

ubisys[®]

ZigBee 3.0

Dr.-Ing. Arasch Honarbacht

Geschäftsführender Gesellschafter ubisys technologies GmbH
Vice-Chairman & Joint Technical Editor ZigBee Alliance Core Stack Group
Voting Member ZigBee Alliance Technical Steering Committee

Lüdenscheid, 19. Oktober 2015
Veranstaltungsreihe DIAL informiert

01

Rückblick

ZigBee Alliance

Echte Lieferantenvielfalt – von Antenne bis Applikation

- Vielzahl von Chip-Herstellern, die meisten mit eigenem Stack-Angebot
- Auch unabhängige Stack-Anbieter



Etablierte ZigBee Applikationsprofile



Entwickelt für spezifische Marktsegmente

- Alle basieren auf dem gleichen Core Stack und der Cluster Library
- Auf spezielle Marktanforderungen abgestimmt

Bewährte Technologie (2004...2015)



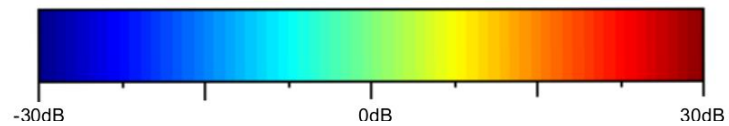
- 24/7 Betrieb
- Reiheneinbau & Unterputz
- Kabel, Metall, ...
- Wellenausbreitungsphänomene

Musterhaus

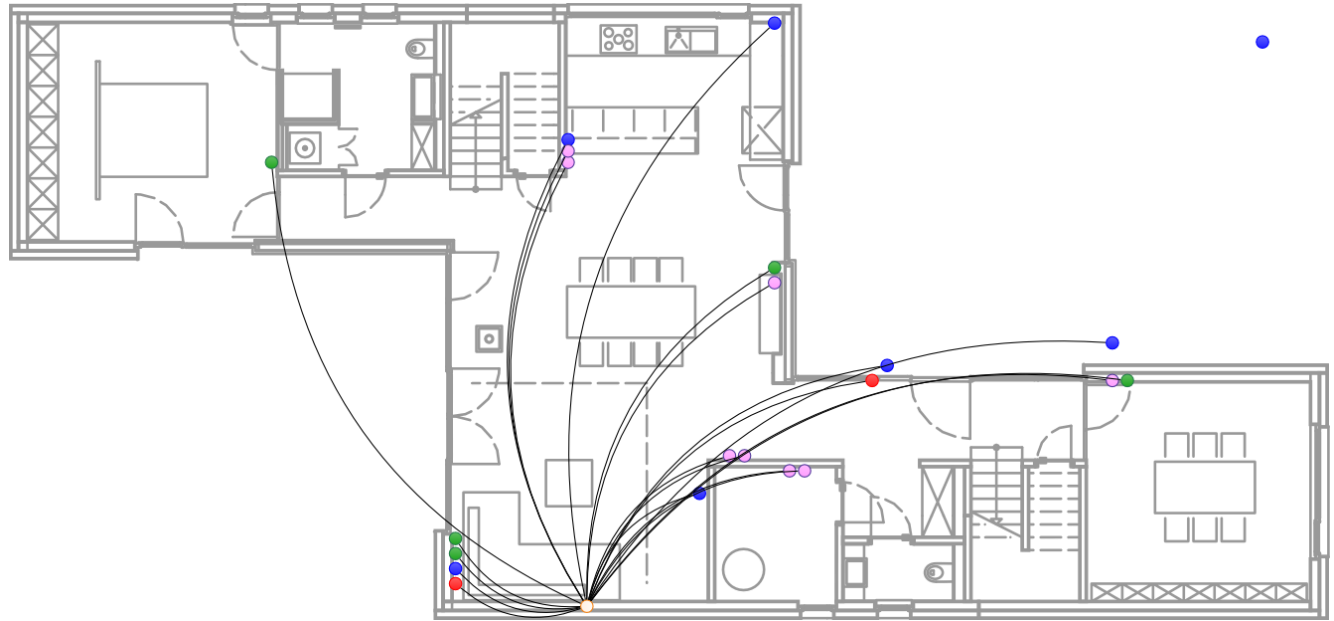


- Büro-/Wohneinheit
- 250 m², 2 Geschosse
- Industriegebiet
- Beton & Kalksandstein
- 36 ZigBee Router
 - 10 dimmbare Leuchten
 - 6 schaltbare Leuchten
 - 10 Jalousien (außen)
 - 9 intelligente Steckdosen
 - 1 Gateway

