

Störungsmanagement im Dispatching – Einsatz moderner Informationstechnologien und Organisationen für die Koordination von Bereitschaftsdiensten

Peter Götzen, Gerald Linke, Udo Spiecker und Detlev Müller

Informationstechnologie, Sicherheitsmanagement, Dispatching, Zentrale Meldestelle, Leitsystem, Geographisches Informationssystem, Netzinformationssystem, Bereitschaftsdienste

Mit einem Absatz von rd. 640 Mrd. kWh in 2003 ist die E.ON Ruhrgas AG eines der führenden europäischen Gasversorgungsunternehmen. In Deutschland betreibt die E.ON Ruhrgas AG ein komplexes Erdgas-Transport- und Speichersystem. Das System umfasst rd. 12.800 Kilometer Leitungen, 26 Verdichterstationen, zehn Untertagespeicher, sechs Mischstationen, mehr als 200 Mess- und Regelanlagen, 24 Einspeiseorte, an denen Erdgas übernommen wird, und über 1.500 Übergabestationen für ihre Kunden – überwiegend regionale oder kommunale Gasversorgungsunternehmen und Industriebetriebe. Neben dem eigenen Absatz wurden in 2003 zusätzlich rd. 350 Mrd. kWh für weitere nationale und internationale Transportkunden über das von E.ON Ruhrgas betriebene Transportnetz transportiert. Der Bereich Dispatching/Systemplanung der E.ON Ruhrgas AG bietet dazu umfassende Dienstleistungen zur Planung, Steuerung und Überwachung von Gasanlagen an. Für das Management der Störungsbearbeitung wurde eine rund um die Uhr besetzte Zentrale Meldestelle eingerichtet, um die zunehmenden gesetzlichen und behördlichen Anforderungen bei gleichzeitig steigender Kostensensibilität effizient bedienen zu können. Die Arbeitsabläufe der Zentralen Meldestelle sind qualitätsgesichert und zertifiziert, ihre IT-Ausstattung erlaubt eine effiziente sowie gerichts- und reversionssichere Bearbeitung von Störungssituationen. Die Zentrale Meldestelle erbringt ihre Dienstleistungen für die Gasanlagen der E.ON Ruhrgas AG und darüber hinaus u.a. für Öl- und Produktenleitungssysteme Dritter sowie für IT-Anlagen, IT-Netzwerke und Fernwirkssysteme. Im Folgenden werden Aufgaben, Organisation und IT-Ausstattung der Zentralen Meldestelle dargestellt, wobei insbesondere auf die Erweiterung des Geografischen Informationssystems RuhrGIS zu einem georeferenzierten Netzinformationssystem abgehoben wird.

With gas sales totalling about 640 billion kWh in 2003, E.ON Ruhrgas AG is one of Europe's leading gas companies. In Germany, E.ON Ruhrgas AG operates a complex gas transportation and storage network. The system comprises more than 12,800 km of pipeline, 26 compressor stations, 24 entry points and more than 1,500 points of delivery to our customers – mostly regional suppliers, municipal utilities and industrial plants. Apart from its own gas, E.ON Ruhrgas transported some 350 billion kWh for national and international transportation customers in 2003. The Dispatching and System Planning department provides comprehensive gas plant design, monitoring and control services. It has set up a Reporting Centre to manage technical failures and disruptions around the clock to comply with increasing requirements imposed by the authorities, new laws and the need to improve efficiency. All workflows at the Reporting Centre are quality-controlled and ISO-certified. The IT equipment allows for an efficient as well as revision- and legislation-proof processing of all technical failures. The services are available for the gas facilities operated by E.ON Ruhrgas, for third party oil and product pipelines and for IT facilities, IT-networks and telemetry systems. This paper looks at the different tasks, the organisation of the Reporting Centre and the IT equipment used, the focus being on the upgrade of the Geografic Information System RuhrGIS to a geo-referenced Network Information System.

Dr.-Ing. Peter Götzen, Dr. Gerald Linke, Dr.-Ing. Udo Spiecker und Detlev Müller, E.ON Ruhrgas AG, Huttropstraße 60, D-45138 Essen.

Vortrag anlässlich der Gasfachlichen Aussprachetagung (gat) in Frankfurt/Main, 03./04.11.2004.

