

Kim Wolter, UP10289
Grabenlos 3
D – 55599 Gau – Bickelheim

Institut für Geographie und
angewandte Geoinformatik
der Universität Salzburg

UNIGIS Universitätslehrgänge Geographische Informationssysteme

Universitätslehrgang „UNIGIS Professional“ – UProf17 (30.05.2003 bis 30.09.2004)

Projektarbeit

Einführung eines Betriebsmittelinformationssystems in einem Versorgungsunternehmen betrachtet am Beispiel der Stadtwerke Mainz AG

Lehrgangleiter: Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Josef Strobl

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| 1. Zusammenfassung | 4 |
| 2. Bestandsdokumentation – warum? | 5 |
| 2.1. Die Sicherheit | 5 |
| 2.2. Die Wirtschaftlichkeit | 9 |
| 2.3. Die Gesetzgebung | 10 |
| 3. Der Versorger – Stadtwerke Mainz AG | 11 |
| 3.1. Das Unternehmensleitbild der Stadtwerke Mainz AG | 11 |
| 3.2. Die Chronik | 11 |
| 3.3. Der Zahlenspiegel | 12 |
| 3.3.1. Stromversorgung | 12 |
| 3.3.2. Gasversorgung | 12 |
| 3.3.3. Wasserversorgung | 12 |
| 4. Die analoge technische Bestandsdokumentation | 13 |
| 4.1. Die Arbeitsabläufe | 13 |
| 4.1.1. Das örtliche Aufmaß | 13 |
| 4.1.2. Die innendienstliche Weiterverarbeitung | 17 |
| 4.1.3. Datensicherung / Vervielfältigung | 19 |
| 4.1.4. Auskunft | 19 |
| 4.2. Die Problematik | 20 |
| 4.3. Der Auslöser für die digitale Bestandsdokumentation | 21 |
| 5. Die Anfänge | 23 |
| 5.1. FRAMME (Intergraph) | 23 |
| 5.2. Ein neuer Weg mit MicroStation (Intergraph – heute Bentley) | 24 |
| 6. Die digitale Datenerhebung | 25 |
| 6.1. Fremderfassung | 25 |
| 6.2. Genauigkeit | 25 |
| 6.3. Richtlinien | 26 |
| 6.4. Sachdaten | 26 |
| 6.5. Anmerkung | 29 |
| 6.6. Auskunft | 29 |
| 7. Einführung eines NIS | 31 |
| 7.1. Gründe | 31 |
| 7.2. Systemauswahl | 31 |
| 7.3. Anmerkung | 32 |
| 7.4. Produktbeschreibung LIDS | 33 |
| 7.5. Die Übernahme nach LIDS | 35 |
| 7.5.1. Abgleich Grafik und Datenbanken | 35 |
| 7.5.2. Datenmigration | 35 |
| 8. Die technische Bestandsdokumentation | 36 |
| 8.1. Umstrukturierung | 36 |
| 8.1.1. Allgemeines | 36 |
| 8.1.2. Die Organisationsstruktur | 36 |
| 8.2. Projektablauf | 38 |
| 8.3. Zielsetzung | 39 |
| 8.4. Aufgaben der Bestandsdokumentation | 39 |
| 8.4.1. Anforderungen | 39 |
| 8.4.2. Lebenszyklus einer technischen Anlage | 40 |
| 8.5. Grundsätze zur Bestandsdokumentation | 41 |
| 8.5.1. Abgrenzung von Bestands- und Betriebsdokumentation | 41 |

| | |
|--|----|
| 8.5.2. Produktbezogene Dokumentationsstruktur | 41 |
| 8.5.3. Die Dokumentationsstruktur..... | 41 |
| 9. Der Workflow – Organisation des Managements der technischen Bestandsdokumentation | 43 |
| 9.1. Prinzipien der Verantwortung | 43 |
| 9.2. Workflow zur Erstellung der Bestandsdokumentation | 43 |
| 9.2.1. Hauptprozess 1 | 45 |
| 9.2.2. Hauptprozess 2..... | 45 |
| 9.3. Die Auskunft..... | 45 |
| 9.4. Audit – Prüfung der Prozesse..... | 46 |
| 9.5. Erläuterungen..... | 46 |
| 9.6. Anmerkung..... | 46 |
| 10. Das Datenbankmanagementsystem..... | 47 |
| 10.1. Produktbeschreibung ELO | 47 |
| 10.2. Einführung von ELO | 48 |
| 11. Ergebnisse und Schlussfolgerungen..... | 49 |
| 12. Anlagen..... | 54 |
| 12.1. Ausschnitt 20kV Übersichtsplan zentriert über Innenstadt | 54 |
| 12.2. 0,4kV Übersichtsplan Innenstadt..... | 54 |
| 12.3. Strom - Bestandsplan Innenstadt / Gutenbergplatz..... | 54 |
| 12.4. Strom – Bestandsplan analog Innenstadt / Gutenbergplatz | 54 |
| 13. Danksagung..... | 55 |
| 14. Literaturverzeichnis..... | 56 |

1. Zusammenfassung

„GIS ist ein Projekt und nicht nur Software“ (Dr. Uwe Knoth)

Schneller Zugriff auf Netzinformationen und andere Betriebsmittel für Auskunft, Planung, Betrieb und betriebswirtschaftliche Fragen ist für ein Versorgungsunternehmen, gerade im heutigen Versorgungsmarkt, unverzichtbar. Dazu müssen sowohl geometrische als auch attributive Daten herangezogen werden. Das Unternehmen muss sein Versorgungsnetz mit all seinen Anlagen in seiner Gesamtheit erfassen und ihre Beziehungen untereinander, aber auch zu Geodaten von außen (z.B. Katasterdaten), auswerten können.

Die Implementierung eines geographischen Informationssystems für die Versorgungswirtschaft bestehend aus BIS und NIS ist eine sehr komplexe und kostenintensive Aufgabe.

Es ist zu erkennen, dass GIS ein Werkzeug ist, das sich für das tägliche Geschäft, seien es Störungen, Netzplanungen, Instandhaltung, Erneuerungen aber auch Vertrieb, als vielseitig einsetzbar und wichtig erweist.

Unter Berücksichtigung der vielen Möglichkeiten hinsichtlich der Systemauswahl und Fragestellungen zu den künftigen Arbeitsabläufen stellt sich die Frage, wo und wie man am besten im eigenen Unternehmen beginnt. Vor allem unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der laufende Betrieb der Planauskunft nicht unterbrochen werden darf.

Diese Arbeit beschreibt diese Abläufe am Beispiel der Stadtwerke Mainz AG. Hier wurde die Einführung des Netzinformationssystems und die des Dokumentenmanagementsystems in unterschiedlichen Zeiträumen geplant und durchgeführt.

Ein weiterer Aspekt hierbei sind die Umstrukturierungen innerhalb des Unternehmens.

Diese Arbeit soll darstellen, dass bei den Entscheidungsfindungen während der Einführung von GIS und den damit verbundenen Workflow immer mehrere Faktoren Einfluss nehmen.

Die Unternehmenshistorie, aber auch die zu dem Zeitpunkt der Entscheidung vorliegenden Sichtweisen und Erkenntnisse hinsichtlich der Thematik und der einzusetzenden Software, spielen hierbei eine tragende Rolle.

In dem hier beschriebenen Beispiel betrug der Einführungszeitraum insgesamt fast 15 Jahre von den ersten Entscheidungen bis zur Scharfschaltung der Daten.

In diesem Zeitraum hat sich der Bereich GIS erheblich gewandelt.

Es wird aufgezeigt, dass der in der Fachliteratur erläuterte Weg aufgrund der oben angegebenen Aspekte nur in den seltensten Fällen und auch nie vollständig umzusetzen ist.

Darüber hinaus wird beschrieben, inwieweit der Faktor „Mensch“ in einem Projekt wie diesem berücksichtigt werden muss.

2. Bestandsdokumentation – warum?

Ein schnelles und zuverlässiges Auffinden der Versorgungsleitungen ist notwendig, um Betrieb und Unterhalt der Rohrnetze sicherzustellen. Dies wiederum ist Voraussetzung um den gesetzlichen Versorgungsauftrag zu erfüllen.

2.1. Die Sicherheit

Die Leitungsdokumentation als solche ist zwingend erforderlich um den sicheren Betrieb der Anlagen zu gewährleisten.

Nicht selten werden durch Beschädigung von Versorgungsleitungen Leben und Gesundheit von Menschen gefährdet.

So ist es zwingend notwendig, eine im Boden verlegte Gasleitung wieder aufzufinden, wenn z.B. in diesem Bereich Erdarbeiten getätigt werden sollen.



*Der zugeteerte Kondensatsammler einer Gasleitung wurde dieser Asphaltfräse zum Verhängnis.
Die verantwortliche Baufirma hatte sich die dazugehörigen Bestandspläne nicht angesehen.
Ergebnis: Totalschaden*



*Weitere Schadensbilder
Schäden an Wasserleitungen
Dabei ist es wichtig zu beachten, dass egal, wie
gross oder klein der Schaden auch sein mag, die
Erd- und Oberflächenwiederherstellungsarbeiten
einen enormen Kostenfaktor darstellen.*

Leitungsnetz:

Die Gesamtheit der netzförmig miteinander verbundenen Versorgungsleitungen. Leitungsnetze lassen sich aufgrund der Materialien und der zu transportierenden Medien wie folgt einteilen:

Kabel oder Freileitungen aus leitfähigem Material für den Transport von Energie in Form von Strom (Nieder-, Mittel- und Hochspannungsbereich) und Kommunikation (Kabel TV, Telekommunikation, Steuer- und Signalleitungen).

Rohre bzw. Leitungen für den Transport von Gasen, Flüssigkeiten, festen Stoffen wie z.B. Gas im Hoch-, Mittel- und Niederdruckbereich, Wasser, Wärme, Öl, Abwasser.

Leitung:

Eine Einrichtung zum Weiterleiten von Stoffen oder Energie.

Abgebildet als linienhaftes Phänomen z.B. im Leitungsbestandsplan.

Leitungsdokumentation:

Zeichnerischer und zahlenmäßiger Nachweis über die Lage einer Leitung in der Örtlichkeit und die technischen Details von Leitungsnetzen.

Leitungsbestandsplan:

Der Lageplan der Versorgungsanlagen eines bestimmten Versorgungsträgers.

Ver- und Entsorgungsleitungen liegen in der Erde, d.h. sie sind der natürlichen Umgebung und korrodieren.

Nicht nur in der Versorgung, sondern auch in der Entsorgung ist eine korrekte Dokumentation notwendig, um etwa einen Schaden innerhalb einer Kanalhaltung, bei dem z.B. Produktionsabwässer ins Grundwasser gelangen kann, sanieren zu können. Ein Vorteil hier ist jedoch, dass die Kanalhaltungen in der Regel so groß sind, dass eine TV-Befahrung mit Kamera möglich ist, um den Zustand des Kanals zu untersuchen, Sanierungsmaßnahmen zu planen und eventuell Reparaturen durchzuführen.

Bei Versorgungsleitungen ist dies nicht möglich. Drohende Schäden können nur verhindert werden, indem Rohre nach einer gewissen Betriebszeit freigelegt und untersucht werden. Dabei spielen Faktoren wie Bodenbeschaffenheit und Material eine große Rolle. Ansonsten werden Schäden erst bei Auftreten von Störungen im Betrieb erkannt.

Der Kathodischer Korrosionsschutz (KKS) hilft bei metallischen Leitungen die Korrosion zu verlangsamen. Tritt trotzdem ein Schaden auf, kann dieser, mittels Spannungsunterschieden an vorhandenen Meßstellen, leichter lokalisiert werden.

Wie entstehen Schäden? Was ist KKS?

Entstehen Schäden nicht aufgrund physischer Einwirkung (Bagger, Setzungen im Erdreich), ist meistens Korrosion der Grund.

Korrosion ist ein natürlicher Vorgang, da das Metall in freier Natur nicht rein vorkommt. Die versch. Metalloxyde werden durch hohe Energieaufwendungen zum Metall reduziert. Das dabei entstehende Metall ist instabil und geht bei der Korrosion wieder in den energetisch vorteilhaftesten Zustand über.

Der Kathodische Korrosionsschutz macht sich die oben erwähnten Abläufe zu Nutzen. Der Korrosionsstrom fließt von der Anode an die Kathode. Die Kathode wird dabei nicht abgebaut, an ihr treten nur die Elektronen aus, die mit den H^+ Ionen des Wassers reagieren. Die Anode hingegen geht in Lösung.

Beim kathodischen Schutz wird auch die anodische Oberfläche des zu schützenden Objektes zur Abgabe von Elektronen gezwungen. Diese anodischen Bereiche werden somit auch zur Kathode. Dies ist möglich, weil man in das zu schützende Objekt eine Überzahl an Elektronen „drückt“, damit auf der gesamten Oberfläche eine Elektronen-Abgabe stattfindet.

Auch die Versorgung von speziellen Abnehmern muss sichergestellt werden:
So sind Patienten in Heimdialyse auf die Wasser-, und Stromversorgung angewiesen.
D.h. sind diese Haushalte aufgrund von Störungen oder Wartungsarbeiten von der
Versorgung abgetrennt, so müssen entsprechende Maßnahmen ergriffen werden
(Vorankündigung, Kontaktaufnahme usw.).



*Beispiel eines Warnhinweises in einem
Strom - Übersichtsplan
Die gekennzeichneten Bereiche dürfen nicht
ohne weiteres von der Versorgung abgetrennt
werden.
Über die Sachdaten können genauere Angaben
z.B. über Person oder Verwendung des
Anschlusses (Herz - Lungenmaschine)
abgefragt werden.*

2.2. Die Wirtschaftlichkeit

Der Wert eines Versorgungsunternehmens definiert sich auch durch den Wert seiner Anlagen.

Allein aus dieser Tatsache heraus, ist es notwendig diese Anlagen durchgreifend zu dokumentieren, um sie bilanztechnisch (Stichwort: Abschreibungen) aber auch zur Werterhaltung (Sanierungen) berücksichtigen zu können.

Durch den aufgrund der Liberalisierung des Strommarktes bedingten Monopolverlust waren die Energieversorger gezwungen, weitgreifende Umstrukturierungen innerhalb des Unternehmens durchzuführen.

Dabei wurde die Einführung einer gewerkübergreifenden, einheitlichen Datenführung wichtiger denn je, um den neu hinzugekommenen wirtschaftlichen Aspekten Rechnung zu tragen.

So ist z.B. die Kenntnis der genauen Leitungslängen unerlässlich, um eine korrekte Abrechnung der Durchleitungsgebühren zu ermöglichen.

Durchleitungsgebühren:

Bei jeder Durchleitung von Strom durch das Netz anderer, bzw. in das Netz anderer werden Netzgebühren berechnet. Die derzeit durch die Verbändevereinbarung festgelegten Gebühren stellen allerdings eher einen politischen, weil zu hohen Preis dar. Nach der Verbändevereinbarung müssen zwar die Gebühren jeweils mit dem jeweiligen Netzbetreiber aushandelt werden, richten sie sich aber an die dort genannten Kriterien (Durchleitungsentgelte). Maßgebend für diese Gebühren sind z.B.: - Anzahl der Umformerstufen Höchstspannung 380 / 220 kV Hochspannung 110 kV Mittelspannung 10 - 20 kV Niederspannung 230 / 400 V - Entfernung der Übertragungswege - Konzessionsabgaben - Meßpreise

Leitungsbeschädigungen und die damit verbundenen Versorgungsunterbrechungen sind oft Thema der regionalen, aber auch überregionalen Presse.

Dies verringert das Vertrauen der Bürger / Kunden in die Sicherheit ihrer Versorgung. Dieser Imageverlust muss in Zeiten der freien Auswahl der Versorgungsunternehmen ernst genommen werden.

Ein weiterer Aspekt sind die gesetzlichen Anforderungen an die Netzbetreiber.

2.3. Die Gesetzgebung

Die allgemeine Notwendigkeit der technischen Dokumentation von Anlagen erlangt in den letzten Jahren durch die veränderte Gesetzgebung, insbesondere im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) und Produkthaftungsgesetz (ProdHaftG) („Nachweis des fehlenden Verschuldens“) und durch steigende Qualitätsansprüche (s.a. DIN ISO 9000 ff, G1000, DVGW) eine steigende Bedeutung.

