

# Inspektion von Sicherheitsvorrichtungen in Gasdruckregelanlagen

Von Leif Bro Jensen  
HMN Naturgas I/S

Das Kamstrup Inspektionssystem in der Praxis

# HMN Naturgas I/S



In den nächsten zwei Jahren wird beim dänischen Gaswerk HMN Naturgas das Kamstrup Inspektionssystem eingeführt werden. Dieses System wird für die Inspektion und die Funktionsprüfung aller Gasdruckregelanlagen eingesetzt werden.

Die HMN Naturgas hat insgesamt 451 Gasdruckregelanlagen, die über 134 Hochdruck und 193 Niederdruck-Gasregelanlagen in der Region Ost (Kopenhagen) und 124 Hochdruck-Gasdruckregelanlagen in der Region West (Zentral und Nordjutland) verteilt sind. Hauptaufgabe einer Gasdruckregelanlage ist die Druckminderung. Die Hochdruckregelanlagen reduzieren den Druck von 50/40/19 bar auf 25/4 bar. Die Niederdruckanlagen reduzieren den Druck von 4/2.5 bar auf 100/22 m bar.

Seit der Einführung von Erdgas in Dänemark enthält das dänische Regelwerk Anforderungen für die Sicherheitsvorrichtungen in den Gasdruckregelanlagen, um das Erdgasnetz gegen unerwünschte Druckerhöhungen zu schützen. Die Gasdruckregelanlagen müssen den Bedingungen der dänischen Arbeitsschutzbehörde entsprechen, die der amerikanischen GTPC-Richtlinie (früher die ASME Guide) entsprechen, wie sie in der WEA-Richtlinie F o.1 vom Juli 2001

veröffentlicht worden sind.

Sicherheitsvorrichtungen können Sicherheitsventile oder Monitorregler sein. Bei einem Eingangsdruck von 4 bar und mehr sind zwei unabhängige Sicherheitsvorrichtungen zu benutzen.

## **Voraussetzungen für die jährliche Inspektion**

Ein hohes Maß an Versorgungszuverlässigkeit hat für die Gaswerke höchste Priorität, wobei auch die optimale Funktion der Sicherheitsvorrichtungen und die richtige Funktion der Regler von besonderer Bedeutung sind. Nach den Anforderungen der Behörde ist die optimale Funktion sämtlicher Sicherheitsvorrichtungen alljährlich mit einem Intervall von höchstens 15 Monate zu prüfen. Zum Teil haben die Gaswerke die Zahl der Inspektionen erhöht, um ein höheres Maß an Zuverlässigkeit gewährleisten zu können.

Von alters her ist die Versorgungszuverlässigkeit des dänischen Erdgasnetzes hoch. Was ist dann der Grund dafür, dass die HMN Naturgas 3,3 Mio. dänische Kronen in ein digitales System für Inspektionen und Funktionsprüfungen investiert? Bevor auf diese Frage geantwortet wird, folgt hier zuerst eine kurze Erörterung des Kamstrup Inspektionssystems.

# Funktionsweise des Kamstrup Inspektionssystems



## Das Kamstrup Inspektionssystem

Bis auf den heutigen Tag benutzen die Techniker Schläuche zwischen Eingangs- und Ausgangsseite der Gasdruckregelanlage, werden die Sicherheitsvorrichtungen von Hand geprüft und wird der Druck von den vorhandenen Manometern abgelesen.

Das Kamstrup Inspektionssystem verarbeitet mit Hilfe eines explosionsgeschützten PDA (Ex-), die Inspektionen und Funktionsprüfungen, wobei die Messdaten für jede einzelne Funktion der einzelnen Armaturen automatisch gespeichert werden.

Die flexiblen Schläuche aus rostfreiem Stahl des Kamstrup Inspektionssystems werden auf die eigens zu diesem Zweck auf der Gasdruckregelschiene angeordneten BMA und BDA-Systemkupplungen angeschlossen. Abhängig von der Zahl der Sicherheitsventile pro Regelschiene werden 5 oder 6 Systemkupplungen installiert. Die meisten Gasdruckregelanlagen enthalten, neben der Versorgungsschiene, auch eine Reserve-schiene, was bedeutet, dass in einer Gasdruckregelanlage 10 oder 12 Systemkupplungen installiert werden müssen. Nachdem sie

eingebaut sind, sind die Systemkupplungen eine feste Komponente der Gasdruckregelanlage.

