

VERFAHREN ZUR KONFIGURATION UND/ODER STEUERUNG VON ENDGERÄTEN DER HAUSAUTOMATION

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Konfiguration und/oder Steuerung von Endgeräten der Hausautomation.

10 Unter einem Endgerät der Hausautomation sind beispielsweise (per Funk) ansteuerbare Schalter, Dimmer oder andere Aktoren zu verstehen. Ebenfalls sind unter diesem Begriff Sensoren zu verstehen, die bei der Haus- / Gebäudeautomation verwendet werden. Beispiele hierfür sind Helligkeits-, Feuchtigkeits- oder Windsensoren.

15 Durch die Kombination verschiedener Endgeräte kann eine Hausautomation durchgeführt werden, beispielsweise können mittels automatischer Schalter zu vorbestimmten Zeiten die Lichter eingeschaltet und/oder die Rollläden herabgelassen werden. Ebenfalls ist es möglich, beispielsweise bei zu starker Sonneneinstrahlung automatisch einen Sonnenschutz auszufahren. Die Endgeräte werden
20 üblicherweise mittels eines Steuergeräts (z.B. mittels eines Smartphones) konfiguriert, um beispielsweise einzustellen, wann ein Rollladen herabgelassen werden soll.

25 Endgeräte der Hausautomation werden also in verschiedenen Einsatzszenarien verwendet, wodurch es notwendig wird, einen flexiblen Einsatz der Endgeräte zu ermöglichen. In diesen verschiedenen Einsatzszenarien muss jeweils eine einfache und reibungslose Konfiguration der Endgeräte sichergestellt sein. Zudem müssen die Endgeräte möglichst kostengünstig sein.

Es ist daher die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe, ein Verfahren zur Konfiguration von Endgeräten der Hausautomation anzugeben, welches es gestattet, kostengünstig herstellbare Endgeräte flexibel einzusetzen.

5

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Konfiguration und/oder Steuerung von
10 Endgeräten der Hausautomation angegeben, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

- Herstellen einer drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen einem Steuergerät und zumindest einem Endgerät der Hausautomation,
- Durchführen einer Datenkommunikation zwischen dem Steuergerät und
15 dem Endgerät mittels der Punkt-zu-Punkt-Verbindung, um das Endgerät zu konfigurieren und/oder zu steuern,
- Umstellen des Endgeräts zum Abbau der Punkt-zu-Punkt-Verbindung und zur Herstellung einer drahtlosen Verbindung mit einem Mesh-Netzwerk,
- Durchführen einer Datenkommunikation zwischen dem Endgerät und einem
20 Hub des Mesh-Netzwerks mittels des Mesh-Netzwerks, um das Endgerät zu konfigurieren und/oder zu steuern.

Erfindungsgemäß ist das Endgerät also in der Lage, zunächst eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung (PTP-Verbindung - beispielsweise mittels Bluetooth) zu seiner
25 Konfiguration und/oder Steuerung zur Verfügung zu stellen und anschließend die Punkt-zu-Punkt-Verbindung abzubauen und stattdessen eine Verbindung mit einem Mesh-Netzwerk (beispielsweise einem ZigBee-Netzwerk) herzustellen, um dann die Konfiguration und/oder die Steuerung mittels des Mesh-Netzwerks zu ermöglichen.

30

Erfindungsgemäß wird es auf diese Weise ermöglicht, verschiedene Einsatzszenarien abzudecken. So kann beispielsweise die Punkt-zu-Punkt-Verbindung verwendet werden, wenn nur ein oder wenige Endgeräte zu konfigurieren und/oder zu steuern sind, wobei das Steuergerät dann jeweils eine einzelne Verbindung zu dem jeweiligen Endgerät herstellt (mittels einer jeweiligen Punkt-zu-Punkt-Verbindung), wodurch jedes einzelne Endgerät dann mittels der Punkt-zu-Punkt-Verbindung konfiguriert und/oder gesteuert wird. Ist eine Vielzahl von Endgeräten vorhanden, so kann in den Modus des Mesh-Netzwerks "umgeschaltet" werden, wodurch mittels des Mesh-Netzwerks sämtliche in dem Netzwerk enthaltenen Endgeräte (mittels des Mesh-Netzwerks) konfiguriert und/oder gesteuert werden können.

