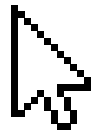
Übertragungsstandards im Smart Home

WLAN, Bluetooth, Zigbee, Thread und Matter



Expertenvortrag von Luca Klemmig

Gliederung

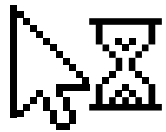
Themen die wir heute bearbeiten:

- Einführung und Motivation
- Überblick über die Standards
  - WLAN und Bluetooth
  - Zigbee (IEEE 802.15.4)
  - Thread und Matter
  - Herstellerlösungen und Gesamtüberblick
- Sicherheit von Smarthome-Technologien
- Homeassistant
- Quiz, Fazit und Q&A

Einführung

Was ist ein Smarthome?

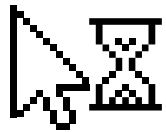
- Technische Verfahren und Systeme zur Gebäudeautomation
- Mittelpunkt eine Erhöhung von Wohn- und Lebensqualität, Sicherheit und effizienter Energienutzung
- Basis sind vernetzte und fernsteuerbare Geräte und Installationen sowie automatisierbarer Abläufe
- Beispiel: Lichtquellen, Jalousien, Heizungen, aber auch Herd, Kühlschrank und Waschmaschine



Motivation

Wozu dieser Vortrag?

- Technik für Smarthomes besteht aus vielen verschiedenen Übertragungsstandards und -technologien
- Vortrag soll a) Überblick über aktuelle Technologien liefern und b) die verschiedenen Standards miteinander vergleichen

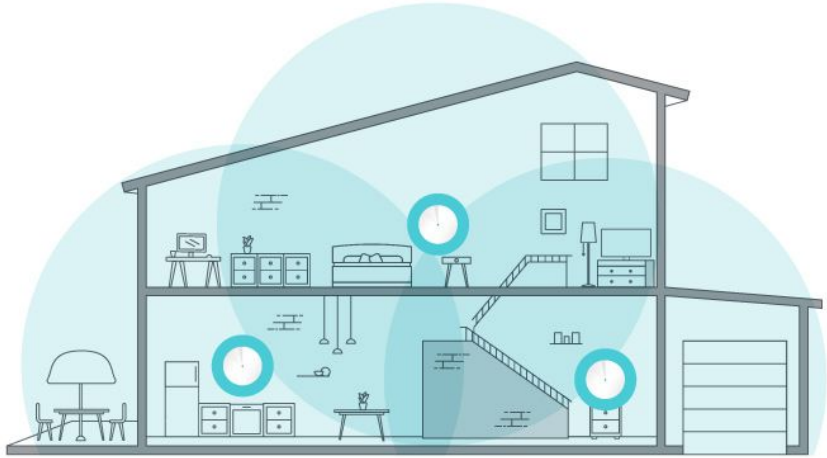


Anforderungen an Smarthome-Kommunikation



Anforderungen

- hohe Reichweite
- Datenrate
- geringe Latenz
- Energieverbrauch
- Sicherheit
- Interoperabilität zwischen Herstellern



matter

THREAD

Technologien des Smarthomes

zigbee

Wi-Fi

Technologie

- Funkstandard IEEE 802.11
- Drahtloses lokales Netzwerk
- Nutzt den vorhandenen Router





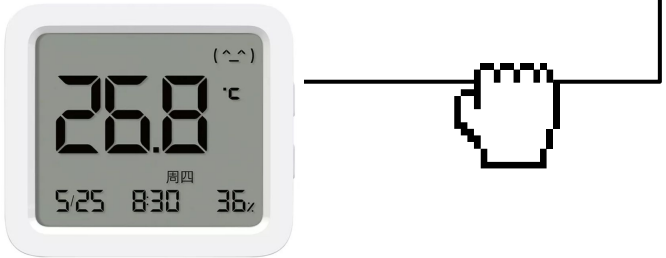
Einsatz im Smarthome

- √ Hohe Datenrate
- √ Hoher Sicherheitsstandard
- √ Keine Zentrale (Hub) nötig, ideal für den Einstieg
- *x* Viele Geräte im Netz erhöhen die Latenz
- *x* Vergleichbar hoher Stromverbrauch

Bluetooth

Technologie

- Funkstandard der Bluetooth SIG
- Meist Bluetooth Low Energy (BLE)
- Frequenz 2,4 GHz, Reichweite ca. 10-30m



Einsatz im Smarthome

- √ Einfache Einrichtung und per Smartphone-App
- √ Sehr geringer Stromverbrauch (Batteriegeräte)
- √ Günstige Geräte
- *x* Automationen und Fernzugriff nur mit dauerhaft eingebundenen Bluetooth-Gerät
- *x* geringe Reichweite

Zigbee

Technologie

- Funkstandard IEE 802.15.4
- Mesh-Netzwerk: Geräte leiten Signale weiter
- Frequenz; 2,4 GHz



