

Offene Schnittstellen im Smart Home unter Verwendung
semantischer Plug&Play-Technologien

Kurzbericht

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau
des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.

(Aktenzeichen: II 3-F20-13-3-001/SWD-10.08.18.7-13.12)

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

Bearbeiter: Dr.-Ing. Vlado Altmann, Dr.-Ing. Jan Skodzik, Dr.-Ing. Tim Wegner,
M. Sc. Arne Wall, M. Sc. Hannes Raddatz

Projektleiter: Prof. Dr. Dirk Timmermann

Projektbeginn: 01.10.2013

Projektlaufzeit: 33 Monate

20.06.2016

Universität
Rostock



Traditio et Innovatio

Zukunft Bau

Kurzbericht

Titel: Offene Schnittstellen im Smart Home unter Verwendung semantischer Plug&Play-Technologien

Anlass

Zukünftige Smart Home (SH)-Systeme benötigen Plug&Play-Funktionalitäten, um eine einfache Installation der Geräte ohne Fachwissen und zu geringen Kosten in Gebäuden zu ermöglichen. Die Technologie soll zusätzlich offene Schnittstellen für Hersteller bereitstellen, um die Interoperabilität zu gewährleisten. Während des Forschungsvorhabens wurde eine geeignete Lösung für das SH konzipiert und die Einbindung bereits existierender Systeme evaluiert.

Gegenstand des Forschungsvorhabens

Im Rahmen des Projektes wurde zunächst der Stand der Technik gründlich analysiert. Dabei wurden die Kommunikationsgrundlagen untersucht, die für die Durchführung des Projektes erforderlich sind. Anschließend erfolgte eine Analyse der in der klassischen Gebäudeautomation zum Einsatz kommenden Technologien und der aktuellen Entwicklungen im Smart Home.

Damit bei einem Einsatz von neuen Technologien die alte Technik nicht vollständig verdrängt werden muss, wurde als erster Aspekt des Projektes die Integration der Legacy-Technologien in Web-Service-Umgebungen untersucht. Ein kompletter Umstieg auf eine neue Technologie ist mit höheren Kosten verbunden, da alle bestehenden Installationen in diesem Fall vollständig modernisiert werden müssen. Eine kostengünstige Lösung ist dagegen eine schrittweise Modernisierung. Dabei werden nur einige Geräte ersetzt oder neue Geräte installiert. Die bestehenden Geräte sollen weiterhin genutzt und in die neue Installation integriert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen alte Geräte mittels eines Gateways mit DPWS-Geräten kommunizieren können. Dies wird am Beispiel des BACnet Protokolls gezeigt, da bereits mehrere Gateway-Umsetzungen von BACnet auf andere Protokolle wie z.B. KNX, LON, ZigBee existieren (vgl. Bild 1-2).

Als nächster Aspekt des Projekts wurde Smart Metering im Smart Home untersucht. Smart Metering stellt eine der tragenden Säulen im SH dar, da die Nutzer nicht nur Geräte steuern, sondern auch Informationen über das Haus wie z.B. Tagesverbrauch von Strom, Wasser oder Gas erhalten möchten. Solche Informationen werden in den meisten Fällen zwar von den Zählern erfasst, können jedoch aufgrund einer fehlenden Kommunikationseinheit nicht weitergegeben werden. Dieses Problem soll von intelligenten Zählern, den Smart Meter (SM), gelöst werden. Die Einführung der SM in Deutschland hat sich jedoch stark verlangsamt. Es stellt sich damit die Frage, wie eine Realisierung des SH in naher Zukunft ohne flächendeckenden Einsatzes der SM möglich ist. Eine Möglichkeit wäre, existierende Zähler mit einer kostengünstigen Kommunikationseinheit zu ergänzen. Die herkömmlichen Zähler sind jedoch in der Regel mechanisch, sodass eine Erweiterung der Funktionalität schwierig ist. Zu den Aufgaben der Kommunikationseinheit würde folglich auch das Ablesen des Zählers gehören. Um die Lösung möglichst kostengünstig zu gestalten, soll die Kommunikationseinheit in der Lage sein, beliebige Zählerstände ablesen zu können und den abgelesenen Wert über eine Kommunikationsschnittstelle zu übertragen (vgl. Bild 3). Eines der Ziele dieses Projektes war es daher,

ein kostengünstiges System zu entwickeln, das den Zählerstand eines analogen Stromzählers in kurzen Intervallen ausliest und diese Daten über einen Web Service im lokalen Netzwerk verfügbar macht. Hiermit ist es möglich, dem Nutzer eine vollfunktionierende und kostengünstige Erweiterung für alte Zähler anzubieten, um diese zu SM aufzurüsten. Eine solche Lösung kann darüber hinaus schnell umgesetzt werden und dabei die Einführung des SH deutlich beschleunigen.

