Quelle: MVV Energie

Windpark in Plauerhagen in Mecklenburg-Vorpommern. Onshore-Windkraft und Biomasse sind Investitionsbereiche der MVV Energie Gruppe.

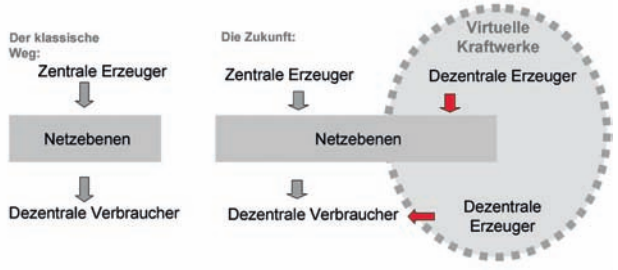
ENERGIEMANAGEMENT MIT GIS – MODERN UND EFFIZIENT

Geographische Informationssysteme (GIS) und damit die Geoinformationen erlangen bei den Unternehmen der Ver- und Entsorgungswirtschaft (EVU) immer größere Bedeutung. War es früher die reine Lagedokumentation der verlegten Leitungen, so sind heute Prozessunterstützung, Standortanalysen für dezentrale Energieerzeugungsanlagen und auch Zukunftsthemen wie Smart Grids Einsatzgebiete von Geoinformationen. Gerade im Zeichen der Energiewende wird der Einsatz von Geoinformationssystemen ein unerlässlicher Bestandteil der Umsetzung heutiger Modellprojekte im Bereich modernen Energiemanagements sein. Differenzierte Kenntnis des Versorgungsnetzes – bis auf die letzte Netzebene – mit seinen Komponenten und aktuellen Betriebszuständen wird einen entscheidenden Erfolgsfaktor im Betreiben intelligenter Netze darstellen.

Die Zukunft der Energieversorgung ist ökologisch und dezentral. Die Bedeutung von Wind, Biomasse und Sonne als klimaneutrale und umweltfreundliche Quellen der Stromerzeugung hat in den vergangenen Jahren an Gewicht zugenommen, und dieser Trend wird sich fortsetzen.

War es früher der klassische Weg einer elektrischen Energieerzeugung und Verteilung, in der von zentralen Erzeugungsanlagen über Hoch-, Mittel- und Niederspannungsnetze die Kunden beliefert wurden, so sind es heute dezentrale Erzeuger, speziell auf der Niederspannungsebene, die eine teilweise Umkehr des Systems und ein Umdenken der Energieversorgung erfordern.

Diese Entwicklung stellt neue Aufgaben an die Verteilung von elektrischer Energie: Das Ausgleichen von Erzeugung und Verbrauch, Voraussetzung für einen stabilen Netzbetrieb, ist besonders komplex bei einer Stromerzeugung, deren Erzeugungsmenge sich nicht nach dem aktuellen Verbrauch richtet, sondern nach externen Faktoren wie Wind und Sonneneinstrahlung.



Quelle: 24/7 Netze GmbH

Die Veränderung des Energieflusses.

Mit dem Leuchtturmprojekt „Modellstadt Mannheim“ (kurz: moma) untersucht ein Projektkonsortium unter der Führung des Mannheimer Energieversorgers MVV Energie AG Möglichkeiten, wie die Weiterentwicklung der intelligenten Netze aussehen könnte. Die Idee dabei ist es, Erzeuger und Verbraucher von Energie mithilfe moderner Informations- und Kommunikationstechnologien näher zusammenzubringen. Voraussetzung hierfür ist ein echtzeitfähiges Kommunikationsnetz, das in Mannheim auf der Grundlage des bestehenden Breitband-Powerline-Netzes aufgebaut wird und den netztechnischen Kenntnissen entspricht, die ein System wie das GIS zur Verfügung stellt.

Mit der Zahl der Anlagen steigen die Herausforderungen an das gesamte System, sodass der absehbare und politisch gewollte Ausbau dezentraler und zentraler Erzeugung aus erneuerbaren Quellen eine technische Verbesserung der Verteilungsnetze erfordert. Diese Aufgabe wird insbesondere den kommunalen Versorgern zufallen, die in der Mehrzahl der Fälle auch Eigentümer und Betreiber der regionalen Verteilnetze sind.

