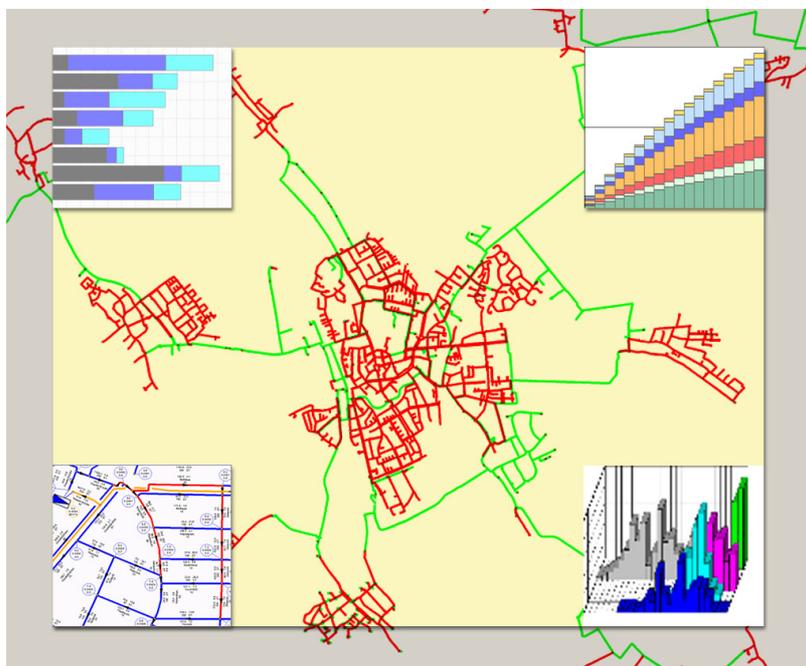




hammerer-system-messtechnik

**Modellanalyse
für Gasverteilungsnetze zur
Unterstützung der Effizienzbeurteilung
von Gasverteilnetzbetreibern**

**Kosten von Gasversorgungsnetzen
Kostentreiber in Hinblick auf Laststruktur
Gebietseigenschaften und Planungsvorgaben
Effizienzbeurteilung von Zielnetzen**



Düsseldorf, 30.11.2011

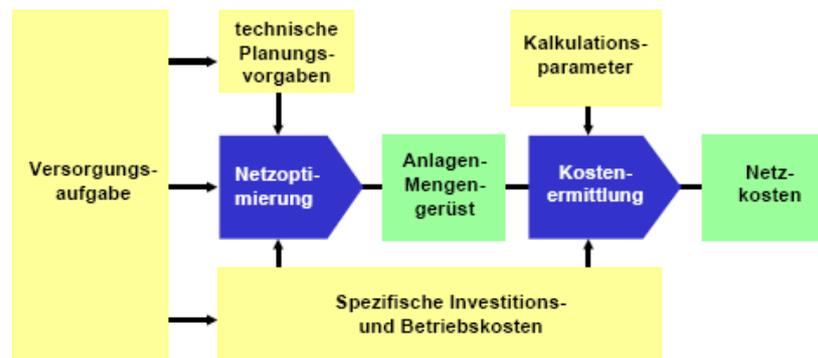


1. Anpassungszwänge bzw. -gründe für ein Gasverteilungssystem

- Effizienzdruck durch die Regulierungsbehörde
- Kostendruck durch den Netzeigner
- Kostendruck durch den Wettbewerb
- Sicherheitsanforderungen durch Normen und die Öffentlichkeit
- Modernisierungsdruck durch den Stand der Technik
- Leistungsflexibilität durch die Marktdynamik

2. Werkzeuge zur Planung der Netzanpassung

- Betriebsmitteldokumentation durch GIS
- Reale Rohrnetzberechnung
 - Modellierung, Messung, Berechnung, Kalibrierung
- Konsequente Instandhaltungsplanung
 - Überwachung, Inspektion, Reparatur
- Risikoorientierte Erneuerungsplanung
- Zielnetzermittlung
- Zielnetzumsetzung



Grundsätzliche Modellstruktur Analytischer Kostenmodelle

3. Anforderungen an ein Zielnetz

- Ein Zielnetz soll
 - die heutige und zukünftige Versorgungsaufgabe abdecken
 - realisierbar sein
 - den technischen, sicherheitlichen, betrieblichen und normativen Vorgaben genügen (Standards und Prämissen)



