

## II/1 Innovationen im Anlagenmanagement von Gasversorgungsunternehmen

Dipl.-Ing. Frank Heidemann und Dipl.-Ing. Erich Böhm

Führungspersonen verwenden nahezu 70 % ihrer Arbeitszeit für die Beschaffung von Informationen. Ohne umfassende Informationen kann ein Unternehmen wirtschaftlich nicht geführt und kontrolliert werden. Deshalb ist es notwendig, dass Informationen aus allen Bereichen des Unternehmens *rechtzeitig, umfassend, aktuell, unter kontrolliertem Zugriff und ohne Zeitaufwand* verfügbar sind. Dazu kommt, dass im Zuge der Liberalisierung ein Gasversorgungsunternehmen zu seinen Nutzzugangsbedingungen kurzfristig aussagefähig sein muss. Die Kenntnis vom aktuellen Anlagenstatus und von der Verfügbarkeit werden unabdingbar.

Anlagen werden dann wirtschaftlich optimal betrieben, wenn Wartung und Instandhaltung auf Anlagencharakteristiken und Auslastung sowie Verschleiß abgestimmt sind. Darüber hinaus ist die Auswertung der Wartungs- und Instandhaltungsprotokolle eine unersetzliche Entscheidungshilfe für Investitionen zur Rekonstruktion oder Leistungsertüchtigung der Gasversorgungsanlagen.

Die GVT ist dabei, sukzessiv ein Anlagenmanagement aufzubauen, das möglichst umfassend Informationen zum Anlagenbestand und Betriebsstatus gibt. Obwohl es bei den Anlagen um technische Ausrüstungen und Leitungen geht, darf der kaufmännische Servicebereich nicht isoliert werden. Erst die Integration bringt den gewünschten Optimierungserfolg bei Abrechnungen, Auftragserteilungen, Kontrollen und Zeitplänen.

Das teilweise noch im Aufbau befindliche Anlagenmanagementsystem der GVT soll nachstehend vorgestellt werden. Ob es ein modernes ist, soll der Beurteilung des Lesers überlassen sein. Damit der Leser die Ausgangssituation kennt und die Vorgehensweise bei der Entwicklung des Anlagenmanagementsystems und seiner Datenbanken besser nachvollziehen kann, soll kurz auf die GVT selbst eingegangen werden.

Die GVT ist der größte regionale Gasversorger in Thüringen. Auf einer Fläche von 10.200 km<sup>2</sup> mit 856.000 Einwohnern versorgt die GVT rd. 110.000 Haushaltskunden und 800 Sondervertragskunden mit *ThüringenGas*.

Unsere Gasabgabe beträgt 7 Milliarden kWh. Darüber hinaus leitet die GVT für eine regionale Ferngasgesellschaft ca. 3.5 Milliarden kWh Erdgas über unsere Leitung zu neun Stadtwerken. Drei Stadtwerke werden von der GVT direkt beliefert. Zur Optimierung des Gasbezuges von fünf Lieferanten betreibt die GVT einen Untergrundspeicher.

Die Hauptverwaltung der GVT hat ihren Sitz in Erfurt. Dort ist der gesamte kaufmännische Servicebereich und der Handel tätig. Ebenso der Technische Bereich mit Zentralfunktionen sowie die Netzleitstelle. Der Bau, der Betrieb und die Unterhaltung der technischen Anlagen sowie die Kundenbetreuung erfolgt in 10 Kundenzentren. Die GVT beschäftigt derzeit 205 Mitarbeiter und betreut 31 Auszubildende.

### Outsourcing:

Im Jahre 1993 hat die GVT eine umfassende Umstrukturierung durchgeführt und dabei nicht zum Kernbereich gehörende Aufgaben an spezialisierte Dienstleistungsunternehmen und Rohrverlegefirmen übertragen.

Zu den technischen Kernaufgaben zählt die GVT

- Betrieb der Gasversorgungsanlagen durch die Kundenzentren
- Bereitschaftsdienst zur Ersterkundung und Sicherung der Schadensstelle
- Organisation und Kontrolle von Baumaßnahmen durch eigene Baubeauftragte
- Gaszählermontage durch eigene Zählermonteure
- Optimierung des Gasbezuges
- Gastechnische Spezialdienste für Dritte und Kooperationspartner.

