Vom Zähler in die Cloud

Die vertrauliche Erfassung von Verbrauchsdaten vom Sensor bis ins Abrechnungssystem

4FriendsOnly.com Internet Technologies AG
Vorstand, Dr. Jürgen Nützel

solvimus GmbH
Geschäftsführer, Thomas Brand

solvimus GmbH

- Anbieter Intelligenter Kommunikationstechnik, Eingebetteter Systeme und Zählerdatenerfassung.
- Einer der führenden Anbieter im Bereich Zählerfernauslesung und Smart Metering.
- 26 Mitarbeiter

- 2003 Idee als Lösungsanbieter beim Skat in der Bierstube Ilmenau geboren
- 2007 Gründung GmbH (Elektronikentwicklung und Automatisierungstechnik)
- 2009 Geschäftsfeld Smart Metering
- 2016 Einzug in neue Geschäftsräume
- 2019 Erweiterung um neue Produktions-Büroräume
- 2023 Erwerb der gemieteten Immobilie

- Ausblick 2024/25 Anbau/Ausbau Gebäude

Die Anfänge von solvimus

4FriendsOnly.com Internet Technologies AG

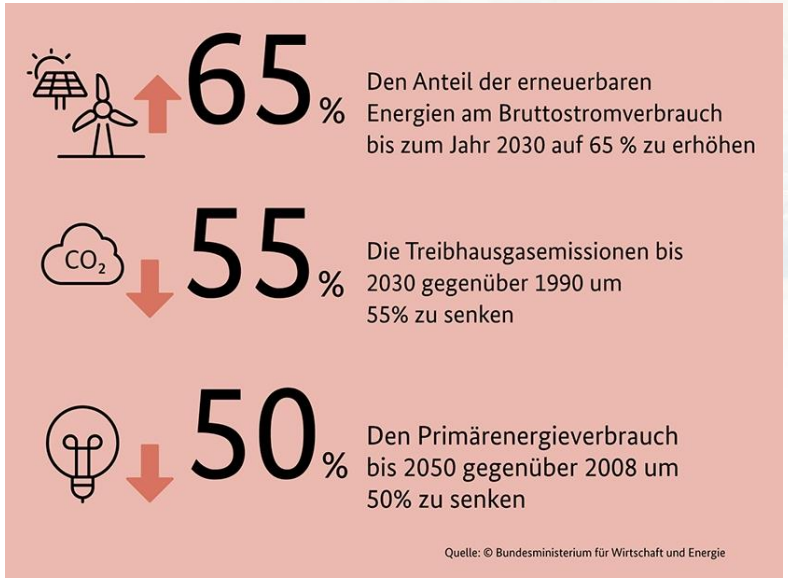
- Digitalisierungspioniere seit 2000
- Spin-off von Fraunhofer IDMT & TU Ilmenau
- Innovation durch KI, Cloud-Technologien und Digitalstrategien

- E-Commerce Experten (> 10 Jahre)
- Intershop Partner (seit fast 10 Jahren)
- Cloud Computing (AWS seit 2013)
- Amazon AWS Partner seit 2017

- CEO, Privatdozent und Haupteigner: Dr. Jürgen Nützel
- 20 Mitarbeiter in Ilmenau aus 6 Nationen plus
- 5 Mitarbeiter in Indien (im Bundesstaat Gujarat)

Jürgen Nützel und Remo Reichel verkünden im Juni bei solvimus die Zusammenarbeit ihrer Firmen

Ziele der Energiewende und …



… ihre Umsetzung bringen einige neue Forderung mit sich:

- Kunden müssen aktuelle Verbrauchswerte einsehen können.
- Zeitabhängige Tarife sollen möglich werden.
- Bei Strom ist auch die Steuerbarkeit zur Stabilisierung der Netze notwendig.

Daher muss der Rollout intelligenter Messsysteme (Smart Metering) erfolgen.

Smart Metering – Was ist das?

„Smart Metering ist das computergestützte Messen, Ermitteln und Steuern von Energieverbrauch und -zufuhr.

…

Smart Meter sind intelligente, vernetzte Zähler für Ressourcen und Energien wie Wasser, Gas oder Strom. …"

Quelle:
https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/smart-metering-53998

Smart Metering – Einige Vorteile

Echtzeit-daten

Smart Meter ermöglichen den Nutzern, ihren Energieverbrauch in Echtzeit zu verfolgen. Dies soll dazu beitragen das Bewusstsein für den eigenen Verbrauch zu erhöhen.