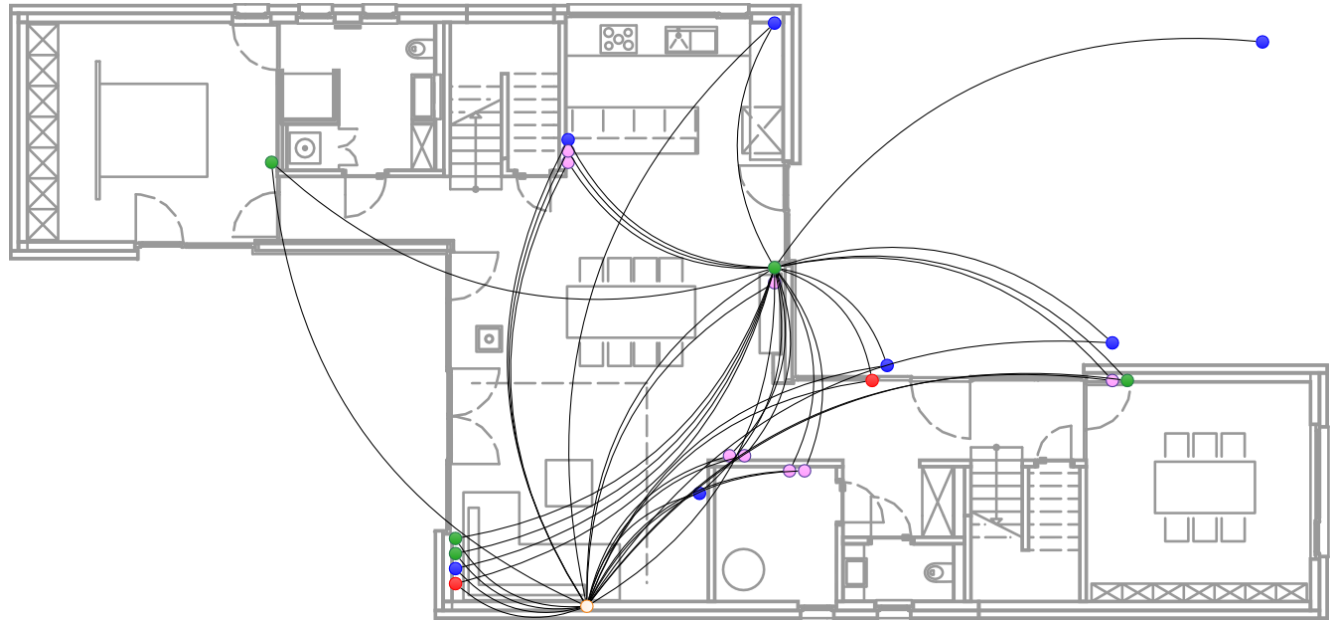
Musterhaus



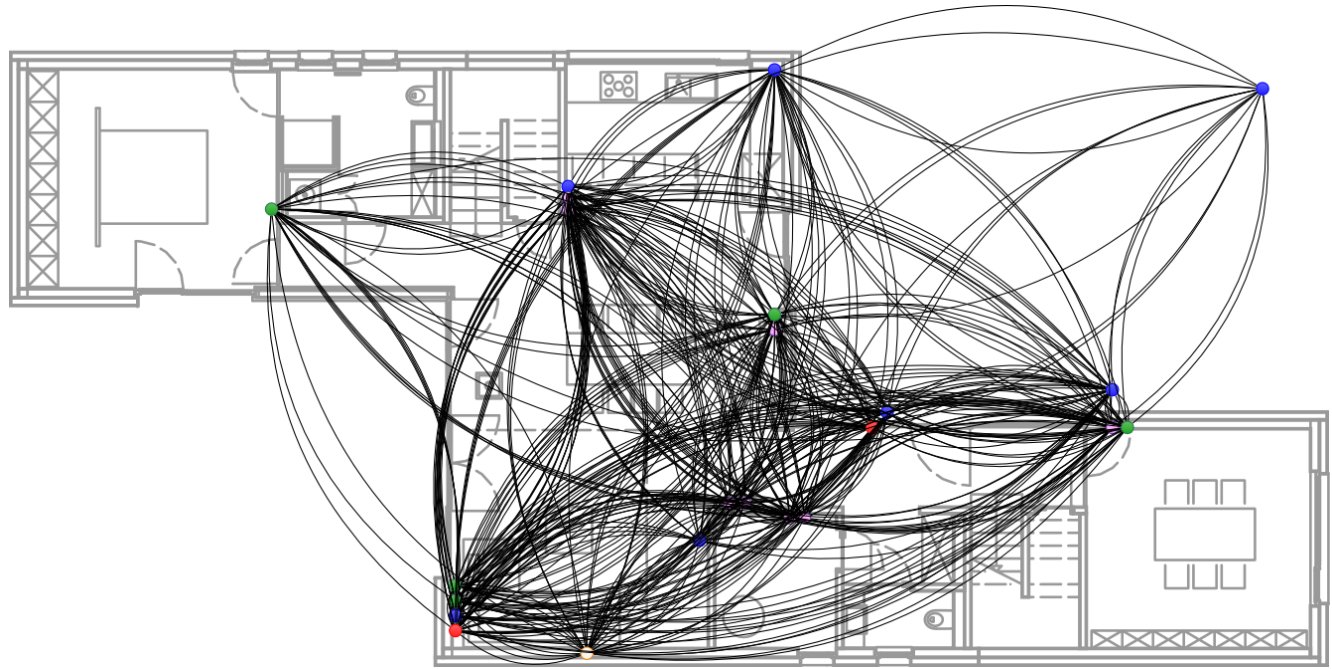
Musterhaus



Musterhaus



Musterhaus



Herausforderungen bzgl. Interoperabilität

Innerhalb der einzelnen Profile:

- In der Vergangenheit, Inkompatibilitäten durch...
 - Mangelhafte Implementierungen
 - Begrenzte Testabdeckung
 - Lücken/Mehrdeutigkeiten in den Spezifikationen

Zwischen Profilen untereinander:

- Teilweise absichtliche Abschottung, z.B. HA und SE
- ZLL Geräte mussten schon immer HA Netzwerken beitreten können – aber einige Funktionen optional (z.B. Reporting)

ZigBee Anwendungsfelder

Phase I “Profile Interoperability” = ZigBee 3.0



Zertifikat-basierter
Schlüsselaustausch
(CBKE)

Phase II?

