

Jahresbericht 2001, 15. Dezember 2001

Projekt

Zunahme der dezentralen Energieerzeugungsanlagen in Verteilnetzen

Autor und Koautoren	Dr. G. Schnyder
beauftragte Institution	Schnyder Ingenieure AG
Adresse	Bösch 23, 6331 Hünenberg
Telefon, E-mail, Internetadresse	+41 (041) 781 51 11, gilbert.schnyder@sing.ch , www.schnyderingenieure.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	430141/82970
Dauer des Projekts (von – bis)	1. Oktober 2001 – 31. Dezember 2003

ZUSAMMENFASSUNG

In Zukunft werden neue erneuerbare Energiequellen wie Sonne, Wind und Biomasse, Kleinwasserkraftwerke sowie in einer Umgebung mit Wärmebezug Brennstoffzellen und Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen vermehrt zur Anwendung gelangen. Diese vermehrt dezentral eingesetzten Erzeugereinheiten (DEA) werden den Ausbau und den Betrieb der Verteilnetze auf den verschiedenen Spannungsebenen der Verteilnetze nachhaltig beeinflussen.

Die Zielsetzung des Forschungsprojektes umfasst die Ermittlung der besonderen Gegebenheiten für den Betrieb und den Ausbau von Verteilnetzen in Anbetracht vermehrter dezentraler Energieerzeugungsanlagen. Generell mit dem Forschungsprojekt zu erreichende Ziele sind:

- Ermitteln bzw. Auflisten von möglichen Problemen in der Betriebsführung und daraus ableitend die konzeptionellen Massnahmen für den Ausbau von Verteilnetzen in Anbetracht vermehrter dezentraler Einspeiser.
- Definieren einer Plattform mit wesentlichen Forschungsaktivitäten zur Beherrschung neuer Netzgegebenheiten im Zusammenhang mit den dezentralen Erzeugern.

Im Rahmen des Forschungsprojektes werden die Probleme im Zusammenhang mit der in naher Zukunft zu erwartenden vermehrten dezentralen Erzeugung abgeleitet. Zu untersuchen sind die Betriebsführung von Netzen im Normal- und Störfall. Konzeptionelle Anpassungen von Rundsteueranlagen, von Schutzsystemen, von Netzkonfigurationen, usw. bilden ebenfalls einen wesentlichen Bestandteil der Projektarbeiten.

Das Projekt wurde während des Jahres 2001 initialisiert. Neben der Definition der Aktivitäten waren insbesondere Partner aus der Elektrizitätsbranche für eine Mitarbeit im Projekt zu gewinnen. Mit dem Elektrizitätswerk Davos, dem Elektrizitätswerk der Stadt Zürich sowie der AEK Energie AG in Solothurn konnten 3 unterschiedliche Netzbetreiber für die aktive Mitarbeit im Projekt sowie einer finanziellen Beteiligung gewonnen werden.

Projektziele

Das Projektziel im Jahr 2001 bestand in der Initialisierung des Projektes sowie der Evaluation von möglichen Partnern aus der Elektrizitätswirtschaft. Die generell mit dem Projekt verfolgten Ziele sind:

- Ermitteln der technischen Randbedingungen zur Nutzung von Energieerzeugern im Verteilnetz unter den Bedingungen des liberalisierten Marktes.
- Ermitteln der ökonomischen Auswirkungen des Einsatzes dezentraler Energieerzeuger für Stromverteilungsunternehmen.
- Ermitteln des technischen und ökonomischen Nutzens der zentralen Steuerung eines Verbunds von mehreren dezentralen Energieerzeugern für Besitzer und Verteilunternehmen.

Die innerhalb der Projektaktivitäten zu erreichenden Resultate können in die folgenden spezifisch technischen und ökonomischen Zielsetzungen unterteilt werden:

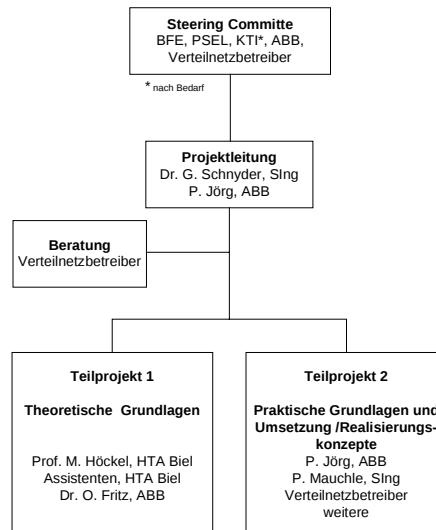
- Auflisten der notwendigen Monitoring-, Mess- und Regelmöglichkeiten zum dauernden Einsatz dezentraler Energieerzeuger in Verteilnetzen.
- Vergleich von Regelkonzepten, die den Betrieb von dezentralen Energieerzeugern sowohl im Insel- als auch im Netzbetrieb störungsfrei zulassen.
- Aufzeigen der Möglichkeiten einer unterbrechungsfreien Stromversorgung durch den Einsatz von dezentralen Erzeugungsanlagen.
- Auflisten der Folgen eines Verbunds mehrerer verteilter Energieerzeuger auf die Stabilität des Verteilnetzes.
- Herauskrystallisieren von Aussagen zur Notwendigkeit neuer Netzstrukturen und –Elemente.
- Entwicklung eines Gesamtkonzeptes zur Qualitätssicherung im Verteilnetz mit reduzierter Redundanz muss entwickelt werden.
- Aufzeigen des Mehrwerts für den Besitzer eines Energieerzeugers durch verbesserte Nutzungsstrategien.
- Herausarbeiten des Nutzens aus der Verwendung mehrerer Energieerzeuger auf Verteilnetzebene für einen Stromverteiler für die Spitzenlastbrechung und die Nutzung der Wärmeproduktion.
- Aufzeigen der Auswirkungen der Netzbenutzungsentschädigung auf den ökonomischen Nutzen verteilter Energieerzeugung.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Das Projekt wurde während des Jahres 2001 initialisiert und mit den Projektarbeiten konnte im letzten Quartal begonnen werden. Neben der Definition der Aktivitäten waren insbesondere Partner aus den Elektrizitätsbranche für eine Mitarbeit im Projekt zu gewinnen. Mit dem *Elektrizitätswerk Davos*, dem *Elektrizitätswerk der Stadt Zürich* sowie der *AEK Energie AG* in Solothurn konnten 3 unterschiedliche Netzbetreiber für die aktive Mitarbeit im Projekt sowie einer finanziellen Beteiligung gewonnen werden.

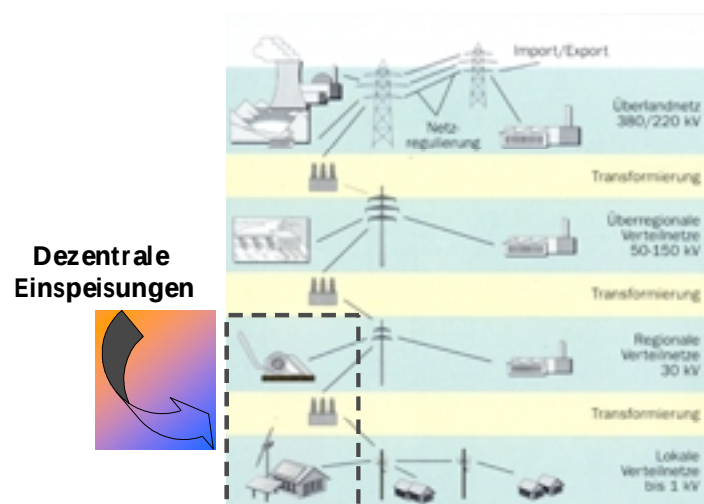
Erste fachliche Aktivitäten umfassten die Vorbereitungsarbeiten für den Einbezug der Partner aus der Elektrizitätsbranche. Zu nennen sind insbesondere die Zusammenstellung von konzeptionellen Überlegungen betreffend die zu analysierenden Aufgabenbereiche sowie der Aufbau von Interviewgrundlagen für die ersten Gesprächsrunden.

Weitere Aktivitäten umfassten die Definition der Schnittstellen und Zuweisung von Aufgabengebieten mit dem Teilprojekt 1, das von der *KTI* und der *ABB* finanziert wird. Das Teilprojekt 2 umfasst die vom BFE finanzierten und mit dem vorliegenden Bericht beschriebenen Aktivitäten. In der Figur 1 sind die Projektorganisation und die wesentlichen Aufgabenzuteilungen zwischen den beiden Teilprojekten dargestellt.



Figur 1: Projektorganigramm und Einbettung in die Gesamtprojektorganisation

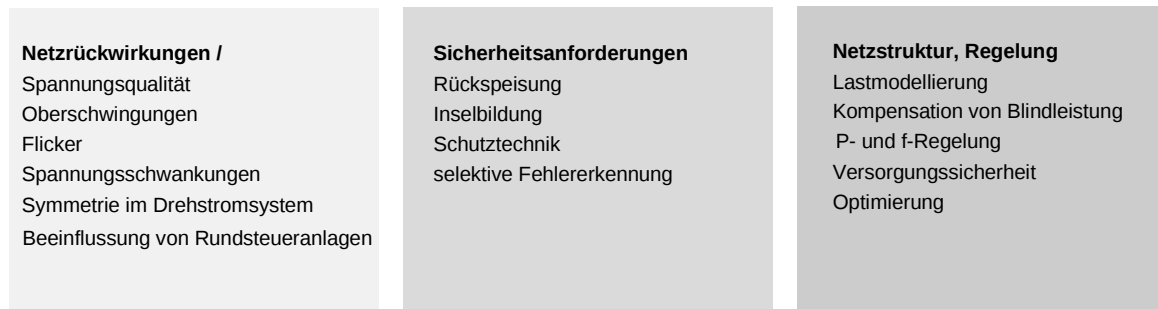
In der Figur 2 sind die Einbettung der dezentralen Einspeisungen in die regionalen und lokalen Verteilnetze dargestellt. Die Aktivitäten des Forschungsprojektes umfassen insbesondere Abklärungen betreffend die regionalen Verteilnetze der Mittelspannungsebenen und der lokalen Niederspannungsnetze.



