

Wirtschaftliche Erhebung und Verarbeitung von Geoinformationen in der Versorgungswirtschaft

Jürgen Ruffer und Bettina Krieg, Hannover

Informationen mit geografischem Bezug zählen zu den wichtigsten Ressourcen für die Kerngeschäftsprozesse von Netzbetreibern. Denn nahezu alle Aktivitäten zum Betrieb der Gas-, Wasser- und Stromversorgungsnetze, von der Überwachung über die Instandhaltung bis zur Netzerweiterung, sind von den örtlichen Gegebenheiten im Gebiet der Netze abhängig. Geodätische Bezugsgrößen wie Koordinate und Höhe beschreiben beispielsweise den Verlauf von Leitungstrassen, die räumliche Lage von Betriebsmitteln oder die Position von Grenzpunkten. Die Art und Weise, wie die raumbezogenen Daten erhoben, verarbeitet und genutzt werden, wirkt sich unmittelbar auf die Effizienz und damit auf die Kosten der für den Netzbetrieb erforderlichen Arbeitsprozesse aus.

Ver- und Entsorgungsunternehmen wie die Stadtwerke Osnabrück AG (SWO) setzen heute in der Regel spezielle Software, so genannte Geografische Informationssysteme (GIS), zur Dokumentation ihrer Netze ein.

Rechnergestützte Geodatenverarbeitung

Das GIS der SWO enthält in Form von digitalen Karten ein genaues Abbild des 2 100 km langen Stromnetzes mit über 34 000 Hausanschlüssen, der 680 km langen Gasleitungen zu 26 300 Abnahmestellen, der Trinkwasserversorgung von 612 km Länge zu über 30 000 Zapfstellen sowie der Fernwärmeleitungen zu 175 Gebäuden. Schnell werden die für verschiedenste Anwendungen benötigten Daten über die Netze und Netzabschnitte zusammengestellt, verknüpft, analysiert und visualisiert. Auf Tastendruck kann z. B. ein technischer Außendienst-Mitarbeiter einen Stromleitungsplan für einen bestimmten Leitungsabschnitt einschließlich des Straßenverlaufs, der Grundstücksgrenzen, Gebäudeanschlüsse und weiterer relevanter Informationen im zentralen GIS generieren und auf ein mobiles System vor Ort übertragen. Mit dem GIS lassen sich – je nach seiner Performance und der Zugriffsmöglichkeit auf andere Betriebsdaten – Kosten sparende Verbesserungen im Workflow der Geodaten und in der Betriebsorganisation erreichen.

J. Ruffer, Geschäftsführer, B. Krieg, Key Account Manager, ALLSAT GmbH, Hannover



Mit Satellitenvermessungstechnik erfasst – Stromleitungen in und um Osnabrück; nach kurzer Einweisung problemlos zu handhaben: Satellitenvermessung per DGNSS-Gerät. Fotos: E.ON Ruhrgas/Bildmontage Scheerer

Koordinaten per Satellit

Den Grundstock der GIS-Datenbasis bilden Geoinformationen, die mit konventionellen Vermessungsverfahren ermittelt wurden. Seit März 2002 kommt bei den SWO auch satellitengestützte Vermessungstechnik zum Einsatz. Sie basiert auf demselben Funktionsprinzip, wie es bei GPS-Navigationssystemen in Fahrzeugen und in der Schifffahrt angewandt wird: Ein Satellitenpositionierungssystem empfängt die Funksignale von speziellen Satelliten, die auf bekannten Umlaufbahnen die Erde umkreisen. Aus der Laufzeit der Signale von mindestens vier Satelliten errechnet das Positio-

nierungssystem seinen genauen Standpunkt auf der Erde, die Koordinate. Zurzeit senden zwei Satellitensysteme Navigationssignale: das vom US-Verteidigungsministerium betriebene GPS-System und das russische Pendant GLO-NASS. Beide Systeme zusammen bilden das GNSS (Global Navigation Satellite System). Das geplante europäische Satellitensystem GALILEO wird voraussichtlich 2008 mit dem kommerziellen Betrieb des Systems beginnen.

