



SIEMENS

Ingenuity for life



Neu entwickelte Active
Network Management-
Funktionalität

im Rahmen des SINTEG/enera Förder-
programms

[siemens.com/spectrum-power](https://www.siemens.com/spectrum-power)

Einführung

Der Ausbau erneuerbarer Energien hat einen großen Einfluss auf den Betrieb der Energienetze. Durch die Volatilität der Einspeisung sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, um einen stabilen Netzbetrieb zu sichern. Das bisherige Mittel der Wahl im Verteilnetz ist hauptsächlich das Einspeisemanagement, um im Überlastfall eine zu starke Erzeugung zu drosseln (mit anschließender Verpflichtung zum Netzausbau). Verteilnetzbetreiber stellen daher die Frage, ob und wie die auf Übertragungsebene erprobten Demand Response Ansätze für die Verteilnetzebene genutzt werden könnten. Dabei geht es im Detail um:

- Wie gut lassen sich die Überlastsituationen im Verteilnetz prognostizieren?
- Ist im Verteilnetz genügend Flexibilität verfügbar, um die Spitzen der Erzeugung abzufedern bzw., um den Bedarf nach mehr Energie zu decken?
- Ist Demand Response im Verteilnetz eine Ergänzung und/oder unter welchen Umständen gar eine Alternative zur Spitzenkappung?
- Wie muss der regionale Markt aufgebaut sein, um ein effizientes Demand Response im Verteilnetz zu ermöglichen?
- Können die erwarteten Einsparungen an Entschädigungszahlungen erreicht werden?

Bei der Suche nach Antworten auf diese Fragen hat Siemens im Forschungsprojekt enera den Use Case Active Network Management (ANM) vorangetrieben und diesen im Verteilnetz auf der Mittelspannungsebene in der Modellregion des enera-Vorhabens praktisch erprobt.

Bevor wir aber über die neue ANM-Funktionalität berichten, blicken wir auf die Art des Forschungsprogramms zurück, bei dem Siemens beteiligt war.

Siemens konnte im durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderte Programm gleich bei zwei von fünf Schwerpunkten seine Expertise in der Integration erneuerbarer Energie durch intelligente Netze unter Beweis stellen. Die Forschungsschwerpunkte sind als „Schaufenster für intelligente Energie“ definiert.

Beteiligung von Siemens Digital Grid an zwei Projekten im BMWi Förderprogramm für die Energieversorgung der Zukunft

Die Bundesregierung unterstützt mit zahlreichen Vorhaben und Gesetzen den Ausbau erneuerbarer Energien, um den Einsatz von fossilen oder atomaren Energielieferanten zu verringern. Im Förderprogramm "Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende" (SINTEG) des BMWi werden in großflächigen Modellregionen übertragbare Musterlösungen für eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung bei zeitweise 100% Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien entwickelt und demonstriert.

Die fünf Schaufenster hatten eine Projektlaufzeit von vier Jahren und nach dem Start 2017 laufen diese mit den Ergebnissen Ende 2020 aus.

- C/sells – Keimzelle der digitalen Energiewende
- DESIGNETZ – Drei Bundesländer erproben das Stromnetz der Zukunft
- enera – Digitalisierung der Energieversorgung
- NEW 4.0 – Innovationsallianz für den Norden
- WindNODE – intelligente Energienetze, flexible Verbraucher

Die Siemens AG (Geschäftsbereich: Digital Grid) hat sich als forschendes Unternehmen dabei in zwei Schaufenstern eingebracht: WindNODE und enera. Das sind die jeweiligen Beiträge:

WindNODE: 2 Arbeitspakete	Enera: 2 Use Cases
<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungen der Gesamtsystemeffizienz • Flexible Produktion – Industrielles Lastmanagement 	<ul style="list-style-type: none"> • Use Case Active Network Management (ANM) • Use Case Smart Grid Logical Data Model (SG-LDM)