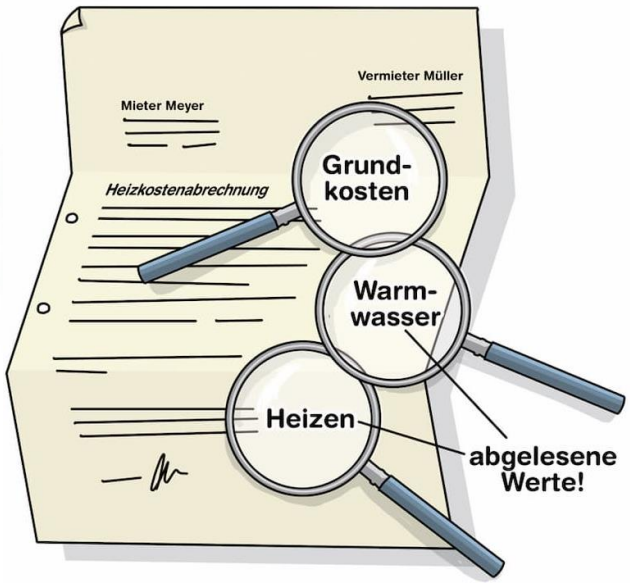
Kosten-ersparnis

Durch das Verständnis und die Anpassung des Verbrauchsverhaltens können Nutzer Energie sparen und dadurch Kosten reduzieren. Bei Strom können auch zeitabhängige Tarife dazu beitragen. Daneben gibt es Potentiale Last in andere Zeiten zu verschieben.

Digitalisierung des Ablesens

Mit Smart Metern ist keine manuelle Ablesung mehr erforderlich, was den Aufwand für den Vermieter reduziert.

Am Beispiel – Heizkostenabrechnung



Es gibt nicht nur Stromzähler. Es gibt Heizkostenverteiler. Zum Beispiel bei einem Mietobjektes mit mehreren Parteien, welches eine zentrale Heizung bzw. Warmwasserversorgung besitzt.

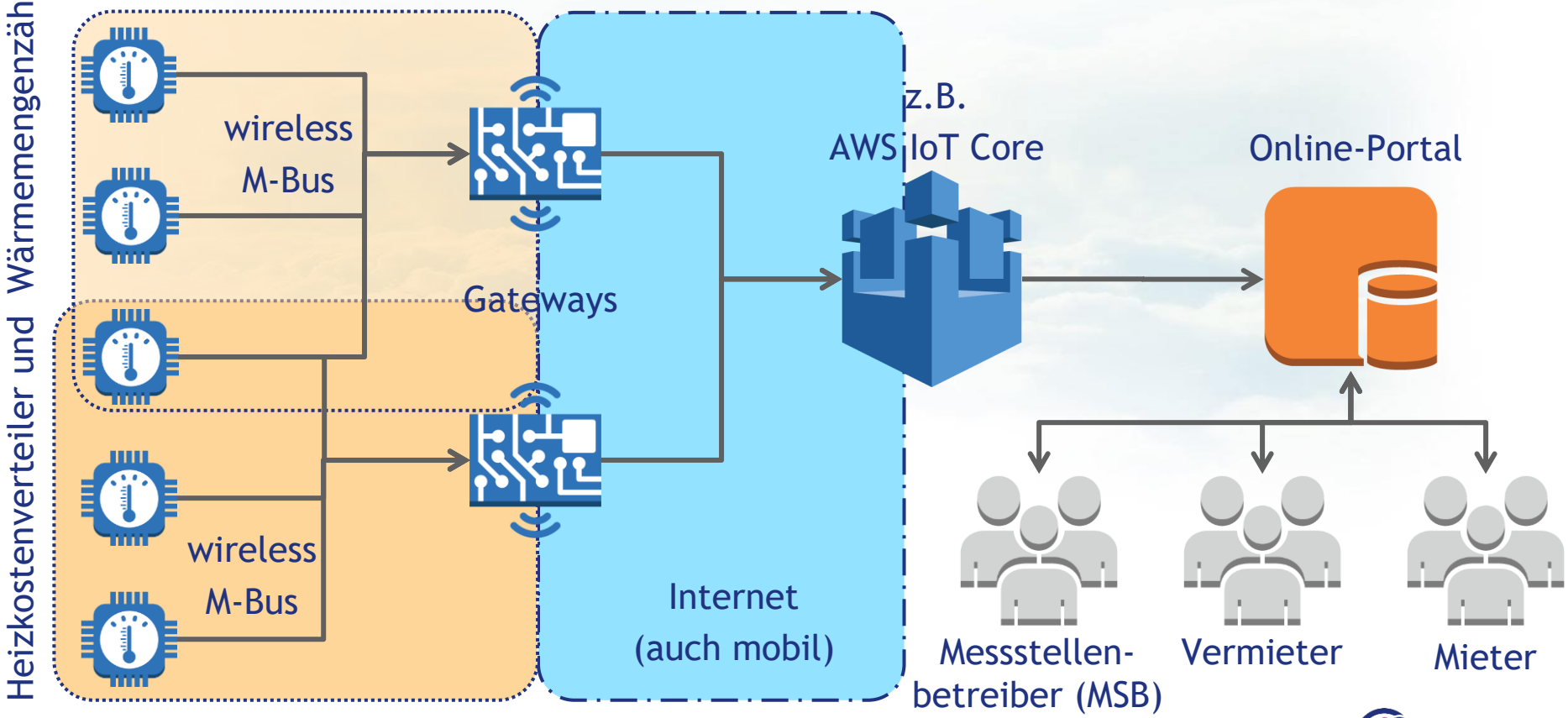
Rechtliche Basis bildet die Heizkostenverordnung, die einige Neuerungen zu Smart-Metering bietet:

- Monatliche Verbrauchsinfo ab 1.1.2022
- Kürzungsrecht (15%) für nicht verbrauchsabhängige Abrechnung

Quelle: https://www.gesetze-im-internet.de/heizkostenv/

Bild Quelle: https://www.heizsparer.de/spartipps/heiznebenkosten/heizkostenabrechnung

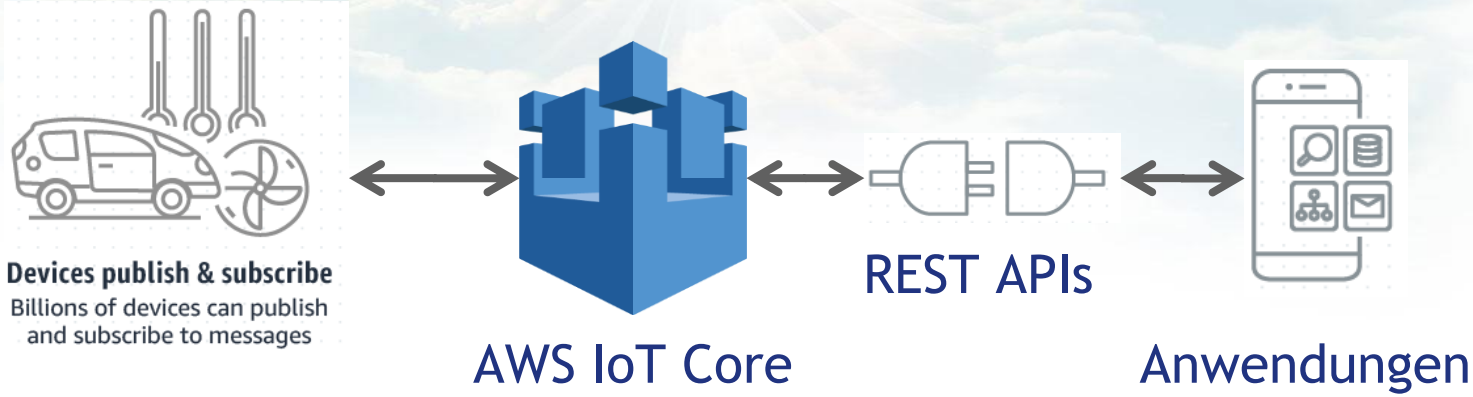
Mögliche Architektur



Was ist AWS IoT Core?

Mit AWS IoT Core kann man Milliarden von IoT-Geräten verbinden und Billionen von Nachrichten an AWS-Services weiterleiten, ohne die Infrastruktur zu verwalten.

Außerdem lassen sich Anwendungen erstellen, mit deren Hilfe die Benutzer diese **Geräte über ihre Smartphones oder Tablets steuern** können.



Quelle: https://docs.aws.amazon.com/de_de/iot/latest/developerguide/what-is-aws-iot.html

Verbrauchsdaten sind

vertraulich **und** privat

Daher müssen wir auf die Sicherheit (Security) schauen…

Schutzziele der Informationssicherheit

Vertraulichkeit

Daten dürfen lediglich von autorisierten Benutzern gelesen werden, dies gilt sowohl beim Zugriff auf gespeicherte Daten wie auch während der Datenübertragung.

Integrität

Daten dürfen nicht unbemerkt verändert werden. Alle Änderungen müssen nachvollziehbar sein.