02

ZigBee 3.0

ZigBee 3.0 Standardpaket

ZigBee 2015

*Netzwerk &
Management*

ZigBee 3.0
Base Device
Behavior

*Netzwerke erstellen,
Netzwerken beitreten*

ZigBee 3.0
Green Power

*Grundfunktionalität für
Router und Endgeräte*

ZigBee 3.0
Architecture

*Grundlegende
Richtlinien für
Gerätehersteller*

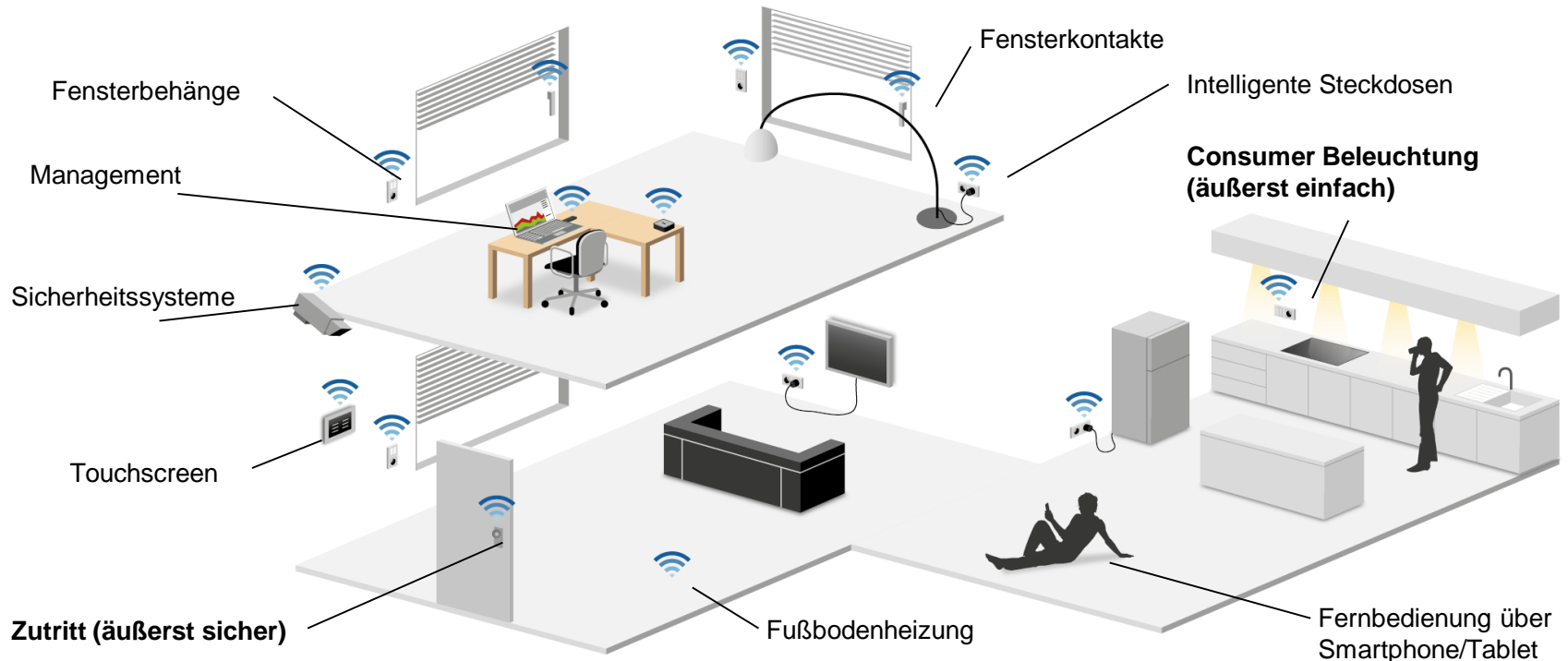
ZigBee 3.0
Cluster Library

*Einheitliche
Schnittstelle auf
Anwendungsebene*

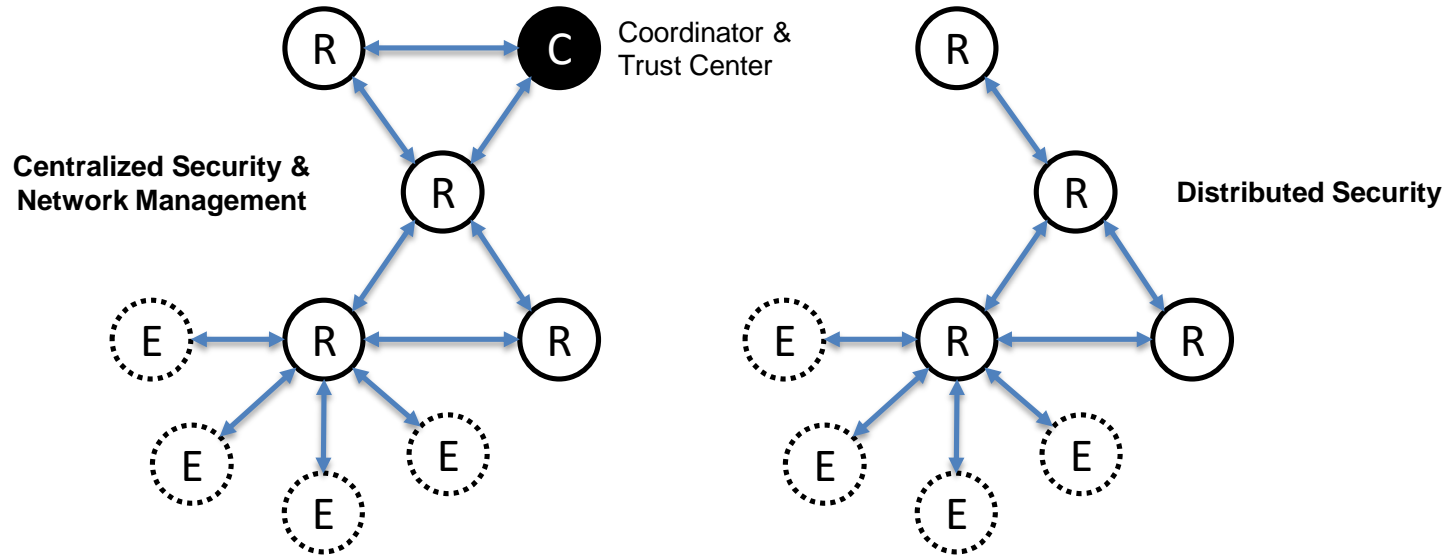
ZigBee 3.0
Device Library

*Lighting & Occupancy,
...*

Einfach oder sicher?



Zwei Modelle für die Netzwerksicherheit

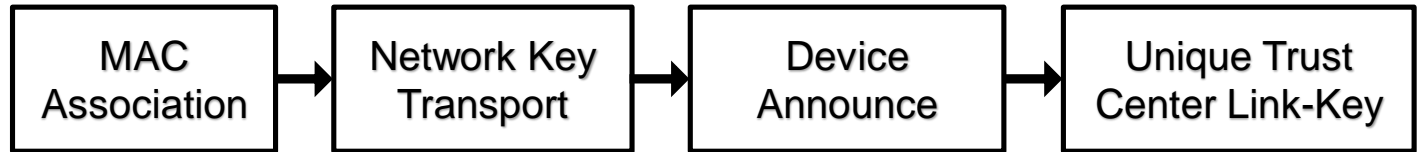


Varianten für den Netzwerkbeitritt



- Global Default Trust Center Link-Key
 - Bekannter Schlüssel “ZigBeeAlliance09”, ursprünglich für HA
- Installationscode