Gesetzesgrundlagen

| | |
|---------------|-------------------------------------|
| BGB § 31 | Haftung des Vereins für Organe |
| BGB § 254 | Mitverschulden |
| BGB § 823 | Schadensersatzpflicht |
| ProdHaftG | Produkthaftungsgesetz |
| EnWG § 16 (3) | Anforderungen an die Energieanlagen |
| StGB § 319 | Baugefährdung |
| StGB § 324 | Gewässerverunreinigung |

Hieraus sind die Verpflichtungen der Netzbetreiber zur Auskunft über die Lage ihrer Netze gegenüber berechtigten Dritten abgeleitet.

Weitere gesetzliche Grundlagen bilden Normen, die im Zusammenhang mit konkreten technischen Anlagen eine Vorhaltung konkreter Dokumente vorschreiben.

Exemplarisch sei auf die DIN VDE 0165 verwiesen, die im Zusammenhang mit elektrischem Explosionsschutz einen eigenen Abschnitt „Dokumentation“ enthält oder das DVGW - Regelwerk, das mit Bezug auf Gasdruckregelanlagen konkrete Dokumente für die Bescheinigung von Geräteeigenschaften oder die Durchführung von Sachverständigenprüfungen vorschreibt.

Auch die Einhaltung von gesetzlich vorgeschriebenen Prüfpflichten oder die Durchsetzung der Arbeitsschutzverordnungen generiert zwangsläufig Dokumente, die im Rahmen der Bestandsdokumentation erfasst, zugeordnet und verwaltet werden müssen.

DVGW:

Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.

Erstellt u.a. Regelwerke für die Vermessung und Dokumentation

3. Der Versorger – Stadtwerke Mainz AG

3.1. Das Unternehmensleitbild der Stadtwerke Mainz AG



Stadtwerke Mainz über Stadtwerke Mainz:

„Wir sind ein Mainzer Dienstleistungsunternehmen, das durch seinen kommunalen Eigentümer in der Region verwurzelt ist.

Der wirtschaftliche und umweltschonende Betrieb von Strom-, Gas- und Wassernetzen mit eigener Wassergewinnung ist unsere Kernkompetenz.

Wir wollen für unseren Eigentümer im liberalisierten Markt ein ertragsstarkes Unternehmen bleiben. Davon profitieren auch die Bürger der Region.“

3.2. Die Chronik

- 1899** Das erste Mainzer Elektrizitätskraftwerk geht ans Netz.
 - 1933** Zusammenfassung der städtischen Betriebe Elektrizitätswerk, Gaswerke, Wasserversorgung, Straßenbahnamt, Zoll- und Binnenhafen in die Stadtwerke Mainz
 - 1971** Der Eigenbetrieb Stadtwerke Mainz wird zur Aktiengesellschaft. Alleiniger Aktionär ist die Stadt Mainz.
 - 1996** Gründung der MAINZ-KOM Telekommunikation GmbH
 - 2000** Ausgliederung des Strom- und Gasvertriebs in die Entega GmbH, Darmstadt, gemeinsame Vertriebstochter der Stadtwerke Mainz AG und der HEAG Versorgungs-AG*
 - 2001** Ausgründung der Verkehrsbetriebe in die Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH (MVG). Die Stadtwerke Mainz AG bleiben alleiniger Eigentümer der MVG.
 - 2002** Die Entega GmbH gründet gemeinsam mit den Stadtwerken München GmbH die citiworks AG - Deutsche Stadtwerke Allianz. Diese betreut bundesweit Groß- und Bündelkunden.
 - 2003** Stadtwerke Mainz AG, HEAG Versorgungs-AG* und Südhessische Gas- und Wasser AG* gründen gemeinsam die Entega Service GmbH. Die neue Gesellschaft erbringt für die Gesellschafter und Dritte Leistungen in Abrechnung, EDV und Kundenbetreuung über Call-Center.
- * inzwischen : HEAG Südhessische Energie AG



4. Die analoge technische Bestandsdokumentation

4.1. Die Arbeitsabläufe

Vor dem Einsatz der EDV wurde wie folgt gearbeitet:

4.1.1. Das örtliche Aufmaß

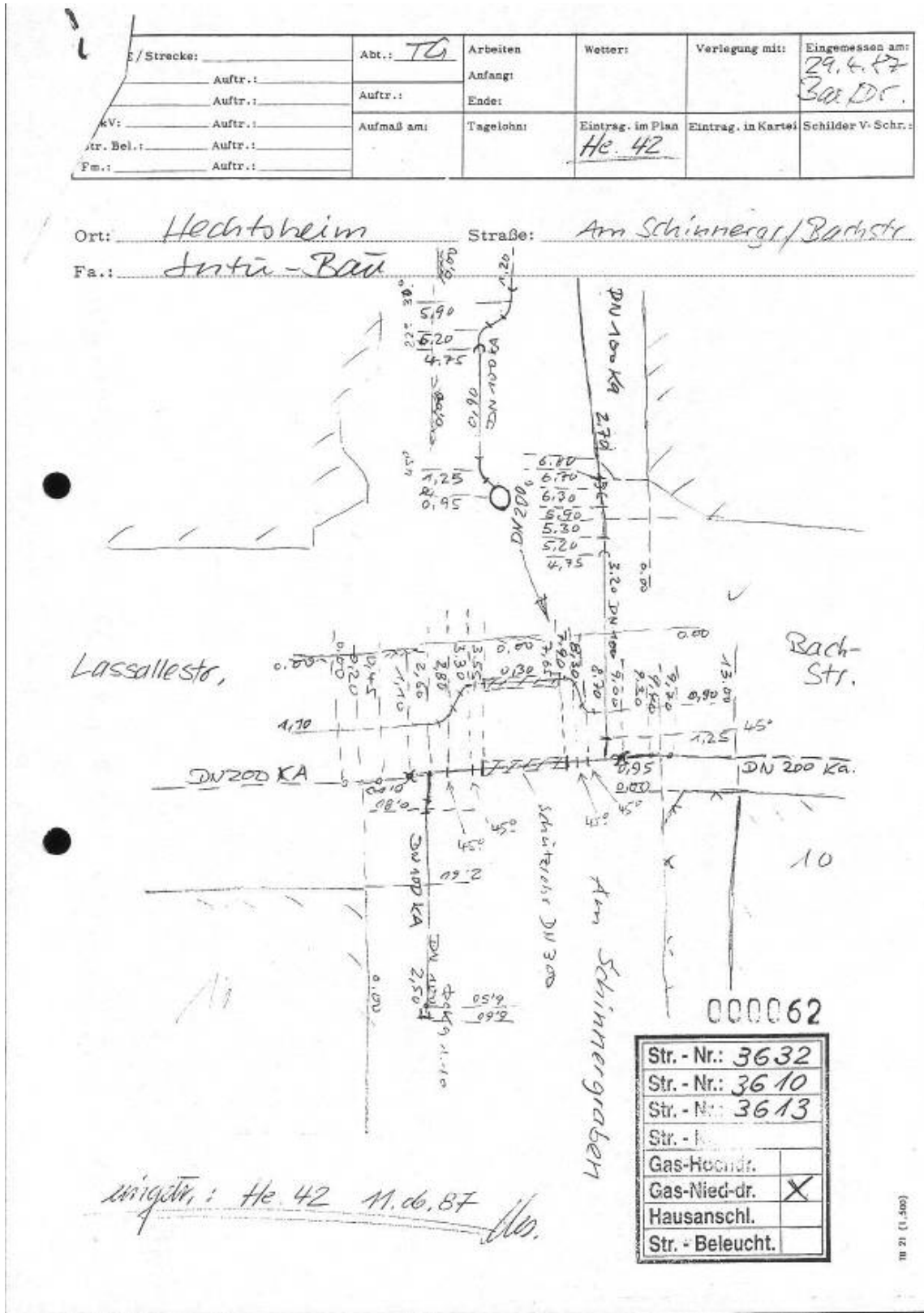
Das Aufmaß erfolgte durch den zuständigen Meister oder Bauleiter. Die Vermessung mit Tachymetern wurde ab 1983 zunächst durch ein Ingenieurbüro, ab 1985 durch eigene Vermessungstrupps durchgeführt, jedoch nur für größere Projekte wie z.B. Neuverlegung von Hauptleitungen.

Konsequenz:

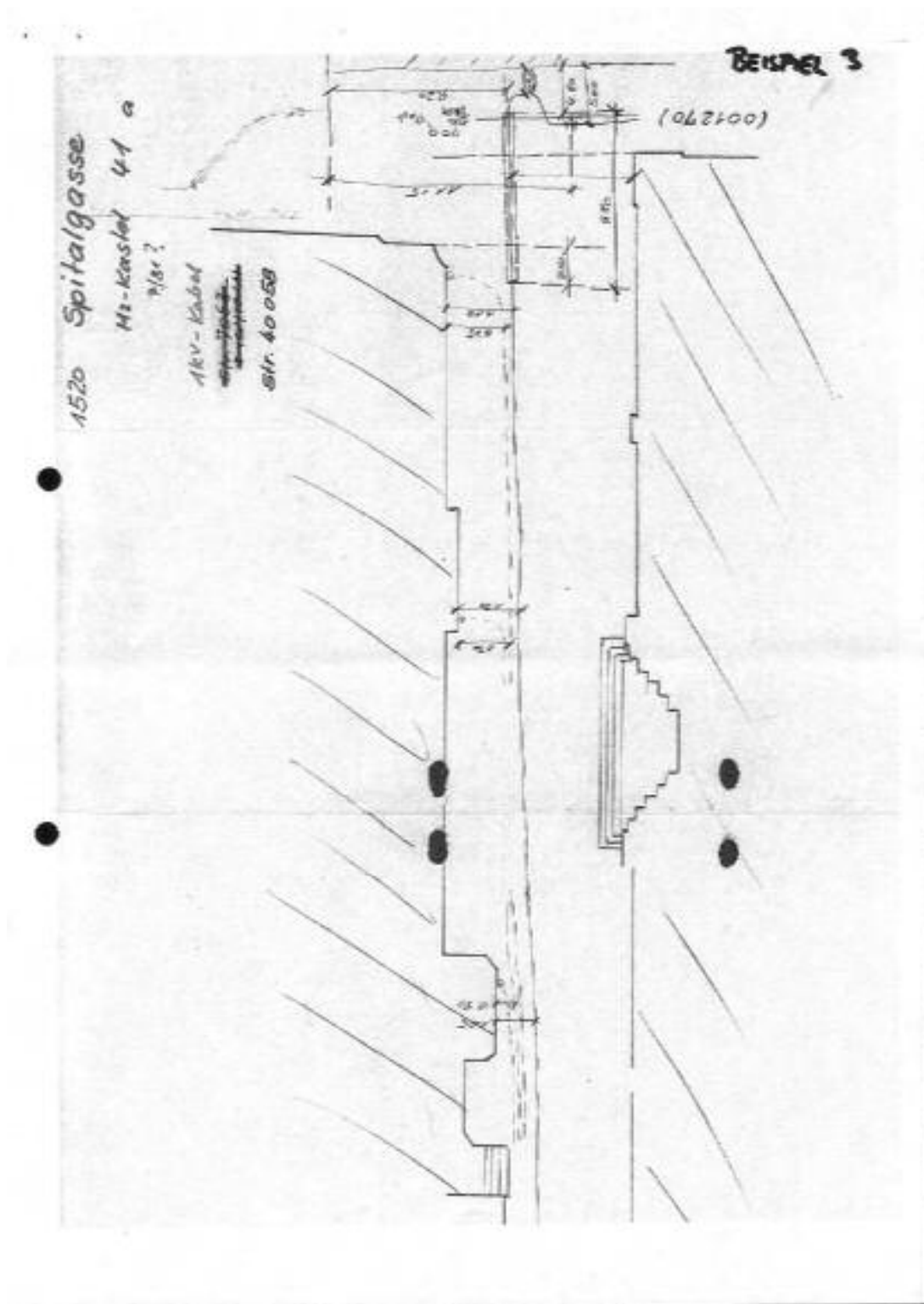
Die Qualität der Aufmaße war sehr unterschiedlich, da die Personen fachfremd waren und die Skizzen zum Teil nicht nach vermessungstechnischen Gesichtspunkten angefertigt wurden. Auch die Ausrüstung (z.B. Messbänder und Winkelprisma nicht vorhanden) war nicht ausreichend. Erst später wurden Monteure im Aufmaß geschult und es wurden Aufmaßformblätter angefertigt.

Oft wurden topographische Gegebenheiten fälschlicherweise Eintragungen im Kataster zugewiesen. So wurden Zäune und Mauern als Grenzeinrichtung betrachtet, was bei der Übernahme in die Pläne zu Unstimmigkeiten in den Maßen führte.

Zur Verdeutlichung der Unterschiede werden im folgenden einige Aufmaßskizzen gezeigt:



Beispiel einer Einmessungsskizze einer Versorgungshauptleitung GAS



Beispiel einer Einmessungsskizze einer Versorgungshauptleitung STROM

4.1.2. Die innendienstliche Weiterverarbeitung

Bearbeitung in der jeweiligen Fachabteilung (Gas, Wasser oder Strom):

In der Fachabteilung wurde eine Kopie der Aufmaßskizze angelegt und an die Planführung weitergeleitet.

Jede Abteilung führte eigene Übersichtspläne z.B. Schieber - Hydrantenpläne. Fachdaten wurden auf Karteikarten, später in Datenbanken (DBase) verwaltet – eine Zuordnung der Fachdaten zu den einzelnen Leitungsabschnitten wurde über so genannte Strangnummern erreicht. Die Strangnummerierung erfolgte innerhalb einer Strasse fortlaufend. Ein Strang wurde entweder durch Straßennamen und / oder netzrelevante Einbauteile wie z.B. Schieber abgegrenzt.

Bearbeitung in der Abteilung Planführung:

Die Abteilung Planführung erhielt die Aufmaßskizzen aus der Fachabteilung, im Idealfall mit der bereits eingetragenen Strangnummerierung, zur Übernahme ins Planwerk. War dies nicht der Fall, folgte später eine weitere Kopie mit den noch fehlenden Informationen.

Noch nicht eingetragene Skizzen wurden nach Gewerke und Strassen sortiert abgeheftet, um im Falle einer notwendigen Planauskunft hinzugezogen werden zu können.

Die Leitungen wurden nach Gewerken getrennt auf Rahmenplänen eingetragen. Die Rahmenpläne waren aus Transparentpapier in den Maßen 50 x 50cm oder 100 x 50cm. Die Maßstäbe betragen 1:500 und 1:250.

Die Skizzen wurden mit Tusche auf die Bestandpläne gebracht – entfallende Eintragungen wurden mit einer Rasierklinge entfernt.

Sonder-, Neben- und Detailzeichnungen wurden an freien Stellen im Plan gezeichnet. Wurden die Leitungen tachymetrisch gemessen, wurde mit Hilfe des Programms „PROCART“ der Fa. Condata ein Plot mit den Punktverbindungen gemacht. Dieser Plot wurde wie eine „normale“ Aufmaßskizze verwaltet. Zum Eintragen wurde der Plot unter den Plan gelegt und abgepaust.

Danach wurde der Plan dem Prüfer vorgelegt. Der Plan wurde erst nach der Prüfung / Korrektur zurück in den Planschrank gehängt, wo er zur Planauskunft herangezogen wurde. Nach der Einarbeitung wurde die Skizze mit einem Eintragungsvermerk versehen und archiviert (Ordner).

Konsequenz:

Die Qualität der Eintragungen war sehr unterschiedlich. Das lag zum einen an den Aufmaßskizzen, die z.T. erhebliche Spannungen zum Bestand aufwiesen. Ein weiteres Problem war, dass die Planzeichner keine Ausbildung im Bereich technisches Zeichnen hatten - oftmals waren es von den Fachabteilungen stammende Monteure.

Das „herauskratzen“ veralteter Eintragungen beschädigte die Pläne.

Es entstanden Löcher, die dann repariert werden mussten. Teilweise war auch ein Neuzeichnen der Pläne unumgänglich.