### **Dienstleister:**

Für Arbeiten, die die GVT nicht selbst durchführt, werden Dienstleister beauftragt. Das sind z. B.

- Rohrleitungsbaufirmen;
- Wartungs- und Instandhaltungsunternehmen für Gasdruckregel-, Elektro-, Fernmelde- und Fernwirkanlagen sowie KKS und PC-Technik;
- Materialprüfungsanstalten zur Qualitätskontrolle, z. B. der TÜV Thüringen oder das DBI in Freiberg;
- Ingenieurbüros für Planungs- und Dokumentationsarbeiten sowie für die Durchführung des Grundbuchbereinigungsgesetzes;
- Dienstleister für das Befliegen und Befahren des HD-Gasnetzes.

Die Beschäftigung unserer Dienstleister erfolgt auf der Basis von Rahmenverträgen mit einer Laufzeit zwischen 1 und 5 Jahren. Die Verträge haben teilweise Preisanpassungsklauseln.

### **Rahmenverträge und Leistungsverzeichnisse:**

Die starke personelle Rationalisierung hat dazu geführt, dass konsequent nach Rahmenverträgen gearbeitet wird. Basis der Rahmenverträge sind Leistungsverzeichnisse. Z. B.:

- Festpreisleistungsverzeichnis für den Rohrleitungsbau einschließlich Materiallieferung auf der Basis eines Materialkataloges;
- Kleinleistungsverzeichnis für Reparaturen und Störungsbeseitigungen;
- Verzeichnis für Planungs- und Dokumentationsarbeiten einschließlich Einmess- und Zeichenvorschrift;
- Leistungsverzeichnis für Qualitätskontrollen, z. B. Röntgenprüfungen, KKS-Intensivmessungen, etc.;
- Verzeichnis für Arbeiten an elektrischen Anlagen, wie Ex-Schutz, Fernmelde- und Fernwirktechnik, Leitstellentechnik.

Alle Leistungsverzeichnisse gelten einheitlich thüringenweit für alle Kundenzentren.

### **Ziele:**

Durch die konsequente Arbeit mit einheitlichen Leistungsverzeichnissen sind:

- Einheitliche Anwendung des Regelwerkes und der eigenen technischen Anweisungen und Richtlinien. Kontrolle und Einhaltung der sicherheitstechnischen Belange.
- Einfache und übersichtliche Organisation der Bau- und Wartungsmaßnahmen einschließlich der Terminverfolgung anhand eines Bauzeitenplanes.
- Einfache Strukturen mit kompakt beschriebenen Leistungen in möglichst wenigen Leistungspositionen.

- Größtmögliche Transparenz von der Auftragserteilung bis zur Rechnungslegung über Standardaufträge und Aufmaßformblätter.
- Zeitsparende Aufmaßerstellung, Aufmaßkontrolle, Rechnungslegung, Rechnungsprüfung und Bezahlung.
- Unternehmenseinheitliches Vorgehen bei Gewährleistungsansprüchen.

**Die konsequente Arbeit mit Einheitsleistungsverzeichnissen macht den wirtschaftlichen und zeitsparenden Aufbau eines Anlagenmanagementsystems in der GVT möglich. Alle Daten werden während der Durchführung der Rohrverlege- oder Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen gesammelt und in standardisierten Datenbanken abgelegt. Auf eine separate Datensammlung wurde verzichtet, Altbestände werden je nach Wichtigkeit bei sich bietender Gelegenheit nacherfasst.**

Nachstehend wird auf die chronologische Vorgehensweise der GVT bei der Erstellung des Anlagenmanagementsystems eingegangen:

### **Materialkatalog, Materialkennzeichnung:**

Im Jahre 1999 hat die GVT erstmals alle Rohrverlegemaßnahmen einschließlich Materiallieferung durch die Auftragnehmer durchgeführt. Seit diesem Zeitpunkt führt die GVT mit Ausnahme von speziellem Material für den Störfall keine Materiallager mehr.