So ist die 24/7 Netze GmbH der gemeinsame Netzbetreiber der MVV Energie AG, Mannheim und der EVO AG, Offenbach, mit der Verantwortung für die Fachgebiete Netzwirtschaft, Netzführung, Assetmanagement und GeoInformationsService.

DiKOM EXPO
Fachmesse für digitale Kommunen

Entscheider entscheiden hier.
SÜD 08.–09.05.2012 | Wiesbaden
Rhein-Main-Hallen

Erfahren Sie bei der DiKOM Expo schnell und übersichtlich, was der Markt an IT-Lösungen für eine zukunftsfähige Strategie Ihrer Verwaltung bietet.

Anwenderbeispiele und wertvolles Wissen vermitteln die Fachforen.

Das Programm sowie kostenfreie Tageskarten erhalten Sie unter: www.dikom-expo.de

12-0015703@w-id.de

Im Bereich des GIS der Netzgesellschaft werden relevante Informationen für einen wirtschaftlich und technisch erfolgreichen Betrieb vorgehalten.

Nachdem in den vergangenen Jahren bei 24/7 Netze, wie in fast allen großen und mittleren Unternehmen der Energieversorgungsbranche, mit hohem Aufwand die digitale Leitungsdokumentation mittels GIS realisiert wurde, werden heute nicht nur Leitungsinformationen intern und extern zur Verfügung gestellt, sondern durch Analysen aufbereitete Geoinformationen bilden auch Entscheidungsgrundlagen für die einzelnen Fachabteilungen.

STANDORTBEURTEILUNGEN

Ein wesentlicher Faktor bei der Energiewende ist die Erschließung der Ressourcen alternativer Energiequellen.
Einen bedeutenden Anteil hat hierbei die Standortplanung, die wirtschaftlich mit einem GIS durchgeführt werden kann und hier anhand von Onshore-Windkraftanlagen exemplarisch dargestellt wird.

Eine Vorgehensweise ist ein Ausschlussverfahren mithilfe graphischer Analysen. Als Basis dient die flächendeckend vorhandene Karte der Windhöffigkeit – oftmals auch als Windatlas bekannt. Potenzielle Windkraftanlagenstandorte werden ermittelt, in dem zunächst die Landschaftsschutzgebiete (FFH-Gebiete), speziell gerade Vogelschutzgebiete, ausgeschlossen werden. Weitere Beurteilungsfaktoren sind der Mindestabstand zu Siedlungsflächen, die Erschließung mit klassifizierten Straßen und als wesentlichster Teil die Überlagerung der Netzkarte, um die Anschlussbedingungen beurteilen zu können. Als Ergebnis bleiben, wie in dem fiktiven Beispiel grün dargestellt, die Flächen, die den Anforderungen an einen Windkraftanlagenstandort am besten entsprechen.

Auch im Bereich der Biomassenutzung, der damit verbundenen Standortplanung und Biomassepotenzialanalysen bergen GI-Systeme mit präzisen Geodaten einen wirtschaftlichen Nutzen.

NETZMANAGEMENT MIT GIS

Wie bereits eingangs dargelegt bedeutet die Energiewende:

- die Reduzierung großer Kraftwerksleistungen (zum Beispiel Abschalten der Kernkraftwerke),
- das Entstehen einer Vielzahl dezentraler Erzeuger und somit
- die Umkehr des Energieflusses.