Ein weiteres Problem war, dass von manchen Bereichen jeweils **eine** Skizze für Gas, Wasser, Strom angefertigt wurde, manchmal aber auch für jedes Gewerk eine. Das erschwerte die innendienstliche Verwaltung sehr, da jede Fachabteilung eine Kopie dieser Blätter erhielt und diese auch mehrfach (z.T. mit erheblicher Verzögerung) an die Abteilung Dokumentation weiterleitete.



Ausschnitt aus einem analogen GAS-Bestandsplan

4.1.3. Datensicherung / Vervielfältigung

Die Sicherung der Bestandspläne erfolgte über Mikroverfilmung, die einmal im Monat durchgeführt wurde.

Ein Satz der Filmkarten eines jeden Gewerks ging an die einzelnen Fachabteilungen, wo sie mit Hilfe von speziellen Geräten angesehen und abgezogen werden konnten.

Ein Komplettsatz wurde in einem gesonderten Archiv, in einem feuerfesten Schrank aufbewahrt und ein weiterer in der Dokumentation.

Um eine unnötige Verfilmung zu vermeiden, wurden Pläne, die eine Änderung erfuhren, in Listen eingetragen, die dann später abgearbeitet wurden.

Konsequenz:

Grundsätzlich stellt die Mikroverfilmung eine gute Variante der Datensicherung und Vervielfältigung dar. Die Qualität und Haltbarkeit der Abzüge sind mehr als ausreichend. Das Problem liegt in der Aktualisierung. Im schlimmsten Fall war die Auskunft, die sich ein Mitarbeiter der Fachabteilung einholte, schon 4 Wochen alt. Hinzu kommen noch die Zeit vom Aufmaß bis zum Eintrag. In der Urlaubszeit konnte sich dieser Zeitraum noch verlängern.

Für den Fall des eigenen Gewerks war das noch nicht einmal so schlimm, wenn man davon ausgeht, dass die Fachleute die aktuellen Baustellen ihres Gewerks kennen (wobei man nicht unbedingt davon ausgehen sollte).

Kritischer wurde es, wenn sie Informationen über andere Fachbereiche als der eigenen eingeholt wurden. Hierzu waren keine Kenntnisse über die Baustellen der letzten Zeit vorhanden und die Auskunft wurde unsicher.

4.1.4. Auskunft

Bei der Planauskunft wurde von dem betroffenen Bereich eine Kopie vom Bestandsplan gemacht. Zusätzlich mussten die Ordner mit den noch nicht eingetragenen Skizzen nach eventuell noch ausstehenden Eintragungen durchsucht werden.

Dies war, je nach Strasse, unter Umständen erhebliche Menge, da in allen Gewerken gesucht werden musste und der Nachlauf der Skizzen ca. zwei bis vier Wochen betrug.

Konsequenz:

Hing ein benötigter Bestandplan nicht im Planschrank, war der zuständige Sachbearbeiter gezwungen, herausfinden, wo er sich zur Zeit befand – in Bearbeitung, in der Prüfung oder in der Mikroverfilmung.

Griff er auf die Verfilmung zurück, war es möglich, dass bereits eingetragene Leitungsverläufe noch fehlten, siehe Kapitel 4.1.3..

Auch beim Überprüfen der nicht eingetragenen Skizzen konnten Änderungen übersehen werden.

Wurde für den Auskunftsbereich eine noch nicht eingetragene Skizze gefunden, musste entschieden werden, ob die Qualität ausreichte, damit ein Firmenfremder die Skizze der Örtlichkeit zuordnen und verwenden konnte. War dies nicht der Fall, musste die Skizze noch vor der Herausgabe der Unterlagen nachgepflegt werden.

Bei der Planauskunft in dieser Form müssen alle Arbeitsschritte manuell durchgeführt werden. Das kostet viel Zeit und es besteht die Gefahr, dass etwas Sicherheitsrelevantes übersehen wird.

4.2. Die Problematik

Dieser Ablauf – manuelle Planführung und Dokumentenverwaltung – bedingt eine ganze Reihe von Problemen:

- Schlechter Allgemeinzustand der Pläne bedingt durch die verwendeten Materialien.
- Aufgrund des schlechten Zustands des Planwerks durch herauskratzen usw., musste das Planwerk im Schnitt ca. alle 10 – 15 Jahre erneuert werden. Dies war mit einem hohen Aufwand verbunden.
- Inhaltliche Mängel durch schlechte Aufmaße und Übernahme ins Planwerk
- Daten wurden an vielen Stellen mehrfach vorgehalten und gepflegt – was wiederum zu einem „auseinander laufen“ / Uneinheitlichkeit / Widersprüchen führte, die zeitraubend geklärt werden mussten, falls dies noch möglich war.
- Umgekehrt entstanden so genannte Dateninseln, von denen in den meisten Fällen ein zu geringer Personenkreis Kenntnis / Zugriff hatte und die in keiner (direkten) Verbindung zu den restlichen Daten standen.
- Die Daten waren starr, d.h. sie konnten eigentlich nur für ihren ursprünglich gedachten Zweck verwendet werden. Ein Verschneiden der einzelnen Daten und damit Neugenerierung von Daten war nicht oder nur mit hohem Zeit- und Kostenaufwand möglich.
- Innerhalb der Kataster / Geobasisdaten gab es sehr große Spannungen, da die Daten aus verschiedenen Quellen (Kataster, Bebauungsplänen, Architektenpläne usw.) zusammengezeichnet wurden. Hierbei wurden die Maßstäbe durch Pantographen, manuelle Vergrößerung und Vergrößerungskopien angepasst wurden, was die Qualität weiter verschlechterte. Auf die daraus resultierenden Probleme bei der Übernahme Geometrien in die Grafik wird später eingegangen.
- Außerdem mussten die Katasterdaten mehrfach für jedes Planwerk gepflegt werden, was einen hohen Aufwand erforderte und auch dazu führte, dass die einzelnen Planwerke unterschiedliche Aktualitätsstände widerspiegelten. (Welche ist nun die aktuelle / richtige Darstellung?)
Wurde im Zuge einer Netzveränderung die relevante Katasterdarstellung oder Topografie neu erfasst – durch Pläne oder durch Vermessung – so war es wahrscheinlich, dass diese Veränderungen nur in die Planwerke übernommen wurden, die bei der Maßnahme betroffen waren.

Der Ablauf (von einem Workflow kann hier noch nicht gesprochen werden, da es keine Richtlinien zum Arbeitsablauf gab, siehe Definition Workflow) an sich verursacht eine ganze Reihe von Problemen, deren Ursprung z.T. in der Vergangenheit zu suchen sind, als das Thema Leitungsdokumentation und Dokumentenmanagement nicht oder nur unzureichend berücksichtigt worden war, bzw. die Bedeutung sowie die künftigen Ausmaße noch nicht abzusehen waren.

Der gesamte Verwaltungsablauf, sei es im technischen oder im kaufmännischen Bereich, ist ein gewachsener Vorgang, der sich über Jahrzehnte von den kleinsten Anfängen bis heute immer nur partiell verändert hat.

Die vorgenommenen Veränderungen bezogen sich immer nur auf den Teil des Ablaufes, in dem sie notwendig war. Das Gesamtkonzept wurde dabei nicht beachtet. Veränderungen an ihm sind große Projekte mit weit reichenden Folgen im gesamten Unternehmen.

Workflow:

Mit workflow bezeichnet man die arbeitsplatzübergreifende Automatisierung von Geschäftsprozessen und die Bereitstellung von Informationen zur richtigen Zeit am richtigen Ort. Bei Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen geht es darum, den Workflow zu optimieren, was z.B. auch durch den Einsatz eines GIS geschehen könnte.

4.3. Der Auslöser für die digitale Bestandsdokumentation

Die bisher aufgeführten Punkte, gestiegene rechtliche Anforderungen, Probleme mit dem Ablauf und nicht zuletzt durch die gesteigerten qualitativen und wirtschaftlichen Anforderungen (wenn auch erst während der Einführung aktuell geworden), ließen die Stadtwerke schon Ende der 80er Jahre zu dem Entschluss kommen das die Einführung eines Betriebsmittelinformationssystems BIS angestrebt werden soll.

„Ein Vergleich des Zeitbedarfs zwischen analoger Fortführung des Kartenwerks und digitaler Fortschreibung ergeben Faktoren zwischen 3:1 und 10:1“
M. SCHMITT (1997), "Strategisches GIS – Management"

Trotz der hohen zu erwartenden Kosten, besonders hinsichtlich Datenerfassung und Personalkosten (Schulungen) – Stichwort Kostenpyramide -, versprach man sich, langfristig gesehen, ein insgesamt verbessertes Kosten - Nutzenverhältnis.

Es war zu erwarten:

- zeitgemäße Form der Datenarchivierung
- Verbesserung der Planqualität durch Vereinheitlichung der Erfassung und Datenhaltung
- kein Verschleiß der Datenträger mit der Konsequenz einer Neuzeichnung
- bessere Ordnung in der Organisation der Daten
- Vermeidung von Dateninseln durch Zusammenlegung der Daten in ein System
- Vermeidung von Datenredundanzen bei Fachinformationen und insbesondere Geobasisdaten
- dadurch Reduzierung von mehrfacher Nachführung von Daten
- schnellerer und einfacherer Datenaustausch
- geringerer Aufwand bei Erstellung von Sonderplänen durch Variierbarkeit der Darstellung
- Führung eines Übersichtsplanwerkes wird unterstützt, da sie aus den Bestandsdaten generiert werden – eine Nachbearbeitung ist aber weiterhin notwendig, da bei einer Maßstabsverkleinerung die zu skalierenden Symbole und Texte, trotz Generalisierung, häufig „ineinander laufen“
- mehr Komfort bei Datenerhebung und Fortführung
- höhere Homogenität / Vollständigkeit der Daten durch Erfassungsmasken
- verbesserte Bereitstellung von Daten zu Planungszwecken und Berechnungen
- Gewinnung neuer Informationen durch Verknüpfung der eigenen Daten (attributiv / geometrisch) bzw. durch Verschneiden mit anderen Informationen.
Beispiel: Bei Leitungen der Fa. Kaputt haben wir häufig Störungen oder im Gebiet XY haben wir Störungen aufgrund von Absackungen des Erdreichs
- verbesserte Nachvollziehbarkeit des Verwaltungsablaufes
- verbesserte Vermögensbewertung der Anlagen
- gesicherte Datengrundlage für Ausschreibung, Vergabe, Kostenkontrolle
- **Verbesserung der Auskunft in Geschwindigkeit und Qualität**

Betriebsinformationssystem – BIS:

engl.: Facility information system

BIS kennzeichnet eine besondere Ausprägung von Geoinformationssystemen, die Informationen über den Lager-, Personal- und Produktionsbestand eines Betriebes vorhalten. Sie dienen in erster Linie zu Dokumentations- und kaufmännischen Zwecken.

Netzinformationssystem – NIS:

engl.: Network information system

NIS ist ein Instrument zur Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation von Betriebsmitteldaten. Diese beziehen sich auf die Netzwerktopologie, die in einem einheitlichen Bezugsrahmen gegeben sein muss. Mit dieser besonderen Ausprägung eines Geoinformationssystems arbeiten u.a. Ver- und Entsorgungsunternehmen. Hierbei steht in erster Linie die geometrische und graphische Dokumentation des Leitungsbestands im Vordergrund. Von daher fallen sie ebenso in die Kategorie der Betriebs- bzw.

→ **Betriebsmittelinformationssysteme - BIS**

Betriebsmittelinformationssystem – BIS:

engl.: Facility information system

siehe Netzinformationssystem

5. Die Anfänge

„Vielfach existiert die Vorstellung, man könnte bezüglich der Kosten – und Zeitaufwendungen sparen, wenn man eine möglichst „billige“ und „fertige“ Lösung anschafft. Entgegen dieser Meinung gibt es jedoch weder eine billige, noch eine fertige Lösung.“
KITENDORF (1994), „Strategisches GIS – Management“

Der GIS - Markt war zu diesem Zeitpunkt noch nicht auf Massenmarkt ausgerichtet, schon gar nicht für Versorgungsunternehmen und ihre Ansprüche.

5.1. FRAMME (Intergraph)

Nach Analysen, mit welchem System die eigenen Ansprüche am besten zu realisieren waren, entschied man sich für eine Lösung auf Basis von Intergraph - FRAMME. Die Oberfläche, die graphischen Attribute, sowie die Gestaltung der Datenbank mit ihren Funktionen und Analysen sollte auf die eigenen Bedürfnisse und Ansprüche zugeschnitten werden. Hierzu wurde eigens ein BIS - Team zusammengestellt.

Intergraph FRAMME:

Facilities – Rulebase – Application – Model – Management – Environment
Objekte – Regelwerk – Anwendung – Model – Organosation – Umgebung
FRAMME ist eine objektbezogene, auf definierten Regeln basierende Software, mit der umfangreiche, komplexe, sich verändernde Netzinformationssysteme abgebildet werden können.

Es wird die Struktur der abzubildenden Systemen definiert, ebenso wie Verhaltensweisen, Abhängigkeiten, Plausibilitäten und Verknüpfungsregeln sämtlicher Objekte eines Netzsystems.

So erhält z.B. das Objekt „Netz - Schieber“ im System ein Symbol, aus dem sein Zustand (auf / zu) ersichtlich ist – ändert sich der Zustand, ändert sich das Symbol. Es können auch alle Objekte angezeigt werden, die von dieser Maßnahme betroffen sind.

Beim Aufbau des Systems, unterstützt FRAMME den Entwickler durch die Bereitstellung von Programmierhilfen, Menue – Steuerung, Bildschirm - Steuerung, Datenbankverbindungen usw. und organisiert alle das System betreffende Vorgänge.

(Aus einer internen Benutzeranleitung – 1993)

Der Umfang dieser Aufgabe erwies sich im nachhinein als zu groß und die eigenen Anforderungen als zu hoch. Die Eigenentwicklung war so zeitintensiv, dass man der Entwicklung auf dem Markt nicht folgen konnte. Durch die Speziallösungen waren Veränderungen im System (FRAMME - Updates) mit erheblichem Aufwand verbunden, so dass die eigentliche Aufgabe, nämlich das Programm in Anwendung zu bringen, in immer weitere Ferne rückte.

Dies ließ die Verantwortlichen 1998 zu dem Entschluss kommen, dass dieser Weg nicht weiter verfolgt werden soll.

5.2. Ein neuer Weg mit MicroStation (Intergraph – heute Bentley)

Nun stellte sich die Frage, wie weiter vorzugehen ist.

Aufgrund der gemachten Erfahrungen wurde die Datenmigration in zwei Abschnitte aufgeteilt.

Als erstes sollten Bestandspläne digital erfasst werden. Die Datenbankanbindung sollte aus firmenpolitischen Gründen erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Das heißt aber auch, dass die Fachdaten weiterhin getrennt von der Grafik gepflegt wurden.

Man suchte also ein System, das diese Möglichkeit bot – zudem sollte es einfach in der Handhabung sein, sowie über eine gute Grafik - Schnittstelle besitzen, um den Datenaustausch zu möglichst vielen weiteren Systemen bzw. das Einlesen der Geobasisdaten zu ermöglichen.

Das zu diesem Zeitpunkt von Intergraph angebotene CAD - Programm MicroStation (heute von Bentley entwickelt und vertrieben) erfüllte mit der Option an einzelne Elemente Sachdaten (sog. Tag's) anzuhängen, sowie ODBC- (DB), und DXF- / DWG- Schnittstellen alle Anforderungen.

Ein großer Vorteil war auch, dass die Software bereits im Haus vorhanden war, da FRAMME diese als Darstellungapplikation seiner Daten nutzte.

6. Die digitale Datenerhebung

6.1. Fremderfassung

Es war geplant, die Erhebung der Grafik sukzessive innerhalb des Unternehmens durchzuführen. Zunächst sollten nur solche Pläne bearbeitet werden, die neu anzulegen bzw. aufgrund der schlechten Qualität der Analogpläne neu zu zeichnen waren. Dabei sollten die Bestandsdateien kilometerquadratweise gepflegt werden.

Es wurde ein Regelwerk erstellt, das Konstruktion und die Vergabe der graphischen Attribute bestimmte.