 - Individueller 128-bit Schlüssel pro Gerät (ursprünglich für SE)
- Global Distributed Security Link-Key
 - Sicherheit vergleichbar mit dem „ZigBeeAlliance09“ Schlüssel (derzeit aber nur Herstellern bekannt)
- Touch-link (optional, sicherheitskritisch)
 - Die Netzwerkeinstellungen werden am Stack vorbei „imprägniert“

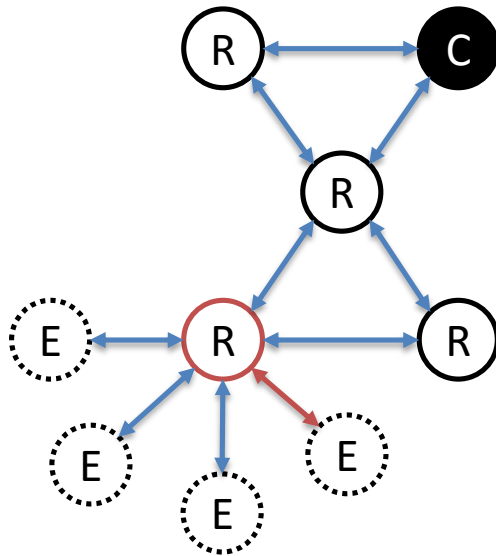
Individuelle Trust Center Schlüssel



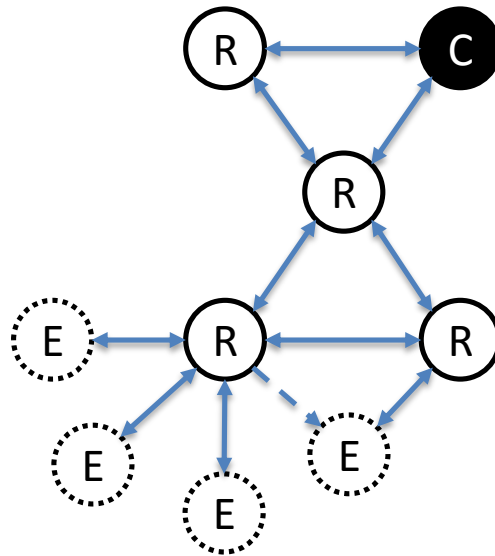
- Nach Netzwerkbeitritt fordert jedes Gerät einen neuen, einzigartigen Schlüssel vom Trust Center an
- Gerät und Trust Center teilen ein Geheimnis, das später für sichere Rejoins verwendet werden kann
- Unerwünschte Geräte können sicher aus dem Netzwerk gedrängt werden, indem ein neuer Netzwerkschlüssel nur ausgewählten Geräten mitgeteilt wird