Ein weiterer Aspekt des Projektes ist die nutzerfreundliche Konfiguration von SH-Geräten durch den Anwender. Dazu wurde ein Konzept entwickelt, welches die dezentrale Konfiguration solcher Geräte ermöglicht. Der Benutzer kann Geräte miteinander verknüpfen und Regeln für deren Interaktion mittels eines Endgerätes (Smartphone, PC) aufstellen. Dabei findet die Kommunikation allein zwischen den Geräten und dem Nutzergerät statt (vgl. Bild 4). Dies ist ein Vorteil der dezentralen Konfiguration im Gegensatz zur Kommunikation über einen zentralen Hub, welche häufig in proprietären Lösungen angewendet wird.

Das Fehlen eines Datenmodells in DPWS stellt eine Hürde für die herstellerunabhängige Kommunikation zwischen DPWS-Geräten dar. Gleiche Geräte unterschiedlicher Hersteller können verschiedene Daten für die Konfiguration benötigen. Um diese Hürde zu überwinden, wurde eine Datenbank im Internet eingerichtet, die den Austausch von Gerätedaten und die Etablierung von Standards für Konfigurationsdaten von spezifischen Gerätetypen ermöglicht.

Abschließend wurde eine Demonstrationsumgebung aufgebaut, in der die in diesem Projekt entwickelten Konzepte und Mechanismen umgesetzt und veranschaulicht werden (vgl. Bild 5).

Fazit

Es wurde gezeigt, dass Web Services eine benutzerfreundliche Installation und Verwendung von Smart Home-Geräten verschiedener Hersteller über offene Schnittstellen ermöglichen. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass bereits installierte Legacy-Technologien mittels Gateways integriert und herkömmliche, bereits vorhandene Strom-, Wasser- und Gaszähler kostengünstig zu Smart Meter umgerüstet werden können.

Außerdem wurde eine dezentrale Lösung für die Konfiguration von DPWS-Geräten konzipiert. Dabei können Smart Home-Geräte dezentral und nutzerfreundlich durch eine Smartphone-Anwendung miteinander verbunden werden, um Mehrwertanwendungen zu realisieren.

Eckdaten

Kurztitel: Offene Schnittstellen im Smart Home

Forscher / Projektleitung: Dr.-Ing. Vlado Altmann, Dr.-Ing. Jan Skodzik, Dr.-Ing. Tim Wegner, M. Sc. Arne Wall, M. Sc. Hannes Raddatz / Prof. Dr. Dirk Timmermann