Verfügbarkeit

Verhinderung von Systemausfällen; der Zugriff auf Daten muss innerhalb eines vereinbarten Zeitrahmens gewährleistet sein.

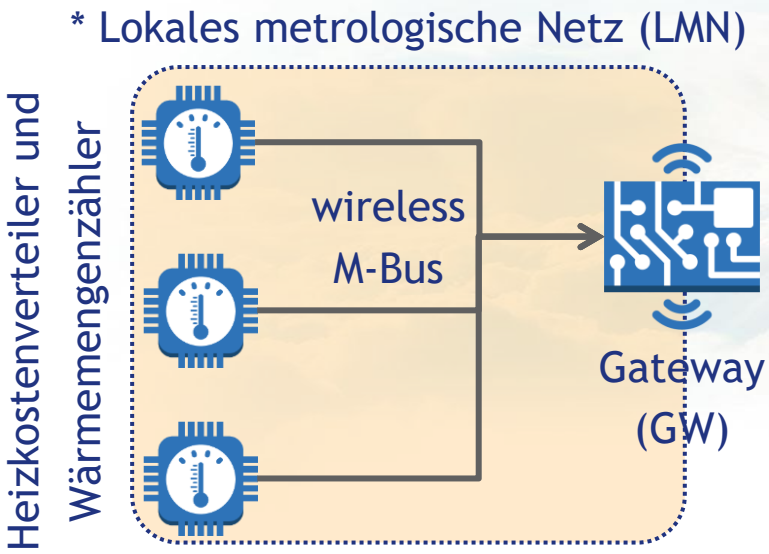
Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Informationssicherheit

Weiteres übergeordnetes Ziel

Authentizität

Unter Authentizität versteht man sowohl einen Identitätsnachweis als auch die Authentizität der eigentlichen Daten. Es gilt zu gewährleisten, dass ein Kommunikationspartner tatsächlich derjenige ist, der er vorgibt zu sein.

Die Messwerte müssen …



… verschlüsselt per Funk (wireless M-Bus) an das Gateway (GW) übertragen werden.

Jeder Sensor nutzt seinen eigenen/individuellen 128-Bit AES Schlüssel.

* Quelle: https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Unternehmen-und-Organisationen/Standards-und-Zertifizierung/Smart-metering/Smart-Meter-Gateway/smart-meter-gateway_node.html

Das Gateway sollte …

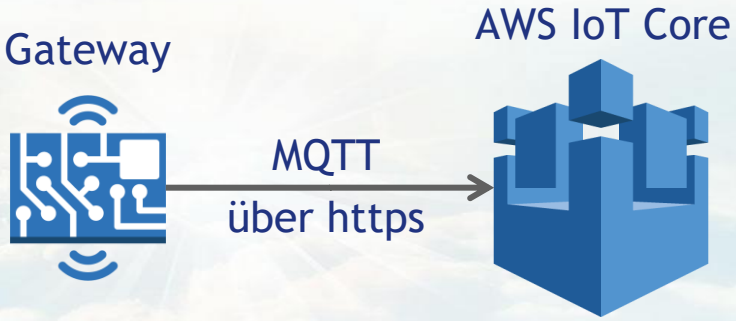


Bild Quelle: https://www.solvimus.de/en/product/muc-one-2/

… die Messwerte mehrerer Sensoren in seiner Nähe gebündelt in die Cloud übertragen. Die Heizkostenverteiler sind über den wireless M-Bus (LMN) an das Gateway angebunden. Das GW (z.B. MUC.one mit eigener SIM) überträgt die gebündelten Messdaten in die Cloud. Es übernimmt die Autorisierung gegenüber AWS IoT Core. Es werden dazu Zertifikate genutzt …

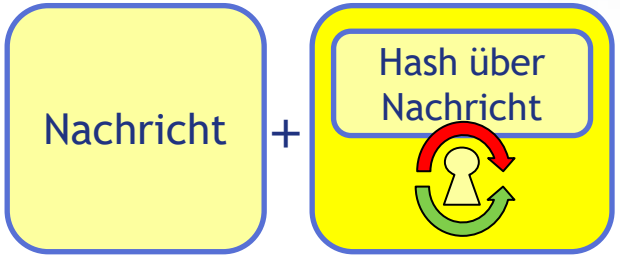
Einschub: Public-Key-Kryptographie

- Grundprinzip (ganz kurz)
  - Es gibt zwei Schlüssel (=Schlüsselpaar)
  - Was mit dem einen verschlüsselt wird kann nur mit dem anderen entschlüsselt werden (=asymmetrisch)
  - Der eine Schlüssel heißt öffentlich: Public Key
  - Der andere Schlüssel heißt privat: Private Key

