

Systembetrachtung zur Integration von Mini-Blockheizkraftwerken in das elektrische Versorgungsnetz

Christian Schulz

Tag der mündlichen Prüfung: 04.05.2007

1. Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Michael Kurrat
2. Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Rolf Witzmann

Diese Arbeit liefert die Zusammenhänge zur Planung, Auslegung und Integration von BHKW-Systemen ins elektrische Versorgungsnetz. Dabei werden die Zusammenhänge zwischen den Systemen BHKW, Haustechnik und Energieversorgungsnetzen interdisziplinär betrachtet. Das Ergebnis sind netzorientierte Integrationsstrategien für Mini-BHKW, die die verschiedenen Anforderungen von Haus und elektrischem Netz mit einer möglichst großen gemeinsamen Schnittmenge erfüllen.

Für die Entwicklung und Bewertung der netzorientierten Integrationsstrategien für Mini-BHKW ist die Kenntnis über den zeitgleichen elektrischen und thermischen Leistungsverlauf von Objekten notwendig. Hierfür sind die Lastgänge von Gas und Strom einer Neubausiedlung über ein Jahr aufgenommen worden. Aus diesen Lastgängen erfolgte, in Anlehnung an die VDEW-Standardlastprofile, die Entwicklung von Lastprofilen für diese Siedlung. Mithilfe eines Simulationstools, welches das Betriebsverhalten von Mini-BHKW in einem Haus abbildet, und den entwickelten Lastprofilen als Eingangsdaten sind die Auswirkungen der dezentralen Energieerzeugung mit Mini-BHKW auf den Lastfluss im elektrischen Netz abgeschätzt worden. Aus diesem Simulationsergebnis erfolgte die Entwicklung von netzorientierten Integrationsstrategien für Mini-BHKW. Mithilfe von hinterlegten Day-Ahead-Fahrplänen in den Mini-BHKW sowie mit einem veränderten Speichermanagement ist es möglich, die dezentrale Energieerzeugung besser an die aktuelle Lastsituation im elektrischen Versorgungsnetz anzupassen. Eine abschließende wirtschaftliche Bewertung des Mini-BHKW-Systems zeigt, dass bei den zu erwartenden zukünftigen wirtschaftlichen Randbedingungen eine bessere Rentabilität gegeben ist. Hieraus lässt sich folgern, dass die Verbreitung der Mini-BHKW-Anlagen zunimmt und der Einsatz von netzorientierten Integrationsstrategien sinnvoll und notwendig ist.

System analysis of an integration of micro-combined heat and power units into the electricity grid

This thesis deals with the interrelation between planning, dimensioning and finally integrating of micro-combined heat and power (CHP) units into the electricity grid. The relation between these units, the buildings and the electricity grid will be examined in an interdisciplinary context, resulting in integration strategies, which are going to take into account both the requirements of the objects and the electricity grid.

For the development and evaluation of the grid-orientated integration strategies it is important to know both the electrical and thermal load lines of an object. Hence, in a new housing estate the electricity and gas consumption was measured during one year. Based on these measurements, a set of load profiles has been developed.

By means of a simulation tool and the development load profiles as input data, the behaviour of a micro-CHP unit in an object was simulated. This software also simulated the influence of dispersed energy production on the load flow in the electricity grid.

After that, grid-orientated integration strategies were developed by using the simulation results. With a day-ahead-net-schedule in the micro-CHP units and an improved energy management for the heat accumulator, it is possible to adapt the dispersed energy production more adequately to the actual load distribution in the electricity grid.

An economic evaluation proves that these micro-CHP units will become even more profitable in the future, since energy prices are expected to rise. Accordingly, these units will most likely become more common and grid-orientated integration strategies - as developed in this thesis - will play an important part.