

Einsatz von Satellitenmesstechnik bei einem Energieversorger in Verbindung mit mobilem graphischen Informationssystem

Die Stadtwerke Bad Pyrmont wagten Anfang des Jahres 2003 den Schritt zur Einführung von Satellitenmesstechnik zur Ablösung von konventionellen Messmethoden mit Messband und Winkelprisma.

Anlass war die Einführung eines grafischen Geo-Informationssystems (GIS). Für eine Automatisierung des Datenflusses war die Leitungsaufnahme mit Messband und Aufschreiben der Messwerte auf Papier nicht mehr wirtschaftlich, so dass über die Nutzung neuer Messtechnologien nachgedacht wurde.

Ergebnis dieser Überlegungen war die Entscheidung zur Nutzung der Satellitenmesstechnik.

Seit Januar 2003 setzen die Stadtwerke Bad Pyrmont GNSS- (Global Navigation Satellite Systems) Empfänger mit der entsprechenden Steuerungssoftware der Firma ALLSAT zur Dokumentation ihrer Versorgungsleitungen ein. Die Online Verbindung zum mobilen GIS OPEN PLUS von der Ing.-Ges. Kirchner mbH, die auf einem PenPC mobil installiert ist, garantiert einen automatischen Datenfluss von der Aufnahme bis zur Dokumentation in das Geo-Informationssystem (GIS).

■ Ausgangssituation

Die Stadtwerke Bad Pyrmont sind ein regionales Versorgungsunternehmen mit den Sparten Strom, Gas, Wasser und Wärme. Die Gesamtlänge des Netzes beträgt 510 km mit ca. 11940 Hausanschlüssen auf einer Versorgungsfläche von ca. 80 km². Zusätzlich unterhalten die Stadtwerke den gesamten Kraftverkehrsbetrieb.

Die Leitungsaufnahme und Einmessung der Hausanschlüsse erfolgte noch bis ins Jahr 2002 durch die Monteure mittels Messband (z.T. auch Laserentfernungsmesser) und Rechtwinkelprisma und anschließender Dokumentation auf Papier. Aufzeichnungen der Einmessung wurden auch schon mal auf Papierfetzen eingezeichnet. Anschließend wurden diese Messdaten und Skizzen im Innendienst ins GIS übertragen. Die Nachteile dieses Arbeitsablaufes liegen auf der Hand: zeitaufwendige, umständliche Messmethoden, die bedingt durch das Messverfahren immer zwei Mitarbeiter erfordern. Dazu fehleranfällige und vor allem zeitintensive Nachbearbeitung bei der Übernahme in das GIS. Bei der alt hergebrachten Messmethode müssen die Leitungen auch auf vorhandene topografische Objekte eingemessen werden und erhalten so keine absolute Position, sondern liegen nur relativ fest. Dies bedeutet aber auch: ändert sich die Lage dieses Bezuges, z.B. durch Abriss eines Bauwerkes, ist die Einmessung damit

hinfällig. Ein Auffinden anhand der erhobenen relativen Einmessungsdaten ist dann aufwendig.

Die Einführung von OPEN PLUS, einem grafischen Informationssystem mit unterschiedlichen Fachschalen für Wasser, Strom, Gas usw. ermöglicht die mobile Nutzung der Grafikdaten unmittelbar vor Ort. Mit diesem entscheidenden Fortschritt stellte sich auch die Aufgabe, die Aufnahme der Leitungsobjekte zu automatisieren.

Es wurde abgewogen, einen Tachymeter oder Satellitenmesstechnik einzusetzen. Die Entscheidung fiel zugunsten der Satellitenmesstechnik aus, wobei die einfache Handhabung ausschlaggebend war, bei der nur ein Mitarbeiter nötig ist.

Im Herbst 2002 bestätigte eine erfolgreiche 14-tägige Testphase diese Vorentscheidung, in der die Einsatzmöglichkeit im Versorgungsgebiet, die Handhabung und auch die erreichbaren Genauigkeiten getestet wurden.

■ Systemkomponenten und Messablauf

Der Anschaffung des GNSS-Systems (GNSS steht hier auch für GPS+GLONASS) im Januar 2003 folgte eine zweitägige Schulung der Mitarbeiter in Bedienung des gesamten Systems, einschließlich der mobilen grafischen Software.