Figur 2: Netzübersicht und Einbettung der dezentralen Einspeisungen (Quelle: VSE)

Die Erfassung der Problematik des Zusammenspiels einer grösseren Anzahl dezentraler Erzeuger mit dem Netz, die Inselbildung, die Bereitstellung der Systemdienstleistungen – enthaltend die Wirk- und Blindleistungsregelung, die Spannungshaltung, usw. –, die Netzstabilität, die Auswirkungen auf die Schutzkonzepte, -systeme und -einrichtungen und die Betriebsführung sind die

Schwerpunkte der geplanten Forschungsarbeiten. Die Figur 3 zeigt dazu die konkreten Schwerpunktthemen auf, die zu berücksichtigen sind.



Figur 3: Problemstellung bei der Integration von dezentralen Energieerzeugungsanlagen in das elektrische Verteilnetz

Nationale Zusammenarbeit

In die Projektaktivitäten sind neben *Schnyder Ingenieure AG* ebenfalls das *ABB Forschungszentrum* Dättwil sowie die Berner Fachhochschule *HTA Biel* involviert. Als mitfinanzierende und in die Projektarbeiten mit involvierten Partner der schweizerischen Elektrizitätsbranche partizipieren

- das *Elektrizitätswerk der Stadt Zürich*
- das *Elektrizitätswerk der Landschaft Davos*
- die *AEK Energie AG* Solothurn

Der Beitrag der genannten Elektrizitätswerke umfasst auch die aktive Mitarbeit in den einzelnen Projektphasen.

Internationale Zusammenarbeit

Auf internationaler Ebene sind derzeit keine Projektaktivitäten vorgesehen. Allerdings werden die Resultate ähnlicher Projekte aus dem Ausland in die Projektarbeiten miteinbezogen.

Bewertung 2001 und Ausblick 2002

Die Projektaktivitäten des Jahres 2001 bildeten den Start für die in den Jahren 2002/2003 auszuführenden Arbeiten.

Eine Auswahl der mit dem Forschungsprojekt im Jahr 2002 zu generell zu erreichenden Resultate sind:

- Aussagen zur generellen Veränderung der Betriebsführung, der Betriebskonzepte und der Ausbauplanung von Verteilnetzen unter dem Aspekt der vermehrten dezentralen Produktionseinheiten.
- Detaillierte Beschreibung der Problemstellungen

- Definition einer Plattform für die zukünftigen Forschungsaktivitäten
- Aussagen zu möglichen Visionen betreffend neuen Netzkonzepten

Die für das Jahr 2002 geplanten Forschungsprojektaktivitäten sollen aufgrund von Fallbeispielen die folgenden konkreten Fragestellungen behandeln:

- Wie und in welchem Umfang werden mit der zunehmenden dezentralen Einspeisung die Übertragungsnetze entlastet?
- Wieweit können mit dem wachsenden Anteil einer dezentralen Energieerzeugung und der damit einhergehenden Einspeisung in das Mittel- oder Niederspannungsnetz Netzkosten auf den vorgelagerten Netzebenen vermieden werden?
- Welche effektiven Netzkosten können gespart werden?
- Welche Verlusteinsparungen sind durch den Einsatz von dezentralen Erzeugungsanlagen möglich?
- Wie verändert sich Struktur und Führung des Verteilnetzes durch zunehmenden Einsatz der dezentralen Erzeugung?
- Welche neuen Netzkonzepte auf der Ebene Verteilnetze sind möglich?
- Ist ein partieller, eventuell zeitlich begrenzter Inselbetrieb mit dem Einsatz von DEA zu erwarten?
- Sind besondere Betriebsoptimierungen in den Verteilnetzen durch den Einsatz von DEA möglich?
- In welchem Rahmen erhöht sich die Verfügbarkeit von Verteilnetzen, bzw. in welchem Rahmen kann eine durch die Marktliberalisierung mögliche Reduktion der Verfügbarkeit vermieden werden?
- Welche bekannten Speichermedien elektrischer Energie werden mit dem Einsatz von DEA interessant für eine breitere Anwendung und Nutzung?
- Wie kann die durch den Einsatz von DEA entstehende Situation einer möglichen Lastflussumkehr in Verteilnetzen betrieblich gehandhabt werden?
- Ergeben sich durch den Einsatz der DEA Möglichkeiten für den Aufbau von partiellen DC-Netzen?
- Ist mit dem vermehrten Einsatz von DEA der Einsatz von FACDS in Verteilnetzen ableitbar?
- Welcher Einfluss ergibt sich auf die Gesetzgebung und welche notwendige Änderung des Vorschriftenwesens könnten sich allenfalls ergeben?