

# Das Web auf dem Smart Meter

IPv6, REST und andere technologische Grundlagen

Christina Bricalli

13. April 2010



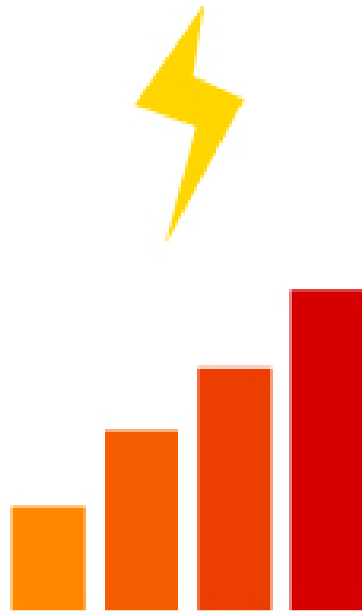
# Rückblick



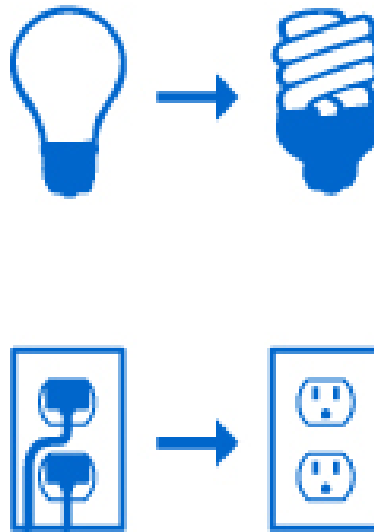
- Energielandschaft der Zukunft:  
Chancen und Herausforderungen
- Smartgrid: Der Weg zum intelligenten Stromnetz
- Smart Metering: Hintergrund und Stand der Technik
- Überwachung des Energieverbrauchs auf Geräteebene

Bild: <http://www.automationfederation.org/>

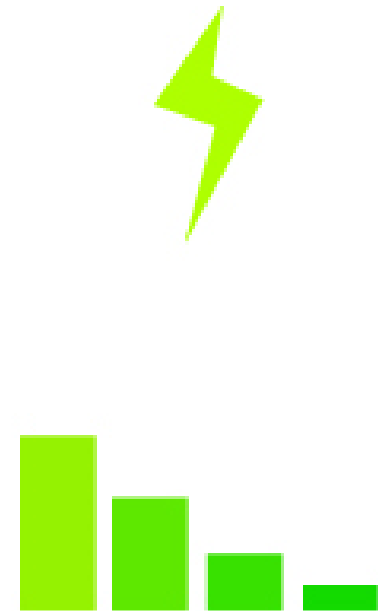
# Das Thema heute



**Überwache dein  
Energiekonsum**



**Verwende weniger  
Strom**



**Spare Energie und  
Geld**

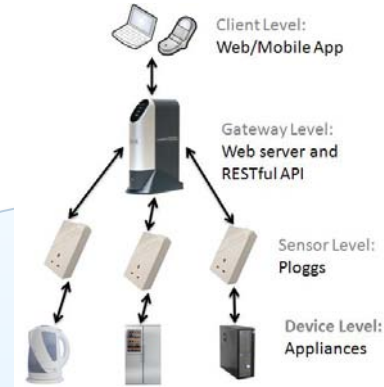
Bild: [4] Google PowerMeter

# Web-Ansicht

## Services

facebook

pachube



Energie Visible

WEB



eMeter

Smart  
Meters



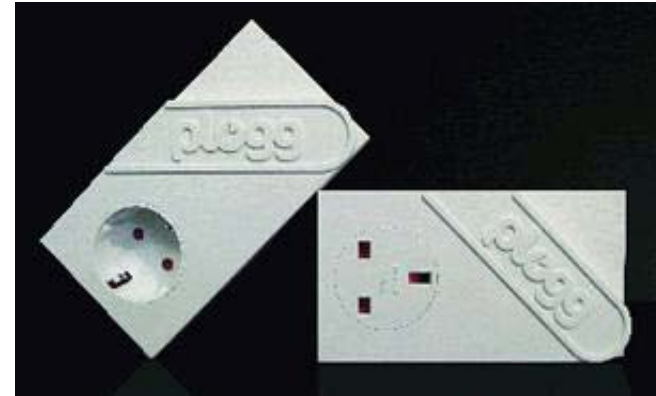
Bilder: <http://www.facebook.com/>, [5] Pachube, [8] Open World Wide Web of Things, [13] eMeter