Verbesserungen für batteriebetr. Geräte

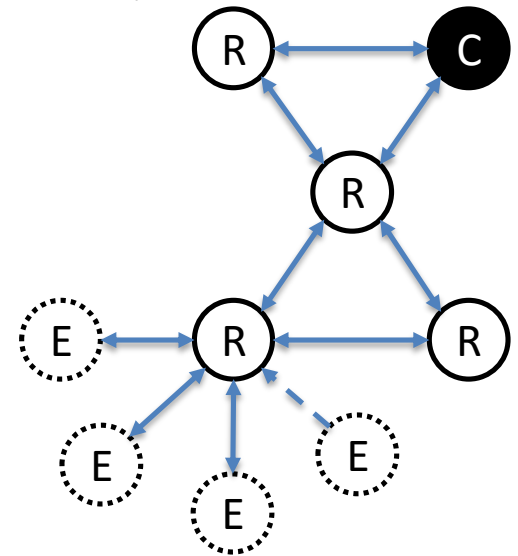
Router ist nicht erreichbar...



Endgerät wechselt (unbemerkt vom vorherigen Router)

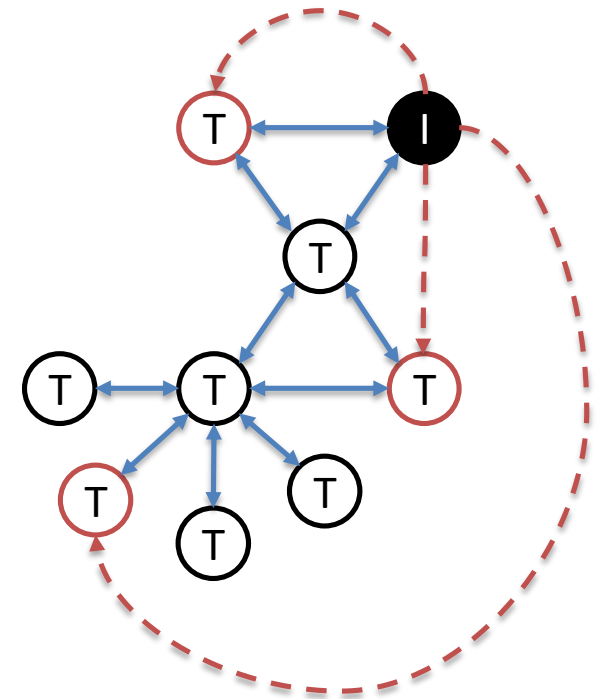


Router kennt Endgerät nicht (oder nicht mehr...)



Inbetriebnahme per “Knopfdruck”

- Network Steering
 - Ein Netzwerk erstellen
 - Einem Netzwerk beitreten
- Finding & Binding
 - Initiator: Suche nach passenden Funktionsgruppen auf vom Nutzer markierten Geräten und erstellen geeigneter Verknüpfungen
 - Target: Gerät markieren (in “Identify” versetzen)



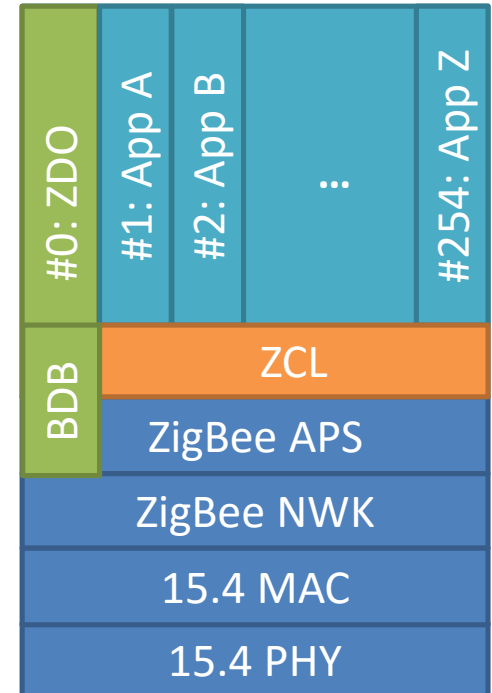
ZigBee Gerätearten

- **ZigBee Green Power Device**
 - Batterielos (harvester) oder Batterielebensdauer > Gerätelebensdauer
- **ZigBee End-Device**
 - Batteriebetrieben, bidirektional
- **ZigBee Router**
 - Permanent stromversorgt
- **ZigBee Coordinator & Trust Center**
 - Router, betraut mit zentralen Verwaltungsaufgaben, wie Sicherheit, Kanalwechsel, etc.