Die Konfiguration und/oder Steuerung mittels Punkt-zu-Punkt-Verbindung eignet sich insbesondere für sogenannte "Device Kits" oder "Room Kits", welche insbesondere die Automation einer einzelnen Funktion oder eines einzelnen Raumes gestatten. Die Konfiguration und/oder Steuerung mittels des Mesh-Netzwerks hingegen ist dagegen für sogenannte "House Kits" vorgesehen, bei welchen die Endgeräte über ein komplettes Gebäude verteilt sind. Mittels des Mesh-Netzwerks ist es dann beispielsweise möglich, mehrere Endgeräte als Verbund anzusehen, wobei z.B. mittels eines Bewegungssensors Bewegungen und mittels eines Luftqualitätssensors die Luftqualität ermittelt wird, wobei aus den gewonnenen Informationen des Verbunds dann eine Steuerung bzw. ein Steuerbefehl abgeleitet werden kann (z.B. Lüften und/oder Einschalten eines Ventilators).

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es durch den Übergang von der Punkt-zu-Punkt-Verbindung auf das Mesh-Netzwerk, dass beispielsweise früher erworbene Endgeräte, die bislang "nur" mittels Punkt-zu-Punkt-Verbindung konfiguriert wurden, in das Mesh-Netzwerk aufgenommen werden können, um so eine kostengünstige Erweiterung des Mesh-Netzwerks zu ermöglichen.

- Erfindungsgemäß ist überdies von Vorteil, dass durch den Abbau der Punkt-zu-Punkt-Verbindung vor der Herstellung der Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk das Endgerät nur beispielsweise über ein einzelnes Funkmodul verfügen muss, wobei das Funkmodul dann sowohl zur Herstellung der Punkt-zu-Punkt-Verbindung als auch zur Herstellung der Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk eingerichtet sein kann. Hierdurch wird die Integration verschiedener Hardware für die Punkt-zu-Punkt-Verbindung bzw. für das Mesh-Netzwerk vermieden, wodurch die verwendeten Endgeräte kostengünstig und damit wirtschaftlich herstellbar sind.
- 5
- 10 Die Erfindung schafft somit eine flexible Lösung, welche geringe Hardwareanforderungen an die Endgeräte stellt.

- Es versteht sich, dass hierin meist von einem einzelnen Endgerät gesprochen wird, welches beispielsweise über die Punkt-zu-Punkt-Verbindung oder das Mesh-
- 15 Netzwerk konfiguriert und/oder gesteuert wird. Das erfindungsgemäße Verfahren kann aber auch für mehrere Endgeräte gleichzeitig oder nacheinander eingesetzt werden.

- Der Hub des Mesh-Netzwerks kann dazu dienen, eine Kommunikation innerhalb des Mesh-Netzwerks zu koordinieren und/oder zu initiieren. Insbesondere kann das Steuergerät mit dem Hub des Mesh-Netzwerks kommunizieren, um das Endgerät zu konfigurieren und/oder zu steuern, wobei die zur Konfiguration und/oder Steuerung des Endgeräts notwendigen Daten von dem Steuergerät an den Hub und von dem Hub anschließend an das Endgerät übertragen werden. Der Hub
- 20
- 25 kann zusätzlich über eine Netzwerk- / Internetverbindung verfügen, welche es gestattet die zur Konfiguration und/oder Steuerung des Endgeräts notwendigen Daten auch an weiter entfernte Endgeräte oder andere Hubs zu übertragen (oder von solchen Hubs zu empfangen).

Unter der Konfiguration des Endgeräts ist insbesondere das Übermitteln eines gewünschten Verhaltens gemeint, beispielsweise indem dem Endgerät Schaltzeiten, Schaltintervalle, zu übermittelnde Daten, zu empfangende Daten und dergleichen mitgeteilt werden. Das Steuern des Endgeräts meint insbesondere die

5 Übermittlung von zeitnah auszuführenden Steuerbefehlen, beispielsweise das Einschalten eines Schalters.

Nach der Umstellung von der Punkt-zu-Punkt-Verbindung auf die Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk ist es natürlich auch möglich, die Verbindung mit dem Mesh-

10 Netzwerk abzubauen bzw. zu beenden und wieder die Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit dem Steuergerät herzustellen. Danach kann das Steuergerät das Endgerät mittels der Punkt-zu-Punkt-Verbindung konfigurieren und/oder steuern, indem eine Datenkommunikation durchgeführt wird.

15 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind der Beschreibung, den Figuren sowie den Unteransprüchen zu entnehmen.

Gemäß einer ersten vorteilhaften Ausführungsform unterhält und/oder verwendet das Endgerät zu einem Zeitpunkt jeweils entweder nur die drahtlose Punkt-zu-

20 Punkt-Verbindung oder nur die drahtlose Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk. Eine Funk-Hardware des Endgeräts kann dadurch sowohl für die Punkt-zu-Punkt-Verbindung als auch für das Mesh-Netzwerk verwendet werden. Dementsprechend kann das Endgerät nur genau einen Sender und genau einen Empfänger oder genau einen Transceiver aufweisen.