1. Dispatching und Systemplanung bei E.ON Ruhrgas

Mit einem Absatz von rd. 640 Mrd. kWh in 2003 ist E.ON Ruhrgas AG eines der größten europäischen Gasversorgungsunternehmen und im E.ON-Konzern für das paneuropäische Erdgasgeschäft zuständig (Bild 1).

In Deutschland betreibt die E.ON Ruhrgas AG ein komplexes Erdgas-Versorgungssystem. Über ihre Tochtergesellschaft E.ON Ruhrgas Transport GmbH & Co. KG werden Gastransporte durch das Leitungssystem sowie Speicherkapazitäten der E.ON Ruhrgas AG im Rahmen eines umfassenden Dienstleistungsangebotes vermarktet.

Der Bereich Dispatching/Systemplanung mit rd. 120 Mitarbeitern ist verantwortlich für das Gasnetz-Management, d.h. für die kurz-, mittel- und langfristige Netz- und Anlagenplanung sowie für Vertragsabwicklung, Netzüberwachung und -steuerung der über die technischen Anlagen im Rahmen der vertraglichen Beziehungen erbrachten Versorgungs-, Transport- und Speicherleistungen (Bild 2).

Die Geschäftsprozesse im Bereich können grob in folgende Hauptaktivitäten unterteilt werden:

- mittel- und langfristige Planung der netztechnischen Anlagen auf Basis der erforderlichen Bezugs-, Versorgungs-, Transport- und Speicherleistungen
- kurz- und mittelfristige Planung des Anlageneinsatzes auf Basis von Lastprognosen, Lieferantenbezügen und Kundenvorgaben
- Abwicklung und Überwachung der netzrelevanten Handels-, Transport- und Speicherverträge
- Netzsimulation, Netzüberwachung und Steuerung des Anlageneinsatzes unter den Aspekten Versorgungssicherheit, technische Sicherheit und Vertragserfüllung
- Berichterstattung und Kommunikation zur technischen und vertraglichen Geschäftsabwicklung
- Weitergabe von Anmeldungen und Allokationsdaten an die Abrechnung zur Rechnungslegung.

Die Abwicklung dieser Prozesse wird durch ein komplexes IT-Instrumentarium unterstützt. In der Dispatching-Zentrale selbst arbeiten fünf Teams, davon vier im kontinuierlichen Schichtbetrieb, für die Aufgaben der Vertragsabwicklung, der Gasnetzsteuerung und -überwachung sowie des Störungs-Managements.

2. Die Zentrale Meldestelle

Das Team der Zentralen Meldestelle wurde als Ergebnis eines internen Reviews zur Optimierung des (Ent-)Störungs-Managements der E.ON Ruhrgas AG begründet. Es stellt ein zentrales Element der hierarchisch strukturierten sicherheitsgerichteten Organisation im technischen Ressort dar und dient der schnellstmöglichen Behebung von Störungen in den unterschiedlichen technischen Einheiten (Bild 3).

Gründe für die Entscheidung zur Zentralisierung der bisher örtlich und organisatorisch verteilten Aufgaben waren die

- jederzeitige Erreichbarkeit der Meldestelle für alle einbezogenen Dienste
- Sicherstellung eines einheitlichen Vorgehens für alle internen und externen Kunden
- Vereinheitlichung der Vielzahl der bisherigen Servicenummern
- Kanalisierung des Meldeaufkommens in einer Einheit
- qualifizierte Strukturierung, Zuordnung und Priorisierung von Meldungen hinsichtlich der Eskalations-Kriterien Störung, Schaden, Unfall
- vollständige und zentrale Dokumentation aller Störmeldungen sowie der Entstörungsabläufe und -zeiten
- flexible Migrationsmöglichkeit bei Veränderungen von Art und Umfang des Dienstleistungsgeschäftes
- Sicherstellung einer durchgängigen Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen gem. GW1200 (Bild 4).