# Übersicht

- **Hintergrund**
- Smart Meters als Serviceanbieter
- Die Verbindung zum Internet
- Applikationen dank Webverbindung
- Schlussfolgerungen

# Was ist ein Smart Meter?

- Kabelloses Gerät
- Kommuniziert mittels Bluetooth oder Zigbee
- Misst Energieverbrauch in Echtzeit
- Ersparnisse durch Visualisierung und darauf aufbauende Applikationen



Bilder: [1] Current Cost, [6] Plogg

# Übersicht

- Hintergrund
- **Smart Meters als Serviceanbieter:**
  - **Webservices (WS-\*)**
  - **Representational State Transfer (REST)**
- Die Verbindung zum Internet
- Applikationen dank Webverbindung
- Schlussfolgerungen

# Webservices: Übersicht

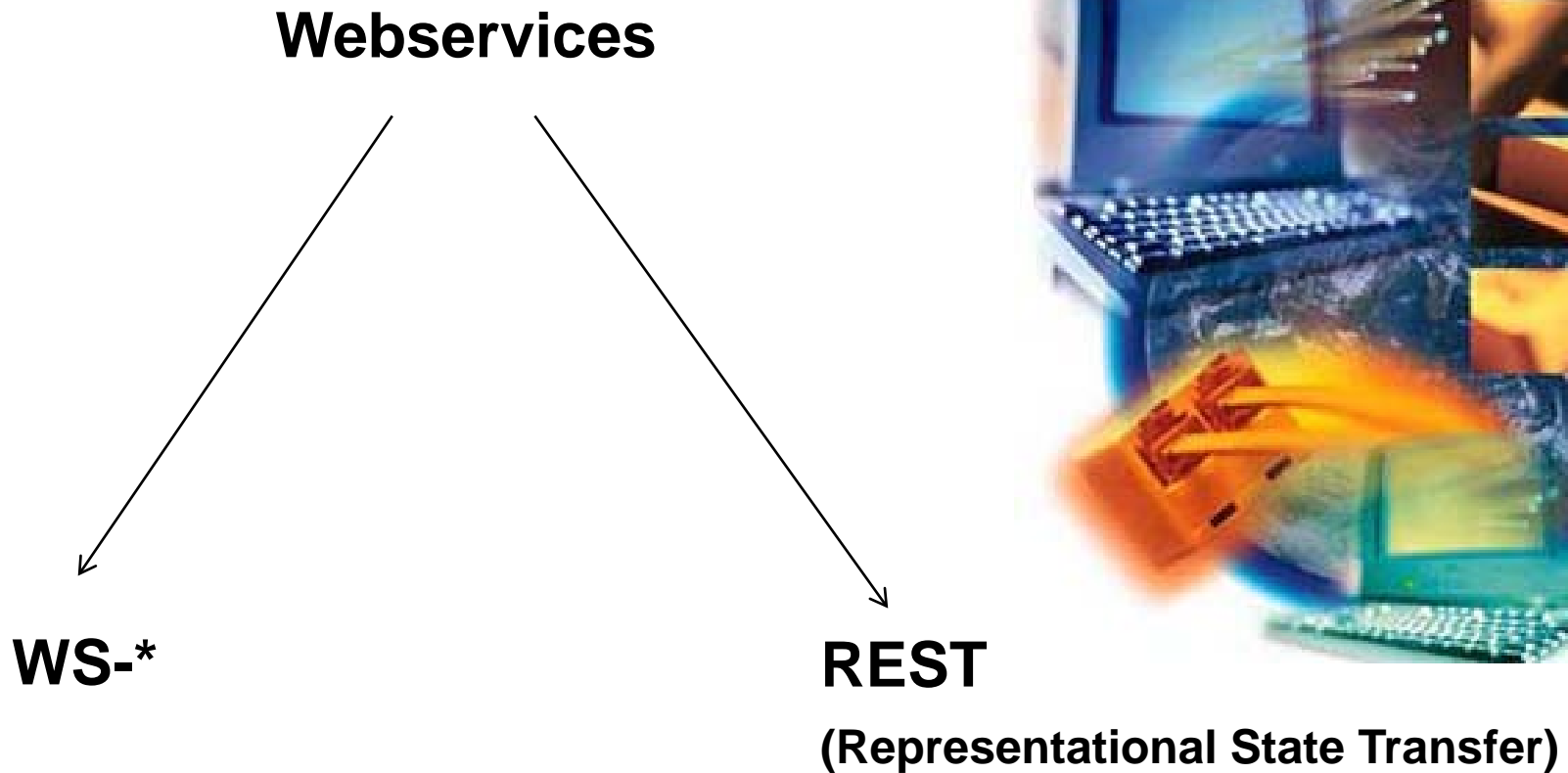


Bild: <http://latestwebservices.com/>



# WS-\*: Was sind sie?

- Webservices sind für Rechner das, was Webseiten für den Menschen sind
- Unterstützen die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Anwendungsprogrammen
- Geeignet für Softwaresysteme
- Beruhen auf verschiedenen XML Standards (SOAP, WSDL)