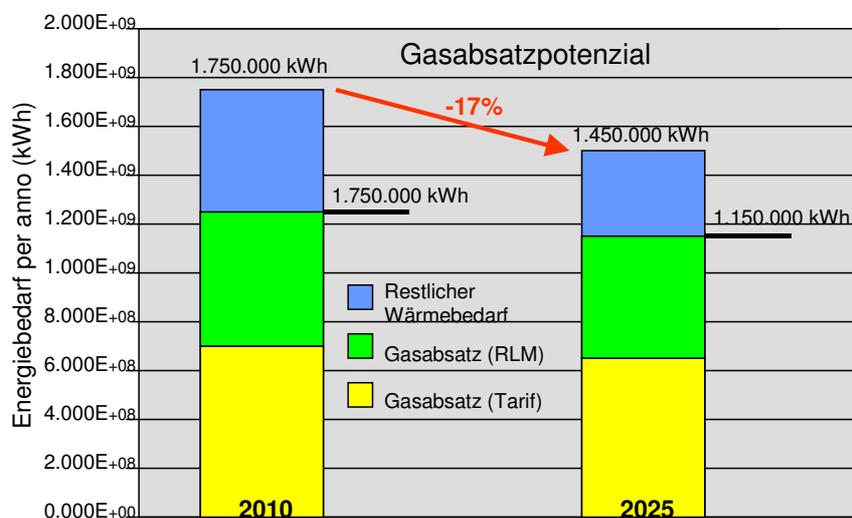
- Ein Zielnetz umfasst
 - Minimiertes Mengengerüst
 - Minimierte Wiederherstellungskosten
 - Minimierte Netzkosten (Investitionen und Betriebskosten)
 - Das Mengengerüst eines Zielnetzes weist aus
 - die benötigten Leitungen
 - die benötigten Leitungsdimensionen
 - die Standorte von Einspeisewerken
 - die Bestimmung geplanter alternativer Leitungstrassen
- Zusammenhang von Kosten und Anschlusszahl bei Gas-Modellnetzen

4. Wichtige Kriterien innerhalb der Zielnetzplanung

- Netzkosten
- Betriebskostenpauschale
- Sicherheitskriterium n-1 (das Zielnetz muss bei Spitzenlast einen gravierenden Störfall kompensieren können)

5. Verfahrenskombination

- Die Zielnetzuntersuchung bildet die Basis für die zukünftige Netzgestaltung
- Die Risikoanalyse bildet die Basis für die zukünftige Netzerneuerung
- Zielnetz und Risikoanalyse liefern die Geschwindigkeit, mit der die Netzerneuerung und die Netzanpassung tatsächlich erfolgen soll



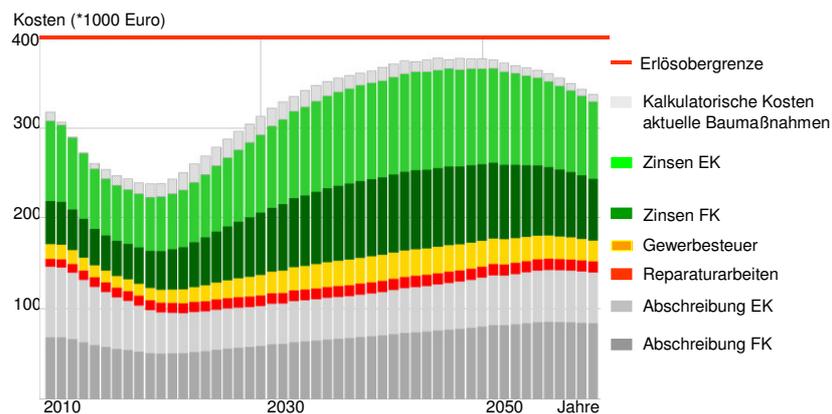
Beispiel: Entwicklung des zukünftigen Gasabsatzes bis 2025



6. Lösungsansatz eines künftigen Zielnetzes

Eine ganzheitliche, detaillierte, technisch basierte Betrachtung umfasst:

- Netz: Technischer Zustand, Altersstruktur und Schadensentwicklung
- Markt: Aktuelle und zukünftige Absatzsituation
- Umgebung: Topographie, Verkehrsbelastung und Bebauungsstruktur
- Schritt 1: Erstellung eines Netzmodells auf Basis der GIS-, Betriebs- und Verbrauchsdaten
- Schritt 2: Entwurf des künftigen Zielnetzes mit:
 - Definition der Absatzszenarien
 - Optimaler Dimensionierung der Leitungen und Anlagen (Reglerstationen)
 - Optimaler Nutzung der Leitungstrassen und Anlagenstandorte
 - Berücksichtigung der Versorgungssicherheit (Störfallbeherrschung)
- Schritt 3: Umsetzung des Zielnetzes im Rahmen der risiko- und zustandsorientierten Ersatzerneuerung der Netze
- Optimierungsaufgabe:
 - Berücksichtigtes Absatzszenarium bis 2050
 - Minimierter Kapitalbedarf und Netzkosten
 - Vergleichende Wiederherstellungskosten



Zeitliche Entwicklung der CAPEX bei einheitlicher Aktivierung und Abschreibung

7. Ergebnis

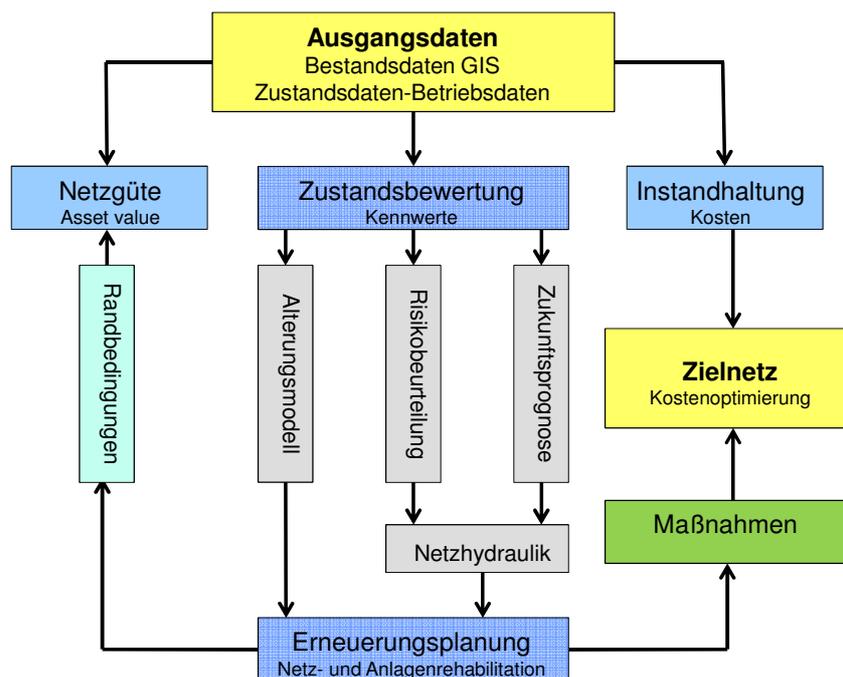
Eine Modellnetzanalyse wird zur Beantwortung vieler Fragestellungen im Regulierungskontext wie auch im Asset Management genutzt. Durch den hohen Abstraktionsgrad prinzipiell begrenzte Modellierungsgenauigkeit der Zielnetze ist in vielen Fällen unproblematisch oder – im Sinne einer Fokussierung auf das Wesentliche – hilfreich.



Kostenoptimierung von Energienetzen Aktuelle Anforderungen

- Wann sollen die Leitungen und Anlagen erneuert werden?
- Welche Entwicklung an Schadensraten muss erwartet werden?
- Welches Risiko zur Versorgung besteht für die Leitungen und Anlagen?
- Welche Effizienz und Redundanz weist das vorhandene Netz auf?
- Welche Optimierungspotenziale lassen sich im Netzbetrieb nutzen?
- Lassen sich Neuverlegungen und Sanierung effektiv dimensionieren?
- Wie viele Anlagen und Reglerstationen sind betrieblich erforderlich?
- Ist die Nutzung von Gasspeicher erforderlich und wirtschaftlich?
- Wie entwickeln sich die Regulatorischen Kosten des Gasnetzes?
- Lassen sich Realnetze in kostenoptimierte Zielnetze umsetzen?

