

Strategische Zielnetzplanung

im Netzgebiet von MITNETZ GAS



Quelle: MITNETZ GAS

Gasverteilnetze weisen historisch gewachsene Strukturen auf, die die steigenden Anforderungen an Energienetze der Zukunft häufig nicht mehr ausreichend erfüllen können. So bestehen die Ortsnetze oft aus **hydraulisch voneinander getrennten Teilnetzen**, welche die technischen Standards der jeweiligen Errichtungsepoche widerspiegeln. Durch diese ist jedoch eine zuverlässige, sichere und effiziente Versorgung des Kunden mit Erdgas sowie das Vorhalten einer ausreichenden Kapazität im Netz langfristig nicht gewährleistet. Aufgrund der gastechnischen Erschließung Anfang der neunziger Jahre erreicht zudem eine Vielzahl der Gas-Druckregel- und Messanlagen (GDRMA) in den kommenden Jahren das Ende ihrer technischen Nutzungsdauer, sodass ihr **Beitrag zur Erfüllung der Versorgungsaufgabe** hinterfragt werden muss. Aus diesen Gründen werden bei MITNETZ GAS für eine Vielzahl von Ortsnetzen strategische Zielnetzplanungen durchgeführt, um die Netzstrukturen effizienter zu gestalten und somit den planbaren Finanzmitteleinsatz in den Verteilnetzen langfristig zu optimieren.

von: Martin Glas, Rico Hentzschel & Thomas Wilke (MITNETZ GAS)

Vor dem Hintergrund veränderlicher gesetzlicher und regulatorischer Rahmenbedingungen, neuer technischer Standards sowie steigender Anforderungen an Energienetze im Zuge der Energiewende liegt die Kernaufgabe eines Netzbetreibers in der Optimierung des Netzes, um eine effiziente Netzstruktur zu schaffen und aktuellen sowie zukünftigen Herausforderungen zur Erfüllung der Versorgungsaufgabe gerecht zu werden. Netzkosten zu reduzieren, spielt in diesem Zusammenhang eine entscheidende Rolle. Zu diesem

Zweck ist eine rein zustandsbedingte Ersatz-erneuerung der Betriebsmittel jedoch nicht ausreichend. Nur durch eine systematische Umstrukturierung der Netze können eine langfristig optimale Netzstruktur (Zielnetz) geschaffen, Investitions- und Betriebskosten minimiert und die Versorgungsqualität gleichzeitig verbessert werden. Die strategische Zielnetzplanung von Gasverteilnetzen stellt sich dabei als geeignetes Mittel zur risikoorientierten und kostenoptimierten Anlagenbewirtschaftung dar.

Methodik einer Zielnetzplanung am Beispiel eines Verteilnetzes

Der Prozess der Zielnetzplanung ist ein zentraler Bestandteil des ISO-55000-konformen Anlagenbewirtschaftungsprozesses, welcher derzeit bei MITNETZ GAS etabliert wird und der internen Objektpriorisierung und -auswahl dient. Angelehnt an [1] besteht die Zielnetzplanung aus sieben Teilschritten, die den Pfad vom Istnetz zum Zielnetz abbilden. Die in **Abbildung 1** dargestellte Methodik einer Zielnetzplanung wendete MITNETZ GAS auf ein mittelgroßes Verteilnetz zur gastechnischen Versorgung einer Ortslage mit rund 15.000 Einwohnern an.

Identifikation des Handlungsbedarfs

Der erste Teilschritt dient dazu, den im Gastransport- oder Gasverteilnetz vorliegenden Handlungsbedarf zu identifizieren. Das im Anwendungsfall untersuchte Verteilnetz ist durch eine überwiegend historisch gewachsene Netzstruktur gekennzeichnet, die im Gegensatz zur langfristig optimalen Netzstruktur deutliches Optimierungspotenzial aufweist. Das betrifft z. B. hydraulisch voneinander getrennte Systeme, hohe Strömungsgeschwindigkeiten und ungleichmäßige Anlagenauslastungen. Zur Identifikation der Betriebsmittel mit dem größten Optimierungsbedarf wurden unterschiedliche Priorisierungsmodelle verwendet. Damit konnte herausgearbeitet werden, dass einerseits eine

generelle Optimierung der Netzstruktur erforderlich ist und andererseits ein signifikanter Anteil an Verteilnetzleitungen mit der höchsten Priorität zur Auswechslung vorliegt. Das Auftreten von Störungen in der jüngeren Vergangenheit bestätigt die Priorisierung im vorliegenden Beispielnetz.