Gesamtkosten: 470.903,12 €

Anteil Bundeszuschuss: 329.632,18 €

Projektlaufzeit: 33 Monate

Abbildungen

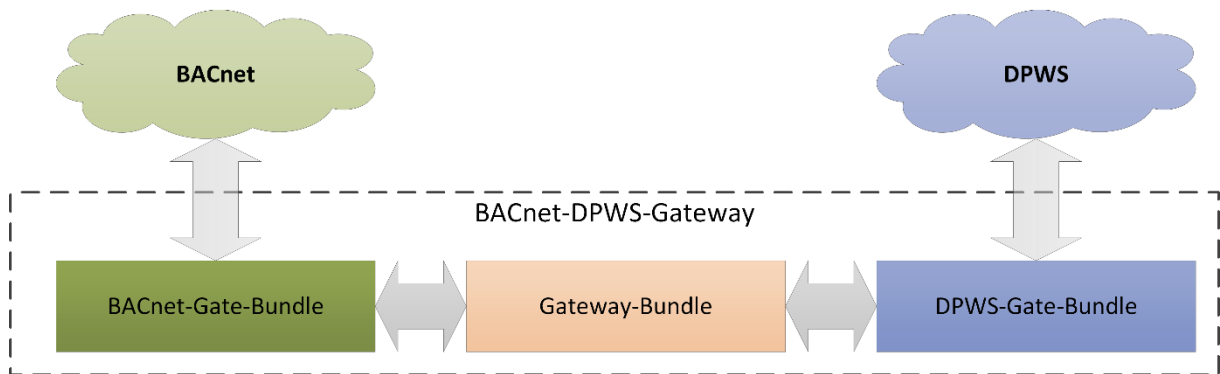


Bild 1: DPWSBACnetGateway.png
Bildunterschrift: BACnet-DPWS-Gateway

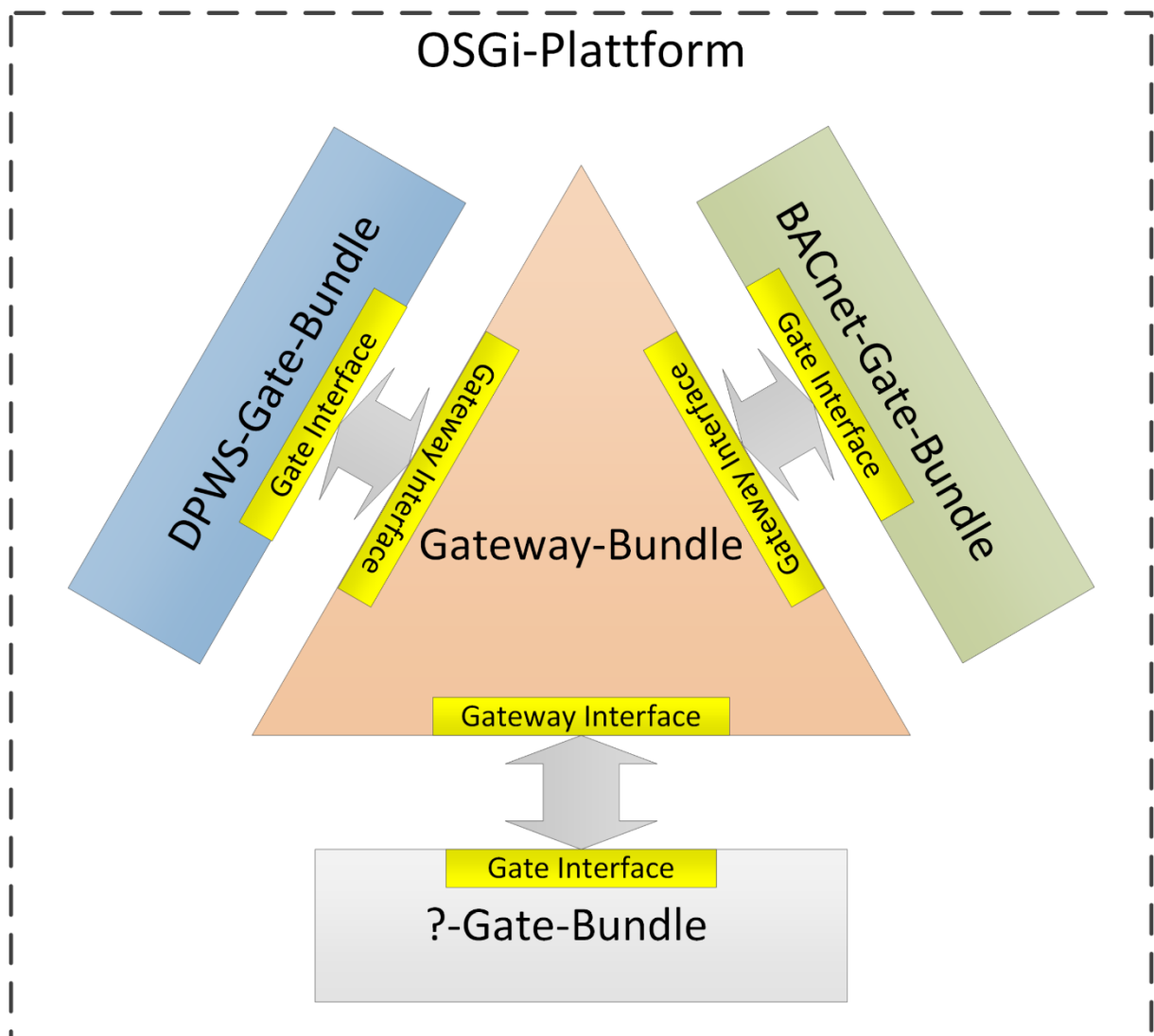


Bild 2: GatewayConcept.png
Bildunterschrift: Erweiterung des DPWS-BACnet-Gateways basierend auf dem OSGi-Framework

