

■ SONDERDRUCK

Neue Asset-Management-Konzepte bei Stellventilen
Diagnose von intelligenten Stellgeräten



Verfasser:

Dr.-Ing. Jörg Kiesbauer

Dipl.-Ing. Stefan Erben

Dipl.-Phys. Dirk Hoffmann

Neue Asset-Management-Konzepte bei Stellventilen

Diagnose von intelligenten Stellgeräten

Stellgeräte wie Stellventile sind komplexe Feldgeräte in prozessautomatisierten, verfahrenstechnischen Anlagen. Neben ihrer Hauptaufgabe, dem Verändern von Stoffströmen, erfüllen sie zunehmend Diagnose- und Asset-Management-Funktionen. Voraussetzung dafür ist, dass alle Komponenten des Stellgeräts sorgfältig aufeinander abgestimmt und hinsichtlich des Einsatzbereichs optimal ausgewählt sind. Sie bilden so einen entscheidenden Baustein zum übergeordneten Plant Asset Management (PAM). Im Beitrag werden Verbesserungsmöglichkeiten am Beispiel von Stellventilen aufgezeigt.

SCHLAGWÖRTER Stellgeräte / Main Valve Vendor / Digitale Stellungsregler / Diagnose / Asset Management / Effizienz

New Asset Management Concepts for Control Valves –
Diagnosis of smart control actuators

Final controlling devices like control valves are complex field devices in process plants. Apart from their main task, controlling of material flow, they are more and more involved in diagnosis and Asset Management tasks. All components have to be optimally tuned and selected to fulfill the requirements of the application. In this way, they build an important block of the superior Plant Asset Management (PAM). In the paper, improvements are demonstrated using the example of control valves.

KEYWORDS Control valves / Main Valve Vendor / Digital positioners / Diagnosis / Asset Management / Efficiency

Neben der Hauptaufgabe eines Stellungsreglers, der schnellen und genauen Regelung eines Stellgeräts, werden immer mehr die Asset-Management-Funktionen für den Anwender wichtig. Bisher stand dabei hauptsächlich die Diagnose des Stellungsreglers selbst und der grundsätzlichen Funktion des Ventils im Vordergrund, wie zum Beispiel die Überwachung des Nullpunktes oder des internen Regelkreises. Zunehmend wird die Beobachtung aller Komponenten des kompletten Stellgeräts und seiner direkten Umgebung bedeutend. Diese Anforderungen sind unter anderem in der Namur-Empfehlung NE 107 [2] festgelegt (Bild 1).

Asset Management-Funktionen moderner Stellgeräte gehen über die Erfassung des Zustandes des Stellungsreglers, des Ventils und des Antriebs hinaus. Genauso wichtig sind die Dokumentation des Aufbaus und die Erfassung der Performance des gesamten Stellgeräts. So können Informationen aus der Auslegung des Stellgeräts oder über spezielle Gegebenheiten – wie zusätzliche Anbauteile oder Verrohrungen – bereits bei der Auslieferung des kompletten Stellgeräts im Stellungsregler abgelegt werden. Sie stehen dann für spätere Serviceaktivitäten zur Verfügung. Zur Erfassung der Performance des gesamten Stellgeräts kann der Stellungsregler diese Informationen mit internen Signalen und Prozesswerten verknüpfen und so eine detaillierte Zustandserkennung des gesamten Stellgeräts ermöglichen.

1. ERWEITERTE DIAGNOSE UND ÜBERWACHUNG

Seit einiger Zeit werden auch Drucksensoren eingesetzt, um eine ausreichende Versorgung des Antriebs oder die Funktion des Stellungsreglers und des Antriebs zu überwachen. Mit den heute verfügbaren Drucksensoren bei entsprechender Auflösung und Langzeitstabilität (auch im harten Anlagenumfeld) ist eine so feine on-board-Erfassung des Versorgungs- und des Stelldruckes möglich, dass sich Aussagen über die Verfügbarkeit und Performance des Stellgeräts treffen lassen, die weit über einfache Aussagen über die Druck-Signale hinausgehen.