Festlegung von Zielnetz Kriterien

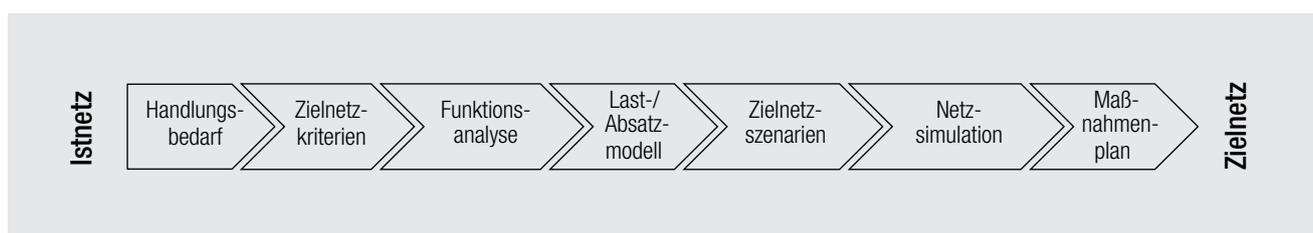
Im zweiten Teilschritt erfolgt eine Festlegung von Zielnetz Kriterien als Maßgabe zur Ausgestaltung der Zielnetzstruktur. Diese sind bei MITNETZ GAS für alle Verteilnetze allgemeingültig, müssen aber für den konkreten Einzelfall ausgewählt und angepasst werden. Neben allgemeinen Kriterien wie gesetzlichen und regulatorischen Vorgaben und dem Betrachtungshorizont spielen dabei vor allem technische Planungsprämissen wie Druckgrenzwerte, Richtwerte für Strömungsgeschwindigkeiten, Bereiche der Auslastung von GDRMA und Festlegungen zur Versorgungssicherheit eine entscheidende Rolle.

Durchführung einer Funktionsanalyse

Die Funktionsanalyse dient der Analyse des Istzustandes der bestehenden Netzstruktur (Istnetz). In dieser werden die Betriebsmittel sowohl in Bezug auf ihren Beitrag zur Erfüllung der Versorgungsaufgabe als auch auf Konformität mit den vorher festgelegten Zielnetz Kriterien untersucht [1]. Dabei müssen u. a. die Ein- und Ausspeisepunkte, die Last- und Absatzschwerpunkte, die Druckregelstationen und Druckstufen wie auch die Funktion der Leitungen im Gesamtsystem berücksichtigt werden, um den Netzzustand und die Anlagensubstanz offenlegen zu können.

Im betrachteten Istnetz liegen drei unterschiedliche Druckstufen – Niederdruck (ND), erhöhter Niederdruck (eND) und Mitteldruck (MD) – sowie eine Vielzahl von GDRMA vor. Die teilweise hydraulisch voneinander getrennten Teilnetze werden über acht Ortsnetzregelanlagen aus dem eigenen vorgelagerten

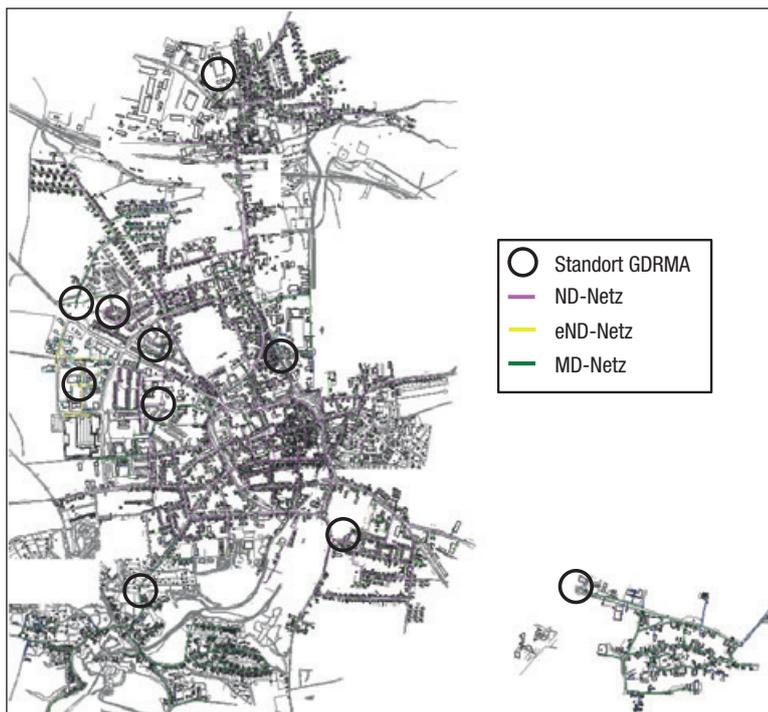
Abb. 1: Methodik der Zielnetzplanung



Quelle: angelehnt an [1]