Bei den Siemens-Arbeitspaketen im Projekt WindNODE wurde untersucht, wie eine volkswirtschaftlich optimierte Kombination von Stromspeichern, flexiblen Lasten und flexiblen Erzeugern sowie geeignete Marktmodelle bestimmt werden können, um die Leistungsfähigkeit und Effizienz des intelligenten Energiesystems messbar zu machen. Siemens ermittelte und prognostizierte hier den Strombedarf von thermischen, mechanischen und elektrochemischen Produktionsprozessen sowie produktionsbegleitenden Prozessen in vier Werken in Berlin-Siemensstadt, um die Voraussetzung für eine Lastverschiebung in Zeiten niedriger Strompreise zu schaffen.

Die Forschungsziele der Siemens AG bestanden bei den enera Use Cases in der angestrebten Integration von Daten und Applikationen aus der IT/OT – Welt. Steuerungsaufgaben der Verteilnetzautomatisierung werden mit Marktsichten verknüpft, neue Geschäftsfelder auf Basis von Smart Data Technologien und Smart Services werden erschlossen.

Der Use Case des Active Network Management im Verbundprojekt SINTEG/enera ist mit Siemens Spectrum Power™ umgesetzt worden. Hier sind von 2017 bis 2020 die neuen Prognosefunktionen entwickelt und dann in einem einjährigen Feldversuch in der enera-Region ausgetestet und erprobt worden. Die dazu nötigen Schnittstellen im Feldversuch wurden gemeinsam mit den enera Konsortialpartnern integriert und die Ergebnisse wissenschaftlich in der Forschungsarbeit diskutiert.

Eine Ampel, die den Netzwerkstatus anzeigt und Entscheidungssupport für Grid Operators bietet

Das ANM bündelt mehrere Applikationen mit dem Ziel, den jetzigen und künftigen Netzzustand zu ermitteln und dazugehörige Netzoptimierungsvorschläge zu generieren.

Der Schwerpunkt der neuen Spectrum Power™ ANM Funktionalität liegt beim Einsatz flexibler Leistung und optimierter Abregelung, um eine smarte Engpassauflösung in Verteilnetzen zu ermöglichen. So wird die lokale und regionale Versorgungssicherheit durch Optimierung von Fahrplanvorschlägen bzw. mit dem Handel von Flexibilität unterstützt.

Mittels der Ampellogik aus Abb. 1 - angelehnt an das Ampelkonzept des BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) - stellt das ANM mit neuer Funktionalität eine Klassifikation des aktuellen bzw. des künftigen Netzzustandes bereit. Die gelben und roten Ampeln dienen der grafischen Veranschaulichung für den Verteilnetzbetreiber

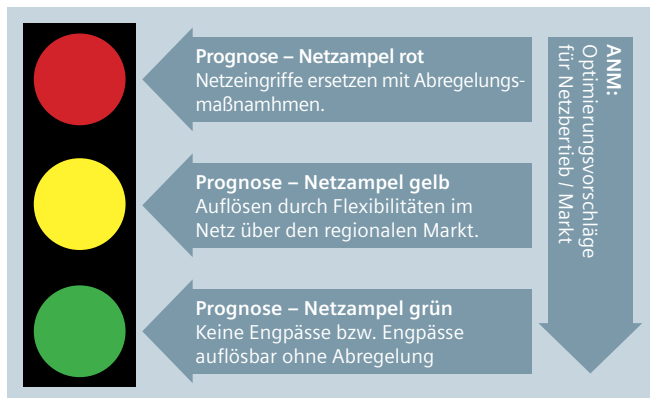


Abbildung 1:
Ampelkonzept für Prognosemodus des ANM

und zum Ableiten der erforderlichen Maßnahmen zur Reduktion bzw. Behebung der identifizierten Engpässe. Zu diesen Maßnahmen gehören auch Netzoptimierungsvorschläge für Fahrpläne und lokale Handelsplätze.