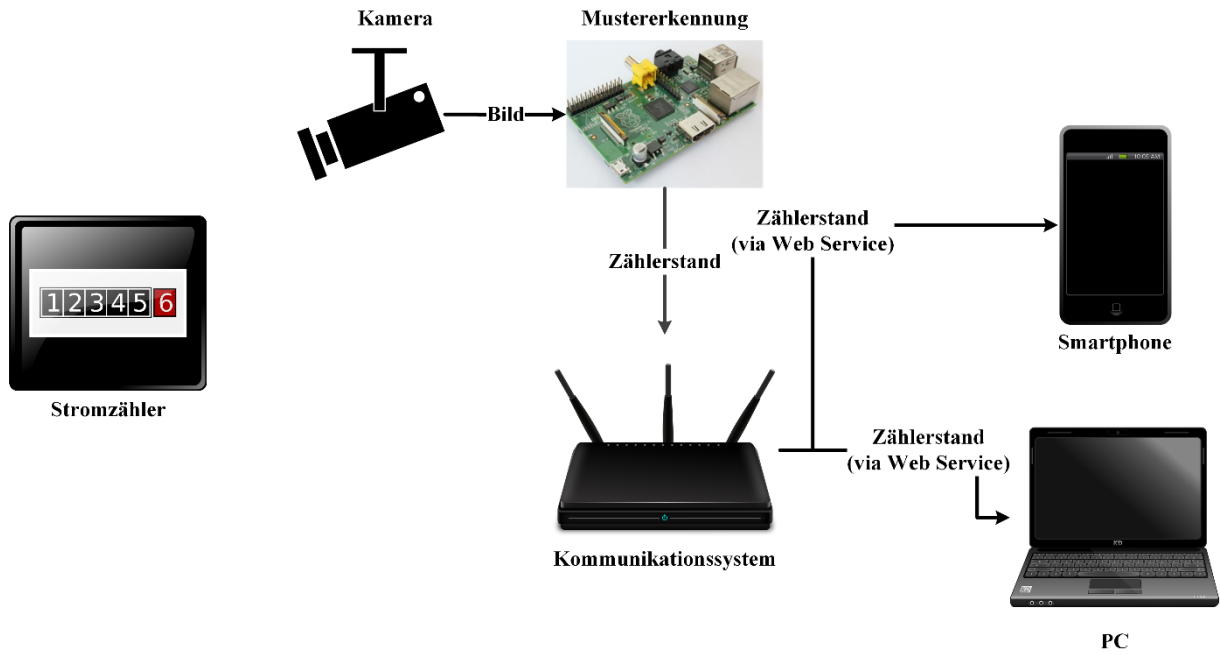


Bild 3: SmartMeterCamera.png
 Bildunterschrift: Konzept zur Aufrüstung herkömmlicher Verbrauchszähler zu DPWS-basierten Smart Meter