Möglich ist die Ableitung umfassender KPI (Key Performance Indicator) bezüglich Wartung und Service, statischer und dynamischer Performance bezogen auf die Regelung sowie die Performance der einzelnen Komponenten des Stellgeräts (Bild 2).

Darüber hinaus ermöglicht der Einsatz zusätzlicher Sensorik, wie Sensoren zum Erfassen des Körperschalls, die Erkennung von inneren Leckagen in Stellventilen.

Ein weiteres Feld ist die Anwendung für Auf-/Zu-Armaturen. Durch für diese Anwendungsart angepasste Diagnosefunktionen können auch hier detaillierte Informationen über den Zustand der Armaturen ermittelt werden. Als Beispiel genannt seien die Überwachung von Losbrech- und Laufzeiten zur Erkennung von Reibung und Verschleiß sowie statistische Auswertungen (Bild 3). Stand der Technik ist inzwischen auch, Stellungsregler in einem besonderen Segment der Auf-/Zu-Armaturen einzusetzen. Armaturen in sicherheitsgerichteten Kreisen können mit dem Partial Stroke-Verfahren im laufenden Betrieb getestet werden (Bild 3). VDI 2180, Beiblatt 5 [3], gibt hierzu erstmals einen normativen Hintergrund. Der übergeordnete Aspekt ist die Unterstützung des gesamten „Safety Lifecycle“ durch intelligente Automatisierung.

Mit Hilfe von Applikationen wie zum Beispiel dem PST Scheduler (Bild 4) kann für alle relevanten Stellgeräte, die mit einem entsprechenden Stellungsregler ausgerüstet sind, anlagenweit der Partial-Stroke-Test verwaltet, gesteuert und die Testergebnisse archiviert werden.

2. ÜBERGREIFENDE AUSWERTUNG

Aus der anlagenweiten Auswertung der Zustandsinformationen der Stellgeräte ergeben sich weitere Möglichkeiten, wenn sie mit Auslegungs- und Serviceinformationen sowie Prozessdaten aus der Umgebung der Stellgeräte, wie zum Beispiel Drücken oder Temperaturen, verknüpft werden. Wenn diese Daten in einer anlagenweiten Datenbank den Messstellen zugeordnet gesammelt werden, ergeben sich über geeignete Analyse- und Reporting-Funktionen noch weitergehende Aussagen über den Zustand und die Performance der Stellgeräte und

damit auch über die Anlage selbst (Bild 5). Voraussetzung dafür ist das Zusammenspiel von Prozesswissen des Betreibers und Stellgeräte-Know-how des Lieferanten.

Als Ergebnis dieser Auswertung ist es möglich, die Stellgeräte noch besser auf ihre Einsatzfälle zu optimieren. Der Betreiber erhält zudem Informationen, die es ihm erlauben, die Regelungskonzepte seiner Anlage zu verbessern und somit die Gesamteffizienz zu steigern. Darüber hinaus ergibt sich eine belastbare Grundlage für die optimierte Planung von Serviceplänen für die Stellgeräte. Somit wird neben der Gesamteffizienz auch die Verfügbarkeit der Anlage weiter erhöht. Dies ergibt einen weiteren entscheidenden Baustein zum übergeordneten Plant Asset Management.

Voraussetzung für die Nutzung dieser Möglichkeiten ist jedoch die nahtlose Integration der Stellgeräte in das Leit- und

Plant-Asset-Management-System des Betreibers. Mit Methoden wie EDDL und FDT/DTM ist das weitgehend möglich [4].

Handlungsbedarf besteht hier allerdings noch seitens der Systeme. Benötigt wird eine Möglichkeit, Daten einer größeren Anzahl von Messstellen automatisiert zeitgesteuert auszulesen und in einer standardisierten Form (zum Beispiel xml, csv, xls) zur Verfügung zu stellen. Dies ist zurzeit nur mit manuellem Aufwand durch den Anwender möglich. Eine Verbesserung ist hier erst mittelfristig zu erwarten.