Zu den Hauptapplikationen des Siemens Active Network Management (ANM) mit neuer Prognosefunktionalität gehören:

- **Distribution System State Estimator (DSSE):** Innovative Zustandsschätzung für Verteilnetze, die mit der fehlenden Messwertredundanz im Verteilnetz in symmetrischen und unsymmetrischen Netzen umgehen kann.
- **Voltage Var Control (VVC):** Eine Applikation, die auf Basis von Ergebnissen der Zustandsschätzung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Kriterien den optimalen Einsatz von heterogenen Betriebsmitteln zur Steuerung im Netz berechnen kann. Die Betriebsmittel reichen von den Üblichen zur Spannungs- und Blindleistungsoptimierung bis die zur flexiblen Leistung.

- **Schnittstellenapplikationen,** die externe Daten wie Messwerte, Fahrplandaten oder Prognosen verarbeiten, können Ergebnisdaten, darunter Ergebnisse der Zustandsschätzung sowie Marktanfragen, an Dritte ausgeben.

Im Prognosemodus der nachfolgenden Abb. 2 können nicht nur die Zustandsschätzung und Optimierung für vereinzelte Zeitpunkte in der Zukunft berechnet werden. Auch Berechnungen für Zeitreihen können mit vorkonfigurierter Länge und Auflösung durchgeführt werden. Damit kann dann die Dauer der Engpässe und somit die Dauer der notwendigen Nutzung der flexiblen Leistung vom Markt bestimmt werden. In der Regel erfolgt die Berechnung in einem 15-minütigen-Zyklus auf der Basis von kurzfristigen Wirkleistungsprognosen für maximal 24 Stunden im Voraus.

Aus den Ergebnissen für eine Zeitreihenlänge werden die Daten für eine Flexibilitätsanfrage zum Vertrag mit dem Verteilnetzbetreiber bzw. für eine Anfrage an einen lokalen Flexibilitätsmarkt ermittelt. Die Anfrage wird bei Bedarf für jeden Zeitpunkt der Zeitreihe erstellt.



Abbildung 2:
Prognosemodus des ANM

Die Funktionsweise des Siemens Active Network Management (ANM) mit neuer Funktionalität zur Umsetzung der gelben Ampelphase im Prognosemodus fasst Abb. 3. zusammen. Über die Schnittstellenapplikationen werden Fahrpläne, Prognosen und geplante Schaltmaßnahmen von externer Datenquelle in den ANM eingespeist. Der ANM berechnet die Zustandsschätzung und bestimmt die Ampel. Die im Anschluss berechnete Optimierung benutzt die für die Ampelphase erlaubten Kontrollvariablen. Bei gelber Ampelphase wird ein Flexibilitätsbedarf berechnet. Dieser Flexibilitätsbedarf wird über eine entsprechende ANM-Schnittstelle an eine externe Marktschnittstelle weitergeleitet. Dort kann der Bedarf in eine Flexibilitätsanfrage an den regionalen Markt umgewandelt werden. Die Aktivitäten auf dem Markt gehen als Ergebnis in die Fahrpläne der flexiblen Anlagen ein und werden dem ANM über eine entsprechende Schnittstelle übermittelt. Der skizzierte Kreis schließt sich. Eine neue Prognose und zugehörige Fahrpläne eröffnen die neue Optimierungsrunde.

