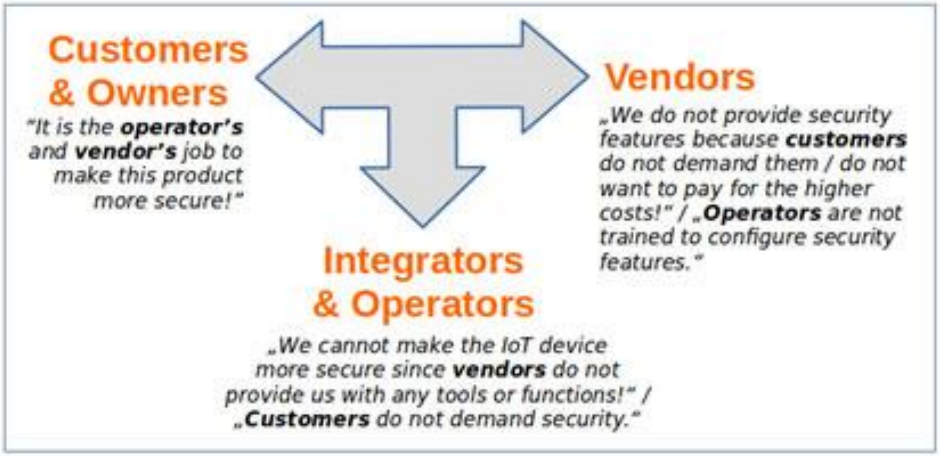
# Verantwortung der Hersteller?

- Ein Grundproblem ist die Sichtweise des „sicheren IoT-Produkts“, denn:
  - Attribute „ sicher“ gilt nur für den Zeitpunkt der Überprüfung (und für den Umfang dieser Überprüfung).


→ Legacy-Problem

# „Cycle of Blame“

- Schuld ist immer ein anderer Beteiligter.
- Modell im Wesentlichen anwendbar auf alle IoT-Domänen.
- Wie CoB beenden?
  - Sicherheit als Marktvorteil (ähnlich „Made in Germany“) betrachten
  - Druck auf Hersteller ausüben
- Lösungen sichtbar, etwa bei Smart Buildings.
  Große Verbesserungen binnen weniger Jahre erzielt!




Quelle: Wendzel u. Kasem-Madani: The Improvement-Decelerating Cycle of Blame, in: JCSM, 2016.

# Benötigen Hersteller mehr Druck?

## IT-Sicherheitskongress: BSI-Chef befürwortet neue Haftungsregeln

heise online 17.05.2017 15:26 Uhr – Torsten Kleinz vorlesen

### Cyber-CE-Siegel

Um das Dilemma zu lösen, müsse der Staat eingreifen. So plädierte Schmidt dafür, Hersteller für die Schäden durch ihre Produkte haften zu lassen. Ein geeignetes Mittel könne ein Sicherheits-Siegel ähnlich dem CE-Siegel sein, mit dem Hersteller garantieren, wesentliche Sicherheitsstandards einzuhalten und Updates für eine gewisse Geräte-Lebensdauer zu liefern.

Arne Schönbohm, Chef des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik, erklärte daraufhin: "Ich bestärke die Politik, den Weg zu gehen, den Sie gerade geschildert haben." Allerdings sei seine Behörde nur mit der Umsetzung der Gesetze beauftragt und könne keine eigenen Regeln aufstellen.

# Sensibilitätsverständnis für Sicherheit

NETZPOLITIK.ORG

Linkschleuder

## Internet der Dinge: Hersteller deaktiviert Garagentoröffner nach schlechter Kundenbewertung

am 07.04.2017 von David Richter / 6 Kommentare / Teilen

# Was wir erwarten dürfen …

Betrifft sämtliche IoT-Domänen und Technologien

# Die Gegenspieler …

- … haben in der Regel viel Zeit, um IoT-Equipment anzugreifen.
- … kennen die Sicherheitstechniken von Produkten (bzw. bringen diese in Erfahrung).
- Neue Produkte bieten ständig neue Funktionen, die potenziell angegriffen werden können.

# IoT-Limitierungen

- Wenig Speicher
- Geringere Rechenleistung, insb. bei Smart Objects
- Begrenzte Batterielaufzeit
- Permanente Verfügbarkeit erwartet (etwa permanentes Messen von Sensorwerten oder permanentes Steuern des Drucks in einem Behälter)
- Teils proprietäre Protokolle

Quelle: E. Fernandes et al.: Internet of Things Security Research, IEEE S&P Magazine, Jul/Aug 2017.