Kostenoptimierung von Energienetzen unter Berücksichtigung der Netzgüte





Kostenoptimierung von Energienetzen Lösungsvorschläge Rohrnetzanalyse

Rohrnetzanalyse mit temperaturabhängigen Lastprofilen GAS

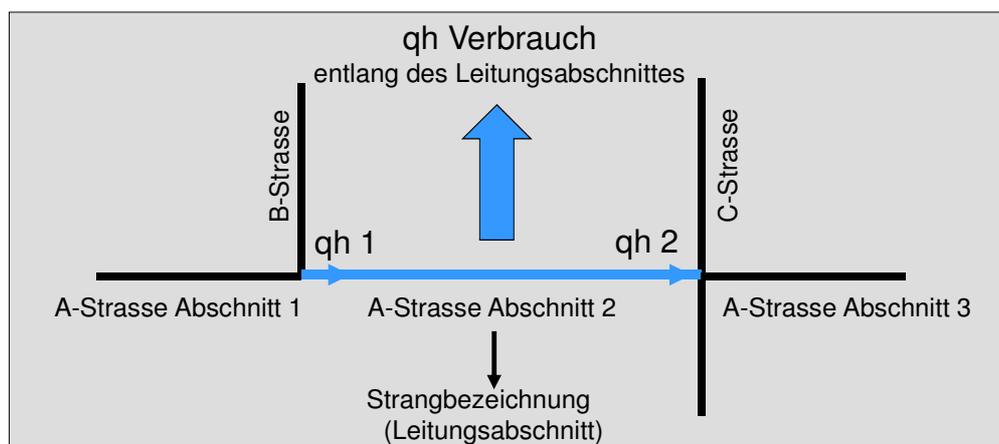
Aus den Daten des GIS des Netzbetreibers wird durch Schnittstellenübernahme ein dem realen Rohrnetz entsprechendes Rechnetz erstellt. Die benötigten Kundendaten mit Verbrauch, Zählpunkt ID und Lastprofilen werden aus der Verbrauchsabrechnung direkt übernommen.

Durch Automatisierung der Schnittstellen zum GIS und zur Verbrauchsabrechnung wird sichergestellt, dass die Netzberechnung immer dieselbe Istsituation abbildet.

Die Rohrnetzberechnung dient als Rohrnetzanalyse als Basis zur Darstellung des Istzustandes für weiterführende Untersuchungen, wie

- Netz- und Anlagenplanung
- Ermittlung von Reserven oder Defizite im Netz
- Analyse von Szenarien für Spitzenlast, Ausbauplanung und Störfällen

Kostenoptimierung von Energienetzen Rechnetz mit moderner Strangstruktur (Aussage über Versorgungs- und Transportfunktion für jeden Abschnitt)



- Der Jahresverbrauch wird realen Leitungsabschnitten zugeordnet
- Je Rechenstrecke werden 1 Zufluss (qh_1), und ein Abfluss (qh_2) sowie die Summe der Abnahmen (qh Verbrauch) ausgewiesen



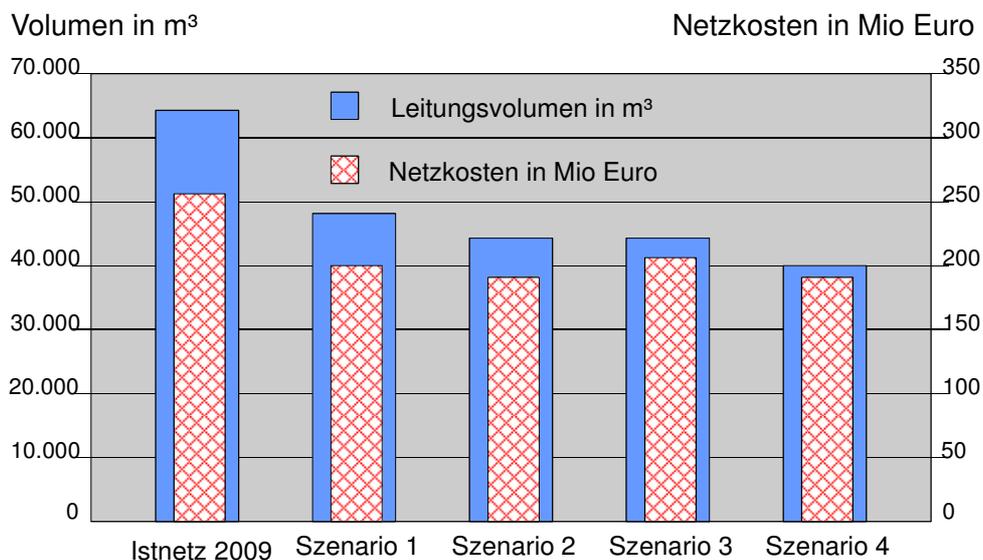
Kostenoptimierung von Energienetzen Lösungsvorschläge Berechnen eines Zielnetzes