Aktuell werden in der ZMS Dienstleistungen für die leitungsgebundenen Bereiche Gas, Öl und Produkte, für die IT-gebundenen Netzwerke der Bereiche Nachrichtentechnik, Fernwirktechnik und LWL sowie für den IT-Produktionsbetrieb und das Netzwerkmanagement erbracht. Die Dienstleistungen umfassen

- die Störungsannahme mit qualifiziertem Interview
- die Störungsanalyse und Ermittlung von Zuständigkeiten
- die Alarmierung auf Basis abgestimmter Bereitschaftsorganisationen und Alarmpläne
- die Begleitung und Unterstützung der Entstörungsmaßnahme
- die vollständige Dokumentation des (Ent-)Störungsablaufes.

Mit den jeweiligen Auftraggebern werden im Vorfeld die zu erbringenden Dienstleistungen sowie die Bereitschaftsorganisation, die Störmeldeformulare und Alarmpläne abgestimmt.

3. IT-Systeme zur Aufgabenabwicklung

Für eine effiziente, gerichts feste und reversionssichere Aufgabenabwicklung sind an die Aufgabenstellung angepasste IT-Systeme erforderlich. Die wesentlichen Systeme im Bereich der Störungsabwicklung sind IT-Instrumente zur

- technischen Anlagenüberwachung und -steuerung
- Planung und Verwaltung der diversen Bereitschaftsgruppen
- Verwaltung von Störmeldeformularen (qualifiziertes Interview)
- Auftragseröffnung und Dokumentation der Abwicklung im Störfall
- Verwaltung von geografischen Informationen
- georeferenzierten Anlagendokumentation
- Verwaltung von störungsrelevanten Kunden- und Vertragsdaten.

Bei der Diversität der Aufgabenstellungen für die Zentrale Meldestelle der E.ON Ruhrgas AG birgt die Verwaltung dieser Informationen in einer Kombination von technischen Systemen, Word-Dokumenten, PDF-files, Excel-sheets, Papierunterlagen etc. Gefahren hinsichtlich der Aktualität der Unterlagen, der Geschwindigkeit von Störungsanalyse und -bearbeitung sowie hinsichtlich der Zuverlässigkeit der Dokumentation des Ablaufes der Störungsbearbeitung. Die Aufgaben der Zentralen Meldestelle von E.ON Ruhrgas werden daher wesentlich durch die IT-Kernsysteme des technischen Ressorts unterstützt, die auch bei unterschiedlichen Aufgabenstellungen einen vergleichbaren Ablauf der Störungsbearbeitung und Ablaufdokumentation gewährleisten (Bild 5).

3.1. Überwachung technischer Anlagen und IT-Netzwerke

Während gastechische Störungen zumeist per Telefon gemeldet werden, werden Störungsmeldungen der überwachten gastechischen Anlagen sowie der Systeme der Fernwirktechnik über das Netzleitsystem der E.ON Ruhrgas auf einen für die Zentrale Meldestelle parametrisierten Meldebildschirm übertragen (Bild 6). Über entsprechende SCADA-Bilder sind weiterhin detaillierte Ablaufpläne in unmittelbarem Zugriff. Jede Störung wird erst nach ihrer Quittierung durch den Mitarbeiter der Meldestelle wieder vom Meldebildschirm gelöscht.

Alle Störungsereignisse sowie resultierende technische oder vertragliche Eingriffe, z.B. durch das Dispatching selbst, werden im Ereignisprotokoll des Dispatching-Systems dokumentiert, ebenso wie der zugehörige Telefonverkehr über eine Sprachaufzeichnung der zentralen Telefonanlage des Dispatching. Separate Überwachungssysteme mit entsprechenden Meldebildern werden für die Bereiche LWL, Nachrichtentechnik und IT eingesetzt, die Abwicklung ist hier analog.

Es wird angestrebt, die Meldungen aus diesen Informationssystemen schrittweise in ein zentrales Einsatzleit-System zu migrieren, um den Ablauf für die Mitarbeiter der Zentralen Meldestelle weiter zu straffen.

3.2 Verwaltung georeferenzierter Daten und Dokumente

Ruhrgas verfügt über die GIS-Applikation „RuhrGIS“, in der z.Z. mehr als 12.000 km Leitungsnetz sowie zugehörige leitungsgebundene Anlagen- und Kundeninformationen dokumentiert sind (Bilder 7 und 8). RuhrGIS wird seit einiger Zeit konsequent und erfolgreich im gesamten technischen Ressort - vom Leitungsbetrieb auch am mobilen Arbeitsplatz – eingesetzt.