Asymmetrische Verschlüsselung

Nachricht mit Public Key des Empfängers verschlüsselt

Digitale Signatur

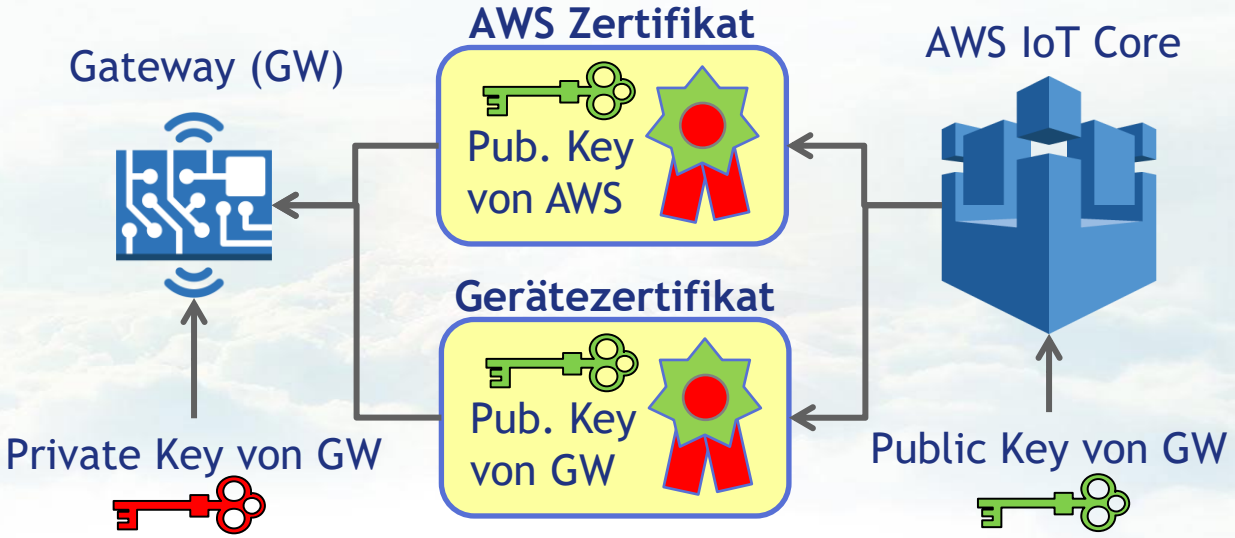


Hash über Nachricht mit Private Key des Senders verschlüsselt

Zertifikate

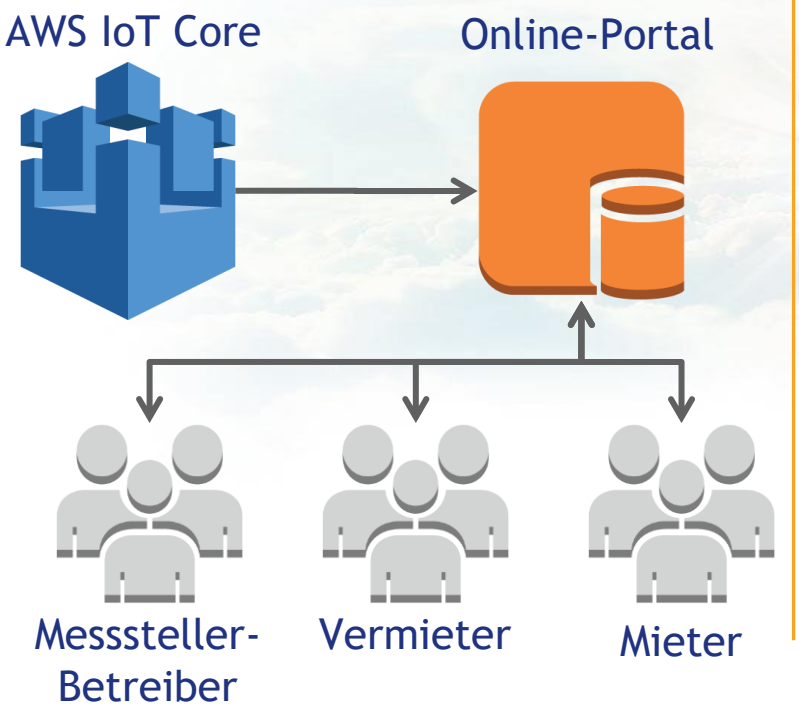
- Öffentliche Schlüssel werden ausgetauscht
  - Dem öffentliche Schlüssel alleine darf man noch nicht trauen
  - Er muss von einer dritten Instanz (CA – Certification Authority) signiert („beglaubigt“) werden
- Das Ergebnis nennt sich Zertifikat:
  - Enthält den öffentliche Schlüssel und
  - Einen Datensatz über den Besitzer des Schlüssel
  - Beides zusammen wurde von der CA digital signiert
  - AWS hat in diesem Fall die Rolle der CA