Komplexität/Energiebedarf

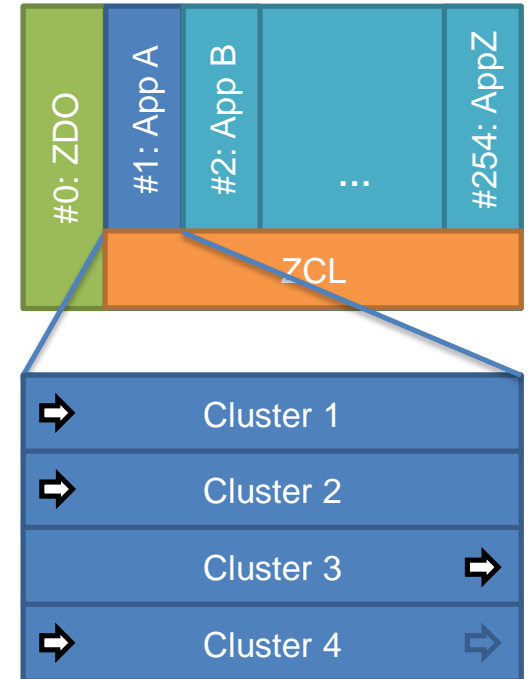
ZigBee 3.0 Stack

- Base Device Behavior
 - Einheitliches Verhalten von Geräten
 - Garantierte Interoperabilität
- Weiterentwicklungen bei den anderen Elementen des Stacks, aber keine gravierenden Änderungen oder gar Brüche



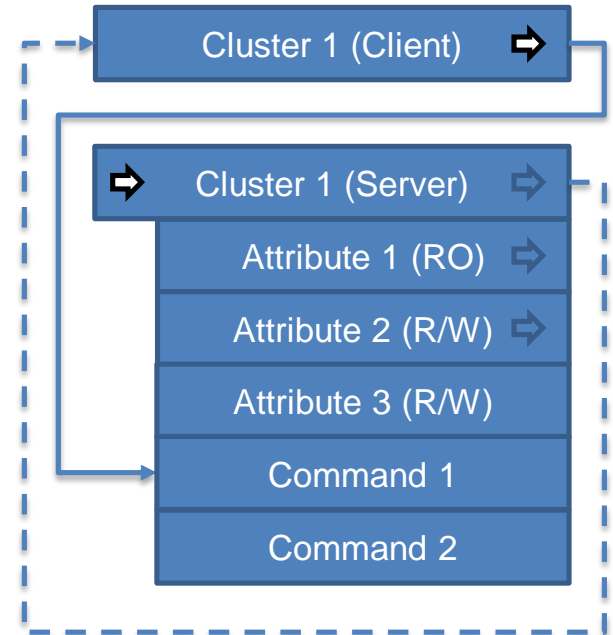
Endpunkte

- “logische” Funktionseinheit
- Quelle und Ziel von ZCL Paketen
- Einzeln adressierbar
- Können gruppiert werden (multicast)
- Können verknüpft werden
- Beherbergen Funktionsgruppen (“Cluster”)



Funktionsgruppen („Cluster“)

- Sind definierte Schnittstellen („Verträge“)
- Haben eine Richtung
- Kleinste interoperable Einheit in ZigBee
- Rahmenwerk für Kommandos und Attribute



Die ZigBee Cluster Library (ZCL)

- Eine Rahmenwerk um Funktionsgruppen zu erstellen mit Attributen, Kommandos, Rückmeldungen/Quittungen, Erkundung, Versionierung etc.
- Eine Sammlung von Standardfunktionsgruppen, als Basis für die Entwicklung eigener Geräte
- Client- und Serverinstanzen eines Clusters sind direkt interoperabel
- Beispiele: On/off, level control, color control, groups, scenes, window covering, occupancy sensing, thermostat, over-the-air upgrade, uvm.

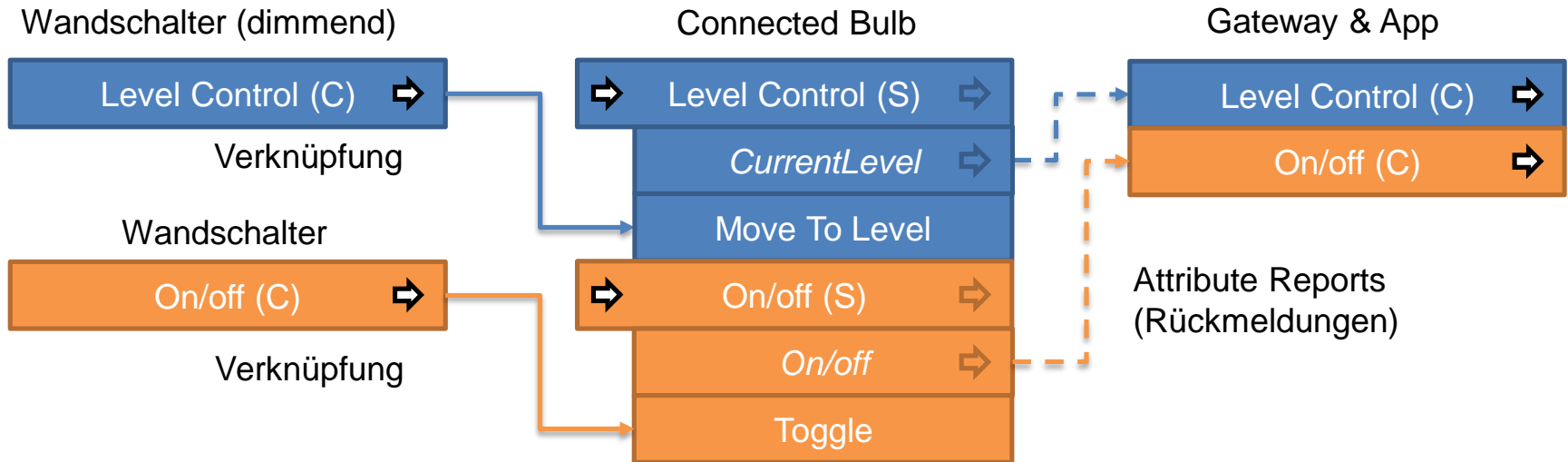
Beispiel: Connected Bulb

- **Endpunkt #0: ZDO**
- **Endpunkt #1: Connected Bulb**
 - Basic Cluster (Server)
 - Identify Cluster (Server)
 - Groups Cluster (Server)
 - Scenes Cluster (Server)
 - On/off Cluster (Server)
 - Level Control Cluster (Server)
 - Color Control Cluster (Server)
 - Over-the-Air Firmware Upgrade Cluster (Client)