Neben dieser Art der Leitungsdokumentation, bei der die exakte Lage der einzelnen Objekte in der Bestandsebene (1:1.000) und Übersichtsebene (1:25.000) die zentrale Rolle spielt, werden vom Leitungsbetrieb und insbesondere auch vom Dispatching schematische Netzdarstellungen benutzt, in denen die Netztopologie in übersichtlicher Form zu erkennen ist. Sie werden für die Planung von Schaltungsmaßnahmen im Zuge der Instandhaltung und im Störfall eingesetzt.

Dieser vereinfachten schematischen Leitungsabbildung sind umfangreiche Dokumente und Zeichnungen zur detaillierten Anlagendokumentation zugeordnet, die bisher als umfänglicher Satz von Grafik-Dateien (Zeichnungen) vorgehalten und zyklisch aktualisiert wurden.

Um die anfallenden „Mehrfacharbeiten“ bei der Dokumentationspflege zu vermeiden, wurde Anfang 2003 ein Projekt unter dem Titel „Schemagrafik aus GIS“ aufgesetzt. Dabei war – wie der Name sagt – das primäre Ziel, eine geoschematische Darstellung der Leitungsdaten aus der vorhandenen GIS-Datenbank zu generieren. Alle Basisinformationen sollten also nur einmal, d.h. redundanzfrei erfasst, gepflegt und gespeichert werden.

Damit sind auch aus der Schemagrafik alle Leitungsdaten, -dokumente und -pläne der GIS-Datenbasis ansprechbar. So erhält der Benutzer auf intuitive Art und Weise über die Auswahl einer Leitung Zugriff auf die für diese Leitung relevanten Leitungsfahnen, Stationsskizzen oder sonstigen Zeichnungen bzw. Schaltanweisungen.

Die bislang beschriebenen Funktionalitäten der Schemagrafik-Anwendung sind z.T. durchaus auch bei ähnlichen Produkten vorhanden. Das ist naheliegend, bedenkt man, dass derartige Tools primär zur Visualisierung einer Topologie – und damit letztendlich eines Satzes von „Kanten“ und „Knoten“ – verwendet werden, und diese Objekte weitere in Datenbanken abgelegte Attribute (unter ihnen Verknüpfungen auf andere Dateien) aufweisen, die man bei Bedarf einsehen möchte. Darüber hinaus wurde jedoch eine sogenannte „Kasuistik“, d.h. eine GIS-basierte Anwendung zur effizienten Störungsabwicklung, entwickelt und mit RuhrGIS und der Schemagrafik als On-line-Applikation verknüpft.

Die Kasuistik ist eine Anwendung, die neue Funktionalitäten für eine schnelle und sichere Störungsabwicklung bietet und auf RuhrGIS aufsetzt. Kern der Kasuistikanwendung ist die sogenannte „Tracingfunktion“, die für einen angewählten Punkt auf einer Rohrleitung automatisiert nachstehende Informationen zusammenstellt:

- den kleinsten sperrbaren Leitungsabschnitt
- alle Armaturen, die diesen Leitungsabschnitt eingrenzen
- alle im Sperrabschnitt liegenden Kunden

- Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Versorgung up- und downstream der Sperrstrecke
- Maßnahmen zur Versorgung der betroffenen Kunden im Sperrabschnitt
- Ansprechpartner, Telefonnummern, Fax, e-mail, etc. der betroffenen Kunden.

Die Anwendung kann sowohl aus RuhrGIS als auch aus der Schemagrafik heraus aufgerufen werden. Auch ihre Suchergebnisse lassen sich in der geografischen und in der schematischen Darstellung visualisieren (Bild 9).