25 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform empfängt der Hub eine an dem Steuergerät vorgenommene Konfigurierung und/oder Steuerung des Endgeräts von dem Steuergerät und übermittelt die Konfigurierung und/oder die Steuerbefehle an das Endgerät. Beispielsweise kann das Steuergerät verwendet werden,

30 um für einen Schalter einzustellen, zu welchen Zeitpunkten ein Schaltvorgang

ausgelöst wird. Die so vorgenommene Konfigurierung/Steuerung des Endgeräts wird dann von dem Steuergerät z.B. per WLAN an den Hub übertragen. In dem Hub wird dann bevorzugt eine Umsetzung der empfangenen Konfiguration und/oder der empfangenen Steuerbefehle vorgenommen, und zwar derart, dass

5 die Konfiguration/Steuerung mittels des Mesh-Netzwerks (beispielsweise per Zig-Bee) an das Endgerät übermittelt werden kann. Das Endgerät wendet die empfangene Konfiguration und/oder die empfangenen Steuerbefehle schließlich an, sodass das Endgerät die konfigurierten/befohlenen Schaltvorgänge zu den jeweils gewünschten Zeiten vornimmt.

10

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform verwendet das Endgerät ein Software-Defined-Radio (SDR) zur Herstellung der drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Verbindung und der drahtlosen Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk. Insbesondere wird zur Herstellung der drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Verbindung und der draht-

15 losen Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk dasselbe Software-Defined-Radio verwendet (jeweils mit unterschiedlicher Software-Konfiguration). Ein Software-Defined-Radio bezeichnet insbesondere einen Transceiver, bei welchem ein Anteil und bevorzugt der Hauptteil der Signalverarbeitung mittels Software verwirklicht wird bzw. zumindest von einer Software beeinflusst wird.

20

Bevorzugt verwendet das Endgerät ein PTP-Softwareabbild zur Herstellung der drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Verbindung und ein Mesh-Softwareabbild zur Herstellung der drahtlosen Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk. Die Softwareabbilder enthalten bevorzugt jeweils die Daten, die das Software-Defined-Radio benötigt,

25 um entsprechend mittels Punkt-zu-Punkt-Verbindung oder Mesh-Netzwerk kommunizieren zu können. Durch den Einsatz des Software-Defined-Radios im Endgerät wird das Umstellen von der Punkt-zu-Punkt-Verbindung und das Herstellen der Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk besonders einfach gestaltet, da im Endgerät lediglich das PTP-Softwareabbild durch das Mesh-Softwareabbild ersetzt

30 werden muss. Sobald in dem Software-Defined-Radio das Mesh-Softwareabbild

verwendet wird, kann dann keine drahtlose Punkt-zu-Punkt-Verbindung hergestellt werden, dafür ist es dann aber möglich, eine Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk herzustellen.

- 5 Unter einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung ist eine Datenkommunikation zu verstehen, bei welcher nur genau zwei Teilnehmer miteinander kommunizieren. In einem Mesh-Netzwerk hingegen können auch mehrere Teilnehmer jeweils mit mehreren anderen Teilnehmern kommunizieren. Im Mesh-Netzwerk kann es auch möglich sein, dass zumindest ein Teil der Teilnehmer eingerichtet ist, Datenpakete der Datenkommunikation weiterzuleiten. Auf diese Weise können auch Teilnehmer des Mesh-Netzwerks miteinander kommunizieren, die nicht in direkter Funkreichweite zueinander angeordnet sind. Kurz gesagt ist jeweils ein Teilnehmer (z.B. ein Endgerät oder der Hub) mit einem oder mehreren anderen Teilnehmern verbunden, wobei die übertragenen Informationen bevorzugt von Teilnehmer zu Teilnehmer
- 10
- 15 weitergereicht werden, bis sie das Ziel erreichen.

- Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind das PTP-Softwareabbild und das Mesh-Softwareabbild beide in dem Endgerät gespeichert. Alternativ oder zusätzlich wird das Mesh-Softwareabbild (und/oder auch das PTP-Softwareabbild) mittels der Punkt-zu-Punkt-Verbindung an das Endgerät übertragen. Weiter alternativ oder zusätzlich wird das PTP-Softwareabbild (und/oder auch das Mesh-Softwareabbild) mittels des Mesh-Netzwerks an das Endgerät übertragen.
- 20

- 25 Sind beide Abbilder in dem Endgerät gespeichert, kann jeweils das gerade benötigte Softwareabbild zur Ausführung z.B. mittels des Software-Defined-Radios gebracht werden. Beispielsweise kann das Endgerät einen Datenspeicher (z.B. Flash-Speicher) umfassen, in welchem das PTP-Softwareabbild und das Mesh-Softwareabbild gespeichert sind. Zusätzlich zu diesen beiden Softwareabbildern

kann auch ein Werkseinstellungs-Softwareabbild gespeichert sein, welches es gestattet, das Endgerät in seinen Auslieferungszustand zurückzusetzen.

