

50,2

Sonderdruck aus der Ausgabe 2/2016

Das Magazin für intelligente Stromnetze



Netzzustand

*in der
Niederspannung*

NETZTECHNIK UND -STEUERUNG

Die Stadtwerke Krefeld untersuchen im Forschungsprojekt ENERGIE die Auslastung des Niederspannungsstromnetzes in Wachtendonk. Fünf Partner aus Industrie und Wissenschaft sind beteiligt.

Der Ausbau und die Ertüchtigung der Stromnetze sind Herausforderungen, die über kurz oder lang auf praktisch alle Netzbetreiber zukommen. Um die im Einzelfall anstehenden Investitionen jedoch sinnvoll planen zu können, müssen die Verantwortlichen wissen, welche Verhältnisse im Netz tatsächlich herrschen. Das gilt insbesondere auch für die Niederspannungsnetze: Dort speist schon heute eine wachsende Zahl von PV-Anlagen volatilen Solarstrom ein und möglicherweise werden bald schon viele angeschlossene Haushalte ihre Elektroautos auftanken wollen. Doch der konkrete Auslastungsgrad der „letzten Meile“ kann bislang nur über statistische Größen und mit hohem Aufwand erfasst werden.

Hier Alternativen aufzuzeigen, ist Ziel eines Forschungsprojekts unter der Konsortialführung der SWK Stadtwerke Krefeld im Rahmen der Bundesforschungsinitiative „Zukunftsfähige Stromnetze“. Neben der SWK engagieren sich Lovion, Janitza, devolo sowie die Hochschule Düsseldorf und die Universität Duisburg Essen in diesem Projekt, das noch bis Ende 2016 läuft. Das gesamte Projektvolumen, welches die Partner gemeinsam aufwenden, beträgt rund 2,6 Mil-

lionen Euro. 1,5 Millionen Euro hiervon werden durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert. Konkret geht es den Projektpartnern um die Erfassung der niederspannungsseitigen Netzzustandsgrößen in Echtzeiten oder kurz um „ENERGIE“. Übergeordnetes Ziel ist es dabei, den Netzzustand auf der Niederspannungsseite sensorisch und nur an strategisch wichtigen Punkten zu ermitteln und diese Daten für die Netzplanung und die Netzführung zu verwenden. Dieser Ansatz weicht von bisherigen Konzepten ab, die eine flächendeckende Ausrüstung mit Smart Metern vorsehen und ist bislang einzigartig. Mit Hilfe mathematischer Verfahren sollen die Netzzustände in Echtzeit orts- und zeitbezogen berechnet und nutzbringend analysiert werden. Die Ergebnisse und Erkenntnisse aus diesem Projekt werden im Rahmen des realen Feldtests auf ihre Praxisrelevanz untersucht und statistisch ausgewertet. Konrad Schild, Mitarbeiter im Bereich Netzführung und Netzbetrieb bei der SWK und Leiter des Projektes ENERGIE, erläutert: „Die Netzzustandsdaten in der Niederspannung werden künftig immer wichtiger als Grundlage für eine effiziente Planung von Versorgungsnetzen. Wir möchten ein ganzheitlich anwendbares System entwickeln, das Lösungen von der Messung über den Datentransport bis hin zur Datenanalyse, der Datenarchivierung und der topographischen Abbildung im Geoinformationssystem liefert.“

Testgebiet Wachtendonk

Als Forschungsgebiet wurde die Gemeinde Wachtendonk im Kreis Kleve ausgewählt, eine ländliche Region mit knapp 8.000 Einwohnern, rund 4.400 Zählern und

105 Ortsnetzstationen. Die Höchstlast liegt bei 8,2 MW. Auch hinsichtlich Einspeisesituation ist Wachtendonk, wo die SWK seit 2010 das Stromnetz betreibt, exemplarisch: Solar- und Windkraftanlagen, KWK, und WKA haben dort eine installierte Leistung von insgesamt 22,5 MW. Rund 85 Prozent der Energie wird damit bereits lokal erzeugt.

