



mP Energy[®]

Anwenderbericht



Gasflussmanagement bei GASCADE

Zuverlässige Prognosen sorgen für eine jederzeit stabile Transportleistung

Ein eigenes Pipeline-Netz von rund 2.400 Kilometern Länge und eine jährliche Transportmenge von über 411 TWh bzw. ca. 37 Mrd. m³ Erdgas: Die GASCADE Gastransport GmbH zählt zu den führenden Fernleitungsnetzbetreibern in Deutschland und Europa. Das Gemeinschaftsun-

ternehmen der BASF-Tochter Wintershall und der russischen Gazprom sorgt mit rund 350 Beschäftigten dafür, dass Erdgas aus den Quellen Nordwesteuropas und Russlands zuverlässig zu den Verbrauchern in Mitteleuropa gelangt. Das Netz besteht im Wesentlichen aus den fünf

GASCADE-Pipelines MIDAL, STEGAL, JAGAL, WEDAL und RHG sowie den damit verbundenen Transportleitungen anderer Netzbetreiber (NORD STREAM, OPAL und NEL). Neun Verdichterstationen mit einer Gesamtleistung von etwa 553 MW halten den Druck im Netz stabil.

Zentrales Dispatching rund um die Uhr

Rund um die Uhr überwacht und gesteuert werden alle Anlagen und Systeme von der GASCADE-Dispatching-Zentrale in Kassel aus, die für die operative Abwicklung der Transportprozesse zuständig ist. Über Lichtwellenleiter, die entlang der Pipelines installiert sind, gehen kontinuierlich Informationen von rund

100.000 Datenpunkten im Leitsystem für das Gasflussmanagement ein. Dabei werden alle drei Minuten über 30.000 Datensätze verarbeitet. Um eine stabile, zuverlässige Transportleistung für alle Kunden zu gewährleisten, ist die Dispatching-Zentrale darauf angewiesen, Druckveränderungen in den Pipelines

durch gezielte Prognosen der Ein- und Ausspeisemengen bereits im Voraus zu erkennen. Dies bietet GASCADE die Möglichkeit, flexibel zu reagieren und Gasmengen und Drücke rechtzeitig anzupassen – noch bevor aufwendigere Eingriffe in die Netzsteuerung erfolgen müssen.

Simulation für 48 Stunden im Voraus

Konkret erfolgt die Transportplanung auf Basis von Simulationen für einen Zeitraum von 24 bis 48 Stunden im Voraus, die auf der Grundlage von Prognosedaten erzeugt werden. Eine dafür bis Oktober 2014 eingesetzte, direkt im Leitsystem PSIGamos integrierte Prognoselösung lieferte zufriedenstellende Ergebnisse. Die Lösung im neuen Leitsystem war jedoch als in sich geschlossenes System im Funktionsumfang kaum flexibel, das eingesetzte Regressionsverfahren basierte lediglich auf zwei Einflussgrößen und war nicht erweiterbar.

Im Zuge des anstehenden Wechsels des Leitsystems entschied sich GASCADE deshalb für den Einsatz einer separaten Prognoselösung. Die eigentliche Güte der Forecasts

stand dabei nicht an allererster Stelle, wie Frank Roszkopf von Netzdisposition bei der GASCADE Gastransport GmbH, berichtet:

„Zukunftssicherheit bei Änderung der Anforderungen durch Einsatz verschiedener Prognosemethoden, Zuverlässigkeit, Ausfallsicherheit und Fehlertoleranz sind für uns bei der Prognose die entscheidenden Faktoren. Es geht hier weniger darum, die Prognose noch einen halben Prozentpunkt besser zu machen, was beispielsweise im Gashandel oftmals eine wichtige Rolle spielt. Für uns hingegen stehen vor allem stabil funktionierende Prozesse im Vordergrund. Wir müssen in der Lage sein, selbst dann noch brauchbare Ergebnisse zu erzielen, wenn durch einen technischen Ausfall beispielsweise einmal bestimmte Messwerte fehlen und mit entsprechenden Ersatzwerten gearbeitet werden muss.“

Frank Roszkopf, GASCADE





Aufgrund positiver Erfahrungen aus einem früheren Projekt lagen die Prognosesoftware **mP Energy** des Münchener Softwarehauses **metallogic** und das Wiener Softwarehaus



HAKOM als Integrationspartner von Beginn an weit vorne in der Auswahl. Neben der Möglichkeit, beliebig viele Einflussgrößen in den Prognosen zu berücksichtigen, überzeugte die Verantwortlichen bei **GASCADE** vor allem auch die Flexibilität der Lösung. Die Software kann über Schnittstellen sehr einfach in das neue Leitsystem eingebunden werden und bietet durch vielfältige Filteroptionen weitreichende Möglichkeiten für die Vorverarbeitung

von Messgrößen – eine wichtige Voraussetzung, die maßgeblich zur Entscheidung für **metallogic** beitrug.

Nach dem Projektstart im Frühjahr 2014 wurden in einer Übergangsphase beide Leitsysteme und Prognoselösungen parallel betrieben, um so überprüfen zu können, ob (mindestens) gleichwertige Ergebnisse wie bislang üblich erzielt werden können. Die Qualität der Prognosen konnte leicht verbessert werden.

