

## Bachelor-Abschlussarbeit

### Energiegemeinschaften - Eine Potentialanalyse der gemeinsamen Nutzung regenerativer Energien am Beispiel des Energieverbunds Nürnberger Süden

#### Zusammenfassung

Die Bildung von Energiegemeinschaften bietet durch eine verbesserte Integration regenerativer Energien die Möglichkeit, die Energiewende in Deutschland voranzubringen und somit die energiebedingten Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Die folgende Arbeit untersucht die technischen und ökologischen Auswirkungen sowie rechtlichen Rahmenbedingungen der Umsetzung von Energiegemeinschaften anhand des Anwendungsfalls Energieverbund Nürnberger Süden. Hierbei handelt es sich um den potentiellen Zusammenschluss von vier Stakeholdern zu einer Energiegemeinschaft. Mittels ausgewählter Bewertungskriterien werden im Rahmen dieser Arbeit mögliche Synergieeffekte innerhalb des Energieverbunds untersucht. Dazu werden zeitaufgelöste elektrische Lastdaten der Akteure ausgewertet.

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass eine Steigerung des Autarkiegrades sowie der Eigenverbrauchsquote des Gesamtsystems um jeweils 10 % erreicht werden kann. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist mit keiner Abschwächung der Spitzenlasten zu rechnen, sodass sich die Netzdienlichkeit nicht signifikant verbessert. Bis zum Jahr 2030 lässt sich jedoch eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen von 1.796 t erzielen. Die Betrachtung der rechtlichen Rahmenbedingungen hat ergeben, dass der Energieverbund Nürnberger Süden aufgrund seiner Anlagengröße bislang nicht in den bestehenden Rechtsrahmen fällt. Daher gilt es, potentiell mit dem lokalen Energieversorgungsunternehmen eine individuelle Lösung bezüglich der Bedingungen zur öffentlichen Netznutzung zu erarbeiten. Trotz der zum Status Quo geringen Auswirkung auf die Netzdienlichkeit wird auf Grundlage der bis bislang analysierten Parameter Autarkiegrad, Eigenverbrauchsquote sowie CO<sub>2</sub>-Einsparung eine Realisierung des Energieverbunds befürwortet. Auf Basis der in dieser Arbeit durchgeführten Analysen können im nächsten Schritt Simulationsszenarien erarbeitet werden, welche neben der elektrischen Kopplung der Akteure auch die Wärmeseite abbilden und weitere Technologien zur Sektorkopplung einbeziehen.

## Abstract

The formation of energy communities offers the opportunity to advance the energy transition in Germany and thus reduce energy-related greenhouse gas emissions. This is achieved by improving the integration of renewable energies. The following work examines the technical and ecological effects, as well as the legal framework, for the implementation of energy communities, with the „Energieverbund Nürnberger Süden“ serving as a case study. This represents a potential merger of four stakeholders, which would result in the formation of an energy community. This thesis employs a selected set of evaluation criteria to analyse the potential for synergistic effects within the energy network. In order to achieve this, the time-resolved electrical load data of the stakeholders is subjected to analysis.

The findings of the investigation demonstrate that an increase in the degree of self-sufficiency and the self-consumption rate of the overall system can be achieved by 10 % in each case. It is currently anticipated that peak loads will not decline, thereby precluding a notable enhancement in grid efficiency. Nevertheless, the projected reduction in CO<sub>2</sub>- emissions is 1796 tonnes by 2030. The analysis of the legal framework has revealed that the „Energieverbund Nürnberger Süden“ does not currently fall within the scope of existing legislation due to the size of its plants. It is thus imperative to devise a bespoke solution in collaboration with the local energy supplier, delineating the conditions for public grid utilisation. Despite the relatively modest impact on grid serviceability in comparison to the status quo, the realisation of the energy network is advocated on the basis of the parameters analysed to date, namely the degree of self-sufficiency, self-consumption rate and CO<sub>2</sub>- savings. On the basis of the analyses carried out, it is possible to develop a series of simulation scenarios which, in addition to modelling the electrical coupling of the actors, also map the heat side and incorporate other technologies for sector coupling.

Verfasserin: Franka Sketta

Betreuer: Prof. Dr. Claas Heymann

Datum der Abgabe: 17.09.2024