Rohrnetzrechnung mit Optimierungstool zur Berechnung eines ZIELNETZES
Mit dem Optimierungstool wird ein vorhandenes Istnetz für ein realisierbares Zielnetz berechnet. Es werden für unterschiedliche Absatzszenarien oder Marktstrategien die optimalen Dimensionen der Leitungen des Netzes ermittelt. Es überprüft auch die vorhandene Topologie und die Anzahl von Reglern und Überspeisungen bei gleichzeitiger Einhaltung der Sicherheitsbedingungen und der jeweiligen Reservekapazitäten.

Damit können mögliche Einsparpotenziale identifiziert und quantifiziert werden.

Mit der schrittweisen Erneuerung der Gasnetze können die Lösungsvorschläge der Zielnetzplanung berücksichtigt werden. Ein Vergleich der Kosten verschiedener Varianten weist die zeitliche Entwicklung des realisierbaren Einsparpotenzials auf

Kostenoptimierung von Energienetzen Praktische Ergebnisbeispiele einer Zielnetzuntersuchung Darstellen der Netzkosten bezogen auf das Leitungsvolumen





Kostenoptimierung von Energienetzen Lösungsvorschläge Erhaltung der Netzgüte

Strategische Erneuerungsplanung zur Erhaltung der NETZGÜTE

Mit der strategischen Erneuerungsplanung wird für ein gegebenes Rohrnetz auf Basis der der alters- und schadensabhängigen Ausfallfunktionen der Rohrleitungen im Netz die aktuelle und zukünftige Entwicklung des Schadensverhaltens und des daraus resultierenden monetären Schadensrisikos ermittelt.

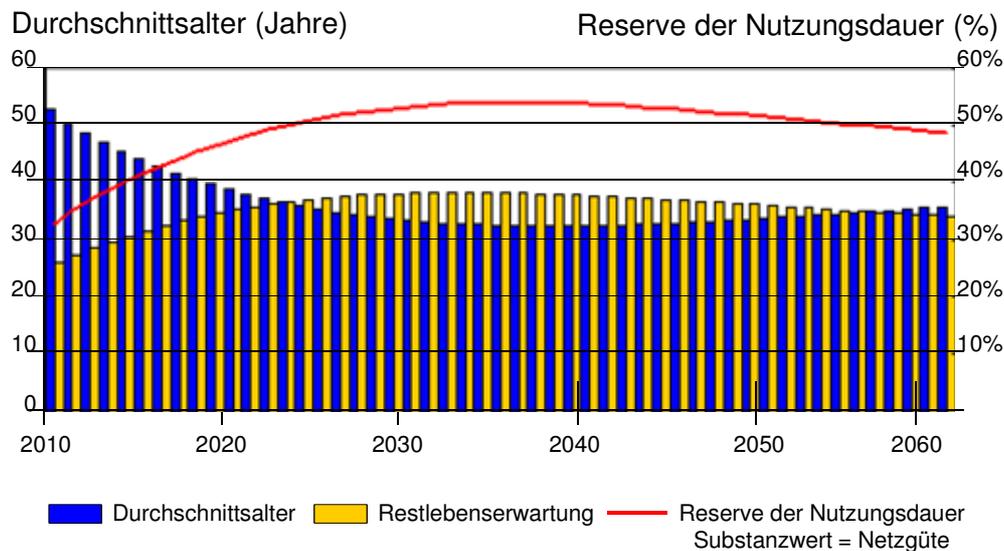
Durch Darstellung des Gefährdungspotenzials und der betrieblichen Auswirkungen im Schadensfall, kann das Risiko jedes einzelnen Leitungsstranges berechnet werden.