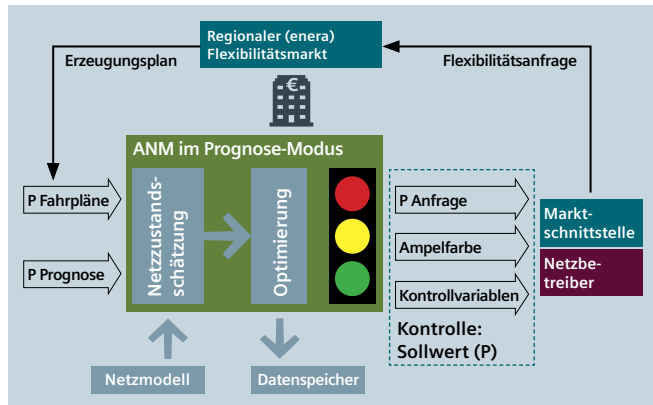


Abbildung 3: Active Network Management (ANM) im Prognosemodus

Die Darstellung der Berechnungsergebnisse in einer Benutzeroberfläche soll für den Verteilnetzoperator die zeitlichen Abläufe im Netz transparenter machen und aufzeigen, ob und wann kritische Zustände auftreten, ob genug Flexibilität vorhanden ist, um prognostizierte Probleme zu lösen. Paralleler Vorteil: Es kann berechnet werden, wieviel Flexibilität in einem volatilen Netz vorhanden sein muss, um alle prognostizierten Engpässe aufzulösen.

Mit der neuen ANM-Funktionalität lassen sich Überlastsituationen bei volatiler Energie besser prognostizieren und auflösen. Flexibilität kann über eine Marktschnittstelle gehandelt werden. Im Abschluss des SINTEG/enera Förderprogramms steht für Verteilnetzbetreiber die neue ANM Funktionalität auf Basis von Spectrum Power™ zur Verfügung.

Weitere Informationen zum ANM finden Sie auf unserer Webpage: <https://new.siemens.com/global/de/produkte/energie/energieautomatisierung-und-smart-grid/spectrum-power-management-systems/spectrum-power-anm.html>

Hinweis Förderprogramm enera und WindNODE

Siemens AG, Digital Grid, dankt den am Verbundprojekt enera und WindNODE beteiligten Konsortialpartnern, insbesondere den Partnern in den Arbeitspaketen „Smart Grid Operator“ und „Smart Data and Service Platform“.



Weitere Informationen zu enera und SINTEG

enera - Der nächste große Schritt der Energiewende <https://projekt-enera.de/>

Neue Geschäftsmodelle im Kontext des digitalen Energiesystems <http://appstore.projekt-enera.de/>

SINTEG – Schaulfenster intelligente Energie <https://www.sinteg.de/>

SINTEG Abschlusskonferenz <https://www.sinteg.de/termine/aktuelle-termine/detailseite/sinteg-abschlusskonferenz/>

Weitere Informationen zu WindNODE

Das Schaulfenster für intelligente Energie aus dem Nordosten Deutschlands <https://www.windnode.de/>

WindNODE Zukunftsraumenergie <https://new.siemens.com/global/de/unternehmen/messen-events/futurespaceenergy.html>

Kompletter Bericht, auch als PDF zum Ausdrucken <https://www.windnode.de/ergebnisse/windnode-jahrbuch/>

Die wesentlichen Vorteile für Verteilnetzbetreiber

- Netzoptimierung im Mittelspannungsnetz bei volatiler Energie
- Zuverlässige Auflösung von Überlastsituationen
- Vermeidung von kostenintensivem Netzausbau
- Umsatzerhöhung durch Handel von Flexibilität über eine Marktschnittstelle
- Visualisierung gem. dem BDEW Ampelkonzept

Herausgeber
Siemens AG

Smart Infrastructure
Digital Grid
Humboldtstrasse 59
90459 Nürnberg

Für mehr Informationen, kontaktieren Sie bitte unseren
Customer Support Center
E-Mail: spectrumpower.de@siemens.com

Artikelnummer SIDG-B10060-00
© Siemens 2021

Für alle Produkte, die Security features von OpenSSL benutzen, gilt folgendes: dieses Produkt enthält Software, was vom OpenSSL Projekt für die Verwendung im OpenSSL Toolkit (www.openssl.org) entwickelt wurde. Dieses Produkt beinhaltet kryptografisches software von Eric Young (eay@cryptosoft.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 Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.