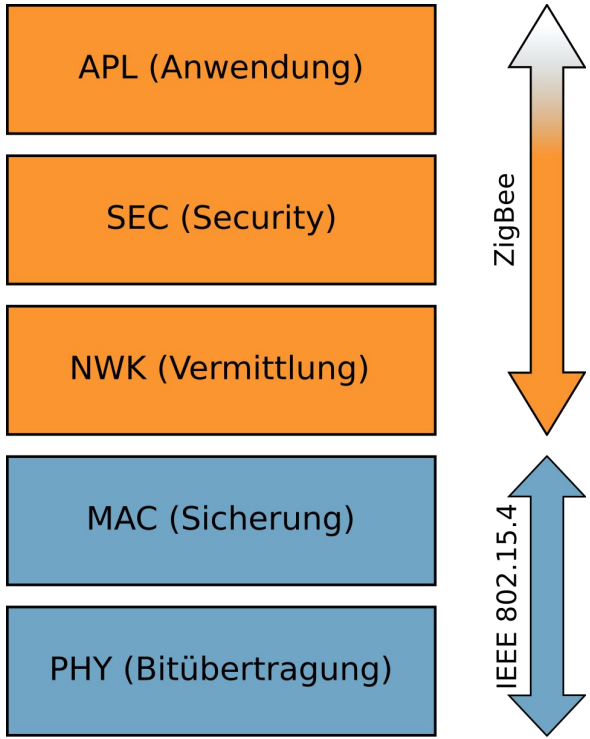




Einsatz im Smarthome

- √ Sehr geringer Stromverbrauch (oft Sensoren mit Batterie)
- √ Robustes Netz, je mehr Geräte desto besser
- x Hub/Gateway nötig
- x Geringe Datenrate → nicht für Kameras geeignet

Zigbee



Zigbee ergänzt

- Routing: Geräte bilden ein Mesh-Netz
- Sicherer Schlüsselaustausch (AES-128)
- Anwendungsebene für Geräteprofile (z.B. Sensor)

IEEE 802.15.4 liefert

- Funk und Modulation (PHY)
- Zugriff auf das Funkmedium (MAC)
- 2,4 GHz, bis 250 kbit/s

Thread

Technologie

- Funkstandard IEEE 802.15.4
- IPv6-basiertes, selbstheilendes Mesh
- Funktechnik, auf der Matter läuft



Einsatz im Smarthome

- √ Sehr geringer Stromverbrauch
- √ Kein Single Point of Failure
- √ Geräte sind direkt per IP erreichbar
- *x* Border Router nötig (z.B. HomePod mini)

Matter

Technologie

- Gemeinsamer Standard der connectivity Standards Alliance (Apple, Google, Amazon, etc.)
- Keine Funktechnik, sondern Sprache auf Anwendungsebene
- Läuft über WLAN, Thread und Ethernet

Einsatz im Smarthome

- √ Herstellerübergreifend: ein Gerät, viele Ökosysteme
- √ Lokale Steuerung, nicht auf die Cloud angewiesen
- √ Einheitliche und einfache Einrichtung
- *x* Noch nicht für alle Gerätetypen verfügbar
- *x* Border Router oder Controller nötig

Herstellerlösungen

Technologien

- Eigenes Ökosystem: eigene App, eigene Cloud
- Oft Funk oder eigenes Protokoll
- Cloud-Ökosysteme (Tuya, Xiaomi) oder Systeme mit eigenem Hub (Hue, Homematic IP)

Einsatz im Smarthome

- ✓ Geräte und App sind aufeinander abgestimmt
- *x* Cloud-Abhängigkeit
- *x* Datenschutz; Daten laufen über Herstellerserver
- *x* Herstellerbindung

Gesamtüberblick

	WLAN	Bluetooth	Zigbee	Thread
Protokoll	IEEE 802.11	BLE	IEEE 802.15.4	IEEE 802.15.4
Hub nötig?	Nein (Router)	Gateway/ESP 32	Ja	Border Router
Stromverbrauch	hoch	niedrig	niedrig	niedrig
Mesh	nein	kaum	ja	ja
Reichweite	mittel	gering	hoch	hoch
Datenrate	Sehr hoch	mittel	niedrig	niedrig
Ideal für	Roboter, Kameras	Sensoren	Sensoren, Lampen	Türschlösser

Sicherheit im Smarthome

Typische Risiken

- Cloud: Daten auf fremden Servern, Abschaltung durch den Hersteller
- Veraltete Geräte
- Schwaches Heimnetz: einfache Passwörter etc.
- Fernzugriff: Offene Ports

Was hilft?

- Geräte in eigenes Netz (VLAN)
- Regelmäßige Updates
- Individuelle Passwörter, 2FA
- Fernzugriff via VPN
- Lokale Steuerung, z.B. Homeassistant

Sicherheit im Smarthome

Fremdeinwirkung

- Hacking
- Manipulation durch Dritte
- Unmoralischer Umgang mit Daten durch Hersteller



LIGHT COMMANDS

https://lightcommands.com/

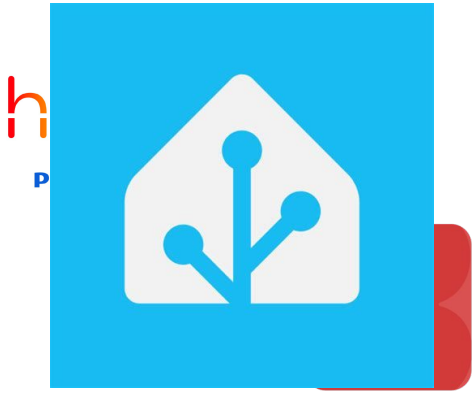


Problem von Smarthome

- Viele Technologien vertragen sich nicht untereinander
- Hersteller haben eine Apps → 10 Apps zur Steuerung seines Smarthomes sind unpraktisch











Homeassistant

Fakten

- Open-Source-Smarthome-Zentrale
- Läuft lokal (Raspberry Pi, Docker, Homeassistant-OS)
- Eigenes frei gestaltbares Dashboard



Einsatz im Smarthome

- Alle Technologien an einem Ort: WLAN, Bluetooth, Zigbee, Thread/Matter, Tuya…
- Automationen über Herstellergrenzen hinweg
- Daten bleiben privat
- Einrichtung und Wartung kosten Zeit
- Zigbee/Thread brauchen USB-Stick

Whoa!

Das war sehr viel Input.
Darum erstmal ein kleines Quiz!