Beim Setup des Gateways …



… werden in Fertigung mittels einer PKI (Public-Key-Infrastructure) Schlüsselpaare erstellt. Der öffentliche Schlüssel wird von AWS signiert. D.h. AWS erstellt davon ein spezifisches Gerätezertifikat. Daneben wird das AWS Zertifikat und der private Key in das Gateway einprogrammiert. Der private Key sollte danach in der Fertigung gelöscht werden.

Das Online-Portal …



… zur Heizkostenabrechnung greift auf die Messwertdaten im AWS IoT Core zu.

Es ermöglicht Vermietern verbrauchsabhängige Abrechnungen zur erstellen.

Es bietet Mietern eine transparente Darstellung ihrer Verbrauchsdaten in nahezu Echtzeit.

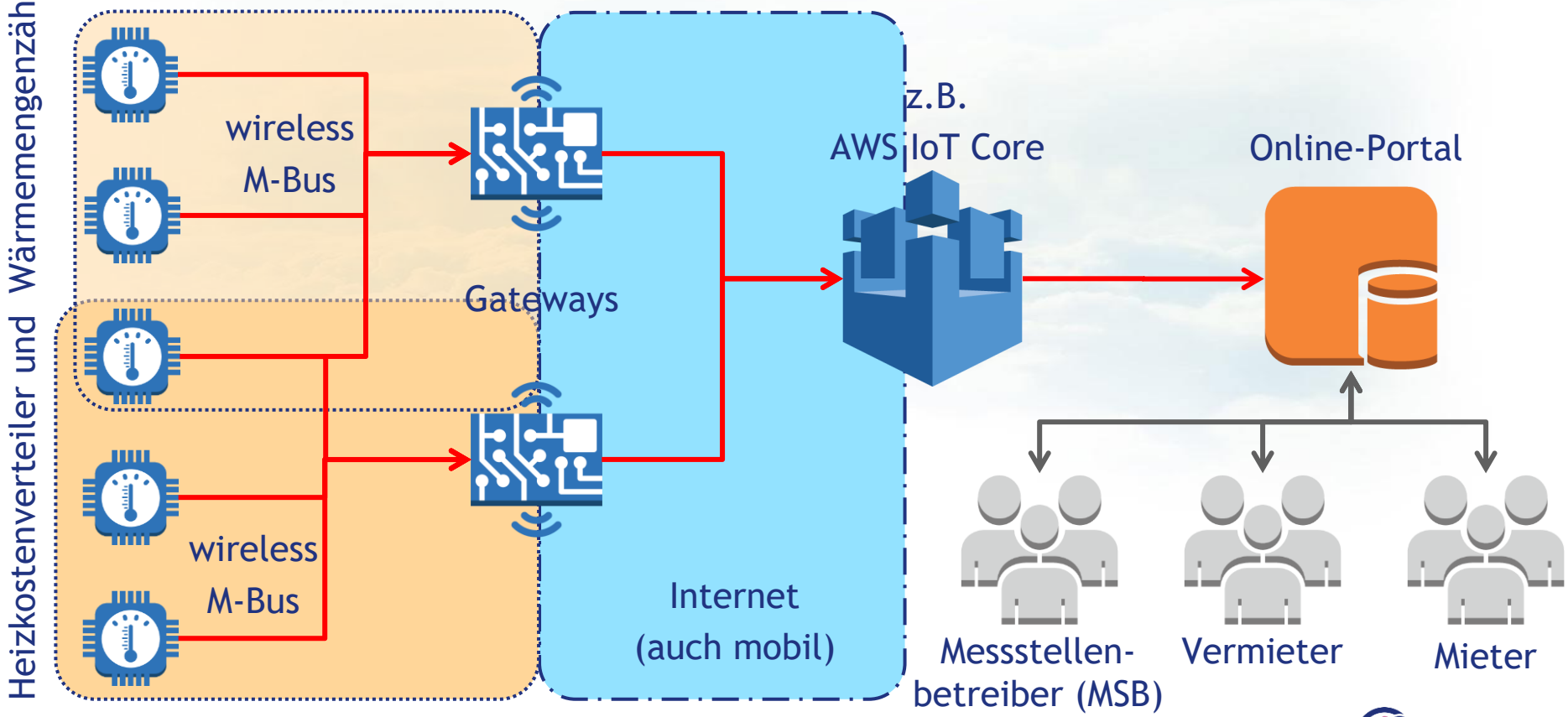
Vermieter sehen Verbrauchsdaten ihrer Mieter nur aufsummiert (Privatheit!)