Beispiel: **Smart** Bulb

- **Endpunkt #0: ZDO**
- **Endpunkt #1: **Smart** Bulb**
 - Basic Cluster (Server)
 - Identify Cluster (Server)
 - Groups Cluster (Server)
 - Scenes Cluster (Server)
 - On/off Cluster (Server)
 - Level Control Cluster (Server)
 - Color Control Cluster (Server)
 - Over-the-Air Firmware Upgrade Cluster (Client)
 - Occupancy Sensing Cluster (Server) – neu!
 - Illuminance Measurement Cluster (Server) – neu!

Beispielhafte Befehlsausführung



03

ZigBee Green Power

ZigBee Green Power

Technologie	Energiebedarf/h	Gerät	Vergleich
Wi-Fi	2 kJoule	Laptop	
ZigBee	20 mJoule	Gateway	1/100.000 im Vergleich zu Wi-Fi
Green Power	200 μ Joule	Lichtschalter	1/100 im Vergleich zu ZigBee

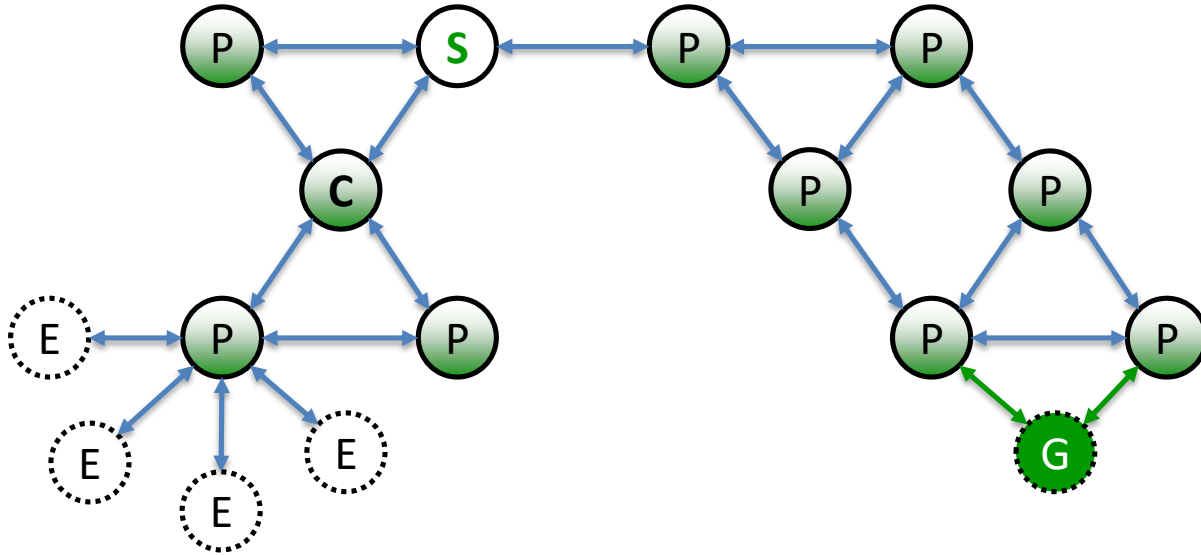


ZigBee Green Power Geräte



- **ZigBee Green Power Device**
 - Batterielos (Harvester, elektrodynamisch, solar, thermisch, ...) oder extrem langlebige Batterie
 - Bidirektional oder unidirektional (oder hybrid)
- **ZigBee Green Power Sink**
 - Verarbeitet Green Power Datenpakete, d.h. Umsetzung in "normale" ZCL Datenpakete
- **ZigBee Green Power Proxy**
 - Tunnelt Green Power Daten durch das ZigBee-Netzwerk

ZigBee Green Power



P = Proxy = Router
 S = Sink
 C = Combo = Sink + Proxy
 G = Green Power Device

04

Zusammenfassung

ZigBee 3.0

- Harmonisiert alle bestehenden ZigBee Profile (in der ersten Phase ohne Smart Energy)
- Erhöhte Sicherheit in Netzwerken mit Trust Center
- Betrieb ohne Trust Center möglich („Distributed Security“)
- Verbesserte Unterstützung für batteriebetriebene Geräte
- Unterstützung für ZigBee Green Power Geräte in allen Routern
- **Reibungslose Interoperabilität**