Kernstück der Leistungsverzeichnisse ist ein Materialkatalog, der vorschreibt, welche Materialien eingebaut werden dürfen. Die Materialbeschreibung, die auch den neuesten Stand der Technik und Neuentwicklungen berücksichtigt, ist sehr ausführlich. Zur Kontrolle der Auftragnehmer wird zukünftig eine Erfassung und Dokumentation des eingebauten Materials während der Verarbeitung auf elektronischem Wege durchgeführt. Deshalb werden folgende Bedingungen an die Kennzeichnung des Materials durch den Hersteller gefordert:

- Sämtliches Material ist mit einem Barcode zu kennzeichnen. Der Barcode muss mindestens folgenden Inhalt haben: Hersteller; Produktbezeichnung (Type, Materialart, Dimension etc.), Druckstufe, Chargennummer, Fabriknummer, Seriennummer, Herstellerdatum und Baujahr.
- Der Einbau von Material ohne Barcode bedarf der Zustimmung durch die GVT.
- Die Daten sind maschinell zu erfassen, damit sie auf elektronischem Wege in die Rohrnetzdatei und damit in das GIS der GVT überführt werden können.

Die Erfassung des eingebauten Materials, die GVT nennt es Rückverfolgbarkeit des Materials oder auch anderweitig Traceability genannt, erfolgt im Zuge der Rohrverlegung und geschieht auf folgendem Weg:

Das mit einem Barcode gekennzeichnete Material wird mit einem Handscanner oder Lesestift erfasst und die Materialdaten einem Datenspeicher (z. B. Laptop) zugeführt. Dabei werden die Richtungsänderungen durch den Einbau von Formstücken berücksichtigt. In einem weiteren Verarbeitungsschritt werden die Leitungsdaten durch die Überspielung der spezifischen Materialdaten sowie der Schweißparameter aus den jeweiligen Schweißgeräten ergänzt.

Erste Feldversuche auf den Baustellen der GVT haben bereits stattgefunden. Die Ergebnisse sind zufriedenstellend. Mit der automatischen Materialerfassung über aufgedruckte Barcodes wird die Einhaltung der Materialanforderungen des Kataloges kontrolliert. Ziel der automatischen Materialerfassung ist es, später auf den Materialkatalog ganz zu verzichten und sich nur noch auf die Kontrolle des Einbaues von DVGW-zugelassenem Material zu beschränken. Der GVT ist bewusst, dass damit auf die Zertifizierung des Materials durch den DVGW zusätzliches Gewicht fällt.

## **Hausanschlusserfassung:**

Die GVT kontrolliert im Rahmen eines auf mehrere Jahre angelegten Programms alle Gashausanschlüsse. Dazu werden alle Häuser in den Straßen, in denen Gasleitungen verlegt sind, aufgesucht. Neben den technischen Daten werden auch Daten erfasst, die von gaswirtschaftlicher Bedeutung sind, wie inaktive Hausanschlüsse, Häuser ohne Gasanschluss und freie Grundstücke. Die technische Datenerfassung erstreckt sich im wesentlichen auf den Zustand des Hausanschlusses sowie die Typenerfassung der Hauseinführungskombination. Gleichzeitig wird ein Digitalfoto von jeder Hauseinführungskombination erstellt. Die Erfassung erfolgt vor Ort per Laptop. Sämtliche Daten einschließlich Foto werden in einer Datenbank abgelegt und dem GIS der GVT zugeführt. Fehlerbehaftete Hausanschlüsse werden auf der Basis eines Leistungsverzeichnisses und eines Reparaturkataloges, in dem die Reparaturtechnologie detailliert beschrieben ist, in Ordnung gebracht.

Leistungsverzeichnis und Reparaturkatalog sind auf dem Erfassungs-Laptop hinterlegt, so dass sofort nach der Erfassung der Hausanschlussdaten einfache Reparaturen bei gleichzeitiger Aufmaßerstellung für die Abrechnung durchgeführt werden können. Vom reparierten Hausanschluss wird ein 2. Erfassungsvorgang einschließlich Digitalfoto durchgeführt und abgespeichert. So lässt sich der Zustand eines Hausanschlusses über einen längeren Zeitraum per Foto verfolgen. Die Erfassung und Reparatur von Hausanschlüssen wird von unserem Baubeauftragten stichprobenartig kontrolliert, der mit dem gleichen Erfassungssystem arbeitet. Bis zum heutigen Tage sind 70 % der Hausanschlüsse kontrolliert und dokumentiert. Die Hausanschlussdaten und die Kontrollprotokolle werden in das GIS der GVT überführt.