Messstellenbetreiber verwalten hierrüber Heizkostenverteiler und Gateways.

Was machen wir anders

- Kein Smart Meter Gateway
- Messwerte werden nicht im Gateway entschlüsselt
- Nur das Online-Portal kennt die Schlüssel der Heizkostenverteiler
  - Dadurch leichter Setup der Gateways
  - AWS IoT Core hat keinen Zugriff auf private Daten!
- Trennung AWS IoT Core und Online-Portal

Messwerte bleiben verschlüsselt



Inzwischen haben wir das …

User Interface Design

… mit einem Prototypen umgesetzt:

SOLVIMUS METERING SOLUTIONS

Hello, Remo!

- Home
- Consumption
- Buildings
- Apartments
- Meters
- Users
- Invoices
  - Invoice List
  - Generate Invoice

Stadtpark Suites
Consumption this month
956 kWh
Reference Value: 1012 kwh

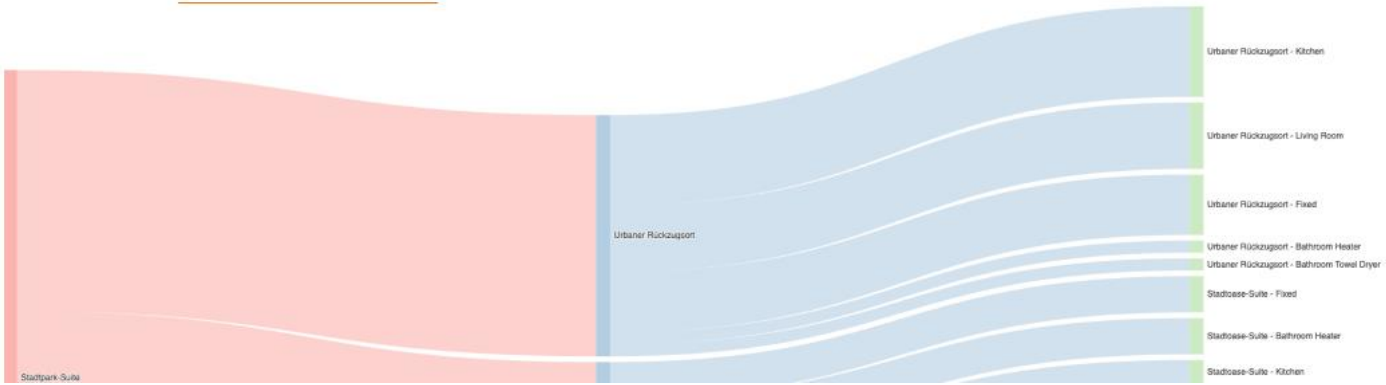
Bahnhof Offices
Consumption this month
1223 kWh
Reference Value: 1100 kwh

Stadtoase Lofts
Consumption this month
755 kWh
Reference Value: 700 kwh

Stadtpark Suites

01.11.2023 - 30.11.2023

Consumption | Energy Flows | Meter Details



SOLVIMUS METERING SOLUTIONS

Hello, Remo!

- Home
- Consumption
- Buildings
- **Apartments**
- Meters
- Users
- Invoices

Stadtoase-Suite

Last Month Usage
356 kWh
Reference Value: 340 kwh

Current Month Bill
€110.89

Current Month Usage
326 kWh
Reference Value: 340 kwh

Apartment Details

Name: Stadtoase-Suite
Total Rooms: 2
Floor Area: 200 m²
Tenant: Sagar
Livings Area: 100 m²
Bathroom Area: 80 m²

Number of Metering Points
2

Metering Points

Metering Point	Meter Name	Status	Messages
Bathroom	ClimateControl Pro M-Bus (ID: WM-010)	Online	Low battery warning
Living Room	WirelessHeat Master 2000 (ID: WM-0J2)	Online	Battery status: 47% remaining

SOLVIMUS METERING SOLUTIONS

Hello, Remo!

