

# Energiemanagement und aktive Netzeinbindung

Integration dezentraler und erneuerbarer Erzeugung

## Auf einen Blick

Eine erfolgreiche Einbindung von verteilter und erneuerbarer Erzeugung in bestehende Energieverteilungsnetze hängt stark von einer effektiven Planung und den vorgesehenen Betriebsstrategien ab. Siemens Power Technologies International (Siemens PTI) bietet eine große Auswahl an Netzberatungsleistungen, sowohl im dezentralen Energiemanagement als auch in den Bereichen Netz- und Betriebsanalysen.

Siemens PTI bietet folgende Leistungen:

- Expertenwissen und praktische Erfahrung für den Entwurf wirtschaftlicher Lösungen
- Standardsoftware (z.B. PSS®SINCAL) sowie fallspezifische Software zur Ermittlung des Gesamtpotentials der verteilten und erneuerbaren Erzeugung
- Beratung bei der Netzanbindung, Analyse der Netzauswirkungen sowie Problemlösung zu allen Aspekten der verteilten Erzeugung

## Die Aufgabenstellung

Die heutigen Anforderungen an Umweltfreundlichkeit und Versorgungssicherheit führen zu einem steigenden Anteil dezentraler Energiesysteme basierend auf erneuerbaren Energiequellen oder in Verbindung mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), gegebenenfalls in Kombination mit steuerbaren Lasten oder Speichern. Eine gewinnbringende Einbindung dieser dezentralen Systeme in bestehende Verteilungsnetze stellt jedoch eine große Herausforderung an die heutige Netzplanung, gängige Betriebsarten und vorhandene Softwaretools dar.

Hinzu kommt, dass ein großer Anteil von verteilter Energieerzeugung dazu führen kann, dass sich die konventionelle hierarchische Struktur der elektrischen Industrie verändert. Daraus entstehen ganz neue technische und wirtschaftliche Anforderungen, und neue Lösungsansätze sind gefragt.

Dies ist von den Netzbetreibern frühzeitig erkannt worden. Früher wurden dezentrale Einspeiser im Verteilungsnetz ohne besondere Untersuchungen an das Verteilungsnetz angeschlossen. Heute müssen auch sie Aufgaben übernehmen, die früher große

ren konventionellen Kraftwerkseinheiten im Übertragungsnetz vorbehalten waren.

Daher sind zahlreiche technische Nebenbedingungen beim Anschluss an das öffentliche Netz einzuhalten, die regelmäßig angepasst oder sogar erweitert werden und entsprechend hohen Analyseaufwand aufweisen.

## Unsere Lösung

Unsere Ingenieure haben langjährige Erfahrung in der Entwicklung individueller Lösungen, und wir bieten hoch qualifizierte Netzberatung zu allen Fragen hinsichtlich verteilter und erneuerbarer Erzeugung, sowohl für netzbezogene als auch anlagenbezogene Aufgabenstellungen.

Unser Leistungsspektrum umfasst:

- Statischer und dynamischer Nachweis der Netzkonformität dezentraler Systeme hinsichtlich
- Auslastung des Netzes und der Anlagen Netzengpässe
- Netzzrückwirkungen, Spannungsqualität Fehlverhalten und Kurzschlussströme
- Schutzkonzepte

Umfangreiche Studien ermöglichen es, geeignete Entscheidungen zu treffen, bevor die dezentralen Systeme installiert werden (z.B. Wahl der besten Verknüpfungspunkte und Dimensionierung der Anlagen nach wirtschaftlichen und technischen Kriterien, wie z.B. Netzverluste, Netzauslastung, Spannungsschwankungen und Versorgungszuverlässigkeit).

Untersuchung der Netzzrückwirkung Hierbei werden unter anderem die Spannungsänderungen, die Flicker so-

wie die Oberschwingungen nach den jeweilig gültigen Richtlinien bewertet.

Die Nachbildung des Netzes kann durch effizienten Import eines bestehenden Datensatzes aus einem Geographischen Informationssystem (GIS) erfolgen.

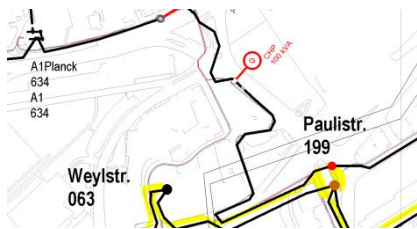


Abbildung 1: Untersuchung auf Basis einer geographischen Netzdarstellung

Die erforderlichen Berechnungen werden auf der Basis des leistungsfähigen Werkzeugs PSS®SINCAL durchgeführt. Die Untersuchung wird in einer integrierten Arbeitsumgebung durchgeführt, die einerseits eine automatisierte Berechnung der Vielzahl der erforderlichen Varianten unterstützt. Andererseits werden die Ergebnisse bereits für einen ausführlichen Bericht aufbereitet. Dies ermöglicht die umfassende und trotzdem effiziente Bearbeitung der Aufgabenstellung.