Die Kasuistikanwendung führt Such- und Berechnungsoperationen auf den in der RuhrGIS-Datenbank hinterlegten Daten aus. Beim Aufruf der Tracingfunktion wird ausgehend von der gerade aktiven Position im Netz eine Routine gestartet, die das Netz down- und upstream absucht und erst dort stoppt, wo mittels einer Armatur der Gasfluss unterbrochen werden kann. Als Ergebnis wird der kleinste, vom übrigen Netz isolierbare Abschnitt ausgegeben. Alle zu schließenden Armaturen und alle im betroffenen Abschnitt befindlichen Kundenanschlüsse werden aufgelistet. Auch Kunden in angrenzenden Abschnitten, die durch die Sperrmaßnahme betroffen wären, können so ermittelt werden. Hinweise zu den möglichen gastechnischen Ersatz-Schaltungen sind bereits als Informationstext in einem Datenfenster hinterlegt („What to do, if ...“ oder „Kasuistik“).

Auch die im Störfall relevante Kunden- und Vertragsinformationen wie Adresse, Name des Ansprechpartners, Telefonnummer, Fax, e-mail etc. bzw. technische Vertragsdaten werden selektiert und dem Anwender zusammen mit den vorstehend beschriebenen Maßnahmen bei Störungen zur Anzeige gebracht. Die hierfür erforderlichen Daten sind in der Kasuistikanwendung hinterlegt und werden gem. Vorgabe der Transportkunden zyklisch aktualisiert.

Als geeignetes Ausgangs-Produkt für diese Anforderungen wurde das Tool T-Graphics der Firma flabb-planung ausgewählt. Über ein Dialogfenster werden alle verknüpften Dokumente angezeigt und können per Doppelklick aufgerufen werden. Diese Funktionalität ist auch am mobilen Arbeitsplatz mit kurzen Aufschaltzeiten verbunden und sichert so die Verfügbarkeit aller für die Durchführung einer Maßnahme oder die Bearbeitung einer Störung relevanter Unterlagen. Weiß man nicht ad hoc, welchem lokalen Abschnitt in der Schemagrafik eine Stationskizze oder ein assoziiertes Dokument zugeordnet ist, so unterstützen Dokumenten-Suchfunktionen das rasche Auffinden.

Die Schemagrafikanwendung hat letztendlich gezeigt, dass die Dokumentationen, die man früher separat und zusätzlich zum GIS in Form von Zeichnungen vorgehalten hat, ausnahmslos als eine „Darstellung“ der GIS-Daten interpretiert werden können.

Schemagrafik und Kasuistik wurden im Juli 2004 in Betrieb genommen und vollständig in die bereits bestehende GIS-Landschaft integriert:

- So kann der Anwender beispielsweise aus einem Verzeichnis des Leitungsinventars (RuhrGIS-Auskunft als TreeMolo-Anwendung gem. Bild 7) wahlweise in die topografische

Darstellung (mit Gebietskörperschaften oder sonstigen Rasterdaten gem. Bild 8) oder in die schematische Darstellung verzweigen (Bild 9).

- In der Schemagrafik selektierte Objekte können auf Knopfdruck auch in der Topographie – sprich in RuhrGIS – angezeigt werden und vice versa.
- Assoziierte Dokumente, wie Stationskizzen und Zeichnungen, sind nur einmal hinterlegt und können sowohl aus Objekten der Schemagrafik als auch aus der geographischen und der Tree-Darstellung aufgerufen werden.
- Funktionalitäten der Kasuistikanwendung – etwa die zur Ermittlung des kleinsten sperrbaren Abschnittes – können aus beiden Darstellungen heraus aufgerufen werden.

Darüber hinaus ist auch ein Offline-Betrieb der Schemagrafik im Zusammenspiel mit der Offline- bzw. lokalen Version von RuhrGIS problemlos möglich (mobiler Arbeitsplatz).

3.3. Bereitschaftskoordination und Auftragsmanagement

Soweit Störungsmeldungen z.B. nachts oder am Wochenende zu einem Bereitschaftseinsatz führen, werden die zuständigen Bereitschaftshabenden über zentrale Bereitschaftsverwaltungstools herausgesucht und informiert.