Allerdings ist die Genauigkeit der Koordinatenbestimmung mit GNSS-Geräten auf 10 bis 30 m beschränkt, weil physikalische Störungen die Signale auf

dem Weg durch die Erdatmosphäre vielfach beeinflussen. Genauer arbeiten DGNSS-Systeme (Differenzial GNSS), die ihre mit Hilfe der Satellitensignale bestimmte Position durch einen Referenzdatendienst präzisieren. Die SWO nutzen Korrekturdaten von ascos satellite positioning services, dem Referenzdatendienst der E.ON Ruhrgas AG. Dabei werden die vorläufigen, mit mobilen oder stationären DGNSS-Systemen ermittelten Positionierungsdaten per GSM-Mobilfunk an die ascos Rechenzentrale gesendet und mit den Koordinaten eines Netzes von exakt eingemessenen Referenzstationen verglichen. Aus dem Vergleich berechnet eine Software in Echtzeit Korrekturdaten, die der Anwender vor Ort im Einsekundentakt erhält. Durch die Korrektur kann die Position mit einer Genauigkeit von bis zu 2 cm bestimmt werden. Diese Präzision reicht für die Vermessung im Netzbereich vollkommen aus.

Mit Hightech ins Feld

Bei den Stadtwerken Osnabrück hat sich die Satellitenvermessung mittlerweile erfolgreich etabliert. Der Versorger kooperiert dabei mit der Allsat GmbH. Das Unternehmen mit Sitz in Hannover entwickelt und vertreibt Satellitenmesstechnik und die entsprechende Software und führt auch selbst Vermessungsarbeiten durch. Eines der Produkte, die Vermessungssoftware GART 2000, wird weltweit zur Erfassung, Aufbereitung und Darstellung von Geodaten in GNSS-Empfängern eingesetzt. Außerdem betreuen die Vermessungsexperten das Referenznetz des Korrekturdatendienstes ascos und leisten den Anwendern der Satellitenpositionierung über eine Hotline Hilfestellung bei auftretenden Problemen. Allsat hat auch die Stadtwerke Osnabrück bei der Einführung der Satellitenpositionierung beraten und die benötigten Positionierungssysteme geliefert.

Zwei mobile Satellitenpositionierungssysteme stehen bei den SWO zur Verfügung. Ein System besteht aus einer Antenne zum Empfang der GPS- und GLONASS-Signale, einem daran befestigten DGNSS-Receiver mit der Systemsoftware zur Verarbeitung der Signale und einem GSM-Modem zum Senden der vorläufigen Position und zum Empfang der Korrekturdaten. Der Mitarbeiter, der mit dem mobilen DGNSS-System im Feld arbeitet, ist zudem mit einem Notebook mit darauf installierter GIS-Software ausgestattet. Über eine Schnittstelle lassen sich Daten vom Receiver direkt in das GIS übertragen.

Eingesetzt werden die Systeme bei vorbereitenden Messungen zur Planung von Ver- und Entsorgungsnetzen, bei Grenzabsteckungen zur Trassenfestlegung, bei Leitungstrassenabsteckungen sowie zur Einmessung und Dokumentation von Gas-, Wasser- und Stromversorgungsleitungen und Entwässerungskanälen. Lange Zeit beauftragten die Stadtwerke insbesondere für Grenzabsteckungen externe Ingenieurbüros, weil sie nicht über entsprechend ausgebildetes Fachpersonal verfügten. Mit der Satellitenvermessung lassen sich diese Arbeiten jetzt auch von Mitarbeitern der SWO durchführen, die von Allsat in der Handhabung der DGNSS-Geräte unterwiesen wurden. Die Allsat wird auch die zukünftigen GNSS-Einsatzmöglichkeiten durch Beratung und Schulung begleiten.