# WS-\*: Wie funktionieren sie?

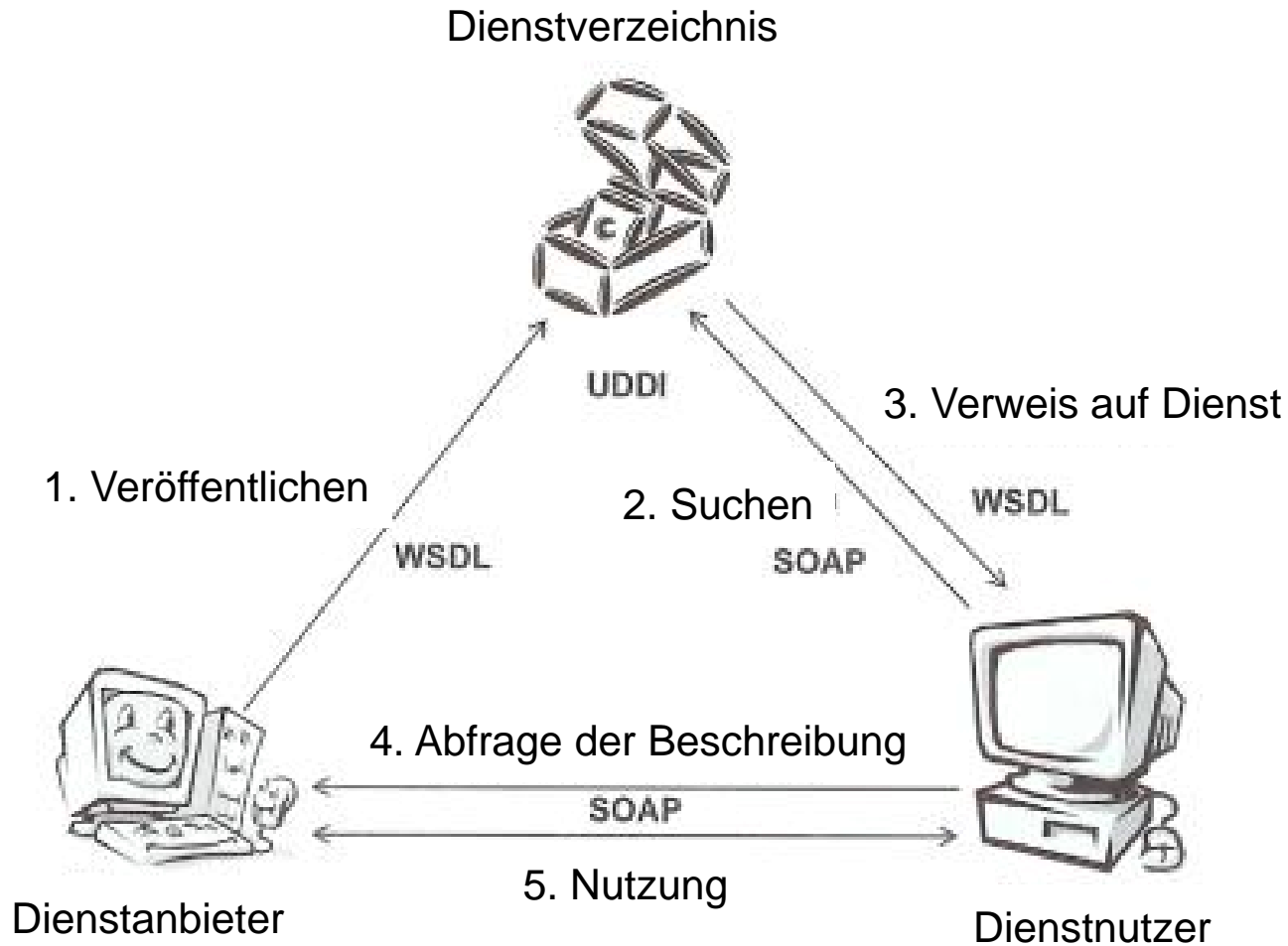


Bild: <http://www.waskostetes.de/Doks/webservice.htm>

# WS-\*: Wieso brauchen wir sie?

- Einheitlicher Zugriff auf Geräte
- Smart Meters mit verschiedene Applikationen ausstatten
- Mit Optimierungen anwendbar, wo Ressourcen knapp sind
- Drei Hauptvorteile:
  - Kompatibilität
  - Programmierbarkeit
  - Integration
- Nachteil:
  - Ressourcenverbrauch
  - Nachahmung des Webs

# REST: Beschreibung und Funktionsweise

- Client – Server Architektur
- Beim Web eingesetzt
- Anfragen und Antworten beschreiben momentanen Zustand einer Ressource
- Ressourcen haben eindeutige URI
- Verwendet HTTP Protokoll
- Uniformes Interface

# REST: Beispiel

- Uniformes Interface:
  - GET: Nachfragen einer Ressource
  - PUT: Aktualisierung einer Ressource
  - POST: Erstellt Ressource
  - DELETE: Löscht Ressource

GET

/EnergieVisible/SmartMeters/RoomLamp

[...] HTTP/1.x 200 OK

Content-Type: application/json

{

“deviceName”: “RoomLamp”,

“currentWatts”: 60.52,

“KWh”: 40.3,

“maxWattage”: 80.56,

...

# REST: Wieso brauchen wir es?

- Erlaubt universelle API für intelligente Geräte
- Direkter Datenzugriff mit URIs
- Vorteile:
  - Unterstützt mehrere Datenformate
  - Skalierbar
  - Komplette Integration mit dem Web
  - Nutzt Internetstruktur
- Nachteil:
  - Sicherheit

