



Ueli
Höhn

Student	Ueli Höhn
Examinatorin	Prof. Dr. Agathe Koller-Hodac
Themengebiet	Automation & Robotik
Projektpartner	Energie und Wasser Meilen AG, Meilen, ZH

Entwicklung eines Laborstandes für Smart Meter Systeme



Smart Meter, intelligente Stromzähler.

Ausgangslage: Die Energieerzeugung und der -verbrauch in der Schweiz sind ein grosses Thema, politisch wie auch technisch. Damit die Stabilität des Netzes jederzeit gewährleistet ist, muss das Netz ständig kontrolliert und überwacht werden. Im Niederspannungsnetz könnten dafür die sogenannten Smart Meter eingesetzt werden, welche in allen Haushalten die alten Stromzähler ersetzen. Bis spätestens Ende 2027 sollen diese Smart Meter für fast alle Haushalte Pflicht sein. Diese Smart Meter können untereinander Daten austauschen. Zusätzlich zum Strommessen, können sie Daten, welche von einem Wasserzähler drahtlos übertragen werden, auslesen und verarbeiten. Durch die vielen neuen Systeme gibt es auch sehr viele Ungewissheiten. Eine davon ist die Kommunikation zwischen Wasser- und Stromzählern. Es gibt zurzeit unterschiedliche Kommunikationsschnittstellen, welche aufeinander abgestimmt werden müssen.



Stromkreislauf-Aufbau.

Ziel der Arbeit: Für Test- und Schulungszwecke soll nun ein Laborstand entworfen und realisiert werden, der einen Strom- und Wasserverbrauch simulieren kann. So können die Zähler einem Funktionstest unterzogen werden und gleichzeitig kann die Kommunikation zwischen den Geräten ermittelt werden. Die Simulation soll einfach gesteuert werden können. Zusätzlich zu den Verbrauchern wird eine Steuerung benötigt, welche unterschiedliche Lastgänge simulieren kann. Der Aufbau des Laborstandes kann in einen Strom- und einen Wasserkreislauf unterteilt werden. Auf der Stromseite muss mit diversen Verbräuchen eine Leistung erzeugt werden, welche von den Stromzählern erfasst werden soll. Auf der Wasserseite soll ein konstanter Kreislauf entstehen, in den ein Wasserzähler eingefügt werden kann, der den Durchfluss misst. Die Steuerung kann einfach mit Schaltern oder komplex mit einem Micro-Controller umgesetzt werden.



Wasserkreislauf-Aufbau.

Ergebnis: Der einfachste Weg, elektrische Leistung zu verbrauchen, ist Wärme und/oder Licht zu erzeugen. Dies wurde mit einer klassischen Glühlampe umgesetzt. Um einen grossen Leistungsbereich abzudecken, können mehrere Glühlampen in Serie geschaltet werden. Für die Wassersimulation wurde ein einfacher Kreislauf aus einem Kanister und Schläuchen realisiert. Mit einer kleinen Pumpe, welche im Kanister platziert ist, kann ein konstanter Durchfluss aufgebaut werden. Die Steuerung kann beide Kreisläufe steuern. Um zusätzlich verschiedene Simulationssituationen erzeugen zu können, werden Schalt- und Zeitrelais eingesetzt, welche Leistungssprünge generieren. Um dynamische Leistungsänderungen umzusetzen, wurde im Stromteil ein Dimmer eingebaut.