05

ubisys ZigBee Lösungen & Services

ubisys Lösungen für Gerätehersteller

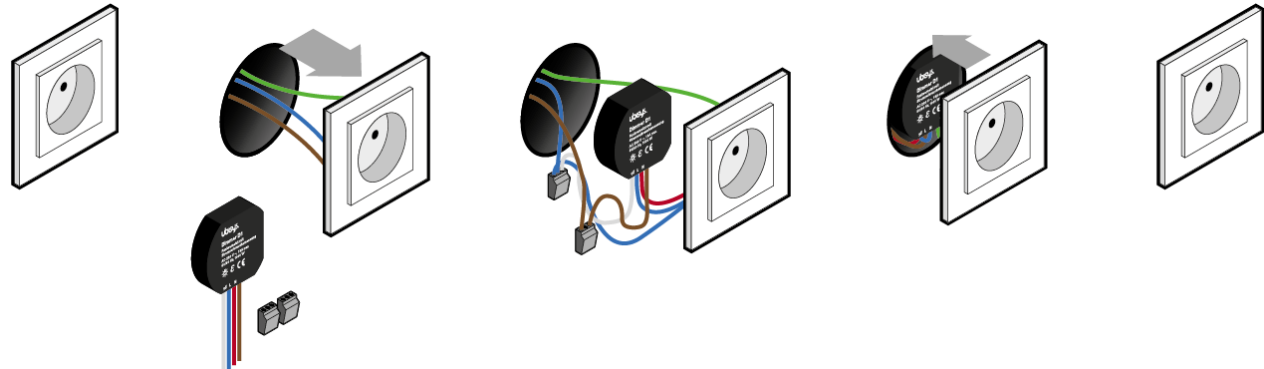
- Umfassende ZigBee Plattform
 - ZigBee 2015 Certified Platform & Golden Unit (ZigBee 3.0), geprüft vom TÜV Rheinland, unmittelbar vor Veröffentlichung
 - ZigBee Green Power Basic (Infrastruktur), Golden Unit
 - ZigBee 3.0 Base Device Behavior, Zertifizierung in Q4/2015
 - ZigBee 3.0 Cluster Library (Release 6), Zertifizierung in Q4/2015
- Entwicklungskits, Module und design-in Services
- USB Sticks, Inbetriebnahme-Software, Diagnosetools, ...
- **Alles aus einer Hand**

06

ubisys Smart Home – Endprodukte

Installation

- Unsichtbar – Komponenten verschwinden in der Wand/Sicherungskasten
- Schalterprogrammunabhängig
- Es müssen keine zusätzlichen Leitungen verlegt werden



ZigBee Unterputzmodule



Aktoren mit Messfunktion

- Universaldimmer D1
- Jalousiesteuerung J1
- Leistungsschalter S1
- Leistungsschalter S2

Weitere Komponenten

- Bedieneinheit C4
- Router R0

ZigBee Reiheneinbaugeräte



Aktoren mit Messfunktion

- Universaldimmer D1-R
- Jalousiesteuerung J1-R
- Leistungsschalter S1-R
- Leistungsschalter S2-R

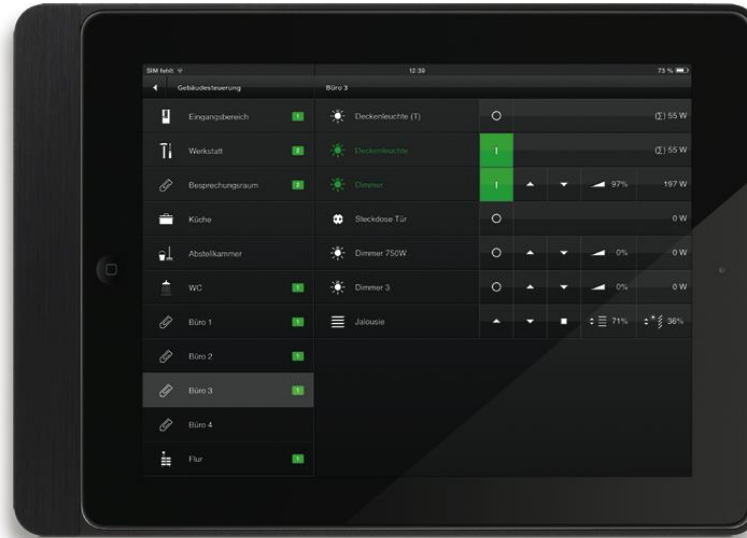
ZigBee/Ethernet Gateway G1



Funktionen

- „Schaltzentrale“ zur Steuerung der Komponenten über Smartphone/Tablet
- Automatisierte Vorgänge
- Firmware-Updates (auch für installierte ZigBee Geräte)
- Support-Zugang
- Völlig autonom, kein Zwang zur „Cloud“, aber optionale Cloud-Dienste möglich
- Viele weitere Funktionen und Optionen

Smartphone/Tablet App



- Steuern/Überwachen
- Leichtverständliche und intuitive Bedienung
- Verbrauchswerte anzeigen
- Einrichten und konfigurieren
- Szenen erstellen
- Zeitsteuerung



ZigBee Heizungssteuerung

Ankündigung



Heizungssteuerung H10
(für Fußbodenheizung)

Weitere Produkte (externe Anbieter)

- Heizungssteuerung
(Stellantrieb für Radiatorheizung)
- Tür-/Fensterkontakte
- Rauchwarnmelder
- Bewegungsmeldung
- Zwischenstecker
- Temperatursensor
- Luftfeuchtigkeitssensor
- etc.



07

Fragen?



Kontakt

ubisys technologies GmbH
Am Wehrhahn 45
40211 Düsseldorf
Deutschland

info@ubisys.de
www.ubisys.de