

# SmartMeter Retrofit

Fachgebiet: Elektro- und Kommunikationstechnik  
Betreuer: Prof. Martin Kucera, Peter Aeschmann  
Experten: Mario Giacometto, Dr. Christoph Kuratli

Als SmartMeter bezeichnet man einen Energiezähler, welcher die verbrauchte Energie nicht nur zählt, sondern diese Information auch zur Verfügung stellen kann, typischerweise auf einer Website, welche den aktuellen und kumulierten Verbrauch darstellt. Wenn wir unseren Strom- und Energieverbrauch reduzieren wollen, ist ein SmartMeter das allererste und auch das intelligenteste Mittel: Je nach Studie variieren die Einsparungen in Haushalten zwischen 10 und 30%!

## Ausgangslage

Elektrizitätswerke und Energie-Lieferanten haben ein sehr beschränktes Interesse am Einsatz von Smart-Metern. Die hohen Kosten des Ersatzes von alten Zählern, sowie die sinkenden Einnahmen, wenn vermehrt Energie gespart wird, führen dazu, dass die flächen-deckende Installation von SmartMetern verhindert oder um Jahre hinausgezögert wird. Dies hat zur Folge, dass viele Endverbraucher noch jahrelang keine exakten Daten zur Verfügung haben, wie das Verhalten ihres Energieverbrauches ist. Dadurch wird das gezielte Einsparen von Energie erheblich beeinträchtigt.

## Ziel der Arbeit

Um diesem Problem zu entgegnen, wird in der Bachelor Thesis die Realisierung eines SmartMeter Retrofit angestrebt. Diese Nachrüstung der alten Zähler soll den aktuellen Energieverbrauch erfassen. An den Zählern darf dabei keine Manipulation vorgenommen werden. Um die erfassten Daten sinnvoll nutzen zu können, sollen diese dem Benutzer zugänglich gemacht werden. Da sich die Zähler meistens im Keller befinden, wo nur wenig Infrastruktur vorhanden ist, ist eine sinnvolle Zugriffsmöglichkeit wichtig. Daher werden Daten mittels Funkverbindung an einen Webserver gesendet, auf welchen der Benutzer von jedem Ort im Netzwerk Zugriff hat.

## Realisierung

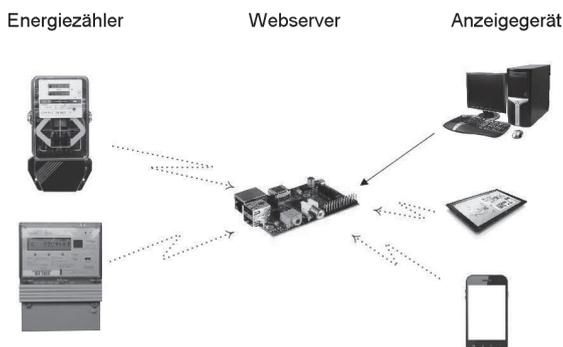
Mit dem SmartMeter Retrofit sollen die alten Ferraris-zähler, sowie die neueren elektronischen Zähler aufgerüstet werden können. Bei diesen beiden Zählertypen ist es ohne mechanische Einwirkung auf unterschiedliche Art möglich, den aktuellen Energieverbrauch zu erfassen. Der Ferrariszähler hat eine Drehscheibe, welche je nach Energieverbrauch mit einer unterschiedlichen Geschwindigkeit dreht. Diese Drehscheibe ist auf der Stirnseite reflektierend, hat jedoch eine matte Stelle, welche pro Umdrehung einmal am Sichtfenster vorbeiläuft. Auf diese Drehscheibe wird ein Infrarot Transceiver gerichtet. Dadurch kann das Durchlaufen der matten Stelle detektiert werden. Beim elektronischen Zähler gibt es eine LED, welche je nach Stromverbrauch unterschiedlich viele Impulse aussendet. Diese Impulse können mit einem Fototransistor erfasst werden. Die erfassten Daten werden von dem Mikrocontroller eines selber entwickelten Senderboards erfasst und in regelmässigen Abständen an ein selber entwickeltes Empfängerboard per Funkchnittstelle übermittelt. Das Empfängerboard ist mit einem Raspberry Pi Webserver verbunden und leitet die Daten über eine I2C Schnittstelle an den Webserver weiter. Der Benutzer kann mit dem Webbrowser eines beliebigen Gerätes auf eine Website zugreifen, welche die erfassten Werte grafisch darstellt.



Reno Schlupe

## Resultat

Im Verlauf der Bachelor Thesis konnte ein funktionierender Prototyp des Systems für den elektronischen Zähler angefertigt werden. Bei Tests konnte festgestellt werden, dass alle Komponenten des Systems mit ihren definierten Parametern funktionieren. Am Ende der Bachelor Thesis wurde eine Liste mit Verbesserungsmöglichkeiten, welche das System noch verfeinern und für den Massengebrauch einsatzfähig machen, ausgearbeitet. Die Erfassung bei Ferrariszählern konnte aus Zeitgründen während der Bachelor Thesis nicht in Betrieb genommen werden.



Grober Systemaufbau mit den vorgegebenen Komponenten