Die Messausrüstung, mit der ein Mitarbeiter der Stadtwerke heute zum Einmessen und auch zum Auffinden der Lei-

tungsobjekte nach draußen geht, besteht aus einem feldtauglichen PenPC, einem Rucksack, der den GNSS-Empfänger, das GSM-Modem und die Stromversorgung enthält sowie dem Antennenstab mit der GNSS-Antenne.

Zum bequemen Transport des Feldrechners und als Witterungsschutz ist der PenPC mit einer Tragetasche ausgestattet. Alle Eingaben werden mit einem Stift durchgeführt (Bild 1)



Bild 1: GPS-Vermessung eines Grabens

Die benötigten Messgenauigkeiten von ca. 10-20 cm in der Lage erfordern einen sogenannten Zweifrequenzempfänger und die Nutzung von Korrekturdaten. Da 70 % der Messungen im Innenstadtbereich anfallen, ist die Entscheidung bei der Anschaffung des GNSS-Systems auf einen GPS+GLONASS-Empfänger gefallen. Die zusätzliche Nutzung der russischen Satelliten (GLONASS) erhöhen die Messgeschwindigkeit in Gebieten, bei denen Abschattungen die Satellitenmessung erschweren. Die Korrekturdaten werden über den ascos-Referenzdienst der Ruhrgas AG mittels GSM-Modem empfangen. Dieser Referenzdienst liefert deutschlandweit einheitliche Korrekturdaten in Echtzeit in zwei Genauigkeitsbereichen. Den **Präzisen Echtzeit Dienst** (PED) für Genauigkeiten im cm-Bereich und den einfachen **Echtzeit Dienst** (ED) für Positi-

onierungen von 0.5 m. Die Stadtwerke Bad Pyrmont nutzen den Präzisen Echtzeit Dienst.

Das Geo-Informationssystem OPEN PLUS ist mit sämtlichen erforderlichen Fachschalen auf dem PenPC installiert, die über den Layermanager konfigurierbar sind. Das heißt, wenn nur in der Fachschale Wasser gearbeitet werden soll, können alle anderen zur besseren Übersichtlichkeit deaktiviert werden. Zusätzlich ist die Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) des kompletten Versorgungsgebietes flächendeckend hinterlegt.

Die Steuerung des GNSS-Empfängers erfolgt über die GNSS-Software GART-2000® der ALLSAT, die direkt mit OPEN PLUS gekoppelt ist. Die Anwahl in den ascos-Referenzdienst über GSM wird ebenfalls über GART-2000® durchgeführt. Nach erfolgreicher Initialisierung des Empfängers kann in das Geo-Informationssystem OPEN PLUS gewechselt werden. Über den Layermanager und die Symbolbibliothek wird das einzumessende Objekt festgelegt. (Bild 2)

Soll z.B. ein Gas-Hausabsteller eingemessen werden, so wird der entsprechende Layer Gas Mitteldruck HA selektiert und das Symbol für den Hausabsteller gewählt. Das GPS-Info-Fenster zeigt ständig die aktuelle Koordinate und den Status der GNSS-Lösung. Bei einer präzisen Lösung (fixed-Lösung) liegen die Genauigkeiten bei ca. 2 cm in der Lage und ca. 4 cm in der Höhe.

Über ein Fadenkreuz ist die aktuelle Position der GPS-Antenne jederzeit in Echtzeit in der Grafik vorhanden. Sobald die Messung in OPEN PLUS ausgelöst ist, wird die Koordinate übernommen und das Objekt ist in der Datenbank gespeichert. Die Messdauer beträgt ca. 1-3 sec.

Die notwendigen Sachdaten werden zum jetzigen Zeitpunkt noch manuell in vorbereitete Papierauszüge eingetragen. Eine Verknüpfung der Geometrie mit den Sachdaten ist über die Straßenbezeichnung realisiert.

Die Anbindung an das Datenbankmodul soll Anfang 2004 erfolgen.

Nach der Übernahme der im Feld erfassten Daten in das GIS werden noch die Bemaßungen ermittelt und die Karte

steht dann zur Auskunftserteilung zur Verfügung.