## **Erfassung der Gasdruckregelanlagen einschließlich Odoranlagen:**

Mit der Durchführung von Inspektionen, Funktionsprüfungen, Wartung und Instandsetzung an Gasdruckregelanlagen und Gasübernahmestationen erfolgt die Anlagenaufnahme. Wesentliche Punkte der Erfassung sind:

- Anlagentyp (ein- oder mehrschienige Anlagen, Gebäudeart, etc.)
- Art und Umfang der Regelschienen
- Filter
- Vorwärmer
- Regler
- Sicherheitsabsperrventil
- Sicherheitsabblaseventil
- Odoranlagen
- Objektschutz
- Leistungen und Sollwert-Einstellungen der Geräte
- Eventuell Digitalfoto

Die Anlagendaten sind in einer Datenbank hinterlegt. Sie bilden mit dem Instandsetzungs-, Wartungs- und Inspektionskontrollen die Basis für einen Wartungsplan, aus dem die Art der durchzuführenden Arbeiten und Termine hervorgehen. Der Wartungsplan ist Grundlage für die Auftragserteilung an den Dienstleister. Die durchzuführenden Arbeiten sind in einem Leistungsverzeichnis beschrieben und mit verhandelten Preisen versehen. Die Abrechnung der Dienstleistung erfolgt in der Mitte eines Quartals dreimal pauschalisiert. Im letzten Quartal eines Jahres erfolgt die Endabrechnung. Somit ist die Zahl der eingehenden Rechnungen minimiert und kanalisiert.

Die Erfassung der Wartungs- und Reparaturprotokolle erfolgt derzeit auf Excel-Formblättern und zukünftig auf elektronischem Wege per Laptop vor Ort. Damit wird die zielgerichtete Auswertung der Protokolle möglich, so können Schwachpunkte oder systematische Fehler im System besser und aussagefähiger erkannt werden. Vor allen Dingen werden Fehler im System, z. B. anfällige Regler, durch Prophylaxe, besser abstellbar.

### **Elektronisches Auftrags- und Abrechnungssystem der GVT:**

Ausgehend von den guten Erfahrungen mit der Handhabung mit Einheits-LV's sowohl im Bau als auch im Reparatur- und Wartungsbereich haben wir uns für die Entwicklung eines Systems für die Auftragserteilung, Bearbeitung und Abrechnung entschieden. Das System befindet sich derzeit in der Einführung.

Da sämtliche Anlagendaten über das Elektronische Auftrags- und Abrechnungssystem der GVT zugeführt werden, soll hier kurz der Arbeitsauflauf beschrieben werden.

Das Abrechnungssystem bildet die Schnittstelle zum kaufmännischen Servicebereich. Kernstück des Systems und damit technische Voraussetzung für eine schnelle Bearbeitung und Vorgehensweise ist das thüringenweite Intranet der GVT, über das die Kundenzentren, aber auch die Rahmenvertragsfirmen und Dienstleister eingebunden sind. Die Einbindung der Vertragspartner erfolgt über ISDN-Einwahl. Dafür gibt es genau definierte Zugriffsberechtigungen. Über einen Firewall wird das System von außen gegen unberechtigten Zugriff geschützt.

Sämtliche Daten für die Auftragsabrechnung befinden sich auf dem SQL-Server der GVT in Erfurt. Die Bearbeitung der Daten erfolgt über Zugriffsberechtigungen. Der Zugriff wird protokolliert und die Bearbeitung mit einer sog. elektronischen Unterschrift abgeschlossen. Nach einer elektronischen Unterschrift können Daten nicht mehr durch Dritte geändert werden. Eine Änderung ist nur über eine Dialog- oder Notizfunktion mit dem ursprünglichen Verfasser möglich. Die Änderungen werden chronologisch protokolliert.