Transportnetz versorgt, welches im Hochdruck betrieben wird. Zusätzlich reduzieren zwei Streckenregelanlagen den Druck von MD auf ND. Diese verhältnismäßig hohe Anlagenanzahl deutet darauf hin, dass nicht alle Betriebsmittel erforderlich sind, um die Versorgungsaufgabe im Zielnetz zu erfüllen. Ein großer Teil der GDRMA stellt zudem derzeit nur eine sogenannte Einseiteneinspeisung in das jeweilige Teilnetz dar. Bei dieser Art der Einspeisung wird ein hydraulisch und netztechnisch separiertes Teilnetz nur von einer Seite über eine Ortsnetzregelanlage versorgt. Bei einem Ausfall dieser Anlagen oder des vorgelagerten Transport-/Verteilnetz-Leitungsabschnittes kann die Versorgung nicht mehr sichergestellt werden. Die Teilnetze mit einer Einseiteneinspeisung entsprechen nicht den zuvor definierten Zielnetzskriterien. Über den Gesamtleitungsbestand von ca. 64 Kilometern (davon ca. 40 Kilometer ND-Leitungen, zwei Kilometer eND-Leitungen und 22 Kilometer MD-Leitungen) werden etwa 2.000 SLP-Hausanschlüsse (Standard-Last-Profil) sowie 5 RLM-Kunden (Registrierende Leistungsmessung) mit Erdgas versorgt. Etwa 4 Prozent des Gesamtleitungsbestandes ist gemäß Priorisierungsmodell durch die höchste Priorität zur Auswechslung gekennzeichnet. Außerdem befinden sich Leitungen in Betrieb, die nach Auswertung der Funktionsanalyse nicht weiter erforderlich sind, um die Versorgungsaufgabe zu erfüllen (z. B. bei Doppelverrohrung in Straßenzügen).