- Der Datenspeicher und das Software-Defined-Radio können jeweils als integrierte
- 5 Schaltkreise aufgebaut sein, welche mittels eines SPI-Busses (Serial-Peripheral-Interface-Bus) verbunden sind. Das jeweils benötigte Softwareabbild kann dann mittels des SPI-Busses an das Software-Defined-Radio übertragen werden und dort zur Herstellung der drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Verbindung oder zur Herstellung der drahtlosen Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk verwendet werden.
- 10 Selbstverständlich sind neben dem SPI-Bus auch andere Möglichkeiten der Datenübertragung denkbar, beispielsweise die Verwendung des I²C-Busses.

- Ist in dem Endgerät zunächst nur das PTP-Softwareabbild gespeichert, um die drahtlose Punkt-zu-Punkt-Verbindung zu ermöglichen, so kann das Mesh-
- 15 Softwareabbild z.B. von dem Steuergerät mittels der Punkt-zu-Punkt-Verbindung an das Endgerät übertragen werden. Das Mesh-Softwareabbild kann dann im Endgerät in den Datenspeicher oder direkt in das Software-Defined-Radio geladen und ausgeführt werden. Beispielsweise kann das Steuergerät vor der Übertragung des Mesh-Softwareabbilds an das Endgerät in einer Datenbank (beispielsweise
- 20 auf einem Server des Anbieters) nach der neuesten Version des Mesh-Softwareabbilds suchen und diese neueste Version herunterladen. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass das Mesh-Softwareabbild jeweils auf dem neuesten Stand ist. Zudem ist es möglich, dass das Steuergerät eine aktualisierte Version des PTP-Softwareabbilds und/oder eine aktualisierte Version des Mesh-Softwareabbilds bei
- 25 Bedarf an das Endgerät überträgt. Die Übertragung der aktualisierten Version kann sowohl mittels der Punkt-zu-Punkt-Verbindung als auch mittels des Mesh-Netzwerks erfolgen.

- Zusammen mit der Übertragung des jeweiligen Softwareabbilds kann zugleich
- 30 auch eine erste Konfiguration des Endgeräts erfolgen. Hierzu können beispiels-

weise gewünschte Parameter des Endgeräts direkt in das jeweilige Softwareabbild geschrieben werden. Die einzustellenden Parameter bzw. die einzustellende Konfiguration kann dann insbesondere im Steuergerät entsprechend geändert oder angepasst werden.

5

Weiterhin ist auch das bereits erwähnte Zurückkommen zu der Punkt-zu-Punkt-Verbindung möglich, indem das PTP-Softwareabbild wieder anstelle des Mesh-Softwareabbilds verwendet wird.

- 10 Bevorzugt wird nach dem Umschalten auf ein anderes Softwareabbild (also von dem PTP-Softwareabbild auf das Mesh-Softwareabbild oder andersherum) ein Neustart (Reboot) des Endgeräts oder zumindest des Software-Defined-Radios durchgeführt.

- 15 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform werden Einstellung des Endgeräts betreffend die Punkt-zu-Punkt-Verbindung und/oder die Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk in dem Steuergerät und/oder in dem Hub gespeichert.

- Die Speicherung der Einstellungen des Endgeräts kann beispielsweise vor dem
20 Aufspielen des Mesh-Softwareabbilds und/oder vor dem Aufspielen des PTP-Softwareabbilds erfolgen, um die Konfiguration bzw. Einstellungen der Punkt-zu-Punkt-Verbindung und/oder der Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk zu sichern. Hierdurch lässt sich der Vorteil erzielen, dass beim Zurückgehen auf z.B. die Punkt-zu-Punkt-Verbindung die Einstellungen vom Steuergerät zurück an das
25 Endgerät übertragen werden können, sodass beispielsweise ein Pairing mit einem Bluetoothgerät erhalten bleiben kann. Das Steuergerät kann die gespeicherten Einstellungen entweder lokal speichern und/oder z.B. auf einen Server des Anbieters übertragen. Auch eine Speicherung in dem Hub und/oder ein Weiterleiten der Einstellungen mittels des Hubs an einen Server des Anbieters sind möglich.