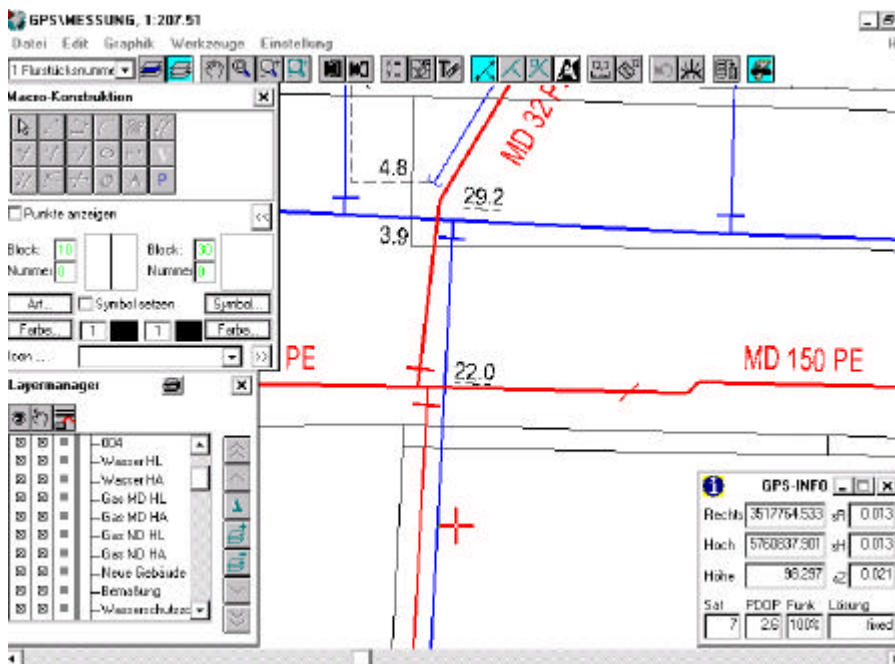


Bild 2: Screenshot der Vermessersoftware

In den ersten Wochen nach Anschaffung der neuen Technologie, die auch als Einarbeitungszeit anzusehen war, traten bei den Mitarbeitern Fragen zur Bedienung und auch Fragen zu GNSS allgemein auf. Hier war insbesondere die Hotline des ascos-Referenzdienstes sehr hilfreich. Dieser Dienst gehört zum Monitoring des Referenzdienstes und ist bei der ALLSAT in Hannover eingerichtet. Auf diese Weise konnte eine schnelle und effiziente Nutzung des Systems ermöglicht werden.

Der Empfang der Satellitensignale ist nicht an allen Stellen möglich. In stark abgeschatteten Gebieten, wie in engen Häuserschluchten oder bewaldeten Gebieten, ist der ausschließliche Einsatz des GNSS-Empfängers nicht immer wirtschaftlich. Hier wird das neue Messverfahren sinnvoll mit herkömmlichen terrestrischen Methoden kombiniert. D.h. die aufzunehmenden Punkte werden mit GNSS so weit wie möglich bestimmt und von dort aus wird beispielsweise mit einem Laserdistanzmesser die Entfernung zur Hauswand gemessen.

■ Resümee und Ausblick

Die Einführung der Satellitenmesstechnik in Verbindung mit dem mobilen Geo-

Informationssystem hat sich nach einer kurzen Einarbeitungsphase als wirtschaftlich sinnvoll erwiesen. Die umfangreiche Nachbearbeitung im Innendienst entfällt weitestgehend. Zusätzlich wird durch die grafische Darstellung der eigenen Position das Auffinden von Objekten sehr vereinfacht. Die Stadtwerke Bad Pyrmont planen demnächst den Einsatz von GNSS auf die Georeferenzierung der Bushaltestellen und das Erstellen eines Beleuchtungskatasters zu erweitern.

Anfang des Jahres 2004 soll das neue Datenbankmodul von OPEN PLUS eingesetzt werden, so dass auch alle Sachdaten vor Ort direkt in die Software eingegeben werden können.

■ Autoren

Bettina Krieg
ist Mitarbeiterin der Firma ALLSAT im Bereich Kundenbetreuung

ALLSAT GmbH
Am Hohen Ufer 3A
30159 Hannover
Tel.: 0511/30399-0
krieg@allsat.de

Jörg Matusczyk
ist Leiter der GDV-Abteilung der Stadtwerke Bad Pyrmont

Stadtwerke Bad Pyrmont
Südstraße 3
31812 Bad Pyrmont
Tel.: 05281/915127
Matusczyk@stadtwerke-bad-pyrmont.aov.de