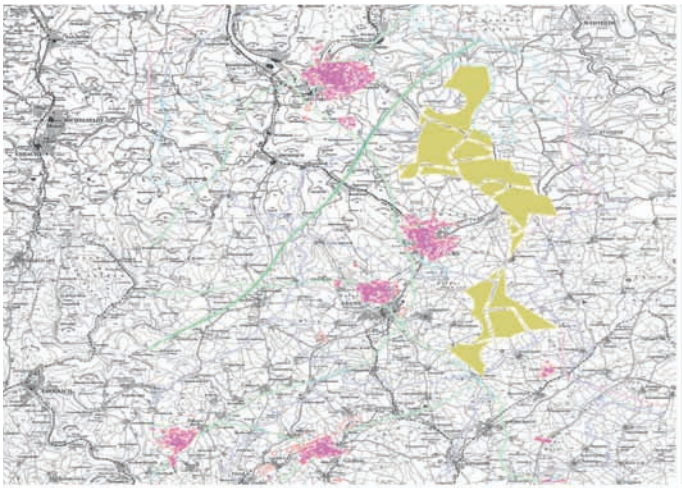
Verteilnetze nehmen einen Großteil dieser Einspeisungen aus regenerativen Energien auf. 98 Prozent der regenerativen Energien sind an das Verteilnetz angeschlossen. Die Energiewende findet somit in den Verteilnetzen statt, dabei fällt den Verteilnetzbetreibern (VNB) eine zentrale Rolle zu, die letztendlich die Systemstabilität zu gewährleisten haben. Bestehende Verteilnetze geraten zunehmend an ihre Leistungsgrenzen.

Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Netzen ist eine umfängliche Kenntnis der Netzkomponenten notwendig. Netzleitstellensysteme sind meist in der Lage, Hoch- und Mittelspannungsnetze abzubilden, Niederspannungsnetze sind jedoch fast ausschließlich in GI-Systemen abgebildet. Hier ist der Nutzen, das Einsatzgebiet und die Notwendigkeit von GIS für die Energiewende zu sehen.

Üblicherweise sind in einem GIS heute mindestens (siehe auch VDE-AR-N 4201) Informationen zu den Leitungen mit ihrer Lage, den Längen, dem Typ – und damit die elektrischen Eigenschaften – hinterlegt. Ergänzend werden häufig auch der Schaltungszustand und somit die Netztopologie dargestellt, das bedeutet, dass das Verteilnetz in seiner Gänze im GIS abgebildet ist. Heute schon benutzen viele VNB die Informationen aus dem GIS für die Beurteilung neu anzuschließender regenerativer Energiequellen.

Eine weitere logische Prozessintegration ist die Kopplung des GIS zu Systemen, die weitere für den Netzbetrieb notwendige Informationen bereitstellen. Dies ist zum einen das bereits erwähnte

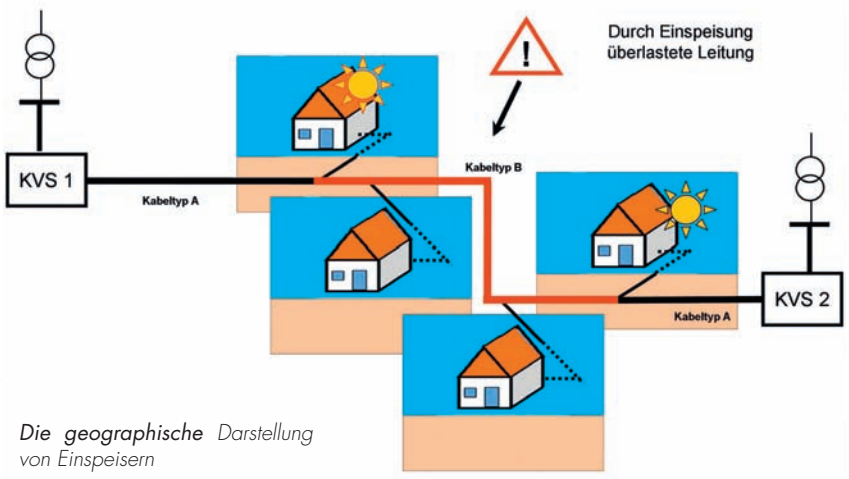
- Netzleitstellensystem, das Information über das vorgelagerte Netz zur Verfügung stellt,
- das Abrechnugssystem (Smart Meter), das die positive/negative