Überwachungs- und Fernwirktechnik in Ortsnetzstationen

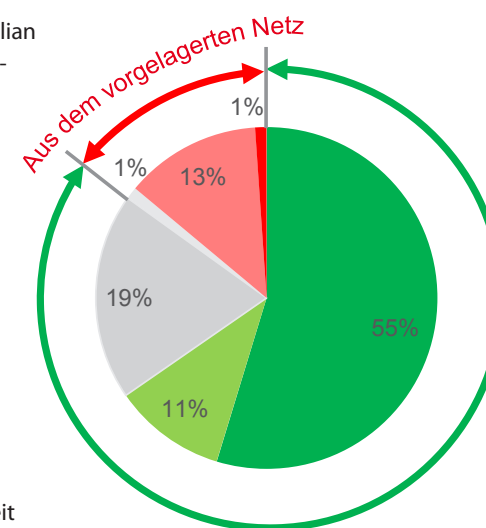
Betriebswerte sowie die Power Quality-Situation werden kontinuierlich vor Ort erfasst und über eine Schnittstelle zur Weitergabe an das Rechenzentrum aufbereitet. Dazu sind rund 20 Ortsnetze, die in etwa den BDEW-Standardlastprofilen entsprechen, mit Messtechnik ausgerüstet. Zum Einsatz kommt der ENERGIE-MONITOR von Janitza, der speziell für diese Aufgaben entwickelt wurde. Es handelt sich hier um einen vielkanaligen Netzanalysator, welcher modular erweiterbar ist, um im Bedarfsfall mehrere oder alle Abgänge einer Ortsnetzstation oder eines Kabelverteilerschranks zu messen. „Die Verteilnetz-Intelligenz war bisher vorrangig im Umspannwerk konzentriert und wird nun immer mehr auch auf Ortsnetzstationen

erweitert“, erläutert Kilian Eckert, Business Development Energieversorgung bei Janitza. Dabei könnten die künftigen Aufgabenstellungen von der Messung über die Fehlerortung, Störungserkennung, Spannungsqualitätsanalyse bis hin zur kompletten Fernsteuerung oder gar Automation reichen. Um dem Anspruch einer flächendeckenden Messung in Echtzeit mit minimaler Anzahl an Messgeräten nachzukommen, wird dabei auch die Anbindung „ferner“ Messgeräte erforscht, die zum Beispiel in Kabelverteilerinstalliert sind. Bei der Entwicklung wurde nach Auskunft von Janitza großer Wert auf lokale Intelligenz, also die Vorverarbeitung und Analyse der Spannungsqualitäts-Messdaten, gelegt. Durch spezielle Analog- und



In Kabelverteilerschränken und Ortsnetzstationen werden Netzzustandsdaten erfasst. Konrad Schild, SWK SETEC (links) und Dr. Frank Burau, SWK NETZE (rechts).

Energiehaushalt in Wachtendonk



- Windenergie
- Photovoltaik
- Biomasse / BHKW
- KWK
- Sonstige Erneuerbare Energien
- Kohle
- Erdgas

» Der erste Schritt zum Smart Grid muss die Messung sein.

Konrad Schild, Leiter des Projektes ENERGIE bei der SWK NETZE

lionen Euro. 1,5 Millionen Euro hiervon werden durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert. Konkret geht es den Projektpartnern um die Erfassung der niederspannungsseitigen Netzzustandsgrößen in Echtzeiten oder kurz um „ENERGIE“. Übergeordnetes Ziel ist es dabei, den Netzzustand auf der Niederspannungsseite sensorisch und nur an strategisch wichtigen Punkten zu ermitteln und diese Daten für die Netzplanung und die Netzführung zu

NETZTECHNIK UND -STEUERUNG



Prozessortechnologie werden dabei im Regelbetrieb lediglich bewertete, normierte „Gut/Schlecht“ Aussagen zur Power Quality übertragen und nur im Fehler- oder Ereignisfall die ausgewählten und hochaufgelösten Messdaten übermittelt.

Installiert sind die Geräte an wenigen neuralgischen Punkten im Netz in rund 40 Kabelverteilerschränken und 20 Ortsnetzstationen. Die Berechnung der nicht gemessenen Knoten erfolgt mittels optimierter Schätzalgorithmen, die im Rahmen des Projekts durch die Hochschule Düsseldorf entwickelt und erprobt werden.

Datenübertragung und -verarbeitung

Da die einzelnen Kabelverteilerschränke über keinen kommunikativen Anschluss verfügen, können die Messdaten also nicht direkt am Messpunkt an einen LWL-Router übergeben werden. Daher nutzt man zur Übertragung der Daten über Niederspannungskabel die G3-PLC-Technologie von devolo. Die Messdaten werden mit den verbauten G3-PLC Modems mehrere hundert Meter ohne weitere Repeater über die Stromleitung an einen Übergabepunkt – Ortsnetzstation mit Lichtwellenleiter(LWL)- oder GPRS-Anschluss – gesendet. Das dort installierte G3-PLC Modem (der sogenannte PAN-Koordinator) bündelt die Daten und übergibt sie an LWL-Router oder GPRS-Modem. So gelangen die Messwerte in Echtzeit an das Rechenzentrum der SWK, wo sie mit existierenden Daten zusammengeführt und analysiert werden. Um die Analyseergebnisse in Echtzeit zu visualisieren, entwickelt die Hochschule Düsseldorf gemeinsam mit der SWK und dem Dienstleister Lovion den zentralen Rechenkern. Da die SWK bereits mit dem Netzdokumentationssystem von Lovion arbeiten, ist die Implementierung der neuen Funktionalitäten mit geringem Aufwand möglich. Anhand der Ergebnisse

Der ENERGIE-MONITOR soll den Platzbedarf für die reinen Messgeräte und den Montageaufwand erheblich verringern.