30

- Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kommuniziert der Hub nach dem Umstellen des Endgeräts auf eine Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk mit dem Steuergerät mittels einer drahtlosen Datenverbindung, wobei die drahtlose Datenverbindung ein von dem Mesh-Netzwerk unterschiedliches Kommunikationsprotokoll verwendet. Neben dem Kommunikationsprotokoll kann sich die drahtlose Datenverbindung zwischen dem Steuergerät und dem Hub auch durch die verwendeten Frequenzen, Funkstandards und/oder Sendeleistungen unterscheiden. Beispielsweise kann der Hub mit dem Steuergerät mittels WLAN (WiFi), Bluetooth, Bluetooth-Low-Energy (BLE) und dergleichen kommunizieren. Der Hub kann dementsprechend als "Brücke" (Bridge/Gateway) eingesetzt werden, wobei der Hub Steuerbefehle und/oder Daten zur Konfiguration und/oder Steuerung des Endgeräts bevorzugt derart übersetzt, dass diese mittels des Mesh-Netzwerks an das Endgerät übertragen werden können.
- 15 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform werden Einstellungen des Hubs in dem Steuergerät und/oder in einem separaten Speicher gespeichert, wobei die gespeicherten Einstellungen bei einem Ersetzen des Hubs in den ersetzten Hub geladen werden. Die Einstellungen des Hubs können beispielsweise mittels der drahtlosen Datenverbindung an das Steuergerät übertragen werden. Alternativ
- 20 oder zusätzlich kann der Hub auch eine Internet-Verbindung besitzen und seine Einstellungen z.B. auf einem Server des Anbieters (das heißt in der "Cloud") speichern. Vorteilhafterweise ist ein Austausch des Hubs dann reibungslos und insbesondere auf automatisierte Art und Weise möglich.
- 25 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform handelt es sich bei der Punkt-zu-Punkt-Verbindung um eine Bluetooth-Low-Energy-(BLE-)Verbindung und/oder handelt es sich bei dem Mesh-Netzwerk um ein ZigBee-Netzwerk. Der Vorteil der BLE-Verbindung liegt insbesondere in einem sehr geringen Stromverbrauch einerseits. Andererseits kann BLE auch dynamisch zwischen Stromspar-
- 30 und Datenübertragungsmodi hin- und hergeschaltet werden, wobei die von BLE

zur Verfügung gestellten Datenraten für die Hausautomation geeignet sind. Das ZigBee-Netzwerk kann beispielsweise einen einzelnen Hub und ein einzelnes Endgerät oder auch einen oder mehrere Hubs zusammen mit mehreren Endgeräten umfassen. Die Endgeräte können ausgebildet sein, Daten weiterzuleiten, so-
5 dass auch Daten an Endgeräte übertragen werden können, die nicht direkt vom Hub aus erreicht werden können.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wechselt das Endgerät automatisch zwischen der Punkt-zu-Punkt-Verbindung und der Verbindung mit dem
10 Mesh-Netzwerk hin und her, insbesondere falls das Endgerät länger als einen vorbestimmten Zeitraum keine Daten empfängt. Empfängt das Endgerät beispielsweise länger als eine Stunde, länger als einen Tag oder länger als zwei Tage keine Daten, kann davon ausgegangen werden, dass die Punkt-zu-Punkt-Verbindung oder das Mesh-Netzwerk nicht mehr benötigt wird. In diesem Fall
15 kann das Endgerät von sich aus zu der jeweils anderen Verbindungsart wechseln. Hierdurch wird es beispielsweise möglich, dass nach längerer Inaktivität der Punkt-zu-Punkt-Verbindung sich das Endgerät automatisch dem Mesh-Netzwerk anschließt.

20 Alternativ kann das Steuergerät jeweils veranlassen, dass das Endgerät zwischen der Punkt-zu-Punkt-Verbindung und der Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk hin und her wechselt. Es versteht sich, dass ein automatisches Hin- und Herwechseln insbesondere dann möglich ist, wenn sowohl das PTP-Softwareabbild als auch das Mesh-Softwareabbild in dem Endgerät gespeichert sind.

25

Weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Hub zur Hausautomation, wobei der Hub ausgestaltet ist

- mit einem Endgerät der Hausautomation mittels eines drahtlosen Mesh-Netzwerks zu kommunizieren,

- mit einem Steuergerät mittels einer drahtlosen Datenverbindung zu kommunizieren, und
- an dem Steuergerät vorgenommene Einstellungen von dem Steuergerät zu empfangen und an das Endgerät zu übertragen.