Abb. 2: Netzberechnungsmodell des betrachteten Verteilnetzes



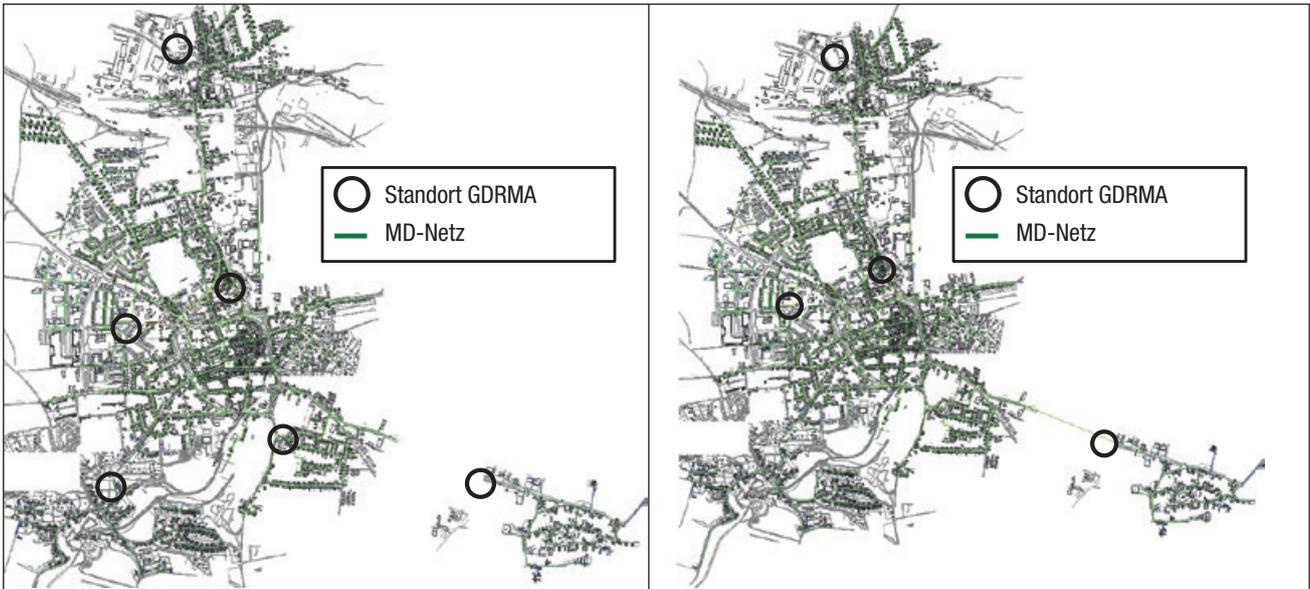
Quelle: MITNETZ GAS

Definition eines Last-/Absatzmodells

Der Teilschritt zur Ermittlung des Last- und Absatzmodells berücksichtigt die historische und prognostizierte Auslastung und Nachfrage nach Kapazitäten. Dazu erfolgt zunächst eine softwareunterstützte Überführung der vorliegenden Netztopologie in ein realitätsnahes Netzberechnungsmodell (Abb. 2). Auf Basis der historischen Verbrauchskennwerte und der gemessenen Lastspitzen sowie der Annahme eines Lastfaktors wird mittels der Istnetz-Simulation eine Kapazitätsanalyse durchgeführt. Der Lastfaktor dient dabei als Kennzahl der individuellen Gasbedarfs- und Absatzentwicklung und wird regelmäßig überarbeitet. Entgegen aktueller Prognosen wie beispielsweise im Netzentwicklungsplan Gas 2015 [2] legt MITNETZ GAS einen leicht steigenden Gasbedarf zugrunde. Dieser ist in der jüngeren Absatzentwicklung im Verteilnetz sowie der Brennwertabsenkung infolge dezentraler Einspeisungen regenerativer Gase begründet [3]. In die Kapazitätsanalyse werden auch Potenziale zu neuen Anschlusskunden wie nicht erschlossene Gewerbegebiete oder RLM-Kunden einbezogen. Durch die Überprüfung der Betriebsmittel auf Einhaltung der Zielnetzskriterien ermittelt das Unternehmen Handlungsbedarfe, die Optimierungsmöglichkeiten berücksichtigen.

Aufstellen von Zielnetzscenarien

Durch die Kombination verschiedener genereller Optimierungsmöglichkeiten (z. B. Druckanhebung/-absenkung, Netzverbindung, Kapazitätsanpassung, Standortverlagerung GDRMA) können individuelle Zielnetzscenarien in Form von Zielnetzvarianten abgeleitet werden. Für das im Anwendungsfall untersuchte Verteilnetz erarbeitete MITNETZ GAS zwei Zielnetzvarianten (Abb. 3). Die Schaffung einer einheitlichen Druckstufe (MD), einer netztechnischen Verbindung der Teilnetze, einer Optimierung der Anzahl der eingesetzten GDRMA sowie einer Stilllegung des nicht mehr benötigten Leitungsbestandes erhöht bei gleichzeitiger Senkung der Netzkosten die Versorgungssicherheit für die Kunden. Im Vorfeld ist ein Austausch der Rohrleitungen notwendig, welche den höheren Druckanforderungen nicht gerecht werden. Die zwei Zielnetzvarianten unterscheiden sich vor allem in der Anzahl der Netzverbindungen und GDRMA.



Quelle: MITNETZ GAS

Verifizierung mittels Netzsimulation

Im Teilschritt 6 werden die erarbeiteten Zielnetzvarianten für unterschiedliche Netzfälle wie den betriebsgewöhnlichen Lastzustand und bestimmte Havarieszenarien softwaregestützt simuliert und in Bezug auf die Einhaltung der Zielnetz Kriterien verifiziert. Wesent-

licher Bestandteil der Simulation ist es, die Leitungsdimensionen des Zielnetzes in Abhängigkeit des angenommenen Last- und Absatzmodells zu optimieren. Die Nennweitenoptimierung erfolgt als iterativer zielnetzplanerischer Prozess und gewährleistet gegenüber einer in der Praxis üblichen 1:1-Auswechslung,

Abb. 3: Zielnetz, Variante 1 (links) und Variante 2 (rechts)