# Konsequenzen (Auswahl)

- Dadurch ergeben sich einige **Besonderheiten**:
  - JIT-Handling von rechenintensiver Kryptographie nur begrenzt möglich
    - Ressourcen-effiziente Kryptographie vorteilhaft
    - Insbesondere für altes Equipment (-> heute+20/+30y)
  - Kunden erwarten lange Laufzeit von IoT-Equipment unter Währung von IT-Sicherheit
  - Upgrades werden u.U. schwierig
    - Restarts beeinflussen kurzzeitig die Verfügbarkeit
    - IoT-Equipment muss nach einem Upgrade evtl. neu zertifiziert werden
    - Nicht alle Things sind leicht erreichbar (evtl. in physikalisch geschlossenem System verbaut oder an abgelegenem Ort/Wildtier platziert)
  - Sicherheitsscans müssen diverse (proprietäre) Protokolle abdecken

Quelle: E. Fernandes et al.: Internet of Things Security Research, IEEE S&P Magazine, Jul/Aug 2017.

# Selektierte Konsequenz: IoT-Botnets

- IoT-Botnetze können prinzipiell sämtliche Arten von IoT-Geräten beinhalten.

- Standardszenarien:
  - Versenden von Spam
  - Durchführung von DDoS-Angriffen
- Andere Szenarien: Ausnutzung physikalischer Fähigkeiten (beeinflusst **nicht nur Security**, sondern **auch Safety**):
  - Szenario Smart Building Botnets
  - Energieverbrauch einer Smart City/Area erhöhen -> mehr Absatz für Öllieferanten
  - Überwachen von Bewohnern, Kunden, Personal, …
  - Planen von Einbrüchen
  - (D)PDoS (*Distr. Permanent DoS*), etwa Kaputtmachen aller Smart Cars eines Herstellers durch die Konkurrenz oder aller Überwachungskameras einer Region bevor dort ein terroristischer Anschlag durchgeführt wird.

Quelle: S. Wendzel et al.: Envisioning Smart Building Botnets, Proc. GI Sicherheit, 2014.