5

Der Hub kann insbesondere zwei separate Funkmodule (z.B. Transceiver) aufweisen, von welchen einer die Kommunikation mit dem drahtlosen Mesh-Netzwerk durchführt und der andere mittels der drahtlosen Datenverbindung mit dem Steuergerät kommuniziert. Bei der drahtlosen Datenverbindung kann es sich z.B. um eine Verbindung mittels WLAN (Wifi), Bluetooth oder Bluetooth-Low-Energy (BLE) handeln.

10

Weiter betrifft die Erfindung ein Endgerät zur Hausautomation, wobei das Endgerät ein Sende- und Empfangssystem (z.B. einen Transceiver) umfasst, welches Daten entweder mittels einer drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Verbindung oder mittels eines Mesh-Netzwerks überträgt. Bei dem Endgerät kann es sich z.B. um einen Schalter, Dimmer, Sensor oder um ein KNX-Gateway handeln.

15

Das Endgerät kann ausgebildet sein, dem Mesh-Netzwerk automatisiert beizutreten. Weiterhin kann das Endgerät ausgebildet sein, die drahtlose Punkt-zu-Punkt-Verbindung und die Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk mittels derselben Sende- und Empfangs-Hardware (das heißt mittels desselben Transceivers) herzustellen. Dementsprechend kann das Endgerät genau einen Transceiver umfassen.

20

Schließlich betrifft die Erfindung ein System zur Hausautomation, welches zumindest ein Endgerät zur Hausautomation, ein Steuergerät und einen Hub eines Mesh-Netzwerks umfasst. Das System ist ausgebildet,

25

- eine drahtlose Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen dem Steuergerät und dem zumindest einen Endgerät herzustellen,

- eine Datenkommunikation zwischen dem Steuergerät und dem Endgerät mittels der Punkt-zu-Punkt-Verbindung durchzuführen, um das Endgerät zu konfigurieren und/oder zu steuern,
- das Endgerät umzustellen, um die Punkt-zu-Punkt-Verbindung abzubauen und eine drahtlose Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk herzustellen,
- eine Datenkommunikation zwischen dem Endgerät und dem Hub mittels des Mesh-Netzwerks durchzuführen, um das Endgerät zu konfigurieren und/oder zu steuern.

10 Die vorstehenden Ausführungen zum erfindungsgemäßen Verfahren gelten für den erfindungsgemäßen Hub, das erfindungsgemäße Endgerät und das erfindungsgemäße System entsprechend. Dies gilt insbesondere hinsichtlich Vorteilen und bevorzugten Ausführungsformen.

15 Nachfolgend wird die Erfindung rein beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein beispielhaftes System zur Hausautomation in schematischer Ansicht; und

20

Fig. 2 den Übergang von einer Kommunikation mittels Punkt-zu-Punkt-Verbindung zu einer Kommunikation mittels eines Mesh-Netzwerks in schematischer Ansicht.

25 Fig. 1 zeigt ein System 10 zur Hausautomation. Das System 10 umfasst mehrere Endgeräte, welche in den Figuren beispielsweise als Schalter 12 dargestellt sind. Das System umfasst weiterhin ein Steuergerät in der Form eines Smartphones 14 und einen Hub 16. Auf dem Smartphone 14 wird eine App 18 ausgeführt, welche zur Konfiguration und/oder Steuerung der Schalter 12 und damit der Endgeräte
30 dient.

Das Smartphone 14 umfasst einen Bluetooth-Low-Energie-(BLE-)Transceiver 20 und einen WLAN-Transceiver 22.

- 5 Der Hub 16 umfasst ebenfalls einen WLAN-Transceiver 22 und einen ZigBee-Transceiver 24.

In den Schaltern 12 ist jeweils als Funkmodul ein Software-Defined-Radio (SDR) 26 vorgesehen. Zudem ist in den Schaltern 12 jeweils ein Speicherbaustein 28
10 angeordnet, welcher ein PTP-Softwareabbild 30 und ein Mesh-Softwareabbild 32 speichert. Wird das PTP-Softwareabbild 30 aktiviert, ist der Schalter 12 in der Lage mittels Bluetooth-Low-Energy mit dem Smartphone 14 zu kommunizieren. Wird jedoch das Mesh-Softwareabbild 32 aktiviert, ist der Schalter 12 jeweils in der Lage mittels ZigBee mit dem Hub 16 zu kommunizieren. Bei der Kommunikation mit-
15 tels ZigBee sind die Schalter 12 zudem ausgebildet, Daten von dem Hub 16 an entferntere Schalter 12 weiterzuleiten.

