

Zusammenfassung zum
Abschlussbericht
AGIP-Forschungsvorhaben
F.A.-Nr. 2003.525

Busgestütztes Energiemanagement eines
Verbundes regenerativer Energieanlagen

am

Institut für Verbrennungstechnik und Prozessautomation

an der

Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel

Prof. Dr. rer. nat. habil. E. Boggasch

Prof. Dr.-Ing. M. Heiser

Labor-Ing. R.-D. Patzelt

Wolfenbüttel, März 2006

Zusammenfassung

Die Nutzung regenerativer Energieträger für die Energieversorgung des Landes, unter Beachtung ökologischer und ökonomischer Randbedingungen voran zu bringen und ihren Anteil an der Versorgung zukünftig möglichst weiter zu steigern ist in weiten Kreisen von Gesellschaft und Politik unstrittiger Konsens.

Eine besondere Schwierigkeit bei der Nutzung regenerativer Energien liegt allerdings in deren stochastischer Verfügbarkeit. Wind- und Solarenergie unterliegen von Natur aus sehr starken, zwar im längeren zeitlichen Mittel vorhersagbaren, aber im Zeitfenster von Sekunden ablaufenden Onlinebetrieb jedoch beträchtlichen, kurzfristig unvorhersagbaren Schwankungen.

Mit dem beantragten Vorhaben sollte die Frage untersucht werden, ob sich im regionalen Verbund durch ein intelligentes Energiemanagement unterschiedlicher regenerativer Energielieferanten mit dazu passenden größeren Einzelverbrauchern oder Verbrauchergruppen in einer ökologisch und ökonomisch sinnvollen Weise trotzdem ein Beitrag zur Deckung des lokalen Leistungsbedarfs im Bereich einiger kW leisten lässt. Bei der angestrebten Leistungsklasse werden primär alternative Energiesysteme berücksichtigt, die mit ihrem Leistungsbereich in der Gebäudetechnik im Rahmen von größeren Einzelgebäuden, Gebäudekomplexen oder kleineren Siedlungseinheiten Anwendung finden können. Das Gesamtanlagensystem wurde so konzipiert, dass es eine Vielzahl von Möglichkeiten zur weiteren Untersuchung innovativer Fragestellungen zulässt.

Zunächst wurden die im Fachbereich Versorgungstechnik der Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel vorhandenen oder mit datentechnischer Zugriffsberechtigung verfügbaren, in der näheren Umgebung liegenden Photovoltaik-, Windkraftanlagen und ein Blockheizkraftwerk als Inselzentralen für den elektrischen Netzparallelbetrieb aufgerüstet und für einen Buskommunikationsverbund vorbereitet. Dazu werden auch die relevanten Wetterdaten von einer lokal neu installierten Wetterstation erfasst, bzw. vorhandene Messwerte, wie Windgeschwindigkeit und -richtung, Niederschlag, Helligkeit, Temperatur, Luftfeuchte, Einstrahlungsleistung und Luftdruck mit in die Messdatenerfassung integriert.

Durch Ergänzung weiterer anlagentechnischer Komponenten konnten die Einzelanlagen zu einem ganzheitlichen Hybridsystem zusammengeschaltet werden, mit dem Untersuchungen sowohl der Einzelsysteme als auch des Gesamtsystems vorgenommen wurden.

Neben der Erweiterung und dem Aufbau der regenerativen Energiesysteme war die Vernetzung der Einzelanlagen eine zentrale Aufgabe, deren Umsetzung im wesentlichen über ein offenes Bussystem erfolgen sollte. Die Auswahl fiel dabei auf das in der

Gebäudeautomation eingesetzte Feldbussystem LON (local operating network), das auch eine Kommunikation über Modem und Internetserver zu weiter entfernten Anlagen zulässt.

Für das datentechnische Handling im Gesamtsystem wurde die OPC-Technologie eingesetzt, in Kombination mit einer angekoppelten MySQL Datenbank. Bei dem eingesetzten OPC-Server handelt es sich um ein Programm für einen Windows-PC, das Schnittstellen zum LON-Netzwerk Interface sowie zum Ethernet/Intranet bietet. Der OPC-Server kann alle konfigurierten Netzvariablen des LON-Netzes anderen Applikationen zur Verfügung stellen, die sich als Client beim Server anmelden. Gleichzeitig ist der Server aber auch ein eigenständiger Netzwerkknoten, der selbst Netzvariablen enthalten kann. Es wurden spezielle Kommunikationsprogramme erstellt, um damit insbesondere eine Zeitsynchronisation der eingehenden Daten erzielen zu können, die wiederum zeitgesteuerte Abläufe der Datenbankprogramme, wie etwa Mittelwertbildungen von einlaufenden Werten, auslösen.

Die Datenaufnahme ist in der Lage Änderungen der Werte im Zeitraster von Sekunden zu registrieren. Damit liegt man im gleichen Zeitmaßstab wie die sich ändernden Wetterdaten und kann somit deren zeitgenauen Auswirkungen auf die elektrischen Messwerte erfassen.

Für einen ersten Überblick auf die riesigen Datenmengen wurde eine Visualisierungssoftware als PHP Programm entwickelt. Damit sind Trendkurven, einfache Analysen und die Funktionsüberwachung der Messdaten möglich.

Mit dem im Verbund vorhandenen Blockheizkraftwerk war bereits eine wetterunabhängige Energiekomponente eingebunden, so dass ein bedarfsabhängiges Zu- und Abschalten als erster Schritt für ein zukünftiges Energiemanagement ermöglicht wurde. Es wurden bereits erste Schritte unternommen, den Anlagenverbund in einem Managementprogramm abzubilden. Dies bietet zum einen die Möglichkeit, Managementstrategien zu überprüfen und zu optimieren, zum anderen können so auf einfache Weise Vorschläge für eine sinnvolle Erweiterung des vorhandenen Hybridsystem entwickelt werden.

In zukünftig geplanten Forschungsaktivitäten soll das bislang verwirklichte Hybridsystem durch Einbeziehung weiterer, alternativer Energiesysteme erweitert und untersucht werden. Hierbei sind etwa Brennstoffzellen in Kombination mit innovativen Speichertechnologien, wie die elektrolytische Erzeugung von Wasserstoff, angedacht.