Bild 1: Zeigt, wie das PLEXOR-Prüfgerät drahtlos mit dem PDA kommuniziert. Auf dem PDA wird der Sachkundige durch die einzelnen Inspektionen geführt und werden die unterschiedlichen auszuführenden Handlungen beschrieben.

## Das mobile Inspektionssystem

PLEXOR, das mobile Inspektionssystem, besteht aus einem robusten Koffer mit zwei digitalen Manometern, einem Funktionsschalter (SELECTOR), mit dem die zu prüfende Komponente gewählt wird, z.B. die Sicherheitsvorrichtung, der Regler und das Sicherheitsablassventil und einem Starthebel (ACTIVATOR) mit dem die diesbezügliche Prüfung eingeleitet wird. Abhängig vom aktuellen Druck lassen sich die Manometer einfach austauschen, so dass die Prüfung mit der richtigen Genauigkeit ausgeführt werden kann. Das PLEXOR-Prüfgerät ist über die Schläuche mit den in der Gasdruckregelanlagen eingebauten Systemkupplungen verbunden. Es gibt zwei Typen Systemkupplungen: die BDA, die Sicherheits-



Bild 2

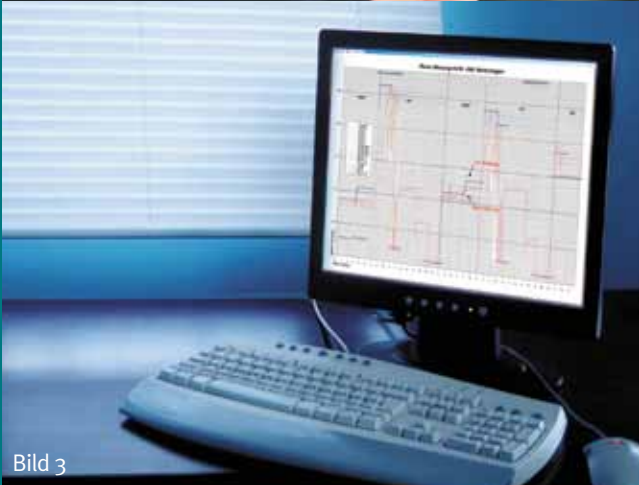


Bild 3

### Anweisungen über den PDA

Die Verfahren sind den Gasdruckregelanlagen jeden Typs angepasst, so dass der Sachkundige kein falsches Verfahren benutzen oder die Prüfung unvollständig ausführen kann. Der Sachkundige kann die Messdaten vom PDA ablesen und kann sofort entscheiden, ob eine Armatur gewartet werden muss. Das Softwaremodul INSPECTOR ist auf dem PDA installiert. Dieses Modul vergleicht die Prüfergebnisse mit den vorher programmierten Ausschlussgrenzen und teilt dem Inspektor sofort mit, wenn es Abweichungen gibt.

Mit dem Modul INSPECTOR ist es nicht möglich, bestehende Verfahren zu ändern. Änderungen sind nur möglich bei der Bedienung des Moduls MANAGER, das auf dem Desktop-Computer des zuständigen Betriebsmanagers installiert ist.

Bild 2: Zeigt die Bedienung des PDA

Bild 3: Zeigt den Einsatz des Moduls DIAGNOSTICS

Diagnosekupplung, und die BMA, die Sicherheits-Messkupplung. Die BDA hat ein eingebautes Dreiwegeventil, wodurch die Sicherheitsvorrichtung isoliert werden kann und als solches mit dem PLEXOR-Prüfgerät geprüft werden kann. Zur Prüfung der SAV's wird der Druck vom PLEXOR-Prüfgerät, mit Hilfe des ACTIVATOR, um 1,5% pro Sekunde erhöht, bis die Sicherheitsvorrichtung anspricht. Das PLEXOR-Prüfgerät zeichnet mit zehn Messungen je Sekunde den Druckverlauf während der Prüfung auf.