Als eindeutiger Identifier für eine später Datenbankanbindung der einzelnen Leitungsabschnitte, wurden die bereits beschriebenen Strangnummern verwendet.

Nach zwei Jahren Bearbeitung kam man Ende der 90er Jahre zu dem Schluss, dass eine Komplettübernahme durch eine Fremdfirma kostengünstiger wäre.

Es erfolgte eine Vergabe der Erfassungstätigkeiten an eine Fremdfirma.

6.2. Genauigkeit

Die erste Frage, die sich stellte, war, ob die Daten abdigitalisiert oder ob sie neu konstruiert werden müssen.

Wie bereits erwähnt (siehe Kapitel 4.3.), basierten die alten Pläne auf verschiedenste Daten und Generierungsarten, was zu Spannungen führte. Tests mit gescannten und georeferenzierten Bestandsplänen ergaben, dass die Abweichungen zwischen Raster und digitalen Katasterdaten zu groß waren. Also entschied man sich für eine Neukonstruktion, was den Arbeitsaufwand enorm steigerte.

Zur Konstruktion mussten nicht nur die Pläne, sondern auch die Aufmaßskizzen herangezogen werden, falls die Bestandsdaten für eine korrekte Übernahme nicht ausreichten.

Natürlich war man sich bei den Verantwortlichen im Klaren darüber, dass nicht alle Fehler durch eine Übernahme in ein CAD entfallen würden. Wurden Fehler im Aufmaß oder bei der Werteerhebung (Dimension, Material usw.) sind diese in der Regel nicht mehr nachzuvollziehen, aber: Fehler, die eine vorher festgelegte Toleranz (sicherheitsrelevant) überschritten, wurden seitens der Erfasser schriftlich festgehalten und ermöglichten es, die entsprechenden Bereiche neu zu untersuchen (z.B. Ortung) oder in den neuen Bestandsplänen zu kennzeichnen (etwa durch „Ungefährzeichen“, ca. - Bemaßung oder Beschriftungen). Dies brachte den Stadtwerken eine genauere Kenntnis über die Lagequalität ihrer Dokumentation als bisher.

Hier muss die Frage gestellt werden, wie hoch die Genauigkeit der Leitungsdokumentation sein muss. Vom Gesetz ist bisher nichts festgelegt worden. Eine Genauigkeitssteigerung ist auch immer mit Mehrkosten verbunden - pauschal: jede Nachkommastelle in der Genauigkeit entspricht einer Dezimalstelle beim Aufwand! Da bei Erdarbeiten in der Praxis meistens mit Baggern und anderem schweren Gerät gearbeitet wird, wird der Arbeitsbereich in der Praxis immer etwas weiträumiger gestaltet. Die gesetzlichen Vorschriften zwingen die ausführende Baufirma zu einer Handschachtung ab einem Abstand von 40 cm zur vermuteten Lage.

So ist eine Genauigkeit von 20 cm als ausreichend und praktikabel anzusehen.

Werden die Anlagen tachymetrisch eingemessen, liegt die Genauigkeit in der Regel im cm - Bereich.

Es gibt bereits Gedankenspiele der Gesetzgebung, die Leitungen koordinaten- und höhenmäßig im cm-Bereich vorhalten zu lassen. Dies scheint etwas realitätsfern, da die vorhandenen Netze dies einfach nicht hergeben und man nicht mal schnell alles neu vermessen lassen kann. Während einer Übergangszeit (die Jahrzehnte dauern würde) müsste dann aus versicherungstechnischer Hinsicht ein Nachweis über die Koordinatenerfassung geführt werden. Auch generell erscheint dieser Arbeits- und damit auch Kostenaufwand nicht gerechtfertigt. Die Leitung wird auf cm genau vermessen, damit ein 5t-Bagger mit einer 50 cm großen Schaufel die Leitung nicht beschädigt.

6.3. Richtlinien

Für die Fremderfassung, aber auch für die künftige Bearbeitung im eigenen Haus wurde ein neues, umfassendes Regelwerk erstellt, in dem von Konstruktion, über Vorgabe der graphischen Attribute bis hin zur Vorgehensweise bei Fehlern und Eigenprüfung alles beschrieben war, um das gewünschte Ergebnis zu erhalten.

Die bisherigen Erfahrungen mit dem Programm wurden dabei berücksichtigt.

Auch wurden alle MicroStation spezifischen Daten, wie z.B. Symbolbibliotheken, Farbtabelle usw. vorgegeben.

Die Stadtwerke und das Erfassungsbüro standen in ständigem Kontakt, um Unstimmigkeiten in der Bearbeitung so schnell wie möglich zu beheben bzw. die Erfassungsrichtlinien zu ergänzen.

Hier wurde auch die Vergabe der Sachdaten geregelt.

6.4. Sachdaten

Sachdaten (engl. Tags)

Nicht - graphische Attribute die an Elemente der Zeichnungsdatei angehängt werden können.

Hierzu können verschiedene Sachdatensätze definiert werden.

Sachdatendefinitionen am Beispiel Wasser

Die Definition der Feldtypen stellt sicher, dass bei einer späteren Übernahme in eine Datenbank keine Probleme aufgrund deren Inhalte entstehen, sprich: dass auch wirklich nur ganze Zahlen, Text usw. enthalten sind.

Strang

| Feldname | Feldbezeichnung | Feldlänge | Datenursprung |
|---------------|-----------------|-----------|----------------------|
| Straßennummer | Integer | | Analoger Plan |
| Strangnummer | Integer | | Analoger Plan |
| Strangzusatz | Text | 1 | Analoger Plan |
| Stranglänge | Dezimal | | aus Grafik ermittelt |
| Baujahr | Integer | | Analoger Plan |
| Dimension | Integer | | Analoger Plan |
| Material | Text | | Analoger Plan |

Straßennummer = 4 – stelliger Straßenschlüssel

Strangnummer = 3 – stellige Nummer des Leitungsabschnittes

Strangzusatz = Erweiterung / Klassifizierung zur Strangnummer (Buchstabe)

Schieber

| Feldname | Feldbezeichnung | Feldlänge | Datenursprung |
|-------------------|-----------------|-----------|---------------|
| Schiebernummer | Integer | | Analoger Plan |
| Strangbezeichnung | Text | 10 | Analoger Plan |

Schiebernummer = wird durch Stadtwerke nacherfasst

Strangbezeichnung = Zusammengefasster Datensatz Strang (außer Länge)

Hydrant

| Feldname | Feldbezeichnung | Feldlänge | Datenursprung |
|-------------------|-----------------|-----------|---------------|
| Hydrantnummer | Integer | | Analoger Plan |
| Strangbezeichnung | Text | 10 | Analoger Plan |

Hydrantnummer = wird durch Stadtwerke nacherfasst

Strangbezeichnung = Zusammengefasster Datensatz Strang (außer Länge)

Hausanschluß

| Feldname | Feldbezeichnung | Feldlänge | Datenursprung |
|--------------------|-----------------|-----------|---------------|
| Post – Straßennr. | Integer | | Analoger Plan |
| Post – Hausnr. | Integer | | Analoger Plan |
| Hausnr. Zusatz | Text | 1 | Analoger Plan |
| Identifikationsnr. | Integer | | Analoger Plan |

Post – Straßennr. = 4 – stelliger Straßenschlüssel der postalischen Adresse

Post – Hausnr. = Hausnummer

Hausnr. Zusatz = Zusatz, z.B. „a“

Identifikationsnr. = lfd. Nummer des Hausanschlusses pro Haus (Defaultwert 1)

Bei der Angabe ist detailliert zu erläutern, dass die technischen und kaufmännischen Interessen sich nicht immer decken. Für die Fachabteilung wäre es wichtiger gewesen zu wissen, in welcher Straße der Hausanschluss beginnt, was u. U. von der postalischen Adresse abweicht. Da die Lage aus der Grafik ersichtlich ist, entschied man sich für diese Variante.

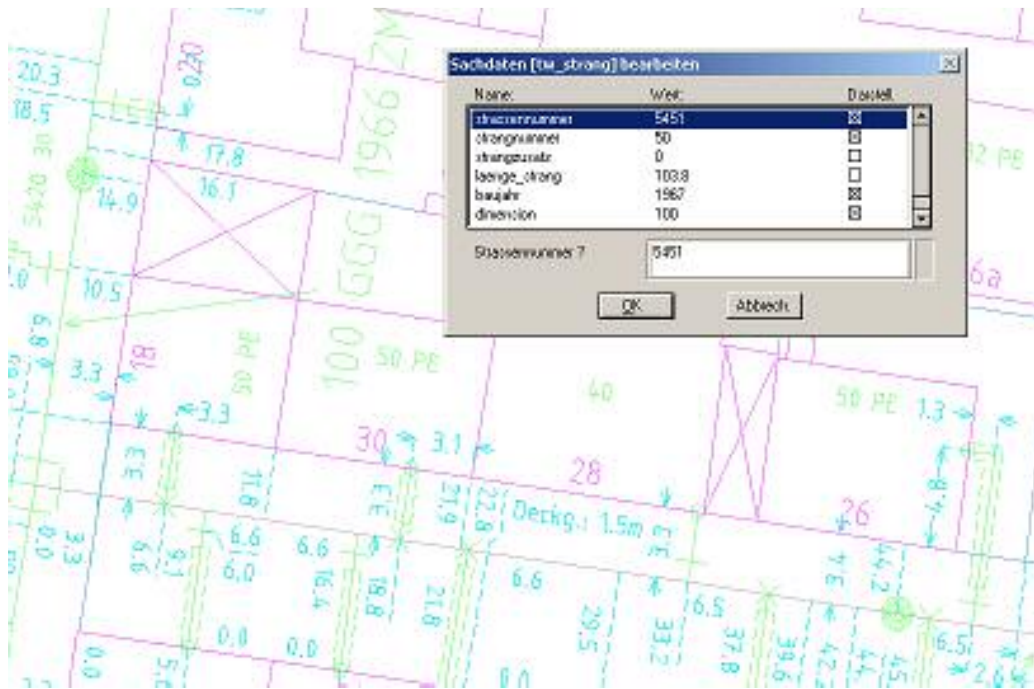
KKS (Kathodischer Korrosionsschutz)

| Feldname | Feldbezeichnung | Feldlänge | Datenursprung |
|-------------------------------|-----------------|-----------|---------------|
| Meßstellenart | Text | | Analoger Plan |
| Anlagennummer | Integer | | Analoger Plan |
| Meßstellennummer | Integer | 1 | Analoger Plan |
| Anhang_z_ Meßstellennummer | Text | | Analoger Plan |

Mit den Sachdaten soll später die Anbindung der Datenbank an die Grafik ermöglicht werden.

Bis dahin können sie zur Selektion und / oder auch zur Erstellung von Sachdatenreports verwendet werden.

Zusammen mit den Optionen, die einzelnen Objekte durch ihre graphischen Attribute zu unterscheiden (Layer, Farbe, Strichart, Stärke, Symbol, Größe usw.), ergibt sich so bereits die Möglichkeit einzelne Auswertungen (speziell bezüglich Massenermittlungen) durchzuführen, Massenbearbeitungen der Elemente vorzunehmen und die Darstellung für Sonderpläne zu ändern.



*Sachdatenbearbeitungsmaske in MicroStation
Datensatz – Strang*

Die Tatsache, dass diese Sachdaten frei zu definieren sind, verleitet vielleicht zu dem Gedanken, dass eine Verwaltung der attributiven Daten innerhalb der MicroStation - Sachdaten ausreicht. Weiterreichende Datenbankanalysen wie z.B. Netzverfolgung, Plausibilitätsprüfungen usw. sind damit jedoch nicht möglich, da die einzelnen Objekte / Datensätze in **keiner Relation** zueinander stehen und nicht in gemeinsamen Tabellen verwaltet werden, sondern jedes für sich wie ein Anhänger dem Element zugewiesen ist (daher auch Tag = Anhänger). Beispielsweise hat man keine Kontrolle, ob Strangnummern / Datensätze mehrfach vergeben wurden. Datensätze könnten auch an Elemente angehängt werden, die nicht dafür gedacht waren, oder es werden gar keine Datensätze angehängt.

Die Ergebnisse einer Analyse mit Reports können nicht in der Grafik dargestellt werden, da die Reports nur eine Form der Ausgabe darstellen.

Auch sind die Eingabe und Bearbeitungsmöglichkeiten nicht für die Verwaltung von großen Datenmengen geeignet, da zwar mehrere Datensätze bearbeitet, aber immer nur einer angesehen werden kann und auch keine Auswahllisten (z.B. Material) zur Verfügung stehen.

6.5. Anmerkung

Die Fremderfassung der digitalen Daten und auch die parallel dazu verlaufende Kontrolle der Daten durch ein weiteres externes Büro erforderte ein hohes Maß an Disziplin in der Verwaltung. Auf den dafür erstellten Workflow wird hier nicht eingegangen, da es für die eigentliche Einführung keine weitere Bedeutung hat.

Wichtig für die weitere Einführung ist aber die Frage, wie die Planauskunft während der Erfassung weiterläuft.

6.6. Auskunft

Das Erfassungsbüro erhielt einen bestimmten Status Quo der Bestandspläne (als Kopie) mitsamt den bis dahin eingetragenen digitalen Skizzen.

Bis die Übernahme und deren Prüfung erfolgt ist, können Monate vergehen, da die Daten immer paketweise (Daten mehrerer Kilometerquadrate (Dateibereich)) zur Erfassung gegeben wurde.

Es standen mehrere Varianten zur Auswahl:

- Alle während der Erhebungsphase anfallenden Änderungen werden ganz normal in die analogen Pläne eingetragen. Die entsprechenden Aufmaße werden gesondert abgelegt und nach der Prüfung der digitalen Bestandsdaten dort nochmals übernommen.
Nachteil: Hoher Aufwand durch doppelte Eintragung und Zwischenverwaltung der Skizzen
- keine Fortführung der Daten und sammeln aller Aufmaßskizzen.
Eintrag erfolgt erst nach Fertigstellung der Bestandsdaten.
Nachteil: Hoher Aufwand für die Planauskunft wegen vieler zu berücksichtigender Skizzen

Die Vermessungsdaten werden gleich auf Grundlage der digitalen Katasterdaten vollständig bearbeitet und der Planauskunft als Insellösung (sogenannte „parkende Projekte“) zur Verfügung gestellt. Von einer Eintragung in die Hybridpläne wird abgesehen, da die Vermessung sich im Gegensatz zu den Skizzen (Hausanschlüsse) auf Haupt- und Versorgungsleitung bezieht, was bei einer Darstellung zusammen mit dem Raster schnell unübersichtlich wird.

- Die Aufmaßskizzen werden in hybride Pläne eingetragen, d.h. die Eintragungen erfolgen innerhalb von MicroStation mit den georeferenzierten Analogplänen als Basis. Die Eintragungen werden nach den neuen Erfassungsregeln erfasst und später in die digitalen Bestandsdaten kopiert.
Nachteil: Die bei der Übernahme entstehenden Spannungen / Anpassungen werden nicht berücksichtigt. Ein einfaches Hineinkopieren wird daher nicht möglich sein. Anpassungen sind notwendig, zumal der eventuell vorhandene Altbestand entfernt werden muss.

Man entschied sich für eine Kombination aus den beiden letzten Varianten.

Generell wurden die Bestandspläne nicht fortgeführt, der Aufwand sollte so gering wie möglich gehalten werden. War für die Planauskunft unbedingt notwendig, die Skizzen in Bezug zum Bestand zu bringen z.B. schlechte Skizzen oder komplizierter Sachverhalt, wurde diese in die hybriden Pläne eingetragen.

In diesen Fällen war natürlich mehr Zeit für die Auskunft notwendig.
Die Planauskunft konnte aber so in einer akzeptablen Qualität erfolgen, ohne dass eine doppelte Bearbeitung der Änderungen erfolgen musste.

7. Einführung eines NIS

7.1. Gründe

Wie bereits beschrieben, sind die Auswertemöglichkeiten unter Verwendung der Grafik - Sachdaten eher gering und eine zweigleisige Fortführung von Sachdaten und Planwerk führt unweigerlich zu Unstimmigkeiten zwischen den einzelnen Datenbeständen.