Zur Vereinheitlichung der Bereitschaftsgruppenverwaltung für E.ON Ruhrgas wird aktuell der Einsatz eines zentralen Bereitschaftsverwaltungssystems unter SAP R3 geprüft. Die Nutzung von SAP R3 kann die durchgängige Dokumentation aller Bereitschaftsgruppen nebst den zugeordneten Erreichbarkeiten, die dezentrale Systempflege durch die Bereitschaftshabenden selbst sowie die automatische Übernahme der Bereitschaftszeiten für die Vergütungs-Abrechnung gewährleisten. Für jede Störungsmeldung, die zu einem Personaleinsatz führt, wird ein SAP-PM-Auftrag (plant maintenance) eröffnet. SAP PM wird in der E.ON-Ruhrgas-Technik durchgängig für die Planung, Steuerung, Dokumentation und Auswertung von Instandhaltungsmaßnahmen eingesetzt.

Für die Zentrale Meldestelle erfolgt aktuell ein Customizing unter SAP PM, das eine vereinfachte, menügeführte Eröffnung von Instandhaltungsaufträgen für die Steuerung und Dokumentation von Störungsabläufen erlaubt. In Abhängigkeit vom Umfang der Maßnahmen zur Störungsbeseitigung können jedem PM-Auftrag Kurztexte als Maßnahmenbeschreibung, aber auch weitere Dokumente, wie z.B. Störmeldeformulare und Ablaufprotokolle, zugeordnet werden.

Die technischen Einheiten erfassen ihren (Personal)-Aufwand auf den erstellten Auftrag über ihre Standard-Erfassungsmasken. Bei größeren Einsätzen wird die nachlaufende Dokumentation ebenfalls unter SAP abgelegt. In Zusammenhang mit der Sprachaufzeichnung der telefonischen Kommunikation und der Ereignisprotokollierung und online-Datenarchivierung des technischen Steuerungs- und Überwachungssystems wird somit die vollständige Dokumentation jeder Störung und der zugehörigen Entstörungsmaßnahmen gewährleistet.

Bei der Nutzung von SAP-Software ist der Aufwand für die Gewährleistung einer durchgängigen Verfügbarkeit des Gesamtsystems SAP für einen 7 x 24h-Betrieb überproportional hoch. Weiterhin stellen Bedienoberfläche und Performance des Systems bez. einer schnellen Störungserfassung und Bearbeitung Restriktionen dar. Geprüft wird hier der Einsatz eines Workflow-Managements zur Erfassung und Visualisierung der relevanten Daten im direkten Umfeld von Dispatching-Leitsystem und GIS. Dies erlaubt zudem eine Referenzierung dieser Informationen in die GIS-Welt bzw. die Leitsystem-Oberfläche. Die SAP-Welt ist dann über entsprechende Schnittstellen anzubinden.

4. Ausblick

Die mit der Online-Applikation Ruhrgas-Schemagrafik verbundenen Entwicklungsmöglichkeiten sind bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Schon jetzt aber bietet die vollständige Integration in das GIS erhebliche Vorteile bei der Datenpflege und gewährleistet eine widerspruchsfreie und aktuelle Leitungsdokumentation. Die mit der Kasuistikanwendung möglichen Analysen - wie etwa die Ermittlung des kleinsten sperrbaren Leitungsabschnittes oder die Selektion von Kundeninformation und Ersatzschaltungen – verbessern die Abwicklung von Maßnahmen und erhöhen die Effizienz bei der Störungsbearbeitung.

Weiterentwicklungen betreffen das aktuell in der Umsetzung befindliche Flottenmanagement, d.h. die zentrale Darstellung der verfügbaren Einsatzfahrzeuge im GIS und ihre flexible Disposition durch die Zentrale Meldestelle sowie die Verknüpfung der einzelnen Kernanwendungen über entsprechende Schnittstellen- und Einsatzleitsystem-Technologien.

(Manuskripteingang: 11. August 2004)

Bild 1. Europäischer Erdgasverbund und E.ON Ruhrgas-Pipeline-System in 2003.

Bild 2. Dispatching und Systemplanung.

Bild 3. Sicherheitsgerichtete Organisation im technischen Ressort.

Bild 4. Dienstleistungsumfang der ZMS für E.ON Ruhrgas und Dritte.

Bild 5. IT-Kernsysteme der Zentralen Meldestelle.

Bild 6. Zentrale Anlagenüberwachung mit DAISY.

Bild 7. Das geografische Informationssystem RuhrGIS.

Bild 8. Das geografische Informationssystem RuhrGIS.

Bild 9. Geoschematische Netzdarstellung, Dokumentation und Kasuistik.