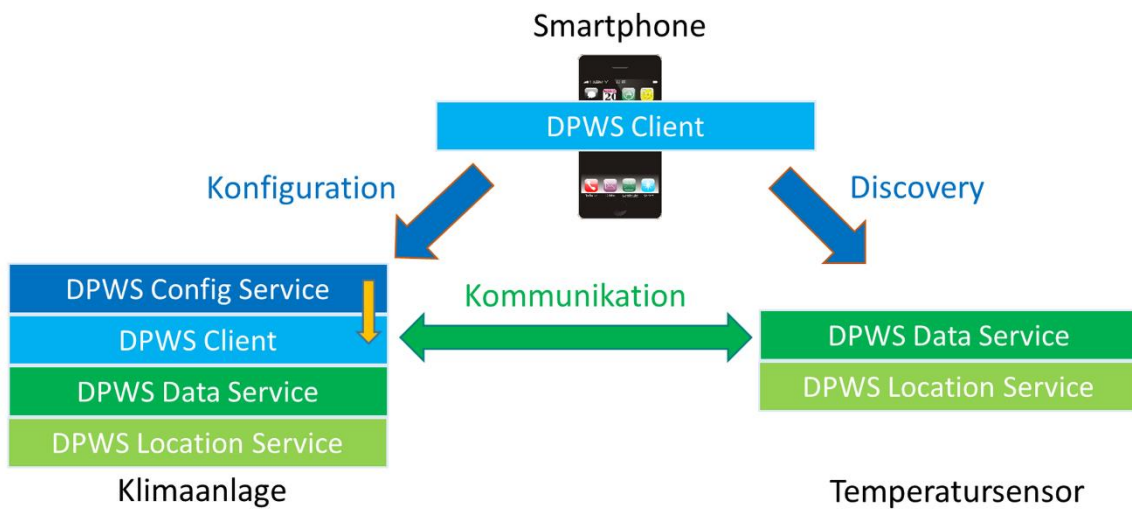


Bild 4: Configurator.png
 Bildunterschrift: Konzept zur dezentralen Gerätekonfiguration durch ein Smartphone

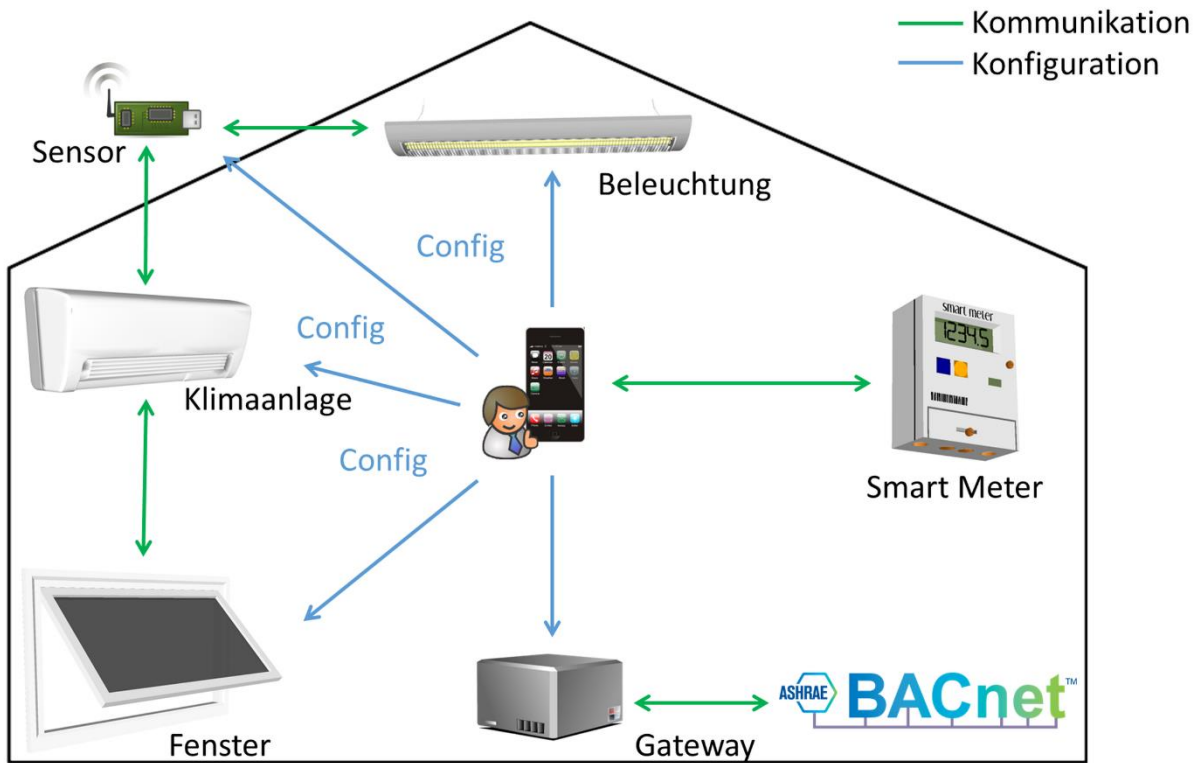


Bild 5: Demonstrator.png

Bildunterschrift: Demonstrationsszenario – Dezentrale Konfiguration von DPWS-Geräten, Abrufen von Verbrauchsdaten und Kommunikation mit Legacy-Geräten