Als ein Ende der 4 Jahre dauernden Grafikerhebung abzusehen war, wurde eine Entscheidung für den Einsatz eines Netzinformationssystems getroffen.

7.2. Systemauswahl

Entgegen der häufig beschriebenen Systemauswahl anhand von Kosten – Nutzen - Analysen, Ausschreibungen, Angebotsbewertung (mit Bewertungsmodell), Wichtung usw. wurde hier eine eher informelle / pragmatische Lösung verwendet.

*Vergleiche hierzu Untersuchung durch CORNELIUS (1991) wonach in 86% der Fälle der Kontakt zu Systemanbietern und zu 23% der Kontakt mit anderen GIS – Nutzern ausschlaggebend bei der Systemscheidung waren.
(„Strategische GIS-Management“)*

Man wollte ein ausgereiftes System, das möglichst schon länger bei anderen Versorgungsunternehmen oder zumindest im Bereich Versorgung im Einsatz ist. Natürlich hatte man auch Wünsche betreffend der Funktionalitäten. Aber aufgrund der Tatsache, dass es mittlerweile eine Reihe von Systemen im Bereich Versorgung gibt, die auch erprobt und in Anwendung sind und den relativ heruntergeschraubten Anforderungen nach den eigenen Erfahrungen, war dies kein Auswahlkriterium. Man wollte es nicht mehr so aufwendig und kompliziert haben.

Die grundlegend benötigten Funktionalitäten sind in der ein oder anderen Form in fast sämtlichen Systemen realisiert.

Folgende Anforderungen sollten erfüllt werden:

- Die Grafik soll als Raumbezug das amtliche Kartenwerk der Vermessungs- und Katasterverwaltung enthalten, d.h. das System muss über eine entsprechende Schnittstelle verfügen.
- Die Grafik soll maßstabsunabhängig sein.
- Die Sachdaten sollen in einer relationalen Datenbank abgespeichert werden, um das mehrfache Abspeichern von gleichen Informationen zu vermeiden (Datenredundanz).
- Es soll eine bidirektionale Datenverknüpfung zwischen der Graphik und den Sachdaten realisiert sein.
- Das System muss eine konsistente Datenverwaltung gewährleisten.
- Logische und räumliche Abfragen müssen möglich sein (Plausibilität).
- Es sollte eine Netzverfolgung und eine Netzlogik beinhalten.
- Details- und Nebenzeichnungen (Vergrößerungen, Trassenschnitte) sollen im System angelegt und verwaltet werden können.
- Es muss ein zeitgleicher Datenzugriff von mehreren Arbeitsplätzen aus möglich sein.

Das Netzinformationssystem LIDS bot aus Sicht der Stadtwerke eine Reihe von Vorteilen:

- Applikation auf Basis von MicroStation (einfachere Übernahme der Grafik)
- Marktführer bei Ver – und Entsorgungsunternehmen damit „zukunftsicher“
- Als Datenbanksystem wird das „zukunftssichere“ ORACLE verwendet
- positive Resonanz von anderen Stadtwerken
- gewünschte Funktionalitäten werden erfüllt
- Bereitschaft seitens des Softwareherstellers zu Anpassungen bei der Thematik „Details und Nebenzeichnungen“

7.3. Anmerkung

Aufgrund der Tatsache, dass mit der Entwicklung von GIS von der Spezialistensoftware zum „Massenprodukt“ der Konkurrenzkampf zwischen den Anbietern sehr groß ist, wird der Anschaffungspreis einer Software nicht zwingend zum Kaufkriterium (siehe Aussage KITTENDORF Kapitel 5.), zumal er abhängig von der Größe des angedachten Systems, sprich Anzahl der Applikationen usw. ist.

Viel mehr sollten die Kosten für Datenübernahme, Anpassungen, Support, Updates und Schulungen beachtet werden. Hier ist ein vielfaches an Investitionen zu Vergleich zur Softwarelizenzgebühr zu erwarten.

In diesem Abschnitt wurden die Worte „Massenprodukt“ und „zukunftsicher“ in Anführungszeichen geschrieben.

Massenprodukt deshalb, weil es zwar schon viele Beispiele für eine einfache, intuitive Handhabung von GIS-Produkten gibt, diese sich aber meistens auf die Abfrage von Informationen beschränken. Siehe verschiedene Angebote im Internet z.B. Routenplaner etc.

Für die sichere Datenbearbeitung und Datenpflege mit GIS - Software ist aber ein hoher Schulungsumfang notwendig. Der künftige Bearbeiter muss neben der eigentlichen Anwendung auch das Verständnis für die Thematik GIS vermittelt bekommen.

Das Verständnis für die zu bearbeitenden Inhalte (z.B. Versorgungsleitungen) sei hier einmal vorausgesetzt.

Zukunftssicher, weil man mit zukunftsicher höchstens die Möglichkeit beschreiben kann, die Daten mit geringem Informationsverlust in ein anderes System zu überführen. Die Geschichte der Softwareentwicklung, ja der gesamten Entwicklung der EDV zeigt, dass Zukunftssicherheit im Sinne von „diese Software wird es immer geben und wird auch immer weiterentwickelt“ nur schwer bis gar nicht abgeschätzt werden kann.

7.4. Produktbeschreibung LIDS



LIDS – Leitungs-Informations- und Dokumentations-System

Zielgruppen: Kommunen, Stadtwerke, Zweckverbände, Industrierwerke

LIDS ist ein offenes Netzinformationssystem zur Verwaltung aller relevanten Daten von Ver – und Entsorgungsnetzen. Es bietet ausgereifte und individuell anpassbare Funktionalitäten zur Datenerfassung, Datenprüfung und -änderung, Datenfortführung, Datenauswertung und Datenausgabe. Dabei wird eine einheitliche Bedienungsoberfläche unterstützt.

LIDS ist modular aufgebaut. Es stehen Lösungen für die Datenerfassung, Administration und zu Auskunftszwecken zur Auswahl. Auch Internetlösungen sind durch LIDS realisierbar.



LIDS besitzt ein kombinierbares Fachschalenkonzept. Jede dieser Fachschalen kann individuell den jeweiligen Nutzerwünschen angepasst werden.

LIDS basiert auf dem Grafiksystem MicroStation sowie dem RDBS ORACLE.

Beide zählen zu den Marktführern ihres Bereiches. Damit ist auch die höchstmögliche Investitionssicherheit für den Nutzer gewährleistet.

Fachschalen

- Strom
- Fernwärme
- Gas
- Wasser
- Abwasser
- Telekommunikation
- Chemie & Industrie

Grafik

- blattschnittfrei
- maßstabsunabhängig
- nutzerangepasst
- Verarbeitung von Vektor- und Rasterdaten

Sachdaten

- relationales DBMS ORACLE
- redundanzfrei
- nutzerorientiert / anpassbar
- Zugriff graphisch und / oder alphanumerisch

7.5. Die Übernahme nach LIDS

7.5.1. Abgleich Grafik und Datenbanken

Nach der Erfassung und Prüfung der Geometrien wurden die Daten zunächst auf den neuesten Stand gebracht. D.h. die nicht eingetragenen Skizzen wurden, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, in MicroStation erfasst.

Nun mussten die beiden Datenbestände der einzelnen Fachdatenbanken und die Grafik nach LIDS übernommen werden.

Aufgrund der parallelen Datenführung musste man davon ausgehen, dass es Widersprüche zwischen den Inhalten der in MicroStation vorgehaltenen Sachdateninformationen und den Datenbanken gab.

Ein Abgleich war unbedingt notwendig. Ein automatischer Vergleich der Datenbestände anhand der bereits beschriebenen Strangnummerierung, ergab tausende (!) von Widersprüchen, die abgearbeitet werden mussten.

Eine ganze Reihe von Fehlern resultierte aus Schreibfehlern, die auch als solche zu erkennen waren, z.B.

Materialangabe DB: GG

Materialangabe MicroStation: GH

Da es keine Einbauteile mit der Materialangabe GH gibt, waren solche Fehler schnell und z.T. in Massenbearbeitung zu beheben.

Schwieriger gestalteten sich die Fälle, in denen die vergebenen Strangnummern offenbar unterschiedlichen Leitungsabschnitten zugeordnet waren oder die Strangnummerierung falsch oder vertauscht waren. Hier musste zuerst geklärt werden, welcher Strangverlauf der Richtige war und anschliessend auch, ob die Attributvergabe richtig war.

Es wurden auch Unstimmigkeiten in der Plausibilität der Daten gefunden.

Wenn ein Leitungsabschnitt mit der Dimension 150 zwischen zwei Abschnitten der Dimension 300 liegt (zumal ohne Einbauteile „Reduzierung“), ist davon auszugehen, dass es sich um einen Fehler handelt.

Wenn Fehler aus fehlerhaften Angaben in den Unterlagen resultierten, war die einzige Möglichkeit in der Fachabteilung nachzufragen, ob dies technisch möglich ist, oder im besten Fall den damals zuständigen Facharbeiter oder Meister zu befragen.

Hier ist zu erkennen, dass der Abgleich eine aufwändige und zeitraubende Tätigkeit ist, die in der Projektplanung nicht unterschätzt werden darf, da es nicht abzusehen ist, wie dessen Umfang aussieht, wenn Daten über einen so langen Zeitraum parallel geführt wurde.

Hierbei spielt es auch keine Rolle, ob die Daten nun analog oder digital geführt werden, so dass man wirklich von Jahrzehnten sprechen kann.

7.5.2. Datenmigration

Anschliessend wurden die Dbase – Inhalte in die von LIDS verwendete Oracle - Datenbank übernommen und mit Hilfe des in MicroStation automatisch vergebenen MS-Link, mit der Grafik verknüpft. Die Zuordnung erfolgte wie bereits beschrieben über die Strangnummerierung. Da LIDS mit MicroStation als Ausgabeapplikation arbeitet, mussten die Grafikdaten nicht konvertiert werden.

Die Datenmigration wurde vom Softwarehersteller selbst vorgenommen.

8. Die technische Bestandsdokumentation

8.1. Umstrukturierung

8.1.1. Allgemeines

Durch die Liberalisierung des Strommarktes entstand für die Stadtwerke eine ganz neue Situation. Das Monopol war weggefallen und die bisherigen Strukturen mussten geändert werden, um auf dem für sie neuen Markt konkurrenzfähig zu bleiben (siehe Kapitel 3.2.).

Dies hatte zur Folge, dass die bisherige spartenorientierte Organisationsstruktur durch eine **funktionsorientierte Organisation** ersetzt wurde – was einer zentralen Datenhaltung entgegenkommt.

Bis dahin wurde die Bestandsdokumentation aufgeteilt:

Die Bestandspläne wurden in der Bauabteilung (für Bauleitung und Dokumentation); die Sachdaten und Urkunden sowie ein Teil der Übersichtspläne in den jeweiligen Fachabteilungen Strom, Wasser und Gas geführt.

Durch die Neustrukturierung musste die Dokumentation auf das neue Umfeld ausgerichtet werden.

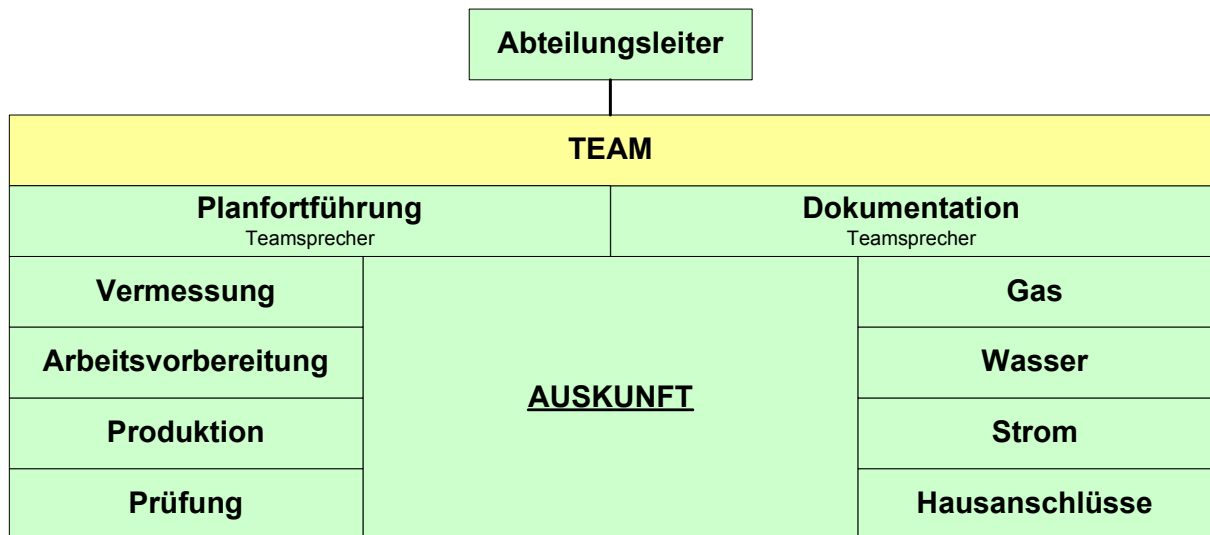
Die Bestandsdokumentation sollte zentral geführt und zur Nutzung intern (Netzbetrieb, Planung) und extern (mittels Planauskunft) zur Verfügung gestellt werden – neue Abteilungen wie Technical Facility Management „TFM“ (Bauleitung und Dokumentation) und Netzbetrieb NTB (alle Fachabteilungen zusammengefasst) entstanden.

8.1.2. Die Organisationsstruktur

Die zentrale Dokumentationsstelle innerhalb der Abteilung TFM umfasst zwei Teams:

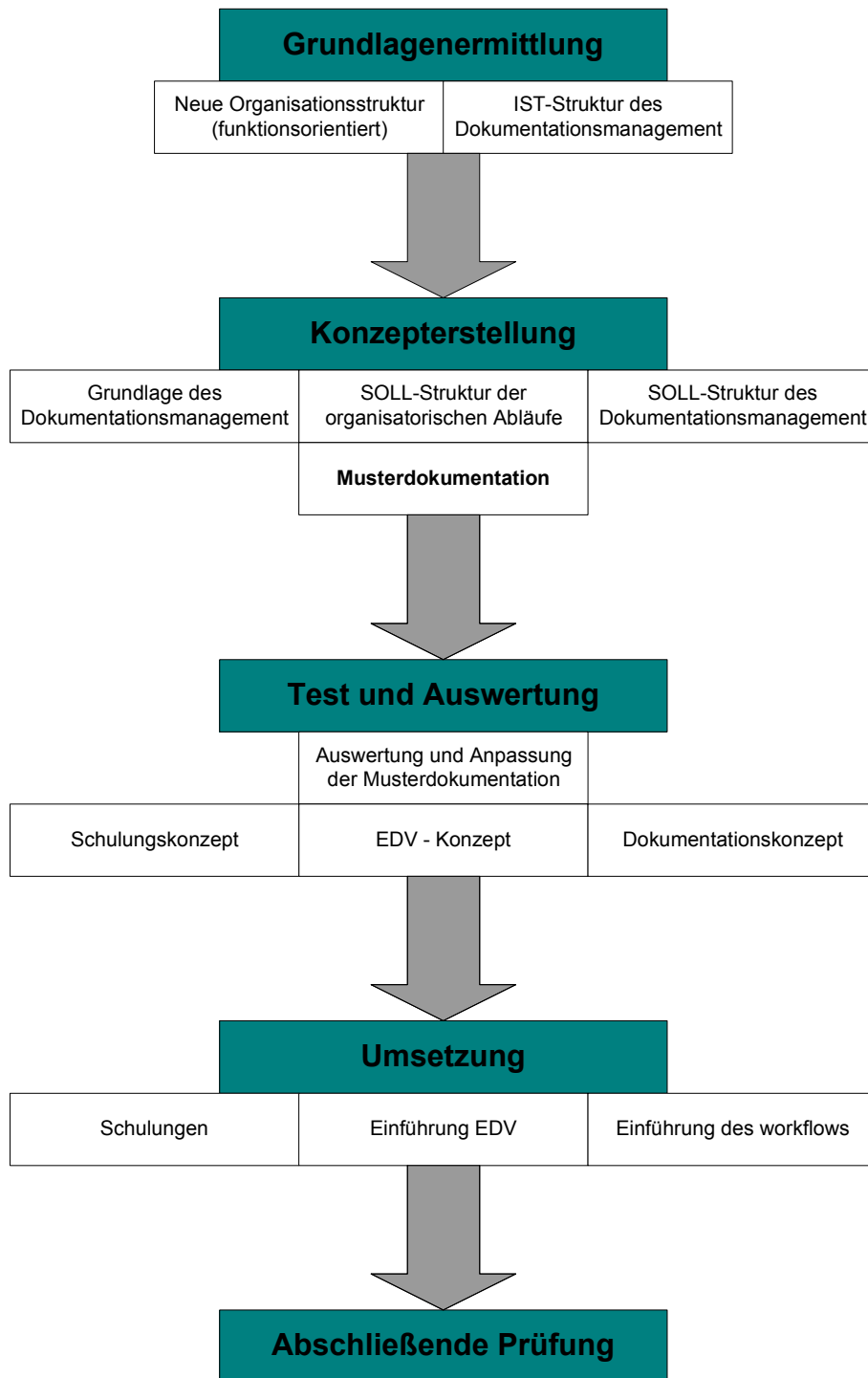
Das Team **Planfortführung** ist verantwortlich für die Fortführung der Netzbestandsdaten. Es ist unterteilt in die Hauptbereiche Vermessung und Planführung. Die Planführung besteht aus den Teilbereichen Arbeitsvorbereitung, Produktion und Prüfung. Das Team ist verantwortlich für die zeitnahe Verarbeitung der eingehenden Änderungsskizzen und Mitteilungen und die Organisation der notwendigen Vermessungsarbeiten.