Ein zu hohes oder ein zu niedriges Jahresbudget der Netzerneuerung wird auf seine langfristigen Auswirkungen die Risikoentwicklung hin untersucht und bewertet.

Weitere Ergebnisse der Erneuerungsplanung:

- Ausweisung der künftigen Schadens- und Risikoentwicklung
- Ausweisung des benötigten Budgets für die Erhaltung der Netzgüte
- Darstellen der Auswirkungen eines zu niedrigen Budgets auf die Netzgüte

Kostenoptimierung von Energienetzen Durchschnittsalter-Restlebenserwartung-Substanzwert Erhaltung der Netzgüte durch Ersatzerneuerung





Kostenoptimierung von Energienetzen Lösungsvorschläge Migrationspfad vom Istnetz zum Zielnetz

Migrationspfad vom Istnetz zum ZIELNETZ

Der Weg vom Istnetz zum Zielnetz führt über den Migrationspfad, welcher sich für Zeiträume von 10, 20 oder 30 Jahren ergibt:

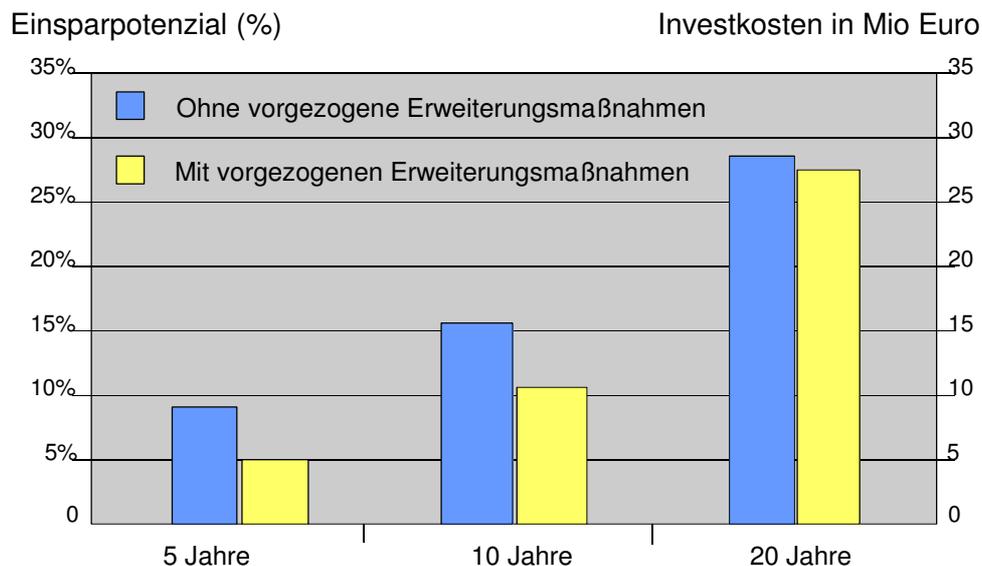
- Erneuerungsempfehlungen entsprechend strategischer Erneuerungsplanung
- Erneuerung entsprechend betrieblicher Planungs- und Erschließungsmaßnahmen
- Erneuerung der durch Dritte veranlasste Baumaßnahmen
- Erneuerungen durch betriebliche Vorgaben und Einschränkungen

Das Einsparpotenzial für den Netzbetreiber ergibt sich über die im Rahmen der Zielnetzplanung ausgewiesene Reduzierung

- des Leitungs- und Anlagenbestandes
- der verbauten Leitungsvolumina

Jede geplante Einzelmaßnahme des künftigen Netzes soll sich an den Ergebnissen der Zielnetzermittlung und der risikoorientierten Erneuerungsplanung orientieren.