- **Größe**: 476 ha
- **Beteiligte Gemeinden**: Musterhausen
- **Entfernung 110 kV-Leitung**:...
- **FFH-Gebiet**: direkt angrenzend (mobile Tiere: Gelbbauchunke, Callimorpha quadripunctaria (Schmetterling), Hirschkäfer)
- **Windgeschwindigkeit entsprechend Windatlas**: ca. 5,5 – 6,0 m/s
- **Entfernung zu Siedlungsflächen (Innenbereich)**: 850 m bis Kleinmuster, ca. 1050 m bis Musterhausen
- **Vogelschutzgebiet**: Nein
- **Entfernung zur nächstliegenden klassifizierten Straße**: 1125 m zur K4711 im Süden, 2335 m zur Kk4712 im Westen
- **Landschaftsschutzgebiet**: Nein
- **Sonstiges**: Ein Teil des Gebietes bereits als Vorranggebiet ausgewiesen

Quelle: 24/7 Netze GmbH

Windpotenzialflächen nach Ausschlussverfahren.



Quelle: 24/7 Netze GmbH

Die geographische Darstellung von Einspeisern

Netzpunktbelastung bereitstellt, und

- ▷ das Netzberechnungssystem, das die Netzbelastung online berechnen kann.

Durch die Integration von Erzeugern erneuerbarer Energien wie auch relevanter Verbraucher mit der geographisch exakten Lage sowie dem Netzanschlusspunkt im GIS ist ein dezentrales Erzeugungs- und Lastmanagement mit optimaler Netzauslastung möglich.

Es entstehen sogenannte „Mikronetze“, die unterhalb der Mittelspannungsebene, also jenseits der Transformatorenstationen, eine eigene Dynamik entwickeln und eine jederzeitige Kenntnis der Lastsituation im konkreten Netzbereich erfordern.

Begrenzende Faktoren der Netzleistungsfähigkeit sind primär der Schaltzustand und die Leitungen im Netz. Die für die Beurteilung erforderlichen Informationen können durch ein GIS zu Verfügung gestellt werden. Bei einer entsprechenden Leistungsfähigkeit des Systems können Lastzustände, aber auch kritische Lastsituationen online visualisiert werden.

Da Niederspannungsnetze an sich (noch) nicht fernsteuerbar und Netzverstärkungsmaßnahmen nicht beliebig – und vor allen Dingen mit einem gewissen zeitlichen und finanziellen Aufwand – durchzuführen sind, wird die Steuerungsgröße für die Netzbetreiber die Möglichkeit der Einwirkung auf die Einspeisung, auf die Netzlast und auf die Anschlusssituation sein.

Die technische Realisierbarkeit ist ein wesentlicher Aspekt der Umsetzung, der andere ist die Schaffung von Anreizen für Einspeiser und Entnehmer, sich in gewissem Umfang steuern zu lassen beziehungsweise Energie zu speichern.

Auch im Bereich der Steuerung von Kunden hat der VNB die Möglichkeit Geodaten und GIS einzusetzen, um an bestimmten geographischen Punkten Last aus dem Versorgungsnetz zu nehmen.

Mobile Endgeräte wie Smartphones erfahren immer größere Beliebtheit und Verbreitung, die Geräte sind heute schon mit Positionsbestimmungs- und Routingmöglichkeiten ausgestattet.

Beim weiteren Ausbau von E-Mobilität ist es mithilfe von GIS möglich, auf diesen Geräten freie Stromtankstellen darzustellen, die beispielsweise durch einen attraktiven Preis den Anreiz schaffen, Energieüberangebote aus dem Netz zu eliminieren.

GIS IN DER NETZAUSBAUPLANUNG

Über die Möglichkeit hinaus, bestimmte Netzteile mithilfe modernster Kommunikations- und Leittechnik steuern zu können, wird es Bereiche geben, die einen wirtschaftlich und technisch begründeten Netzausbau erfahren müssen. GIS liefert in diesem Fall zunächst als Basis die vorhandenen Netzinformationen wie beispielsweise die Leitungstypen, das Alter oder die Netzstruktur. Als wesentliche Komponenten für eine Zielnetzplanung fließen unter anderem Informationen über die (zukünftige) Nutzung der zu beplanenden Netzausbaufläche oder aber über Energiekundengruppen und deren Verbrauchsverhalten ein.

So werden durch graphische Überlagerung von Flächen aus einem Flächennutzungsplan, die eine Nutzung als Gewerbeflächen ausweisen, in der Netzplanung eine andere Prämisse erfahren als beispielsweise ausgewiesene Wohngebiete.