Die unterschiedlichen Kommunikationsformen mittels Bluetooth-Low-Energy, ZigBee und WLAN sind in der Fig. 1 mittels BLE-Verbindungen 34, ZigBee-Ver-
20 bindungen 36 und WLAN-Verbindungen 38 schematisch dargestellt.

Fig. 2 zeigt das Smartphone 14, welches jeweils mittels BLE-Verbindungen 34 mit Schaltern 12 kommuniziert. Das Smartphone 14 kommuniziert auch mittels einer BLE-Verbindung 34 mit einem KNX-Gateway 40, das bedeutet mit einem weiteren
25 Endgerät, welches ein Gateway für einen Feldbus zur Gebäude- / Hausautomation ist. Auch das KNX-Gateway 40 umfasst ein SDR 26. Die linke Seite der Fig. 2 betrifft also ein Einsatzszenario mit wenigen Endgeräten, welche mittels einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung konfiguriert und/oder gesteuert werden (z.B. einen "Room Kit").

- Soll nun der Übergang auf eine größere Anzahl von Endgeräten erfolgen (z.B. innerhalb eines "House Kits" – siehe die rechte Seite der Fig. 2), d.h. sollen die BLE-Verbindungen 34 durch ZigBee-Verbindungen 36 ersetzt werden, wird von dem Smartphone 14 an die Schalter 12 und das KNX-Gateway 40 ein Befehl zum
- 5 Abbau der BLE-Verbindungen 34 und zum Umschalten auf die ZigBee-Verbindungen 36 gegeben. In den SDRs 26 wird dann jeweils das Mesh-Softwareabbild 32 verwendet, um mittels der ZigBee-Verbindungen 36 kommunizieren zu können.
- 10 Nach der Umstellung auf die ZigBee-Verbindungen 36 verbindet sich das Smartphone 14 mit dem Hub 16. Für diese Verbindung wird die WLAN-Verbindung 38 verwendet. Der Hub 16 kommuniziert danach mit den Schaltern 12 und dem KNX-Gateway 40 mittels der ZigBee-Verbindungen 36. Eine Konfiguration/Steuerung der Schalter 12 und des KNX-Gateways 40, welche auf dem Smartphone 14 vor-
- 15 genommen wird, wird dann zunächst mittels der WLAN-Verbindung 38 an den Hub 16 und anschließend von dem Hub 16 mittels der ZigBee-Verbindungen 36 an die Schalter 12 und das KNX-Gateway 40 übertragen.
- Aufgrund der (hier beispielhaft dargestellten) Verwendung der SDRs 26 ist eine
- 20 Umschaltung zwischen den BLE-Verbindungen 34 und den ZigBee-Verbindungen 36 ohne Weiteres und in kurzer Zeit möglich, sodass ein flexibler Einsatz des Systems 10 ermöglicht wird.

Bezugszeichenliste

	10	System
	12	Schalter
5	14	Smartphone
	16	Hub
	18	App
	20	BLE-Transceiver
	22	WLAN-Transceiver
10	24	ZigBee-Transceiver
	26	SDR
	28	Speicherbaustein
	30	PTP-Softwareabbild
	32	Mesh-Softwareabbild
15	34	BLE-Verbindung
	36	ZigBee-Verbindung
	38	WLAN-Verbindung
	40	KNX-Gateway

Patentansprüche

5

1. Verfahren zur Konfiguration und/oder Steuerung von Endgeräten (12, 40) der Hausautomation, wobei das Verfahren umfasst:
 - Herstellen einer drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Verbindung (34) zwischen einem Steuergerät (14) und zumindest einem Endgerät (12, 40) der Hausau-
10 tomation,
 - Durchführen einer Datenkommunikation zwischen dem Steuergerät (14) und dem Endgerät (12, 40) mittels der Punkt-zu-Punkt-Verbindung (34), um das Endgerät (12, 40) zu konfigurieren und/oder zu steuern,
 - Umstellen des Endgeräts (12, 40) zum Abbau der Punkt-zu-Punkt-
15 Verbindung (34) und zur Herstellung einer drahtlosen Verbindung mit einem Mesh-Netzwerk (36),
 - Durchführen einer Datenkommunikation zwischen dem Endgerät (12, 40) und einem Hub (16) des Mesh-Netzwerks mittels des Mesh-Netzwerks (36), um das Endgerät (12, 40) zu konfigurieren und/oder zu steuern.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
das Endgerät (12, 40) zu einem Zeitpunkt jeweils entweder nur die drahtlo-
se Punkt-zu-Punkt-Verbindung (34) oder nur die drahtlose Verbindung mit
25 dem Mesh-Netzwerk (36) unterhält und/oder verwendet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass

das Endgerät (12, 40) ein Software-Defined-Radio (SDR)(26) zur Herstellung der drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Verbindung (34) und der drahtlosen Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk (36) verwendet.