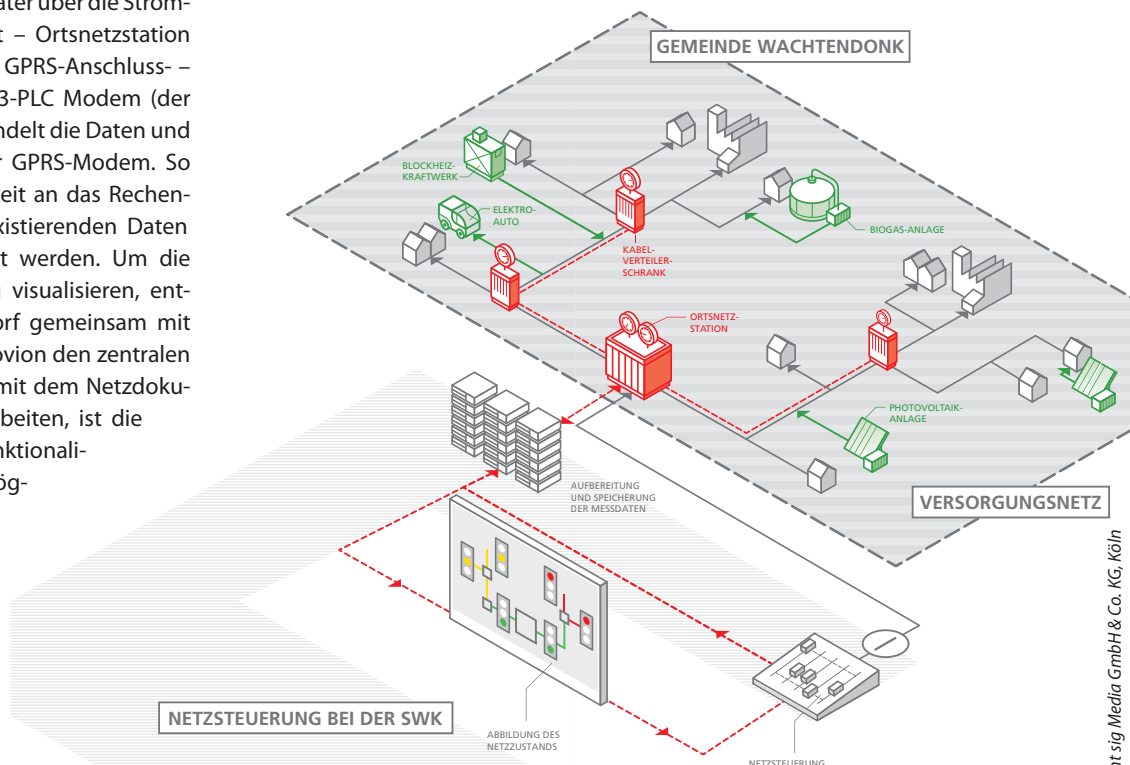


Das devolo G3-PLC Modem 500k sorgt für Echtzeit-Datenkommunikation über das Niederspannungskabel.

lässt sich dann nahezu in Echtzeit feststellen, ob die Elektrizitätsleitungen in einem bestimmten Bereich ausreichend dimensioniert sind, ob ein Ausbau des Netzes erforderlich wäre oder ob noch genügend „Luft“ für weitere dezentrale Erzeuger oder Haushalte/Abnehmer vorhanden ist. Auch Potenziale für eine Entlastung des Netzes durch intelligente Steuerung werden erkennbar.

„Investitionen in das Stromnetz lassen sich auf Grundlage der Projektergebnisse belastbarer planen“, sagt Konrad Schild. Auch für die Gemeindeentwicklung – etwa wenn es um den Bau und den Anschluss eines neuen Wohngebietes an ein bestehendes Versorgungsnetz geht – sowie den Umgang mit Zukunftsthemen wie der E-Mobilität sei man besser gerüstet. Sein Fazit: „Mit einem solchen Gesamtsystem erhält der Netzbetreiber einen flächendeckenden Einblick in die Niederspannungsnetze, kritische Netzzustände oder mögliche Reserven können künftig dokumentiert und zur effizienteren Planung herangezogen werden.“

Kontakt: SWK Stadtwerke Krefeld, Konrad Schild, 47804 Krefeld, Tel. +49 2151 984 173, konrad.schild@swk.de



Das Ergebnis des Projektes wird ein vollständiges System sein, das Informationen zu allen wichtigen Zuständen des Netzes liefert.