### CONNEXION-Software

CONNEXION ist das gesamte Softwarepaket, das zum Kamstrup Inspektionssystem gehört. Außer der bereits genannten Module MANAGER und INSPECTOR enthält es auch das Modul DIAGNOSTICS.

CONNEXION verwaltet sowohl die Inspektionen als auch die Funktionsprüfungen, speichert sämtliche Ergebnisse und führt diese in den einzelnen Protokollen vor.

Mit Hilfe des Moduls DIAGNOSTICS können die Messdaten

importiert werden. Anschließend können diese Messdaten in einem Diagramm wiedergegeben werden und auch für eine Trendanalyse verwendet werden. Die graphische Gestaltung bietet die Möglichkeit, den Status der einzelnen Gasdruckregelanlagen wiederzugeben und auszuwerten.

Sollte eine der Armaturen der Gasdruckregelanlage eingehender geprüft werden müssen, kann man die Einzelheiten und Abweichungen mit der Zoom-Funktionalität besser hervorheben. Eine wesentliche Funktion des DIAGNOSTICS Moduls ist die Möglichkeit, die einzelnen Grafiken in einem Diagramm untereinander vergleichen zu können. Dies bietet eine gute Basis für die Statistik.

### Implementierung

Die Installationsarbeiten der Systemkupplungen in den Gasdruckregelanlagen haben August 2011 angefangen und werden innerhalb von zwei Jahren vollendet sein. Im Moment arbeitet die HMN Naturgas daran, die Daten der in CONNEXION einzuführenden Daten aller Gasdruckregelanlagen zu sammeln.





Kamstrup leistet Assistenz beim Aufbau der Datenbankstruktur, worauf sämtliche installierte Verfahren auf Dänisch übersetzt werden. Im letzten Vierteljahr von 2011 enthält die HMN Naturgas die mobilen Prüfgeräte, wird die Software installiert und wird das Betriebstraining gegeben werden. Zuerst werden vier Sachkundige ausgebildet, zwei in der Region Ost und zwei in der Region West. Anschließend werden diese vier Sachkundigen die übrigen Kollegen in ihrer Gruppe in der Arbeit mit dem Prüfgerät ausbilden.

#### **Uniformes Prüfverfahren**

Dann zurück zur Frage, weshalb die HMN Naturgas 3,3 Mio. dänische Kronen in ein digitales Hilfsmittel für die Funktionsprüfungen investiert. Das Kamstrup Inspektionssystem bietet die Möglichkeit, eine völlig vom Menschen unabhängige und uniforme Inspektion und Funktionsprüfung durchzuführen. Die Ergebnisse werden automatisch gespeichert und sind völlig reproduzierbar, wodurch es in jedem Stadium möglich ist, den Status einer Armatur zu beurteilen und einzuschätzen, wann Wartung oder Ersatz nötig ist.

Mit diesem Inspektionssystem kann die Wartung zustandsabhängig erfolgen. Außerdem wird die Menge der benötigten Ersatzteile verringert und damit werden Zeit und Kosten gespart.

Die Funktionsprüfungen werden mit dem in den Gasdruckregelanlagen vorherrschenden Druck ausgeführt, dies im Gegensatz zu den heutigen Inspektionen, die nicht beim vorherrschenden Druck ausgeführt werden. Dies bedeutet, dass bei einem kontrollierten Volumen in der Gasdruckregelschiene auch kleine Leckagen in den einzelnen Armaturen gefunden und erfasst werden können und auch kleine Schwankungen im Druck beobachtet werden können.

Das Inspektionssystem ist seit 2000 in den Niederlanden im Einsatz. In den letzten fünf Jahren haben viele Gaswerke in Deutschland, Österreich und der Schweiz das Inspektionssystem eingeführt. Auf Grund der Erfahrungen in diesen Märkten erwartet die HMN Naturgas, dass es sich innerhalb einiger Jahre herausstellen wird, dass dieses Inspektionssystem eine gute Investition gewesen ist.



**Kamstrup**

Kamstrup  
Werderstrasse 23-25  
D-68165 Mannheim  
TEL: +49 (0) 621 321 689 60  
FAX: +49 (0) 621 321 689 61  
info@kamstrup.de  
www.kamstrup.de