Kostenoptimierung von Energienetzen Migrationspfad vom Istnetz zum Zielnetz Einsparungen auf dem Weg zum Zielnetz bei unterschiedlichen Zeiträumen





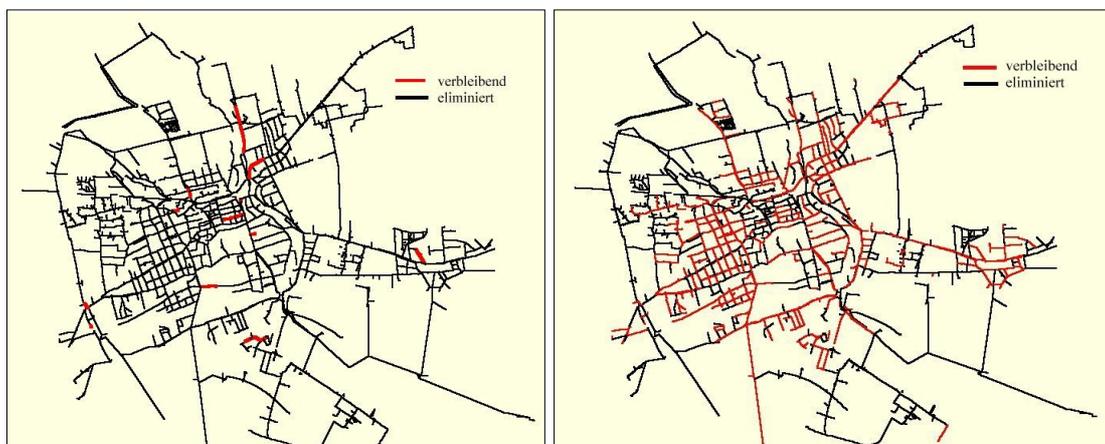
Kostenoptimierung von Energienetzen Lösungsvorschläge Prioritätenermittlung für Leitungserneuerungen

Prioritätenermittlung auf Basis des Risikos und der Jahresbudgets

Die vorgestellten Verfahren und Schritte erfordern entsprechende Begründungen für deren Realisierung. Für die Gasversorgung steht die Minimierung der Risiken und Abwendung von Schäden für die Bevölkerung und die Umgebung im Vordergrund. Es ist daher geboten, verantwortungsvoll die Prioritäten der Erneuerung von Leitungen auszuarbeiten und entsprechend den vorgegebenen Rahmenbedingungen vorzuschlagen. Mit den angeführten Schritten kann entsprechend den Vorgaben eine Prioritätenliste für Versorgungsleitungen unter Berücksichtigung der Hausanschlussleitungen erarbeitet und belegt werden. Grundlagen dafür sind die Schadensdaten und die Risikokriterien, die für jede Leitung bzw. jeden Versorgungsbezirk festgelegt werden.

Mit dieser Methodik hat der Netzbetreiber die Möglichkeit, den Zeitpunkt der Erneuerung mit den begrenzt vorhandenen Mitteln den maximalen Effekt an Versorgungssicherheit und Netzgüte zu erreichen.

Kostenoptimierung von Energienetzen Prioritätenermittlung für Leitungserneuerungen Ergebnisse der Erneuerungsplanung visualisiert im GIS nach verschiedenen Einflusskriterien und Dringlichkeiten



Erneuerungsplanung - Auswertung nach Dringlichkeit und Reihenfolge
Bild 1: kurzfristige Erneuerung Bild 2: mittelfristige Erneuerung



Kostenoptimierung von Energienetzen Lösungsvorschläge Ingenieurberatung - Dienstleistung – Software gestützte Lösungen

Umsetzung der Lösungsvorschläge vom ISTNETZ zum ZIELNETZ

Die Gasversorgungen werden heute über Netzentgeltgenehmigung und Anreizregulierung gezwungen, für die Leitungsnetze ein Kostenminimum und ein Effizienzmaximum anzustreben. Der über die regulatorische Entwicklung ausgeübte Kosten- und Optimierungsdruck stellt in Verbindung mit dem demografischen Wandel in den Versorgungsgebieten sowie der Energieeinsparverordnung die derzeitigen Netzstrukturen in Frage.

Für Gasnetze besteht im Regelfall ein ausweisbares und nutzbares Einsparpotenzial, das sich nach heutigem Stand der Planungstechnik umsetzen lässt.

hammerer-system-messtechnik bietet fachgerechte Ingenieurberatung, Dienstleistungen und Software gestützte Lösungen auf Basis der vorhandenen GIS-Daten zur Lösung der beschriebenen Problematiken an. Gemeinsam mit anerkannten und erfahrenen Partnern lassen sich die Aufgabenstellungen individuell bewerten und realisieren.

Kostenoptimierung von Energienetzen Ingenieurberatung - Dienstleistung – Software gestützte Lösungen Migrationsteuerung vom Istnetz zum Zielnetz