Das Team **Dokumentation** ist zuständig für die Verarbeitung der von den Fachabteilungen eingehenden Dokumente sowie für die Erstellung und Pflege der Bestandsdokumentation. Dabei steht im Vordergrund, die Durchlaufzeit vom Eingang der Dokumente bis zur elektronischen und physischen Verfügbarkeit der Dokumentation für die Fachabteilungen und berechtigten Dritten zu minimieren. Weiterhin prüft das Team die eingehenden Dokumente auf Vollständigkeit an Hand der vom Projektleiter erstellten Übergabelisten, erstellt die Fehllisten und leitet den Prozess der Nachbeschaffung beim Projektleiter ein.



Organisationsstruktur Abteilung Dokumentation

8.2. Projektablauf



8.3. Zielsetzung

Bei der Neugestaltung der Bestandsdokumentation galt es zu beachten, dass die Informationen in einer ausreichenden Tiefe erfasst und verwaltet werden, damit bei Bedarf eine **richtige, aktuelle, vollständige und schnell verfügbare** Auskunft gewährleistet ist, was den betrieblichen und gesetzlichen Anforderungen entspricht. Die in den vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Netzbestandsdaten sind ein wesentlicher Teil des Dokumentenmanagements.

Ziel war die Schaffung einer Dokumentationsstruktur und die Bereitstellung von Informationen durch **Sammeln, Ordnen, Archivieren und (ganz wichtig) Finden** von Bestandsdokumenten für die technischen Anlagen.

Es sollte sichergestellt werden, dass der Betrieb der Versorgungsnetze unterstützt, künftige Planungen / Investitionen rationalisiert und man auch in Zukunft der gesetzlichen Dokumentationsverpflichtung nachkommen kann (siehe Kapitel 2.3.). Dies wurde mit Hilfe eines externen Büros realisiert.

8.4. Aufgaben der Bestandsdokumentation

Die technische Bestandsdokumentation wird nicht als Selbstzweck betrieben.

Sie beschreibt den aktuellen technischen Zustand und die Beschaffenheit der Anlagen der Stadtwerke und liefert über einen festgelegten Zeitraum eine Historie dazu.

Sie besteht aus Informationen aus Dokumenten und Informationen über Dokumente (Metadaten).

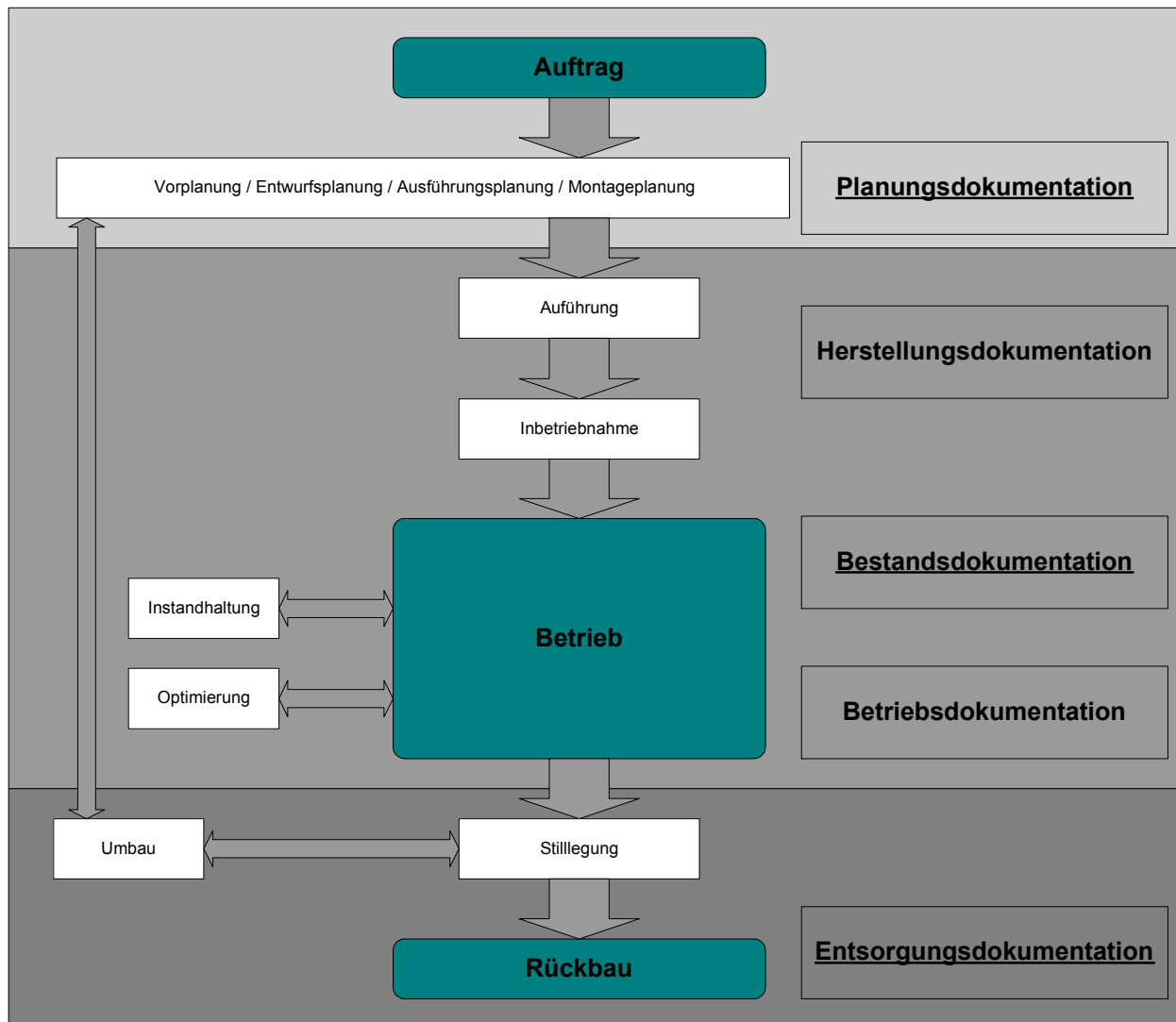
8.4.1. Anforderungen

Der betriebliche Ablauf und der Gesetzgeber stellen bestimmte Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der technischen Bestandsdokumentation.

Die wichtigsten Kriterien sind:

- **Richtigkeit**
Die vorhandenen Dokumente müssen die technische Beschaffenheit einer Anlage wahrheitsgemäß wiedergeben.
- **Vollständigkeit**
Der Begriff der Vollständigkeit bedeutet hier, dass alle für den bestimmten Anlagentyp als notwendig eingestuft Dokumente vollständig in der Dokumentation wieder zu finden sind.
- **Aktualität**
Es ist wichtig, die Dokumentation immer auf den aktuellen Stand zu halten, da die innerbetrieblichen Stellen sowie externe Firmen und Personen die Auskünfte aus der Bestandsdokumentation als Grundlage für ihre Arbeit und Entscheidungen benutzen.
- **Schnelle Verfügbarkeit**
Die Informationen sollten den Nutzern schnell und ohne großen Aufwand zur Verfügung stehen, da so Durchlaufzeiten und Zeitaufwand verringert und dadurch erhebliche Kosteneinsparungen erzielt werden können.

8.4.2. Lebenszyklus einer technischen Anlage



Grundsätzlich werden in jeder Phase für die Dokumentation relevante Dokumente erzeugt, die aufbewahrt werden müssen.

Aufgabe der technischen Bestandsdokumentation ist es sicherzustellen, dass zu jedem Zeitpunkt die Dokumentation nach den gültigen Richtlinien erstellt und zur Verfügung gestellt wird.

Die Planungsdokumentation gehört zwar zu einem Lebenszyklus dazu, weshalb sie in der Grafik auch mit dargestellt worden ist. Archiviert und vorgehalten werden die Dokumente allerdings nur, wenn die Informationen für den laufenden Betrieb relevant erscheinen.

Auch die Entsorgungsdokumentation erfolgt nur, falls dies aus betriebswirtschaftlichen oder gesetzestechnischen Gründen notwendig ist, z.B. Entsorgungsnachweise von Gefahrenstoffen. Die Entscheidung, welche Unterlagen relevant sind, trifft der Projektverantwortliche (siehe Kapitel 9.).

8.5. Grundsätze zur Bestandsdokumentation

8.5.1. Abgrenzung von Bestands- und Betriebsdokumentation

Die Bestandsdokumentation besteht aus Dokumenten, die den Betrieb der Anlagen beschreiben und solchen, die den eigentlichen Bestand erläutern.

Die **Bestandsdokumentation** beschreibt die Beschaffenheit einer technischen Anlage, z.B.: Netzpläne, Schaltpläne, Herstellerabnahmezeugnisse, Installationspläne, Durchstrahlungsprüfberichte, TÜV - Bescheinigung, Stücklisten, Montageanweisungen usw.

Die Gesamtheit der technischen Bestandsdokumentation ergibt einen Gesamtüberblick über den Bestand der technischen Anlagen der Stadtwerke

Die **Betriebsdokumentation** enthält im Gegensatz hierzu die wichtigen Informationen des laufenden Betriebes einer Anlage,

z.B.: Anlagenbücher, Inspektionsberichte, Wartungs- und Funktionsprüfungsberichte, Störprotokolle usw.

Die Betriebsdokumentation erlaubt die Verfolgung der Historie aller Vorfälle und Änderungen im Nutzungszeitraum einer Anlage.

8.5.2. Produktbezogene Dokumentationsstruktur

Die Bestandsdokumentation der Stadtwerke Mainz orientiert sich an den zu dokumentierenden Objekten, d.h. an den Anlagen, deren Zustand sie beschreiben. Die produktbezogene Dokumentationsstruktur wird angewendet, weil sie sich für die eindeutige Beschreibung von Anlagen am besten eignet.

Das Konzept und die Umsetzung für die Klassifizierung und Kennzeichnung der Dokumente ist in Anlehnung an IEC 61355 in Verbindung mit IEC 61346 und ggf. den bestehenden Kennzeichnungssystemen (wie z.B. nach DIN 40719-2) entwickelt worden.

8.5.3. Die Dokumentationsstruktur

Die Dokumentation der Anlagen gliedert sich grundsätzlich in drei Informationsarten:

| | |
|---------------|--|
| S – Sachdaten | werden zusammen mit der Geometrie / Planwerk im Netzinformationssystem LIDS vorgehalten. |
| U – Urkunden | werden als pdf-Dateien in ELO vorgehalten (siehe Kapitel 10.) |
| P – Planwerk | werden zusammen mit den Sachdaten in LIDS vorgehalten |

Anmerkung: Vor der Einführung von LIDS wurden Sachdaten und Planwerk getrennt vorgehalten. Die Sachdaten wurden in den einzelnen Fachabteilungen in eigenständigen Datenbanken vorgehalten, während das Planwerk analog bzw. mit MicroStation in der Dokumentation gepflegt wurde (siehe Kapitel 7.).

Zu jeder technischen Anlage werden Ordner in elektronischer und / oder in physischer Form angelegt.

Für jeden Anlagentyp ist festgelegt, welche Dokumente zu archivieren sind.

Die Bestandsdokumentation der technischen Anlagen als Gesamtheit wird in die Sparten Gas, Wasser und Strom unterteilt. Die dazugehörigen Dokumente werden in entsprechende Ordner abgelegt. Jeder Sparte wurde eine Farbe zugewiesen: Gelb für Gas, Blau für Wasser und Rot für Strom.

Innerhalb der Ordner wurde eine Gliederung entwickelt. Im Register sind die einzelnen Anlagen zu finden, innerhalb der Register wird der Dokumentensatz nach den Dokumententypen geführt und innerhalb der Dokumententypen werden die Dokumente abgelegt

Diese Register stehen vorgedruckt zur Verfügung. Für jede Sparte bzw. Anlagentyp sieht diese Gliederung anders aus.

Die Dokumente werden in drei grobe Typen klassifiziert: Bescheinigungen (z.B. Schweißzertifikat), technische Unterlagen (z.B. Typenblatt) und Beschreibungen (z.B. Betriebsanleitung).

Diese Gliederung findet sich in ELO genauso wieder, wie auch bei den real „vorhandenen“ Unterlagen. Das stellt sicher, dass der Bearbeiter beim Abheften oder beim Heraussuchen von Unterlagen die Strukturen aus ELO wiedererkennt.

9. Der Workflow – Organisation des Managements der technischen Bestandsdokumentation

9.1. Prinzipien der Verantwortung

Als Grundsatz ist festgelegt, dass es für die Lebensphasen einer Anlage jeweils einen Verantwortlichen und damit einen Dokumentationsverantwortlichen gibt. In der Herstellungsphase ist dies der Projektleiter; er entscheidet, was für die technische Bestandsdokumentation relevant ist.

Der Projektleiter kann sowohl ein "Bauleiter" aus dem Bereich TFM, als auch ein Mitarbeiter der Netzsparte NTB sein.

Die von den internen und externen Dienstleistern erstellten und / oder gesammelten Dokumente gelangen zum Projektleiter. Dieser prüft die Dokumente fachlich und inhaltlich und übergibt die technischen Bestandsdokumente bei der Inbetriebnahme des Objektes mit einer Übergabeliste an die zentrale Dokumentationsstelle der Stadtwerke Mainz.

Sie ist verantwortlich für die zeitnahe Verarbeitung der eingehenden Dokumente, d.h. für :

- im Vorfeld: generieren von Dokumentationsstrukturen
- Sichtung der Dokumente
- Vollständigkeitsprüfung gemäß Vorgaben
- Sortierung der Dokumente
- Erstellung des Inhaltsverzeichnisses
- physische Ablage in Ordnern (gesetzlich vorgeschrieben)
- einlesen der Dokumente im opto-elektronischen Archivierungssystem ELO
- darüberhinaus sind die Dokumentationsrichtlinien und –anweisungen ständig zu prüfen und weiterzuentwickeln.