# WS-\* vs. REST

## WS-\*

- + Kompatibilität
- + Programmierbarkeit
- + Integration
- + Sicherheit
  
- Ressourcenverbrauch
- Nachahmung des Webs

## REST

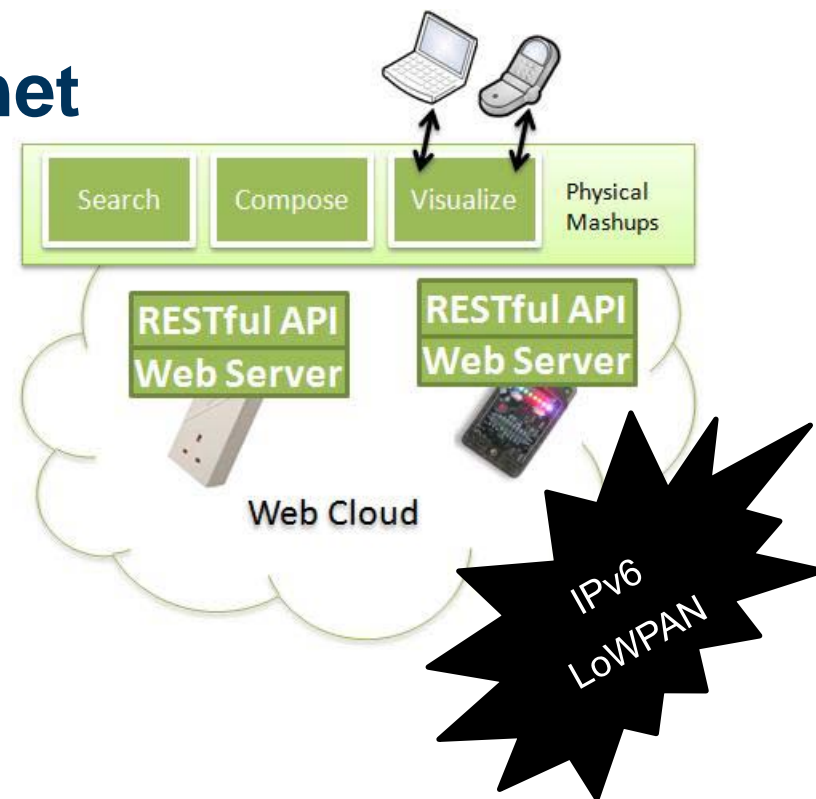
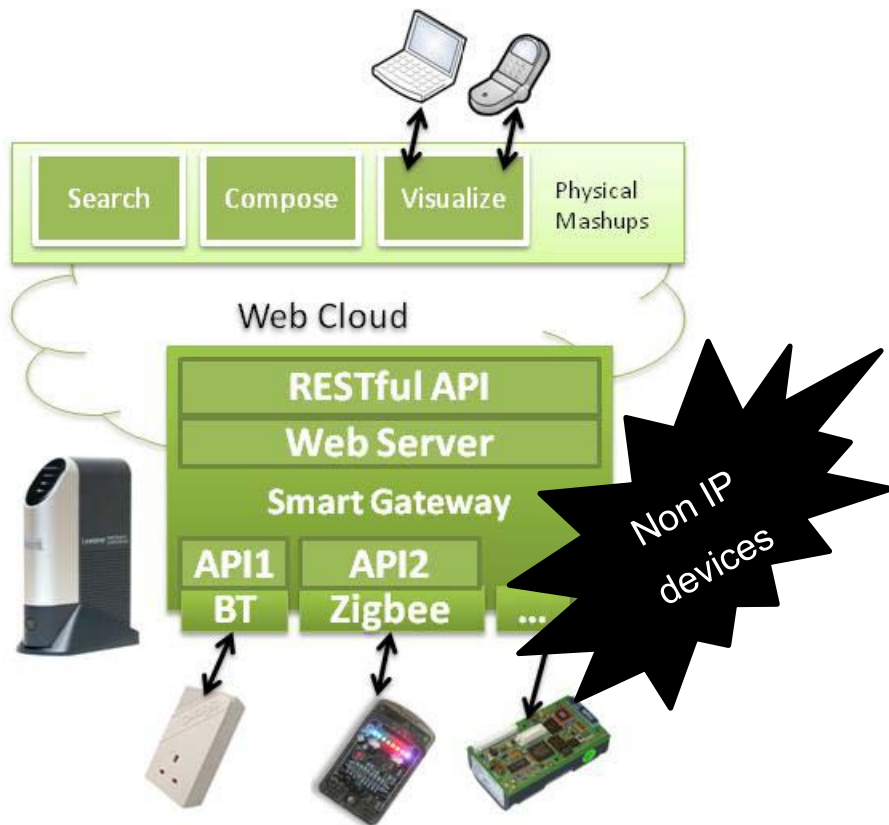
- + Mehrere Datenformate
- + Programmierbarkeit
- + Skalierbarkeit
- + Web-integriert
- + Nutzt Internetstruktur
  