#### Ermittlung der optimalen Anbindungspunkte

Sollte der kürzeste Verknüpfungspunkt an das Netz technisch nicht zulässig sein, so werden im Rahmen einer Strukturplanung der technisch zulässige und gleichzeitig wirtschaftlich günstigste Verknüpfungspunkt ermittelt. Dies erfolgt auf der Basis der tatsächlichen Trassenführung, so dass die erforderlichen Investitionsaufwände in Betracht gezogen werden können.

#### Netzentkopplungskonzepte

Dezentrale Einspeiser müssen sich aufgrund ihres signifikanten Anteils an der elektrischen Gesamterzeugung an der

Bereitstellung von Systemdienstleistungen beteiligen.

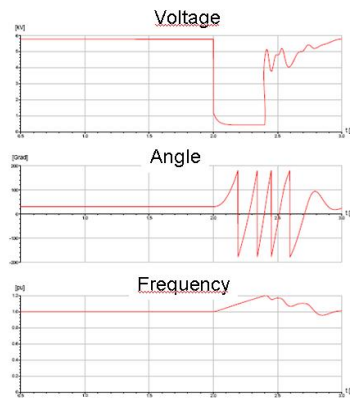


Abbildung 2: Ermittlung der Entkopplungskriterien durch dynamische Simulation

Dazu gehört auch, dass Kuppelschalter zum öffentlichen Netz erst dann öffnen, wenn die Stabilität der dezentralen Erzeugung gefährdet ist.

Hierzu können wir auf der Basis der dynamischen Eigenschaften der Erzeugeranlage die Stabilitätsgrenze ermitteln und daraus die Einstellparameter der Entkopplungseinrichtung projektieren.

#### Schutzkonzepte für die Einspeiser

Die Einspeiseeinrichtungen selbst müssen gegen die Auswirkungen sowohl interner als auch externer Fehler geschützt werden. Hierzu erarbeiten wir in Abhängigkeit von der Leistung und damit auch der Wichtigkeit der Anlage angepasste Schutzkonzepte und sind führen auch die erforderlichen Berechnungen für die Ermittlung der Einstellwerte durch.

#### Messtechnische Untersuchung der Spannungsqualität

Dezentrale Einspeiser, die über Stromrichter an das Drehstromnetz angeschlossen werden, tragen auch zur Belastung des Netzes mit Oberschwingungen bei.

Sollten dabei in einem Netz Pegelüberschreitungen auftreten, so können wir entsprechende Abhilfemaßnahmen erarbeiten. Hier können wir Sie ebenfalls mit Dienstleistungen von der Messung der Spannungsqualität bis hin zur Auslegung der entsprechenden Filteranlagen unterstützen.

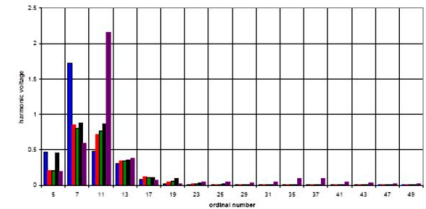


Abbildung 3: Ermittlung der Oberschwingungen in einem Netz mit dezentralen Erzeugern

#### Anwendungsbeispiel

Die Dienstleistungen werden bereits für verschiedene Versorgungsunternehmen erfolgreich erbracht. Fernzugriff auf die Netzdatenbank des Kunden, bei entsprechenden Vereinbarungen, erlaubt eine umgehende Aktualisierung des Netzmodells. Die Durchführung der erforderlichen Variantenrechnungen erfolgt in einer speziell für die Aufgabenstellung entwickelten Arbeitsumgebung, die eine effiziente und damit kostengünstige Abarbeitung und Dokumentation erlaubt.

Über die Anschlussstudie hinaus unterstützen wir selbstverständlich gerne bei Bedarf auch bei weiteren Themen aus dem umfangreichen Portfolio von Siemens PTI.

Herausgeber  
Siemens AG 2016

Energy Management Division  
Freyeslebenstraße 1  
91058 Erlangen, Deutschland

Kontaktieren Sie uns:  
[power-technologies.energy@siemens.com](mailto:power-technologies.energy@siemens.com)

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsabschluss ausdrücklich vereinbart werden.