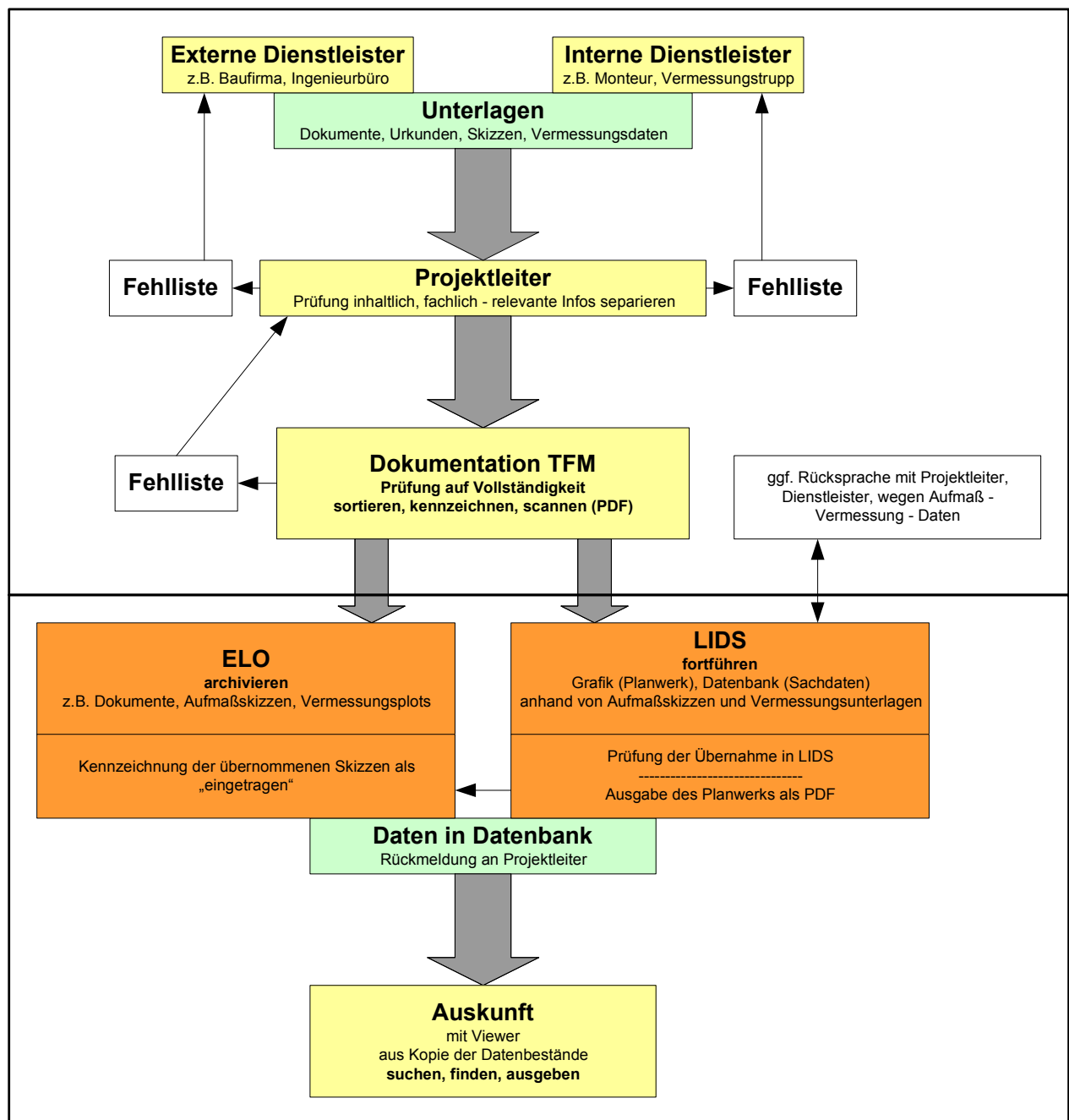
9.2. Workflow zur Erstellung der Bestandsdokumentation

Die Geschäftsprozesse unterteilen sich in zwei Hauptprozesse.

Der erste Hauptprozess regelt das Zustandekommen der einzelnen Dokumente bis zur Übergabe an die Dokumentation durch den Projektleiter.

Der zweite Hauptprozess regelt die Verfahrensweise innerhalb der Dokumentation.

Hier ist der Gesamtprozess (unterteilt) abgebildet:



Die Darstellung eines Workflows in einem Ablaufdiagramm wie diesem, ist davon abhängig, wie detailliert er dargestellt wird. Innerhalb der Bearbeitung von LIDS beispielsweise geht der Workflow noch weiter. Dort beschreibt er, wo die Daten abgelegt sind, wie sie dem Prüfer zu übergeben sind und wie sie anschließend der Auskunft zur Verfügung gestellt werden. Auch diese Arbeitsschritte wurden genau erfasst und beschrieben. Gleiches gilt für die Bearbeitung in ELO.

9.2.1. Hauptprozess 1

Jede Veränderung einer Anlage bedingt ein Projekt, unabhängig vom Umfang der Maßnahmen.

Der Projektleiter erhält / verlangt von den Dienstleistern die Dokumente, die bei der Erstellung, Erweiterung oder Rückbau einer Anlage entstehen.

Er trägt dafür Sorge, dass die Bestandsdokumente bei Inbetriebnahme des Objekts fachlich und inhaltlich geprüft und in einer angemessenen Frist in die zentrale Dokumentationstelle der Abteilung TFM gelangen. Hierbei ist ein Zeitraum von ca. 14 Tagen vorgesehen.

Sind die erhaltenen Dokumente unvollständig oder fehlerhaft, fordert der Projektleiter mit einer Fehlliste die fehlenden / zu korrigierenden Dokumente an.

9.2.2. Hauptprozess 2

Bei größeren Mengen von Daten / Unterlagen erfolgt die Übergabe im Zuge eines gemeinsamen Termins.

In der Dokumentation werden die Unterlagen sortiert und mit einer eindeutigen Kennzeichnung versehen. Danach werden sie zur weiteren Bearbeitung weitergegeben:

- Archivierung der Dokumente in DMS – ELO (siehe Kapitel 10.)
- Übernahme der Geometrien und Sachdaten in NIS – LIDS

9.3. Die Auskunft

Grundsätzlich muss bei der Auskunft unterschieden werden zwischen:

interner Auskunft: berechnigte Personen, z.B. Projektleiter holen sich selbst Auskunft aus ELO und LIDS oder lassen sich die Auskunft geben.
Die Auskunft erfolgt detailliert bzw. betriebsspezifisch.

externer Auskunft: in der Regel Planauskunft. Der Sachbearbeiter "Planauskunft" gibt die Unterlagen in Form von Auszügen aus der Grafik, Bestandsplänen, nicht eingetragenen Skizzen an berechnigte Dritte weiter. Die Auskunft erfolgt standardisiert.
Auskünfte über Dokumente erfolgen nicht. Diese werden nur für Arbeiten an den Anlagen selbst benötigt. In diesem Falle holt der Projektleiter die Auskunft ein (s.o.)

Die Auskunft erfolgt unter Verwendung von Viewern der Programme LIDS und ELO aus einer Kopie des Datenbestandes heraus.

Aus einer Kopie heraus deshalb, um im Falle von LIDS sicherzustellen, dass auch nur geprüfte Daten / Eintragungen verwendet werden, was bei einer Abfrage der "echten" Daten nicht gewährleistet wäre, da LIDS in Echtzeit arbeitet.

Auch in ELO wird damit verhindert, dass es zu Überschneidungen von Änderung und Auskunft kommt.

9.4. Audit – Prüfung der Prozesse

Um die Qualität der Bestandsdokumentation auf einem hohen Niveau zu halten und gegebenenfalls auf Veränderungen der Anforderungen zu reagieren, werden alle drei bis sechs Monate sogenannte Audits durchgeführt.

Beteiligt daran sind alle am Prozess der Dokumentation mitwirkenden Personen, Abteilungen und Dienstleister.

Der Auditor kommt aus den Reihen der Betreiber und wird von einem externen Prüfer unterstützt. Der externe Prüfer hat hierbei die Aufgabe zu verhindern, dass sich eine gewisse Betriebsblindheit einstellt. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass dieser Prüfer möglichst unbefangen, d.h. ohne zu engen Kontakt zu den Stadtwerken ist, um die Objektivität zu gewährleisten, also nicht der Projektarbeiter "Stadtwerke Mainz", sondern ein Kollege.

Es werden Stichproben durchgeführt um festzustellen, ob die Prozesse der Dokumentation umgesetzt und eingehalten werden. Er vergleicht die Soll - Vorgaben mit der Ist - Situation und legt den Entwicklungsbedarf in einem Bericht offen.

Dieser Bedarf wird in einer Sitzung besprochen und es werden konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Situation entwickelt, wobei Terminvorgaben für deren Umsetzung festgelegt werden.

Die Maßnahmen fließen in die Sollvorgaben ein und entwickeln diese weiter.

9.5. Erläuterungen

Bei der Übernahme nach LIDS stehen die Sachbearbeiter, falls notwendig, in engem Kontakt mit den internen Dienstleistern, um eventuelle Unstimmigkeiten abzuklären. Sind externe Dienstleister beteiligt, erfolgt die Kontaktaufnahme in der Regel über den Projektleiter.

9.6. Anmerkung

Die Umstrukturierung und die damit einhergehende Definition der Bestandsdokumentation (2001 bis 2004) wurde zu einer Zeit realisiert, als die Übernahme der analogen Bestandspläne bereits in Bearbeitung war.

Die Einführung des NIS war unabhängig von den strukturellen Veränderungen. Das Dokumentenmanagement wurde jedoch erst im Zuge der Umstrukturierung eingesetzt.

Dies ist auch der Grund, warum die Thematiken getrennt voneinander gehandhabt wurden.

Die war auch nötig, um der Masse der, nun nicht mehr nach Gewerken getrennten, Dokumente Herr zu werden. Wäre das Projekt Netzinformationssystem nicht bereits in Angriff genommen worden, wäre es nun logisch und angebracht gewesen.

Der erstellte gemeinsame Workflow hätte bei einer alleinigen Gültigkeit für NIS wohl ähnlich ausgesehen.

NIS und DMS (Datenbankmanagementsystem, siehe Kapitel 10.) sind zwei unabhängige Systeme, die einer gemeinsamer Sache dienen – der Bestandsdokumentation. Sie haben keine physische oder programmtechnische Verbindung miteinander. Lediglich die Information „Objektbezeichnung“ (z.B. Strom – Stationsnummer) stellt eine Verbindung zwischen ihnen her.

Die Abteilung bringt die übergebenen Dokumente / Informationen für berechnigte Dritte zeitnah in die elektronische Auskunft.

10. Das Datenbankmanagementsystem

10.1. Produktbeschreibung ELO



ELO – Elektronischer Leitz Ordner

Zielgruppen: Unternehmen in allen Branchen

ELO ist ein Dokumentenmanagementsystem (DMS). Es bildet die gesamte Büroarbeitswelt am Computer ab. Es bewahrt alle geschäftlichen Dokumente in einer SCHRANK – ORDNER – REGISTER – Struktur auf, so dass der Anwender praktisch seine Büroumgebung vor sich hat.

Er arbeitet am Computer wie bisher im Büro; die im Archiv gespeicherten Dokumente (u.a.) werden am Monitor angezeigt.

Dokumentenmanagement heißt, dass beliebige Arbeiten mit und am Dokument nicht aus Dateisicht, sondern aus Anwendersicht vorgenommen werden können. Zum Beispiel: Vorlegen, Erinnern, Unterzeichnen, Verschicken, Beschriften, Stempeln, Einem – Vertreter - Hinlegen u.v.m. Ein DMS kümmert sich aber um mehr: Überarbeitete, aktualisierte Dokumente werden in Versionen geführt und erhalten so eine Historie. Geheimzuhaltendes wird verschlüsselt. Zusammengehöriges wird in Mappen gebündelt. Fällige Bearbeitungen werden angemahnt. Vertreter erhalten Zugang auf Wunsch oder Bedarf. Ganze Vorgänge und Bearbeitungsabfolgen werden organisiert und protokolliert (Vorgangsbearbeitung / Workflow).

Jedes Dokument wird dabei entsprechend seiner Verschlagwortung sachbezogen in der Ordnerstruktur angelegt. Die Verschlagwortung enthält alle wichtigen Ablage- und Suchinformationen. Dies ermöglicht auch eine thematische Suche nach Dokumenten. Es ist üblich, dass alle Dokumente eines Unternehmens (Rechnungen, Lieferscheine, Anträge, Formulare, Skizzen, Faxe, Mails, Verträge usw.) in ELO vorliegen.

Der Zugriff auf Dokumente kann für alle Mitarbeiter organisiert werden.

An jedes Dokument kann aber auch die üblichen Büroarbeiten gebunden werden, z.B. terminliche Wiedervorlage zur Kenntnisnahme oder Unterzeichnung. Für den Umgang mit den Daten stehen verschiedene Bearbeitungsfunktionen zur Verfügung.

So kann mit dem "Volltext - Dienst" auch nach Inhalten der Dokumente wie Sachbezüge oder Wortketten gesucht werden.

Dokumentenmanagementsystem (DMS)

Oberbegriff für ein System zur Verwaltung von Informationen beinhaltenden Medien (Dokumente) innerhalb einer abgegrenzten Organisationseinheit mit Hilfe einer technischen Infrastruktur. Grundsätzliche Ziel derartiger Systeme ist die dauerhafte Konvertierung aller Dokumente eines Unternehmens oder einer sonstigen Institution in eine binär codiert vorliegende Datenform (Digitalisierung), so dass alle Dokumente, unabhängig von ihrer Quelle und ursprünglichen Erzeugungsform, am Computer eingesehen und auch bearbeitet werden können. Dadurch soll es zu einer Reduzierung des verwalteten, bewegten und archivierten Papers, zu einer Beschleunigung der Geschäftsprozesse und einer Erhöhung der Produktivität kommen.

10.2. Einführung von ELO

Die Unterlagen und Dokumente aller sich in Betrieb befindlichen Anlagen aus allen Gewerken wurden zusammen getragen und gesichtet.

Dabei wurde bei jedem Dokument entschieden, ob es im Sinne neu erstellten Richtlinien für den Bestand und Betrieb der Anlage relevant ist.

Dies war zwar mit einem in jeder Hinsicht hohen Aufwand verbunden. Man erreichte damit jedoch eine Dezimierung der in ELO zu erfassenden Dokumente. Im Falle des Gasnetzes von ca. 200.000 auf ca. 40.000.

Für eine erfolgreiche Archivierung wurden die Daten verschlagwortet (siehe Kapitel 9.4.).

Hierzu wurde ein Katalog verwendet, der auch in der weiteren Nutzung von ELO genutzt wird. Er beschreibt, welche Schlagwörter / Informationen bei welchen Anlagen vergeben werden müssen.

Dies ist zwingend einzuhalten, um eine homogene Datenablage zu erhalten.

Wäre diese nicht festgeschrieben und würde jedes Dokument für sich betrachtet, wäre ein Auseinanderlaufen der zu verwaltenden Informationen nicht zu verhindern und Suchergebnisse wären nicht mehr einheitlich.

11. Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Betrachtet man die Definitionen der Bezeichnungen BIS und NIS in Kapitel 4.3., so wird deutlich, dass eine klare Trennung der Begriffe bzw. Zuordnung nicht möglich ist. In der Fachliteratur findet man unterschiedliche Verwendungen.

Die BIS - Definition als Betriebsinformationssystem für Lager-, Personal- und Produktionsbestand ist für die Anwendung in einem Versorgungsunternehmen eher unpassend. Sieht man BIS als Betriebsmittelinformationssystem, wie es für Versorger sinnvoll ist, verschwimmen die Grenzen in Bezug auf ein Netzinformationssystem, siehe Kapitel 4.3.. Hier wird NIS als ein System u.a. zur Verwaltung von Betriebsmitteldaten beschrieben.

Um zu einem genaueren Standpunkt zu kommen, ist es ratsam, zwischen Software und Verwendung zu unterscheiden.

Verwendet man GIS als Überbegriff, kann man NIS und BIS als eine speziell Art der Anwendung von GIS betrachten. GIS ist die Software / das Werkzeug; BIS beschreibt die Art der Verwendung dieses Werkzeugs.

Ob die vorhandene Software dazu geeignet ist, ist eine andere Frage. Ein Programm, das diesem Zweck dienen soll, braucht andere Funktionalitäten als eine Software die Flächenbestände (z.B. Waldflächen – WIS??) verwaltet.

In dem hier beschriebenen Beispiel besteht das Betriebsmittelinformationssystem aus zwei verschiedenen Programmen.