- Sicherheit

# Übersicht

- Hintergrund
- Smart Meters als Serviceanbieter
- **Die Verbindung zum Internet:**
  - **Smart Gateway**
  - **IPv6 und 6LoWPAN**
  - **digitalSTROM**
- Applikationen dank Webverbindung
- Schlussfolgerungen



# Die Verbindung zum Internet



- Web und Internet-Integration mit Smart Gateways (links), direkte Integration mit IPv6 (rechts).

Bilder: [8] Open World Wide Web of Things

# Smart Gateway

- Kleiner Proxy-Server
- Versteckt komplizierte Kommunikation mit Smart Meters
- Erlaubt Zugang zum momentanen Status der Smart Meters
- Bietet zusätzlich aggregierte Informationen
- Stellt Ressourcen in verschiedenen Formaten dar
- Ermöglicht komplette web-basierte Überwachungsapplikationen
- Nutzt Vorteile vom Internet: Bookmarking und Steuerung der Geräte
- Daten von jedem Browser aus erreichbar



# 6LoWPAN<sup>1</sup>

- Standard
- Entwickelt für tiefe Datenraten und wenig Leistung
- Geeignet für Smart Meters
- Spezielle Verpackungsmethoden und Kompressionsmechanismen
- Effiziente Übertragung von Paketen in kabellosen Netzwerken
- Zum Beispiel Zigbee baut darauf auf [11]

<sup>1</sup>: LoW Power wireless Area Networks

# digitalSTROM

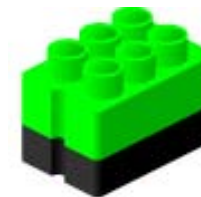
- Kommunikation über das Stromnetz
- Sehr gute Lösung für Gerätekommunikation
- Von Fabian A. schon erwähnt als Verteiltes System
- digitalSTROM-fähige Geräte: Chips einbauen
- Einfach, billig und gut steuerbar
- Im Moment keine Transportschicht
- Noch in der Entwicklungsphase



Video



Sicherheit



Zugang



Licht

Bild: [http://www.aizo.com/de/tech\\_vorteile\\_installation.php](http://www.aizo.com/de/tech_vorteile_installation.php)

# Übersicht

- Hintergrund
- Smart Meters als Serviceanbieter
- Die Verbindung zum Internet
- **Applikationen dank Webverbindung:**
  - **Energie Visible und Google PowerMeter**
  - eMeter
  - Pachube
- Schlussfolgerungen

# Energie Visible

- ETH Projekt
- Plug & Play Prinzip
- Verwendet Ploggs
- Freie Software
- Ziele:
  - Visualisierung des Energieverbrauchs in Echtzeit
  - Vergleich und Steuerung der Geräte

