

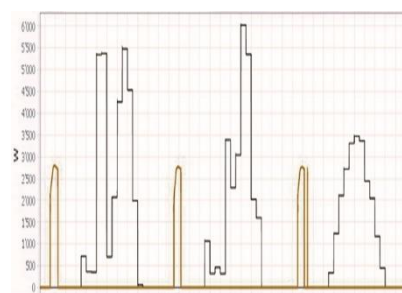
## Analyse realer Messwerte und Optimierung von Photovoltaik - Wärme und Batteriespeicherlösungen im Einfamilienhaus

Nicht zuletzt dank der Energiestrategie 2050 zielt der Trend der Schweizer Stromproduktion in Zukunft klar auf erneuerbare Stromerzeuger. Die Photovoltaik als Beispiel soll von einer Jahresproduktion Stand heute von 1.6 TWh auf eine Jahresproduktion von 12.1 TWh bis im Jahre 2050 erhöht werden. Die produzierte Photovoltaik-Energie soll möglichst am Produktionsstandort selbst genutzt werden, um die Rentabilität der Anlagen zu erhöhen und das Stromnetz zu entlasten. Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, mittels diverser Steuerungsoptimierungen an der Gesamtanlage die Performance der Anlagen, insbesondere des Eigenverbrauchsgrades, von vier Haushalten von Kunden des Elektrizitätswerks des Kantons Schaffhausen AG (EKS) zu verbessern. Dafür wird zu Beginn eine Analyse realer Messwerte von vier Einfamilienhäusern durchgeführt. Die Messdaten wurden über einen Zeitraum von einem Jahr mit einem Messintervall von einer Minute erfasst. Dabei wurden die erfassten Leistungswerte von den jeweils vorhandenen Komponenten in den Einfamilienhäusern, wie Photovoltaik, Batteriespeicher, Wärmepumpe, Direktheizung, Warmwasserspeicher und Gesamtverbrauch in die Analyse einbezogen. Die Messdaten geben Aufschluss darüber, wie optimal die Eigennutzung der produzierten Photovoltaik-Energie der vier Haushalte im Jahr 2017 war. Anschliessend wurden die Haushalte mit der Simulationssoftware Polysun modelliert und die Messdaten mit den Simulationsresultaten hinsichtlich ihrer quantitativen Übereinstimmung untersucht. Dadurch liessen sich benutzerdefinierte Steuersysteme entwickeln, welche an der autonomen Solarstromwand des ZHAW IEFE praktisch getestet werden konnten. Durch diverse Verbrauchsoptimierungen und den Einbezug realer Wetterdaten kann laut den Simulationsdaten eine absolute Steigerung der eigenverbrauchten Photovoltaik-Energie von bis zu 10.6% erreicht werden. Des Weiteren kann eine Reduktion der Schaltzyklen der Wärmepumpe von bis zu 84% erreicht werden, was eine Erhöhung der Lebensdauer zur Folge hat. Zusätzlich wird dem EKS ein neues Tarifsystem vorgeschlagen, wie in Zukunft die Strompreise für Prosumer definiert werden könnten.

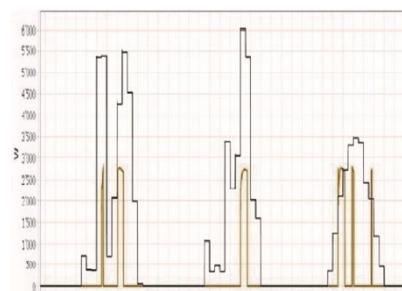


Diplomierende  
Flavio Kaufmann  
Manuel Lauchener

Dozierende  
Franz Baumgartner  
Frank Tillenkamp



Simulation der Leistungsflüsse an drei Tagen im März ohne optimierte Steuerung (Tool Polysun).  
Schwarz: PV-Ertrag, Braun: Stromaufnahme Wärmepumpe.



Simulation der Leistungsflüsse an den drei Tagen wie oben mit optimierter Steuerung.  
Schwarz: PV-Ertrag, Braun: Stromaufnahme Wärmepumpe