Wohngebiete mit einer hohen Kaufkraft der Bewohner wird man in der Netzausbauplanung im Hinblick auf künftiges Vorhandensein von E-Mobilität anders behandeln müssen als Wohngebiete, in denen eher davon auszugehen ist, dass sich die Bewohner bedingt durch geringere Kaufkraft nicht für Elektrofahrzeuge entscheiden werden.

ENERGIEEINSPARUNG

Die Energiewende basiert nicht alleine auf einem veränderten Verhalten von Energieerzeugung, sondern geht einher mit der Optimierung des Energieeinsatzes und somit einer Einsparung von Energie.

Auch in diesem Bereich können Geodaten einen entscheidenden Beitrag zur Energiewende liefern. Rund 40 Prozent der Energie, die in Deutschland verbraucht wird, wird für das Heizen der Wohnräume verbraucht. Die Heizwärme wird dabei regelrecht verschleudert, der Anteil der Häuser mit akzeptabler Dämmung liegt nicht einmal bei 50 Prozent. Basis eines optimierten Energieeinsatzes zur Wärme- wie auch zur Kälteerzeugung stellen Wärmebedarfsrespektive Kältebedarfsatlanten dar.

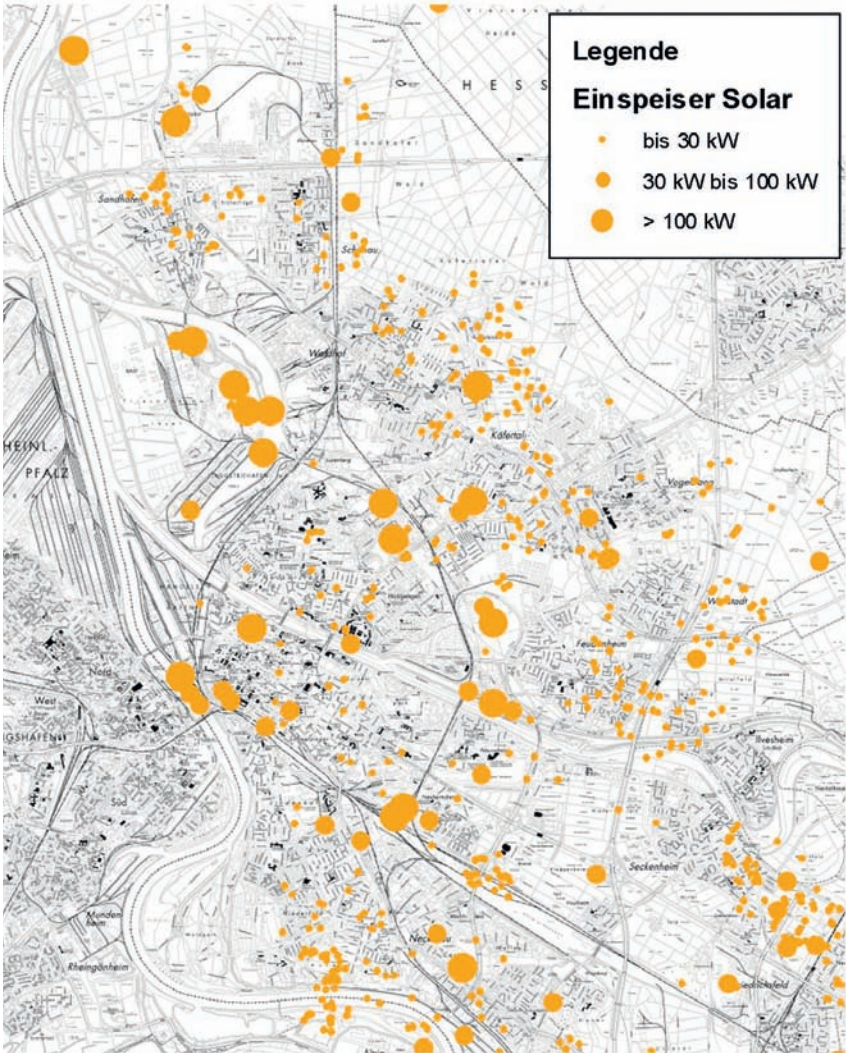
Hier ist der spezifische Verbrauch von Energie dargestellt, der zur Deckung des Wärmebedarfs eines Gebäudes benötigt wird. Als Konsequenz daraus sind Gebäude mit einem hohen Wärmeverlustfaktor identifizierbar, und sie können durch geeignete Maßnahmen auf ein besseres Energiepotenzial gehoben werden.