Gehen Sie auf Nummer sicher! Digitale Gasrohrnetzüberprüfung



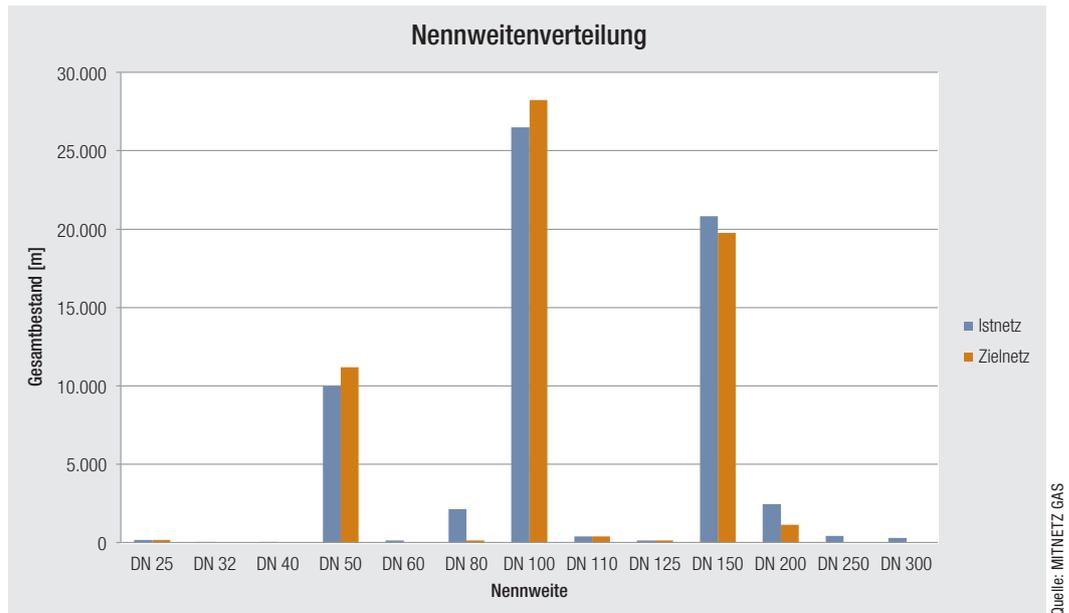
SQ-9002BM60005
DIN EN ISO 9001:2008



Nutzen Sie die Vorteile des digitalen Planwerks und vertrauen Sie auf die Kompetenz eines erfahrenen Dienstleisters, der zu den Pionieren der digitalen Rohrnetzüberprüfung gehört.

Schütz GmbH Messtechnik
Im Dornschlag 6
D-77933 Lahr, Schwarzwald
Tel: +49 (0) 7821 32 80 100
Fax: +49 (0) 7821 32 80 222
info@schuetz-messtechnik.de
www.schuetz-messtechnik.de

Abb. 4: Ergebnis zur Optimierung der Leitungsdimensionen



Quelle: MITNETZ GAS

dass weder Kapazitätsengpässe noch unverhältnismäßig hohe Kapazitätsreserven vorliegen und das Zielnetz möglichst kostenoptimal gestaltet ist. Durch die praktische Anwendung dieses Vorgehens im betrachteten Fall konnte der Verteilnetzbetreiber in beiden Zielnetzvarianten eine Verkleinerung des verwendeten Nennweitenpektrums sowie eine Harmonisierung der Nennweiten erreichen (Abb. 4). Außerdem bewirkt die einheitlich höhere Druckstufe eine „Verschlankung“ des Netzes. Insgesamt konnten mittels der Netzsimulation beide Zielnetzvarianten verifiziert werden.

Ableiten eines Maßnahmenplanes

Vor der Ableitung eines Maßnahmenplanes werden die verifizierten Zielnetzvarianten in diesem Schritt zunächst unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten gegenübergestellt, um die effizienteste Variante zu ermitteln. Neben der Abschätzung der Realisierbarkeit der Varianten ist dabei auch eine Grobkostenkalkulation aller Einzelmaßnahmen von wesentlicher Bedeutung, um die gesamtwirtschaftlich und netztechnisch sinnvollste Variante zu identifizieren. Aus der auf diesem Wege ermittelten Vorzugsvariante können konkrete Einzelmaßnahmen in Form eines zeitlich geordneten Maßnahmenplanes abgeleitet werden. Dieser wird in kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen unterteilt und gibt den Weg vor, um die Zielnetzstruktur zu realisieren. Der Maßnahmenplan des Beispielnetzes, den MITNETZ GAS in einem Zeitraum von etwa zehn Jahren umzusetzen plant, enthält rund 500 Einzelmaßnahmen.

Ergebnis der Zielnetzplanung und Fazit

Für das untersuchte Verteilnetz liegt eine Zielnetzstruktur vor, die durch konkrete Einzelmaßnahmen langfristig zu realisieren ist.