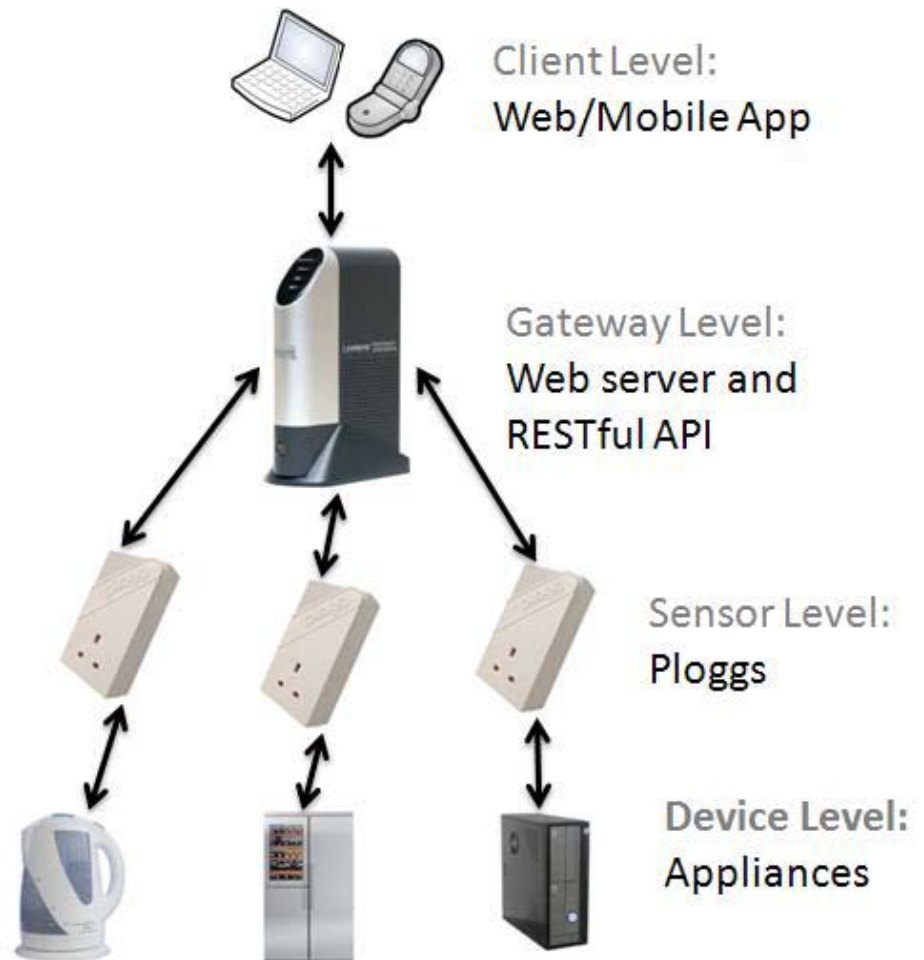


Bild: [8] Open World Wide Web of Things

# Google PowerMeter

- Von Moritz erwähnt
- Von der Google Webseite nur 1 Klick entfernt
- Momentan nur von wenigen Energielieferanten unterstützt
- Daten von Smart Meters bereitgestellt
- Verbesserungsansätze: API



Bild: [4] Google PowerMeter



# eMeter

- ETH Projekt
- Applikation für Mobiltelefone
- Von Marc G. schon gezeigt
- Handlich, attraktiv und innovativ
- Augenblickliches Feedback
- Noch in der Entwicklungsphase



Bild: [13] eMeter

# Pachube

## PachTweet

With this app, you will be able to send Twitter Direct Messages to update a Pachube feed.

- Zentrale Datenbank
- Ähnlich wie You Tube [5]
- Verwendet Feeds: Push und Pull Mechanismus
- Vereinfacht Applikationsentwicklung dank REST-Schnittstelle in verschiedenen Formaten
- Mit Current Cost auch andere Anwendungen möglich, z.B. Carbon Footprint

## Carbon footprint

Got a Pachube feed that monitors energy? This app uses AMEE to create a Pachube feed of its realtime carbon footprint. (Specially useful with the Current Cost input app!).

# Übersicht

- Hintergrund
- Smart Meters als Serviceanbieter
- Die Verbindung zum Internet
- Applikationen dank Webverbindung
- **Schlussfolgerungen:**
  - **Zusammenfassung**
  - **Zukunft**

# Zusammenfassung

- Verschiedene Techniken
- Mehrere Applikationen, aber keine universelle
- Bis jetzt alle Lösungen mit Smart Meters

# Zukunftsaussicht

- Internet wird zum Netz der Dinge
- Smart Meters immer mehr ans Netz angeschlossen
- Mehr Applikationen → Mehr Bewusstsein
- Nicht nur Energiedaten → z. B. Carbon Footprint
- Andere Technologien wie digitalSTROM

# Die Botschaft

Mit Smart Meters auf dem Web ermöglichen wir eine  
grössere Vielfalt von Applikationen, um Energie zu  
visualisieren und so auch zu sparen!