Von der Planung zum Tiefbau

So genügt ein Mitarbeiter, um mit dem DGNSS-System topographische Geländeaufnahmen für Planungsunterlagen zur Trassenfestlegung zu erheben. Die Aufnahmen umfassen Grenzverläufe, Fahrbahnränder, Grünstreifen, Bäume, Mauern, Gräben, Profile von Straßen sowie Bahn- und Gewässerkreuzungen. Zeitaufwändige Nivellements zur Höhenübertragung werden vermieden, da der Referenzdatendienst mit den Korrekturdaten automatisch auch die exakte Höhenkomponente mitliefert. Die per Satellitenpositionierung neu aufgenommenen Koordinaten und Höhen fließen vor Ort direkt in das GIS und werden in die dort hinterlegten digitalen Netzpläne der verschiedenen Versorgungsbereiche transponiert – die Nachbearbeitung der erfassten Daten im Innendienst wird erheblich reduziert oder entfällt ganz.

Auf der Grundlage vorhandener digitaler GIS-Informationen wie Grundriss, Liegenschaftskarten (ALK) und Netzbestände lassen sich mit der Satellitenpositionierung Leitungstrassen und Betriebsmittel (Kabelmuffen, Kabelschleifen, Gas- und Wasserschieber, Hydranten etc.) direkt in die Örtlichkeit zum Tiefbau übertragen. Dadurch hat sich der Zeitbedarf für bestimmte Vermessungsarbeiten wie die Festlegung von Grenzpunkten beträchtlich verringert. Die konventionelle Abwicklung von Grenzanzeigen erforderte bisher eine relativ lange Vorbereitungszeit, da von den Vermessungsbehörden entweder Unterlagen bereit gestellt oder die Grenzen von amtlichen Vermessungs-

stellen eingemessen werden mussten. Oft kam es vor, dass die Trassenfestlegung wegen fehlender Grenzsteine nicht möglich war. Wenn daraufhin ein Bagger und zwei Personen im Durchschnitt acht Stunden warten mussten, bis Vermessungstechniker beauftragt und die Grenze festgelegt hatten, liefen Kosten bis zu 900 € auf. Heute benötigt ein Mitarbeiter der Stadtwerke mit seinem Satellitenpositionierungssystem nicht mehr als eine Stunde, um die Baustelle zu erreichen und in wenigen Minuten die Grenzposition abzustecken. Die Ersparnis durch Reduzierung von Wartezeiten für Maschinen und Personal liegt bei 700 bis 800 €. Zudem ist die satellitengestützte Vermessung beträchtlich kostengünstiger: Beispielsweise kostet die Überprüfung von zwei Katasterfestpunkten mit elektronischen Tachymetern etwa 350 €, die entsprechende Messung mit DGNSS-System dagegen nur 120 bis 130 €.

Flächendeckender Einsatz in allen Bereichen

Im Laufe eines Jahres setzen die SWO ihre Satellitenpositionierungssysteme bei 20 Grenzabsteckungen, 10 Trassenabsteckungen und auf 110 Baustellen ein. Auf Grund der Kosten- und Zeiteinsparung amortisiert sich nach Berechnungen der Stadtwerke die Anschaffung eines Systems schon im ersten Jahr. Auch die Montagewagen und Entstörungsdienste der Stadtwerke werden zurzeit in Zusammenarbeit mit Allsat mit mobiler Satellitenvermessung und GIS-System ausgerüstet. Den Einsatzkräften wird dadurch das Auffinden von Leitungen und Betriebsmitteln wesentlich erleichtert.

Weiterhin soll eine Gas-Rohrnetzüberprüfung auf Basis der Satellitenpositionierung aufgebaut werden. Die ersten Tests verliefen erfolgreich: Mit dem DGNSS-System bewegen sich die Gas-spürtruppe zielsicher entlang des Verlaufs der Erdgasleitungen. Für jeden Netzabschnitt können sie die entsprechenden Leitungspläne geografisch lagern und mit den hinterlegten topographischen Details wie Straßenverlauf und Bebauung im mobilen GIS-System aufrufen. Dieses Verfahren ermöglicht einerseits eine effiziente und sichere Leckkontrolle, andererseits wird eine Arbeitskraft eingespart, die bisher die Pläne zusammenstellte. Ziel der SWO ist es, die Satellitenpositionierung flächendeckend im Störungsmanagement und im Baustellenbereich einzusetzen.