Es zeigt sich, dass ein beachtlicher Anteil an Betriebsmitteln zukünftig nicht weiter erforderlich ist, um die Versorgungsaufgabe zu erfüllen, und somit Finanzmittel zur Reinvestition eingespart werden können. Nach derzeitigem Stand erreicht das Zielnetz gegenüber dem Istnetz eine Reduktion um sechs GDRMA, rund zwei Kilometer Verteilnetzleitungen und rund einen Kilometer HD-Leitungen für den Anschluss von GDRMA. Dies entspricht 60 Prozent der Regelanlagen und etwa 5 Prozent des gesamten Leitungsbestandes im betrachteten Netz.

Ebenso konnte MITNETZ GAS die Betriebsmittel identifizieren und priorisieren, die für die Versorgungsaufgabe und -sicherheit notwendig sind. Daraus resultierten Rohrnetzauswechslungen mit einer Gesamtlänge von etwa 14 Kilometern, die die Anforderungen des aktuellen Regelwerks nicht erfüllen. Die Nennweitenoptimierung gewährleistet, dass die Leitungsdimensionen des Zielnetzes möglichst kostenoptimal gestaltet sind und Fehlinvestitionen bei einer 1:1-Auswechslung vermieden werden. Weiterhin muss der Verteilnetzbetreiber Netzverbindungen mit einer Gesamtlänge von etwa einem Kilometer errichten, um hydraulisch getrennte Teilnetze zu beseitigen. Dies ermöglicht eine einheitliche Druckstufe, erhöht die Versorgungssicher-

heit der Kunden durch eine Mehrseitenein-
speisung, verteilt die Gasmengen gleichmä-
ßiger im Netz und schafft Kapazitäten zur
Versorgung neuer Kunden.

Die strategische Zielnetzplanung als Bestandteil
des Anlagenbewirtschaftungsprozesses hat sich
im Unternehmen als geeignetes Mittel darge-
stellt, um Netzstrukturen effizienter zu gestal-
ten und somit die Finanzplanung langfristig
zu optimieren. Der Einbezug veränderter ge-
setzlicher und regulatorischer Rahmenbedin-
gungen, zukünftiger Herausforderungen für
Netzbetreiber und die regelmäßige Überarbei-
tung der Ergebnisse gewährleistet die Aktualität
des abgeleiteten Maßnahmenplanes. Die
grundlegende Vorgehensweise der Zielnetzpla-
nung ist dabei immer identisch, kann aber
individuell auf den jeweiligen Anwendungsfall
und verschiedene Netze angepasst werden. ■

Literatur

- [1] Gawantka, F.: Zielnetzplanung am Beispiel eines regionalen Gas-
Hochdrucknetzes, gwf – Gas, Erdgas, DIV Deutscher Industrieverlag
GmbH, Ausgabe 12/2011.
[2] Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas e. V., Netzentwick-
lungsplan Gas 2015, geänderte Fassung vom 04.12.2015.

[3] Kinder, M.; Wilke, T.: Neue Brennwertbestimmung „SmartSim“ für
Gasverteilnetze, DVGW energie | wasser-praxis, wvgw Wirtschafts-
und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Ausgabe 05/2015.

Die Autoren

Martin Glas, M.Sc. und Rico Hentschel, M.Sc.
sind Mitarbeiter im Operativen Assetmanagement
Gas bei MITNETZ GAS und verantwortlich für die
Zielnetzplanung des Transport- und Verteilnetzes.

Dipl.-Ing. Thomas Wilke ist Abteilungsleiter
im Operativen Assetmanagement Gas bei
MITNETZ GAS.

Kontakt:

Thomas Wilke, Martin Glas, Rico Hentschel
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH
Magdeburger Str. 36
06112 Halle (Saale)
Tel.: 0345 216-4640, -4649, -4634
E-Mail: thomas.wilke@mitnetz-gas.de,
martin.glas@mitnetz-gas.de,
rico.hentschel@mitnetz-gas.de
Internet: www.mitnetz-gas.de



gat 2016
essen
08.-10. November 2016
Halle 3.0 Stand E3.6

Abgedichtet.
Anpassungsfähig.
Ausblässicher.

AFM 34 CO ME:
Sicher abdichten nach der neuen
DIN 30690-1:2016
DIN-DVGW · VP 401 (HTB) · TA Luft

www.reinz-industrial.com
marc.bohr@dana.com
Hotline: +49 (0)731 7046-493



VICTOR REINZ®

Sealing Products