# Diskussion und Fragen

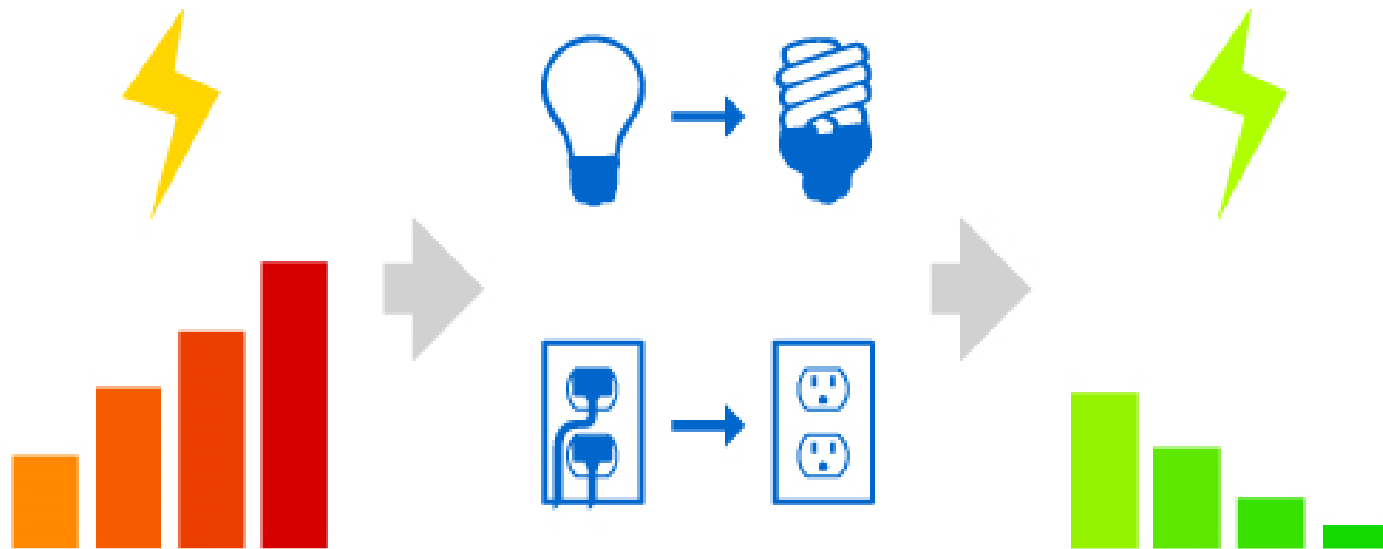


Bild: [4] Google PowerMeter

# Quellenangabe

- [1] Current Cost [Online]. <http://www.currentcost.com/index.html>, April 2010.
- [2] digitalSTROM [Online]. <http://www.digitalstrom.org/>, April 2010.
- [3] Energie Visible [Online]. <http://www.webofthings.com/energievisible/>, April 2010.
- [4] Google PowerMeter [Online]. <http://www.google.org/powermeter/>, April 2010.
- [5] Pachube [Online]. <http://www.pachube.com/>, April 2010.
- [6] Plogg [Online]. <http://www.plogg.co.uk/index.htm>, April 2010.
- [8] Dominique Guinard, Vlad Trifa and Erik Wilde. Architecting a Mashable Open World Wide Web of Things. Technical report 663, ETH Zurich, Institute for Pervasive Computing, Februar 2010.
- [13] Markus Weiss, Dominique Guinard, Thorsten Staake and W. Roediger. eMeter: An interactive energy monitor. In Adjunct Proceedings of Ubicomp 2009 (International Conference on Ubiquitous Computing), Orlando, Florida, USA, September 2009.
- [16] Wikipedia. Webservices [Online]. <http://de.wikipedia.org/wiki/Webservice>, April 2010.