Arbeitsweise des Programms:

Die GVT als Auftraggeber erstellt einen Auftrag und teilt über eine automatisch generierte e-Mail via Internet dem Auftragnehmer mit, dass für ihn ein Auftrag zur Bearbeitung auf dem Server der GVT liegt. Der Auftragnehmer wählt sich in das GVT-Intranet ein, weist den Auftrag zurück oder bestätigt ihn und arbeitet ihn ab. Der Status des Auftrags und die terminliche Abfolge ist für Auftraggeber und Auftragnehmer jederzeit und ohne weitere Bedingungen einsehbar.

Mit der Erteilung durch GVT und der Bestätigung durch den Auftragnehmer wird der Auftrag in einem Bauzeiten- oder Wartungsplan aufgenommen. Ist der Auftrag ausgeführt, kommt es zum Aufmaß. Das Aufmaß wird elektronisch erstellt (elektronisches Aufmaß). Dabei wird auf alle Standardleistungsverzeichnisse der GVT zurückgegriffen, die im System hinterlegt sind, so dass nur noch die jeweiligen Massen eingesetzt werden müssen. Nachträge oder Sondervergütungen zum Leistungsverzeichnis werden im Aufmaß einschließlich Preis farblich abgesetzt dargestellt, sie sind somit für die Prüfenden leicht erkennbar.

Dem elektronischen Aufmaß ist als Datei angefügt:

- die digitale Einmessung der Rohrleitung als Datei,
- Wartungs- und Inspektionsprotokolle in digitaler Form,

- Abnahmebestätigung der öffentlichen Ämter für Straßen und Grundstücke oder ähnliches, z. B. durch gescannte Abnahmeprotokolle,
- die Materialeinbauliste auf der Basis unseres Materialkataloges, der ebenfalls hinterlegt ist.

Bei der Materialeinbauliste kommt zukünftig die elektronische Erfassung der Materialien (Materialrückverfolgbarkeit oder Traceability) zum Tragen.

Wird das Aufmaß vom Auftraggeber bestätigt, erfolgt die Rechnungslegung durch den Auftragnehmer und der kaufmännische Servicebereich der GVT erhält eine Liste der abgerechneten Projekte. Über die Auftragsnummernsystematik wird mit dem Aufmaß und der Rechnung eine direkte Zuordnung zur Anlagenstatistik im kaufmännischen und technischen Bereich sichergestellt.

### **Verfügungsrechnung:**

Mit der Abrechnung eines Projektes oder von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen wird die Verfügungsrechnung zur Budgetüberwachung generiert. Die Verfügungsrechnung ist aufgeschlüsselt für

- ein Einzelprojekt,
- das Kundenzentrum,
- den jeweiligen Bereich und
- das Gesamtunternehmen.

Darüber hinaus erfolgt die Ermittlung der spezifischen Baukosten, die zum Betriebsvergleich dienen. Gleiches geschieht für das Instandhaltungs- und Wartungsbudget. Die Auswertung des Budgets erfolgt über die Verfügungsrechnung wöchentlich oder detailliert monatlich für alle Bereiche. Die Verfügungsrechnung ist jederzeit für alle Mitarbeiter über das Intranet abrufbar und einzusehen.

### **Anlagenmanagement der Zukunft:**

Das Anlagenmanagementsystem der GVT baut auf ein graphisches Informationssystem auf. Die GVT hat sich für das System Intergraph entschieden. Das GIS der GVT ist ein computergestütztes Werkzeug und eine Methode, Sachdaten mit Raumbezug und geographische Daten der Realwelt zu erheben, zu verknüpfen, zu verwalten und darzustellen.

Die Daten unterschiedlicher Herkunft werden gespeichert und über das GVT-Intranet oder Internet verfügbar. Derzeit sind die Anlagendaten der GVT, also Sachdaten wie Materialliste, Hausanschlusserfassung, Erfassung von Regelanlagen, Protokolle von Wartung und Instandhaltung und Odoranlagen noch in verschiedenen Datenbanken abgelegt. Diese Datenbanken sind für die Mitarbeiter zugänglich und werden auch nur von einem bestimmten Personenkreis erstellt, geändert oder gepflegt. Nachteilig ist jedoch, dass die einzelnen Datenbanken noch nicht untereinander verknüpft sind und obendrein noch keine Verknüpfung zu den graphischen Daten besteht.