Zum einen das Programm LIDS (als Netzinformationssystem) und zum anderen das Programm ELO (als Dokumentenmanagementsystem). Erst die Verwendung dieser beiden Programme zusammen ermöglicht es den Stadtwerken, sämtliche Informationen ihrer Anlagen (Betriebsmittel) zu verwalten.

Wird dabei die S-U-P Struktur (aus Kapitel 8.5.3.) herangezogen, ist ersichtlich, dass sich die Sachdaten auf beide Systeme verteilen, da Urkunden / Dokumente (U) genauso Sachinformationen enthalten können, wie es z.B. Dimensionsangaben in LIDS sind.

Abhängigkeiten

Auch bei den Gründen für die Bestandsdokumentation, lassen sich die einzelnen Aspekte nicht einfach voneinander trennen (siehe Kapitel 2.).

Sicherheit, Gesetzgeber und wirtschaftliche Gründe stehen in einem engen Zusammenhang. Die durch den Gesetzgeber erzwungene Dokumentation steigert die Sicherheit bei Erdarbeiten. Die daraus resultierende Abnahme von Grabungsschäden kann man kostenmäßig belegen.

Die als Gegenargument angeführte Tatsache, dass die Bestandssdokumentation mehr kostet als die verursachten Schäden, ist nur solange haltbar, bis ein größeres Unglück mit hohen Sach-, oder schlimmer mit Personenschäden geschieht. (Ein Beispiel ist das Gasunglück in Ath / Belgien vom 30.07.2004 mit 17 Toten und hunderten Verletzten. Der Grund für diesen Unfall war die Durchführung von Erdarbeiten ohne korrektes Planwerk.)

Die Wirtschaftlichkeit nur anhand des Punktes „Schadensvermeidung“ zu betrachten, wäre außerdem auch nicht korrekt. Hierzu muss der gesamte Nutzen des Systems mit allen Aspekten betrachtet werden.

Natürlich stehen auch die Betriebsmittel selbst in einer Beziehung zueinander. So gibt es Einbauteile, die immer nur in Kombination mit weiteren Einbauteilen auftreten. Ein geschlossener Wasserschieber hat Einfluss auf weitere Bauteile des Netzes, wenn nicht sogar auf das ganze Netz.

Ein BIS mit seinen Komponenten (insbesondere NIS) hilft dabei diese einzelnen Bereiche (Bauteile, Unterlagen bzgl. Recht, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit) in ihrer Gesamtheit und mit ihren Relationen abzubilden, auszuwerten und zu verändern. Je genauer es das tut, umso besser wird das Bild der realen Welt, welches es beschreibt.

Wollte man diese Auswertungen, Sonderzeichnungen usw. manuell herstellen, wäre der zu betreibende Aufwand immens.

Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit eines GIS ergibt sich aus der Leistungssteigerung in allen Abschnitten der Dokumentation. Verbesserte Qualität, Flexibilität, kürzere Bearbeitungszeiten, Offenheit für neue Anforderungen, sind nur einige Merkmale, die sich günstig auswirken (siehe Kapitel 4.3.).

Workflow

Sehr häufig wird in diesem Zusammenhang von der Leistungssteigerung durch verbesserte Arbeitsabläufe gesprochen. Diese Aussage ist zwar richtig, doch das liegt nicht zwangsläufig an der Einführung von GIS.

Meistens wird jedoch erst bei der Fragestellung „Wie bekommen wir in Zukunft unsere Daten in das System?“ über das Thema Workflow nachgedacht. Bei der Datenpflege sind Tabellenblätter oder Eingabemasken zu sehen, die gefüllt werden sollen.

Man ist zwar nicht bei allen Feldern gezwungen, etwas einzutragen, aber es bietet in diesem Moment eine einmalige Chance Ordnung in die Daten zu bringen.

Oft ist zu beobachten, dass ein gewisser Zwang entsteht, möglichst viel der von der Programmseite her vorgegebenen Felder zu füllen (Kosten/Aufwand – Nutzenrelation).

Bei der Entscheidung, welche Daten bei der Migration übernommen werden, wird häufig das erste Mal eine Analyse der vorhandenen Daten gemacht. Dies wäre zwar auch vorher schon möglich gewesen, aber es fehlte bis dahin der Auslöser, Änderungen in alten Arbeitsstrukturen und -abläufen vorzunehmen. Hier lautete das Motto, wenn man sich einmal die Arbeit macht, dann jetzt und richtig.

Nach der Übernahme möchte man den mühsam erarbeiteten Standard natürlich beibehalten. Also ist dafür Sorge zu tragen, dass immer die gleichen Daten in gleicher Qualität beim Bearbeiter ankommen und unter Einhaltung von Regeln eingetragen werden. Workflow.

Genauso wie man einen guten Workflow auch ohne die Verwendung von GIS haben kann, ist GIS alleine noch keine Garantie für einen guten Ablauf.

Neben einem geschulten Personal ist auch eine gewisse Disziplin bei der Bearbeitung sehr wichtig, um nicht nach kurzer Zeit mit Ausnahmen das Regelwerk zu umgehen.

Denn werden die Daten falsch oder unvollständig erfasst und eingegeben, bringt einem auch das beste BIS nichts mehr. Dies gilt natürlich auch für die Aufmäße der Leitungen. Zwar sind die Chancen einen Fehler aufzudecken durch die einheitliche Katastergrundlage gestiegen, darauf verlassen darf man sich jedoch nicht. Ein schlechtes Aufmass lässt sich im Innendienst nicht „schönzeichnen“ und die Zeiten von „was nicht passt wird passend gemacht“ sollten wirklich vorbei sein.

Eine große Rolle spielt auch das Audit, um zu kontrollieren, ob das neu erarbeitete System auch greift bzw. Anwendung findet und ob auch der Workflow an sich eventuell noch angepasst / verändert werden muss.

Der Workflow muss sich an geänderte Anforderungen im Unternehmen anpassen.

Menschliche Aspekte

Umso wichtiger ist es, den Betroffenen das Ziel des Konzepts sowie den Sinn und Zweck der einzelnen Arbeitsschritte aufzuzeigen, auch wenn sie nur in einigen Teilen davon tätig werden.

Dies steigert die Motivation der Mitarbeiter, weil sie sich eher mit ihren veränderten Abläufen identifizieren können. Die Akzeptanz des Projekts wird gesteigert.

Dabei muss auch beachtet werden, dass bei Umstrukturierungen oft eine Unsicherheit bezüglich der künftigen Tätigkeit im Unternehmen entsteht. In dem hier beschriebenen Beispiel kam zu den allgemeinen Veränderungen zusätzlich auch noch die Einführung von zwei Programmen (ELO und LIDS). Dies bedeutete, dass nicht nur die Abläufe, sondern auch die Werkzeuge komplett neu zu erlernen waren.

Strukturen bauen sich über Jahrzehnte hinweg auf und die Mitarbeiter wachsen innerhalb dieser Strukturen. Die Aufgabe diese eingefahrenen Wege aufzubrechen sollte nicht unterschätzt werden.

Natürlich geschieht dies nicht von Heute auf Morgen, stellt aber dennoch eine große Veränderung und Herausforderung dar.

Eine gute Möglichkeit, eventuelle Vorbehalte auszuräumen, ist es, die Mitarbeiter in die einzelnen Prozesse einzubeziehen. Es muss aber bedacht werden, dass die dabei entstehenden Informationen sich hauptsächlich um Sachverhalte, Probleme und Wünsche in Bezug auf die bisherige Arbeitsweise beziehen. Man kann von einem Mitarbeiter nicht erwarten, dass er konkrete Ziele in der Arbeit mit BIS oder Workflow formuliert, da meist einfach Hintergrundinformationen fehlen, z.B. was so ein System leisten kann.

Vielleicht wäre es sinnvoll, im Vorfeld eine Art Schulungstermin zu veranstalten, in dem die Thematik erläutert wird und um eventuell die einzelnen Mitarbeiter auf einen gemeinsamen Wissenstand zu bringen. Das ist mit Sicherheit auch eine Kostenfrage.

Generell bleibt zu sagen, dass trotz aller angesprochenen Probleme und allen Anforderungen, die heute an ein modernes Unternehmen gestellt werden, erst einmal eine Bereitschaft für die Einführung vorhanden sein muss. Man muss sich der Herausforderung stellen, alte Arbeitsstrukturen zu hinterfragen, zu überarbeiten oder sogar ganz abzuschaffen und durch neue zu ersetzen. Lernen tut weh, aber nur so ist auch Erfolg möglich.

Kosten – Nutzen – Betrachtung

Natürlich gehört zur Einführung eines GIS-Systems auch eine Kosten-Nutzen-Analyse. Schon aus Gründen der Verargumentation gegenüber der vorgesetzten Stelle. Oftmals sind aber einige Zwangspunkte so wichtig, dass sie alleine schon die Einführung eines Systems unverzichtbar machen.

Die Erfüllung der gesetzlichen und unternehmensspezifischen Anforderungen ist auf andere Art und Weise nicht mehr angemessen zu bewerkstelligen. Der Aufwand und damit die Kosten wären einfach zu hoch. Die Leistungsfähigkeit der Dokumentation muss allein deshalb schon gesteigert werden, um die Konkurrenzfähigkeit zu anderen Unternehmen zu gewährleisten.

Dieses Argument überwiegt alle anderen Aspekte - ein BIS ist notwendig.

Eine Analyse hinsichtlich der Systementscheidung macht Sinn mit Blick auf die Frage „mit welcher Software werden meine Anforderungen am effektivsten erfüllt?“.

Man sollte sich jedoch nicht von der Komplexität der Programme blenden lassen.

Das umfangreichste Programm ist nicht zwangsläufig das Beste, da es wahrscheinlich mit einem höheren Aufwand betrieben werden muss, um die Möglichkeiten auszuschöpfen. Die Kosten dieser „Extras“ (bezogen auf die Datenerhebung und Datenpflege) sind mit dem zu erwartenden Nutzen oft nicht zu rechtfertigen.

Man betreibt einen großen Aufwand, um z.B. einmal in 10 Jahren eine bestimmte Auswertung zu machen. Für solche einmaligen Anforderungen, wie in dem beschriebenen Fall, ist es oft billiger einen umständlicheren Weg zu gehen.

Man sollte hauptsächlich darauf achten, dass die Funktionen, die zwingend notwendig sind, auch gut realisiert sind. Alles andere ist als Zugabe anzusehen.

Entscheidungen

Die Stadtwerke haben im ersten Anlauf auf ein sehr offenes, sprich variables System gesetzt, was sich in ihrem Fall als Fehler herausstellte. Im Nachhinein wäre es vielleicht besser gewesen, die Entwicklungen auf dem Markt noch ein paar Jahre abzuwarten. Aber zu dem Zeitpunkt der Entscheidungsfindung war FRAMME das System, mit dem sich die Anforderungen am besten erfüllen ließen. Man hatte nicht die Erfahrungen und Vergleichsmöglichkeiten wie heute, die auf die Probleme hinsichtlich der Realisierung aufmerksam gemacht hätten. Eine Kosten-Nutzen-Analyse hätte zu keinem anderen Ergebnis geführt.

Als die Entscheidung für LIDS fiel, verhielt es sich ähnlich. MicroStation war schon im Haus im Einsatz. Da LIDS auf Basis von MicroStation arbeitet, war dies schon das entscheidende Kriterium, da die zu erfüllenden Anforderung bei allen großen Anbietern in diesem Bereich realisiert waren (siehe Kapitel 7.2.).

Eine Entscheidung zu Gunsten eines anderen Anbieters, bei der die Anschaffung eines neuen Grafiksystems mit anschließender Datenübernahme notwendig geworden wäre, wäre unter diesen Umständen (LIDS erfüllt die Anforderungen) innerhalb des Unternehmens nur schwer zu begründen gewesen.

Wäre die Entscheidung für ein anderes System besser gewesen?

Diese Frage lässt sich nicht beantworten, da man den Vergleich im eigenen Betrieb, mit den eigenen Daten nicht hat.

„Mit den Softwaresystemen verhält es sich wie mit Ehefrauen. Nur von der eigenen kennt man die Vor-, aber auch besonders die Nachteile, von anderen Frauen nimmt man nur das Positive wahr.“ (Zitat unbekannt)

Was man aber mit Sicherheit sagen kann:

Ohne die Einführung eines Betriebsmittelinformationssystems wäre man den gesetzlichen und auch den eigenen Anforderungen nicht mehr gewachsen gewesen.

12. Anlagen

Als Anlagen sind einige Strombestandspläne als Beispiele beigelegt, mit freundlicher Genehmigung der Stadtwerke Mainz AG.

12.1. Ausschnitt 20kV Übersichtsplan zentriert über Innenstadt

Maßstab 1:5000

Dateiname: 20kv_mainz.PDF

Abgebildet sind die Hauptversorgungskabel (20.000Volt).

12.2. 0,4kV Übersichtsplan Innenstadt

Maßstab 1:2000

Dateiname: e2_M20.TIF

Abgebildet sind die Verteilerkabel (400Volt). Sie versorgen die einzelnen Hausanschlüsse und Schränke mit Strom.

12.3. Strom - Bestandsplan Innenstadt / Gutenbergplatz

Maßstab 1:250

Dateinamen: e4740241.PDF

e4740241_nz.PDF

e4740242.PDF

e4720242_nz.PDF

Abgebildet sind alle Strom- und Beleuchtungskabel. Die Darstellung entspricht jeweils der Hälfte eines Planquadrates mit Nebenzeichnungen.

12.4. Strom – Bestandsplan analog Innenstadt / Gutenbergplatz

Maßstab 1:250

Dateinamen: MZ_48AE1.TIF

MZ_48BE1.TIF

Alte analoge Bestandspläne der Beispiele aus 12.3.

13. Danksagung

Bedanken möchte ich mich an dieser Stelle bei allen Menschen, die es mir ermöglicht haben, diese Projektarbeit auszuarbeiten.

Dies sind im Besonderen:

- Die Stadtwerke Mainz AG
für die Informationen, Hilfestellungen und das zur Verfügungstellen von Daten, ohne die die Ausarbeitung dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre, insbesondere gilt mein Dank Herrn Hofmann, Herrn Wäschenbach und Herrn Jüttner für Ihre Unterstützung und persönliche Einschätzungen.
- Mein Arbeitgeber, Herrn Alois Dhom,
ohne den so mancher Gedankengang kein Ende genommen hätte und der in vielen Fragen mit Rat und Tat zur Seite stand.
- Meine Frau Sabina, die mich während der gesamten Zeit des Lernens unterstützt und motiviert hat.

Mainz, den 29.09.2004

14. Literaturverzeichnis

- Franz-Josef Behr "Strategisches GIS – Management", Wichmann, Heidelberg, 2000
- Stadtwerke Mainz AG „BIS – Betriebsmittelinformationssystem der Stadtwerke Mainz AG und allgemeine Grundlagen zu FRAMME“, 1993
- DVGW Regelwerk GW 120, "Planwerke für die Rohrnetze der öffentlichen Gas- und Wasserversorgung", Juli 1998
- DVGW Regelwerk GW 121, "Fernleitungen und Verteilungsnetze, Leistungsbilder für Vermessungsarbeiten", Februar 1990
- DVGW Regelwerk GW 123, "Erstellung und Fortführung der digitalen Leitungsdokumentation; Verfahren, Vorgehensweisen und Leistungsbilder", Mai 1998
- Produktbeschreibung LIDS V6, Homepage Fa. BERIT (www.berit.com)
- Produktbeschreibung LIDS, Fa. CAD-Systemhaus Dr. J. Oelschlegel e.K.
- Schulungsunterlagen LIDS der Fa. BERIT
- Produktbeschreibung ELO, Fa. Covisia GmbH (Infobrief)
- Geoinformatiklexikon der Universität Rostock
Homepage (www.geoinformatik.uni-rostock.de)
Alle verwendeten Definitionen stammen von dieser Website.
- Deutsches Ingenieurblatt, herausgegeben von der Bundesingenieurkammer, Heft 9, September 2004
- Der Vermessungsingenieur, Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation, Heft 4 /2004
- Dr. Uwe Knoth Interview in GeoBIT Messe News
- Stadtwerke Mainz AG Unternehmensprofil, August 2004
- Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)
- Strafgesetzbuch (StGB)
- Produkthaftungsgesetz (ProdHaftG)
- Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)