Die Schwierigkeit bei der Erstellung

derartiger Atlanten ist die Datenbasis zur energetischen Bewertung des Gebäudebestands. Auch hier ist GIS ein probates Mittel, um einen Lösungsansatz zu bieten. Üblicherweise liegen als Geodaten die Katasterdaten, also die Gebäudegrundrissflächen, nach Nutzungsart klassifiziert vor. Um eine Gebäudekubatur zu erhalten, ist die Gebäudehöhe erforderlich, die aus 3D- Gebäudemodellen entnommen werden kann.

Wie schon erläutert, bietet die Integration von GIS in die Systemlandschaft des EVU den Vorteil, Daten interoperabel zu nutzen. In dem vorliegenden Beispiel wären dies die Verbrauchsdaten eines Gebäudes. Verbunden mit der Kubatur des Gebäudes können somit spezifische Verbräuche ermittelt und in einer entsprechend aufbereiteten Karte dargestellt werden.

3D-Gebäudemodelle, die mittlerweile nahezu vollautomatisch auf Basis von Fernerkundungsdaten (etwa durch Laserscannerdaten, Satellitenbildern, Luftbildern) erstellt werden, eignen sich hervorragend, um Solarpotenziale zu ermitteln. So kann durch eine Beurteilung der Dachausrichtung und freien Dachfläche, verschnitten mit den deutschlandweit vorliegenden Daten über die jährliche durchschnittliche Sonnenscheindauer, der Ertrag von Solaranlagen berechnet werden. Es gibt heute schon Kommunen, die als Bürgerservice auf GIS-basierten Internetplattformen Entscheidungshilfen anbieten, damit interessierte Hauseigentümer eine wirtschaftliche Beurteilung von Investitionen in Solaranlagen durchführen können.



Quelle: 24/7 Netze GmbH

Schematische Darstellung von Mikronetzen.

Auch im Bereich der Betriebsführung und Instandhaltung von Netzen sind Geoinformationen für die Einsparung von Energie nutzbar, als Stichworte seien hier Routenoptimierung und Optimierung von Anlagenbetreuung genannt. Nicht zuletzt können durch hochauflösende Luftbilder „vor Ort Situationen“ beurteilt und somit Fahrten vermieden werden.

AUSBLICK

Ein wichtiges Werkzeug der Netzbetreiber war schon in der Vergangenheit der Einsatz von Geodaten mit einem dazugehörigen GI-System. Gerade beim Ausbau der erneuerbaren Energien werden die Anforderungen an die Netze und somit die Netzbetreiber stark wachsen. Um dieser anspruchsvollen Aufgabe gerecht zu werden, sind durchgängige Prozessabläufe, eine umfassende Datenbasis und innovative Werkzeuge von Nöten.

Einen wesentlichen Anteil werden die GI-Systeme im Bereich der Analysen von Netzen sowie zur Beurteilung von Lastzuständen und Belastungsgrenzen leisten. Um diesen Anforderungen gerecht werden zu können, sind zukünftig GI-Systeme als integrative Bestandteile der Systemlandschaft eines Netzbetreibers, teilweise mit Online-Datenkopplungen, zu sehen.

Die Energiewende findet bei den Verteilnetzbetreibern statt, Geodaten und GIS werden dabei zu den vielfältigsten Fragestellungen ihren Beitrag leisten. ◀

AUTOR UND KONTAKT:

Volker Patzwaldt
GeoInformationsService
24/7 Netze GmbH
Luisenring 49
68159 Mannheim

T: +49 (0)0621 290-2558
F: +49 (0)621 290-3860
E: volker.patzwaldt@24-7-netze.de
I: www.24-7-netze.de