- 5 4. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
das Endgerät (12, 40) ein PTP-Softwareabbild (30) zur Herstellung der
drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Verbindung (34) und ein Mesh-Softwareabbild
10 (32) zur Herstellung der drahtlosen Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk
(36) verwendet.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
das PTP-Softwareabbild (30) und das Mesh-Softwareabbild (32) beide in
15 dem Endgerät (12, 40) gespeichert sind,
und/oder
das Mesh-Softwareabbild (32) mittels der Punkt-zu-Punkt-Verbindung (34)
an das Endgerät (12, 40) übertragen wird.
- 20 6. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
Einstellungen des Endgeräts (12, 40) betreffend die Punkt-zu-Punkt-
Verbindung (34) und/oder die Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk (36) in
dem Steuergerät (14) und/oder in dem Hub (16) gespeichert werden.
- 25 7. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Hub (16) nach dem Umstellen des Endgeräts (12, 40) auf eine Verbin-
dung mit dem Mesh-Netzwerk (36) mit dem Steuergerät (14) mittels einer
30 drahtlosen Datenverbindung (38) kommuniziert, wobei die drahtlose Daten-

verbindung (38) ein von dem Mesh-Netzwerk unterschiedliches Kommunikationsprotokoll verwendet.

- 5 8. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
Einstellungen des Hubs (16) in dem Steuergerät (14) und/oder in einem
separaten Speicher gespeichert werden, wobei die gespeicherten Einstel-
lungen bei einem Ersetzen des Hubs (16) in den ersetzten Hub geladen
werden.
10
9. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Hub (16) eine an dem Steuergerät (14) vorgenommene Konfigurierung
und/oder Steuerung des Endgeräts (12, 40) von dem Steuergerät (14) emp-
fängt und an das Endgerät (12, 40) übermittelt.
15
10. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
es sich bei der Punkt-zu-Punkt-Verbindung um eine Bluetooth-Low-Energy
20 (BLE)-Verbindung (34) handelt und/oder dass es sich bei dem Mesh-
Netzwerk um ein ZigBee-Netzwerk (36) handelt.
11. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
25 das Endgerät (12, 40) automatisch zwischen der Punkt-zu-Punkt-
Verbindung (34) und der Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk (36) hin- und
herwechselt, insbesondere falls das Endgerät (12, 40) länger als einen vor-
bestimmten Zeitraum keine Daten empfängt.
- 30 12. Hub (16) zur Hausautomation, wobei

der Hub (16) ausgestaltet ist,
mit einem Endgerät (12, 40) der Hausautomation mittels eines drahtlosen
Mesh-Netzwerks (36) zu kommunizieren,
mit einem Steuergerät (14) mittels einer drahtlosen Datenverbindung (38)
5 zu kommunizieren, und
an dem Steuergerät (14) vorgenommene Einstellungen von dem Steuerger-
rät (14) zu empfangen und an das Endgerät (12, 40) zu übertragen.

13. Endgerät (12, 40) zur Hausautomation, wobei
10 das Endgerät (12, 40) ein Sende- und Empfangssystem (26) umfasst, wel-
ches Daten entweder mittels einer drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Verbindung
(34) oder mittels eines Mesh-Netzwerks (36) überträgt.
14. System (10) zur Hausautomation, umfassend zumindest ein Endgerät (12,
15 40) zur Hausautomation, ein Steuergerät (14) und einen Hub (16) eines
Mesh-Netzwerks, wobei das System (10) ausgebildet ist,
- eine drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Verbindung (34) zwischen dem Steuerge-
rät und dem zumindest einem Endgerät (12, 40) herzustellen,
- eine Datenkommunikation zwischen dem Steuergerät (14) und dem End-
20 gerät (12, 40) mittels der Punkt-zu-Punkt-Verbindung (30) durchzuführen,
um das Endgerät (12, 40) zu konfigurieren und/oder zu steuern,
- das Endgerät (12, 40) umzustellen, um die Punkt-zu-Punkt-Verbindung
(34) abzubauen und eine drahtlosen Verbindung mit dem Mesh-Netzwerk
(36) herzustellen,
25 - eine Datenkommunikation zwischen dem Endgerät (12, 40) und dem Hub
(16) mittels des Mesh-Netzwerks (36) durchzuführen, um das Endgerät (12,
40) zu konfigurieren und/oder zu steuern.