# Selektiertes Analyse-Szenario: Forensik

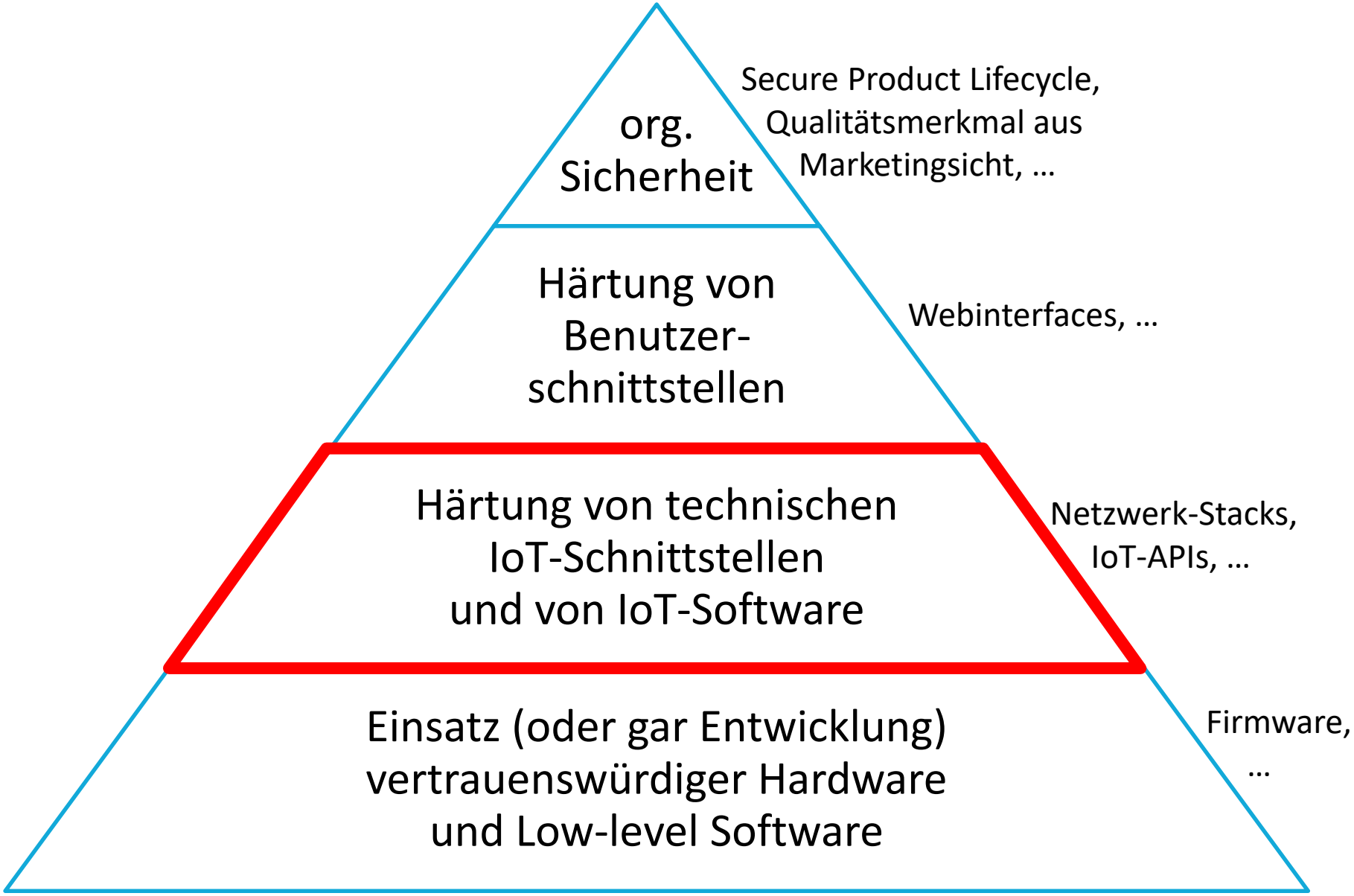
| Property | Relation to (digital) forensic investigation | Exemplary challenges |
|---|---|---|
| Density of device deployment | Influences the resolution of events that took place in a physical environment. | Reconstruct physical events on the basis of unevenly deployed devices (for example, not all the space has the same density of Internet of Things [IoT] nodes and information). This can also vary according to the considered environment. |
| Device type | Influences the type of information (sensor data such as temperature, humidity, pressure, or motion detection as well as the history of actuator states such as door status, pump pressure, or heating level). | Provision of a computer-aided, evidence-driven, and court-proof framework for the reconstruction of events. Such software should be able to take into account a mixed/increasing set of devices, for instance by means of a plug-in architecture. |
| Device location | Influences physical accessibility of the device for a digital forensic investigation (the device might be placed behind country borders) and influences which area of a physical environment was covered by the device (the part of a forensic site that has been influenced). | Develop a cost–benefit analysis to determine whether IoT devices located in hard-to-reach areas are worth accessing. One idea is to use databases that point out device properties useful for forensics investigations and additional details such as the accuracy of onboard sensors. |
| Recording history | All available information on an IoT device can be recorded locally or in the cloud. Local storage is usually limited; thus, the number of recorded sensor values/actuator states is kept under a certain threshold. Older data might not be accessible. | Automatic integration of IoT devices into the reconstruction process of physical events. This requires fetching the recording history of sensors and correctly placing it within the time frame of the event to be reconstructed. It could entail the support of visual analytics tools capable of handling devices that provide data with inconsistent or inaccurate timing and spatial positions. |
| Device interfaces | The interfaces used to access evidence highly influence the amount of information that can be retrieved. Some types of information might not be provided by certain interfaces while others are. In several cases, interfaces might be undocumented by the vendor. | Provision of a unified metainterface for IoT forensics covering a large spectrum of different devices and low-level interfaces of several vendors. This can likely be adequately addressed by larger community projects. |

tech./org. Hürden

Auswirkung auf Daten, die die physikal. Umwelt beschreiben (nicht-IT-Forensik)

Quelle:
L. Caviglione et al: The Future of Digital Forensics: Challenges and the Road Ahead, in: IEEE Security & Privacy Magazine, Nov/Dez 2017.

# Ansatzebenen für sicherere IoT-Produkte



# Traffic Normalization für das IoT

- Forschungsprojekt **BARNI**
  - Förderung durch BMBF (2014-2016)
  - Fraunhofer FKIE/MBS GmbH


  - **Arbeitsgebiete:**
    - Traffic Normalization
    - Traffic Analyze
    - Visual Analytics