In diesem Jahr hat die GVT damit begonnen, ein modernes graphisches Informationssystem zu implementieren, dass graphische Daten und Sachdaten aus unterschiedlichen Datenbanken miteinander verknüpft. Spätestens Ende 2003 sollen die Arbeiten abgeschlossen sein. Damit wird es möglich, dass nicht nur alle Mitarbeiter, sondern auch unsere Dienstleister oder auch Dritte, z. B. andere Versorgungsträger nach festgelegten Ritualen entweder über Direktin-

wahl ins Intranet oder über Internet auf unseren Anlagen- und Datenbestand gezielt zugreifen können.

Mit dem Direktzugriff auf unsere Bestandspläne via Internet beginnt dann nach Meinung unserer Mitarbeiter das Zeitalter des „Schachtscheinautomates“. Die GVT stellt derzeit pro Jahr ca. 12.000 Schachtscheine mehr oder weniger manuell oder auf digitaler Art und Weise aus. Hier liegt noch ein Rationalisierungspotential.

Neben der Materialerfassung, der Hausanschlusskontrolle, der Erfassung der Gasdruckregelanlagen und Übernahmestationen, der Wartungs- und Instandhaltungsprotokolle sowie der Prüf- und Abnahmeprotokolle wird sich die GVT mit der GPS-gesteuerten Befliegung und Befahrung der HD-Leitungen sowie des Gasabspürens befassen. Dieses Projekt ist derzeit mit dem Kooperationspartner VNG Verbundnetz Gas AG in Leipzig in der Vorbereitung und teilweisen Einführung. Mit dem zukünftigen Anlagenmanagement ist die GVT jederzeit über den Anlagenbestand sowie zum Anlagenstatus aussagefähig. Darüber hinaus ist sie in der Lage, Sicherheitsprüfungen und Auswertungen durchzuführen und Risiken abzuschätzen.

Neue Anforderungen durch die Liberalisierung werden Zug um Zug mit in das Anlagenmanagementsystem eingearbeitet. Besonderes Augenmerk findet dabei das Messwesen, die Verfügbarkeit freier Netzkapazitäten und der Status unserer jeweiligen Bezugsstationen und großen Abnahmestationen.

#### **Schlussbemerkung:**

Die GVT beschäftigt in großem Umfang Rohrbaufirmen und Dienstleister für die Planung, den Bau und den Betrieb sowie für die Wartung und Instandhaltung der Gasversorgungsanlagen auf der Basis einheitlicher Leistungsverzeichnisse. Die Vertragsfirmen erfassen ihre Leistungen und Anlagendaten vor Ort auf Laptops, so dass auf der Basis der hinterlegten Leistungsverzeichnisse die Arbeiten abgerechnet werden können. Die Anlagendaten sowie die Wartungs- und Instandhaltungsprotokolle werden in einer Datenbank hinterlegt, wo sie jedem Mitarbeiter über das Intranet zur Verfügung stehen.

Zum Schluss soll all jenen gedankt werden, mit deren Hilfe die GVT bisher den Weg zur Entwicklung unseres Anlagenmanagementsystems gegangen ist und weiter gehen wird. Es sind leistungsfähige an der Praxis orientierte Unternehmen, mit denen wir sehr gern zusammenarbeiten. Das sind

- Dr. Herwig Computer & Systemberatung GmbH in Erfurt
- PRT Rohrtechnik Thüringen GmbH in Stadtilm
- GLU Gesellschaft für Leitungsbau und Umwelttechnik mbH in Erfurt

**Verfasser:** Dipl.-Ing. Frank Heidemann (Referent)  
Technischer Prokurist  
und  
Dipl.-Ing. Erich Böhm  
Geschäftsführer  
Gasversorgung Thüringen GmbH  
Stotternheimer Straße 9a  
99086 Erfurt  
Telefon: (03 61) 73 90 – 0  
Telefax: (03 61) 73 90 – 2 15  
e-mail: [info@gvt-erfurt.de](mailto:info@gvt-erfurt.de)