Prognosen für Druckentwicklung und Regellenergiebedarf

Die Prognosen dienen bei **GASCADE** vor allem zwei Zwecken: Sie bilden zum einen eine wichtige Grundlage für die Vorhersage der Druckentwicklung im Fernleitungsnetz in den kommenden 48 Stunden. Zum anderen geben die Prognosen Aufschluss über mögliche physische Differenzen zwischen Ein- und Ausspeisung und werden für das Abschätzen des Regellenergiebedarfs herangezogen.

Als allgemeine Basis für die Prognoseerstellung bei **GASCADE** kommt jetzt ein temperaturabhängiges Mo-

dell mit derzeit 14 Einflussgrößen zum Einsatz. Dazu zählen unter anderem die mittleren Tagestemperaturen, die Minimum-/Maximum-Werte (Tagestiefst- beziehungsweise -höchstwerte) und aktuelle Winddaten. Ebenso fließen die Globalstrahlung sowie Verbräuche, Wochenprofile und Mittelwerte der letzten Wochen ein, die standardmäßig auf Basis des Tagesblocks Dienstag bis Donnerstag berechnet werden.

Für die vorgelagerten Prozesse bei der Verwaltung der Mess- und

Wetterdaten ist **mP Energy** der Zeitreihenmanager (**TSM/Time Series Manager**) der **HAKOM Solutions GmbH** vorgeschaltet. In diesem Tool erfolgt auch die Bildung von Ersatzwerten, wenn beispielsweise aktuelle Wetterdaten fehlen. Der Zeitreihenmanager zeichnet außerdem für Aufteilungsprognosen verantwortlich, die etwa dann erforderlich sind, wenn Gesamtverbrauchsprognosen bessere Ergebnisse liefern als Prognosen einzelner Stationen.

Zyklische Vorausschau mit enger zeitlicher Taktung

Wie wichtig ein reibungsloses Ineinandergreifen der einzelnen Vorgänge innerhalb der Prognose- und Simulationsprozesskette ist, wird durch einen Blick auf die enge zeitliche Taktung deutlich. Im Rahmen der zyklischen Vorausschau liegen

jeweils unmittelbar nach dem Stundenwechsel die neuesten Messwerte im Leitsystem der Dispatching-Zentrale in Kassel vor und werden einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Anschließend startet die Prognose, deren Ergebnisse exakt zwölf Minu-

ten nach dem Stundenwechsel abgerufen werden. Zu diesem Zeitpunkt muss die Prognose unbedingt vorliegen, da sonst die immer 25 und 55 Minuten nach der vollen Stunde startenden vorausschauenden Simulationen beeinflusst werden würden.



Scripting-Tool für besonders komplexe Prognosen

Bei rund der Hälfte der anfallenden Forecasts erzielt GASCADE mit standardmäßigen Regressionsverfahren eine ausreichende Prognosequalität. Bei Prognosen, die nicht primär temperaturabhängig sind – etwa im Fall der Verbrauchswerte von Industrieunternehmen, die durch Faktoren wie spezielle Produktionsabläufe oder Werksferien erhebliche individuelle Abweichungen aufweisen können – reicht diese Vorgehensweise jedoch oft nicht aus. Hier kommt das Modul **metaScript Master** zum Einsatz. Dabei handelt es sich um eine Erweiterung von **mP Energy**, mit der über eine inte-

grierte Scripting-Engine auch sehr komplexe Prognoseszenarien abgebildet werden können. Dies umfasst beispielsweise spezielle Interaktionen mit besonderen Einflussgrößen, synthetische Lastgänge oder die Übernahme und Fortschreibung von bestimmten Stundenwerten in die Zukunft. Auf diese Weise können brauchbare Prognosen für

Vorgänge erstellt werden, die mit Standardmitteln praktisch „unprognostizierbar“ sind.

Auch wenn die Erhöhung der Prognosegüte bei GASCADE nicht der vorrangige Grund für den Wechsel auf **mP Energy** war, so ergeben sich für den Fernleitungsnetzbetreiber dennoch klare Vorteile aus möglichst exakten Voraussagen:

„Je näher die Prognose beziehungsweise unsere Simulation an den tatsächlichen Werten liegt, desto geringer ist von unserer Seite der Aufwand für die Netzüberwachung und Netzsteuerung“, erklärt Frank Rosskopf. „Dies bedeutet in der Praxis beispielsweise ganz konkret einen geringeren Maschinenverschleiß und niedrigere Kosten, da die Kompressoren nicht unnötig mit sehr hohem Energieaufwand an- und abgefahren werden müssen.“

Effiziente Erweiterung des Stationsnetzes

Durch Veränderung und Erweiterung des Gasleitungsnetzes bei GASCADE kommen jährlich etwa fünf bis zehn neue Ausspeisestationen hinzu.

Diese Stationen müssen zeitnah in die Prognoseprozesse eingebunden werden. Mit dem neuen System lässt sich dies sehr einfach und effizient

Die Messdaten der neuen Station laufen daraufhin über den Zeitreihenmanager als Grundlage in die Prognose ein.



ent vornehmen. Die neue Messstation wird zunächst im Leitsystem eingerichtet. Anschließend erfolgt die entsprechende Erweiterung des Mappings an den Schnittstellen zwischen **mP Energy** und dem Leitsystem.

„Wir haben mit der Einführung der Prognoselösung von **metallogic** ein zentrales Ziel erreicht, eine zukunftssichere, offene Plattform zu schaffen, die uns ausreichend Raum für künftige Erweiterungen und individuelle Anpassungen gewährt“, resümiert Dispositions-Spezialist Frank Rosskopf.