# BARNI Normalizer

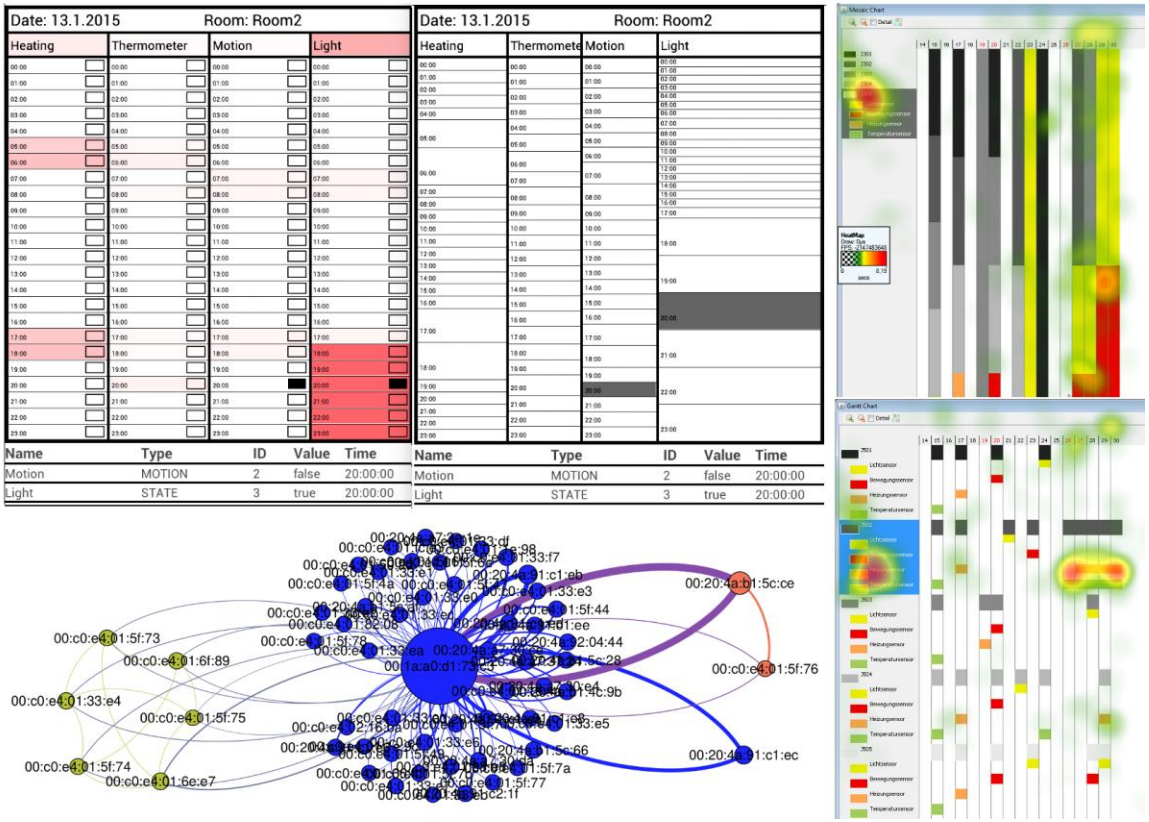
# BARNI Analyzer & Visualizer

Visualisierung von Anomalien für verschiedene **Gerätetypen**:

- Operator Workstations
- Smartphones

Anomalieerkennung auf verschiedenen **Ebenen**:

- Datenverkehr im Netzwerk
- Sensorwerte und Aktorzustände



# Traffic Normalization als genereller Ansatz für IoT-Produkte

- Traffic Normalization kann für praktisch alle Netzwerkprotokolle eingesetzt werden.
- Abschottung von potenziell verwundbaren Geräten.
- Kann Nachrüstungsproblematik eindämmen.
- Somit anwendbar für noch unbekannte Angriffe und Langzeit-Deployment von IoT-Equipment (grundlegende Probleme des IoT).

**Beispiel:**

  - unsicherer Netzwerkstack sei nur mit hohem Aufwand patchbar
  - Traffic Normalization schottet den Netzwerkstack ab (entweder integriert in Produkt oder als separater nachrüstbarerer Gateway)

Quellen:
S. Wendzel: How to Increase the Security of Smart Buildings, in: Communications of the ACM (CACM), Vol. 59(5), 2016.
J. Kaur et al.: Securing BACnet's Pitfalls, in Proc. IFIP SEC, Springer, 2015.

# Fazit

- Die Herangehensweise, Produkte initial einmal sicher zu gestalten und dann auf den Markt bringen, ist nicht genug.
  - Heute dem Stand der Sicherheit entsprechend, in einigen Jahren veraltet.
  - IT-Sicherheit wird für das Internet der Dinge aufwendig.
    - Smart Cars und Smart Buildings sind über Jahrzehnte im Einsatz!

- **Die Industrie sollte sich vom Internet der Dinge nicht abwenden**. Zu viele Chancen sind mit dem IoT verbunden.

- Bei der Entwicklung von IoT-Produkten sind **allerdings langfristige Lösungen gefragt**. Mögliche Wege sind:
  - Traffic Normalization
  - KI zur Detektion bisher unbekannter Angriffe
  - Gemeinsame Forschung mit Hochschulen, Universitäten, Forschungseinrichtungen

Quellen:
A. Kobekova: Was bedeutet das IT-Sicherheitsgesetz für Smart Buildings?, Tagungsband z. IT-Sicherheitskongress de BSI, 2017.
J. Kaur et al.: Securing BACnet's Pitfalls, in Proc. IFIP SEC, Springer, 2015.


# Vielen Dank für Ihre freundliche Aufmerksamkeit!

Prof. Dr. Steffen Wendzel
*Zentrum für Technologie und Transfer (ZTT)*
*Network Security Research Group*
Hochschule Worms
Kontakt: wendzel@hs-worms.de
http://www.wendzel.de