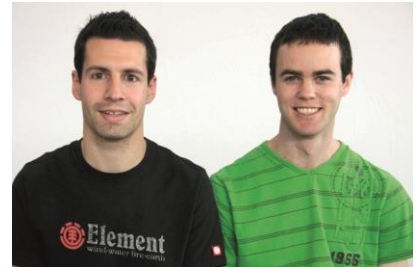


Fluktuierende erneuerbare Erzeugung im Schweizer Hochspannungsnetz

Das Stromnetz befindet sich im Wandel. Die Einspeisung grosser Kraftwerke, vorwiegend von Kernkraftwerken, wird in naher Zukunft abnehmen. In der Folge wird die Bedeutung der dezentralen Stromproduktion steigen. Mit zunehmender Sensibilisierung der Bevölkerung in Umweltfragen rücken die erneuerbaren Energien in den Vordergrund. Ein grosses Potential wird der PV Photovoltaik zugeschrieben. Die fallenden Anlagekosten und die verbesserten Technologien machen diese zu einer konkurrenzfähigen und attraktiven Option für die Stromproduktion. Probleme bereitet die Fluktuation. Abhängig von Wetter und Sonnenstand können starke Leistungsspreizungen auftreten, welche unsere Netze belasten. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt in der Untersuchung der Auswirkungen des Solarstroms auf das Verteilnetz. Mit einer Planungssoftware für elektrische Übertragung und Verteilung (NEPLAN) wurde mit Unterstützung der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich das Verteilnetz auf der 16 kV Ebene simuliert und die Auswirkungen der Photovoltaik auf die Lastflüsse analysiert. Dabei wurde untersucht, wann erste Flussänderungen im Netz auftreten, wie sich das Netz bei vollem Solarpotentialausbau verhalten würde und bei welchen Anteilen der Photovoltaik Leistungsgrenzen durch Transformatoren und Leitungen entstehen.

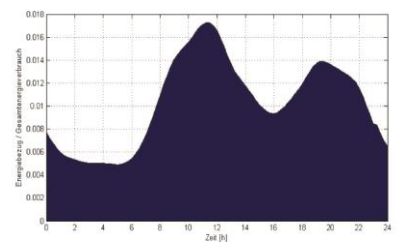
Verglichen mit anderen Städten in Deutschland, Österreich und der Schweiz, in denen rund ein Viertel der Dachflächen für PV geeignet sind, könnte in Dietikon 26.3 ha (ca. 36 Fussballfelder) für die solare Energiegewinnung genutzt werden. Diese würden 38.8 GWh elektrische Energie liefern und knapp einen Viertel des Energieverbrauchs von Dietikon decken.

Die ersten markanten Auswirkungen auf das Netz tauchen jedoch viel früher auf. Bereits bei einem Anteil von 1.1% Photovoltaik am Energieverbrauch Dietikons kommt es zu ersten Lastflussumkehrungen im 16 kV Verteilnetz. Transformatoren und Leitungen können bidirektional betrieben werden, und nehmen demnach auch inverse Energieflüsse auf. Ein Problem hingegen entsteht für die Schutztechnik, welche nur für die herkömmliche Lastflussrichtung ausgelegt ist und die durch Produktionsspitzen der PV überlastet werden kann. Im Falle Dietikons stossen erste Komponenten bereits bei einem Photovoltaik-Anteil von 7.1% am Energieverbrauch an ihre Leistungsgrenze. Neben der höheren Bemessung der Netzkomponenten kann auch die Leistungsbegrenzung der PV-Anlage als Lösung gefunden werden.

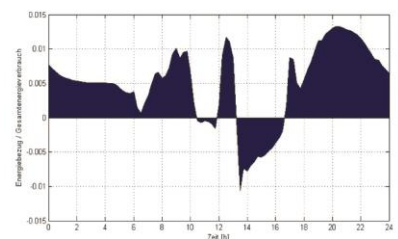


Diplomierende
Lukas Baumgartner
Patrick Lienert

Dozierende
Olaf Hoenecke
Franz Baumgartner



Simulierter Lastgang-Transformator
der Netzebene 6 ohne Photovoltaik-
Einspeisung an einem Wochentag im
Sommer ohne angeschlossene
Photovoltaik-Anlagen



Simulierter Lastgang-Transformator
der Netzebene 6 mit Photovoltaik-
Einspeisung an einem Wochentag im
Sommer mit angeschlossenen PV-
Anlagen. Die fluktuierende
Erzeugung bricht die Lastspitze.