- Home
- Consumption
- Buildings
- Apartments
- Meters
- **Users**
- Invoices
  - Invoice List
  - Generate Invoice

Tenant Details

Timo Becker

Contact Number: +49 333-333-55555
Email id: timobecker@gmail.com
Address: Haus L, Max Planck Ring 6A, 98693, Ilmenau, Germany

Rented Apartment Details

Stadtoase-Suite

Building Name: Stadtpark Suites
Total Rooms: 2
Floor Area: 400 m²
Livings Area: 100 m²
Bathroom Area: 80 m²

Contracts

Apartment Name	Started Date	Over Date	Status
Stadtoase-Suite	01.01.2023	31.12.2023	In contract

Invoices

Invoice ID	Time from	Time to	Status
1	01.10.2023	31.10.2023	Paid

SOLVIMUS METERING SOLUTIONS

Hello, Shivani !

- Home
- Consumption
- Apartment
- Invoices

Current Month Usage
Consumption this month
956 kWh
Reference Value: 1012 kwh

Current Month Cost
accrued expenses until 18.09.2023
€110.89

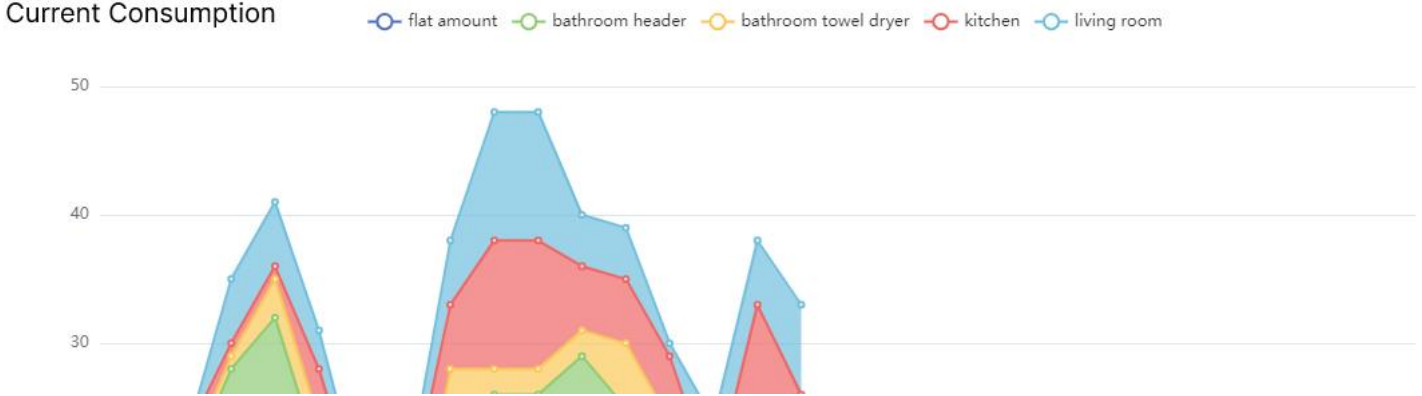
Your Landlord:
Remo Reichel
Tel.: +49 367-712-73456
E-Mail: remo@4fo.de

Your last Invoice
October 2023

Meter Readings

bathroom heater	bathroom towel	kitchen	living room
3647 kwh	1235 kwh	5673 kwh	1337 kwh

Current Consumption



SOLVIMUS METERING SOLUTIONS

Hello, Shivani !

- Home
- Consumption
- **Apartment**
- Invoices

Stadtoase-Suite

Last Month Usage
356 kWh
Reference Value: 340 kwh

Current Month Bill
€110.89

Current Month Usage
326 kWh
Reference Value: 340 kwh

Apartment Details

Name: Stadtoase-Suite
Total Rooms: 2
Floor Area: 200 m²
Tenant: Sagar
Livings Area: 100 m²
Bathroom Area: 80 m²

Number of Metering Points
2

Metering Points

Metering Point	Meter Name	Status	Messages
Bathroom	ClimateControl Pro M-Bus (ID: WM-010)	Online	Low battery warning
Living Room	WirelessHeat Master 2000 (ID: WM-0J2)	Online	Battery status: 47% remaining

Vielen Dank

4FriendsOnly.com Internet Technologies AG
Vorstand, Dr. Jürgen Nützel

solvimus GmbH
Geschäftsführer, Thomas Brand

Ankündigung

Die ELMUG-Fachgruppe Fachkräfte

trifft sich erstmals
am Donnerstag den 26.10.2023 ab 17:00 Uhr
bei uns
Bahndann 8 in Ilmenau