3. NEUE MÖGLICHKEITEN

Weitere Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich aus der Verknüpfung von Ventildaten und der integrierten Druck-



BILD 1:
Status des Stellgeräts
gemäß NE 107

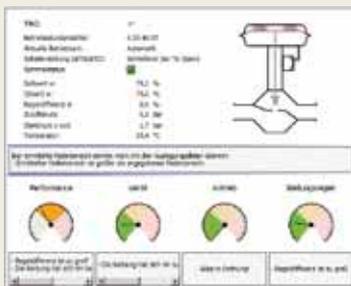


BILD 2: Stellgeräte KPI

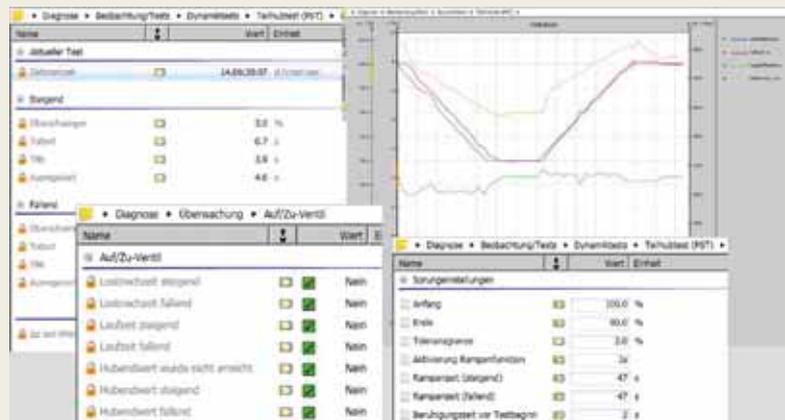


BILD 3: Auf-/Zu-Diagnose, Partial Stroke-Test



BILD 4: PST Scheduler

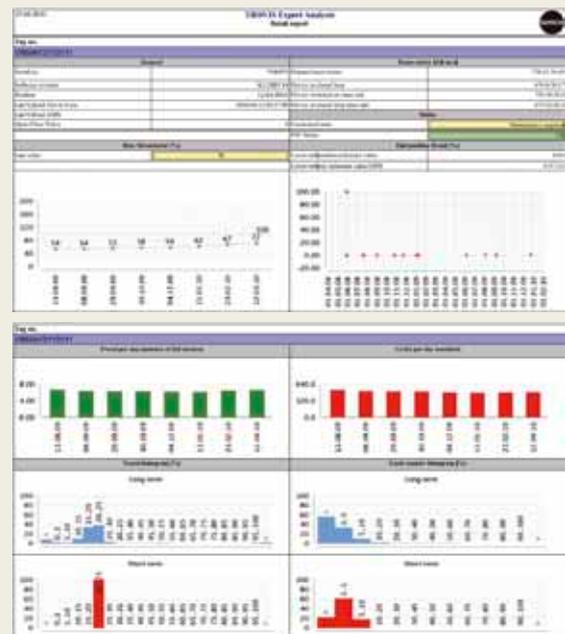


BILD 5: Datenbank-
basierte Analyse-
und Reporting-
Funktionen

messung des Stelldrucks zum Antrieb. Auf Basis eines patentierten Verfahrens ist es mit der Kenntnis der Verhältnisse um das Ventil mit Hilfe moderner Stellungsregler ohne weitere externe Sensorik möglich, den Differenzdruck am Ventil und dadurch den Durchfluss durch das Ventil abzuschätzen und dem Leitsystem beispielsweise mittels einer digitalen Kommunikationsanbindung zur Verfügung zu stellen. In einem weiteren Schritt können durch ein On-Board Monitoring KPI zur Energieeffizienz des Stellgeräts ermittelt werden. Diese bewerten zum einen das pneumatische System durch Überwachung der pneumatischen Leckage. In Verbindung mit der Erfassung der Zahl der Ventilbewegungen und der Größe der Bewegungszyklen wird die Bewertung und Optimierung des Luftverbrauchs sowie des überlagerten Prozessregelkreises ermöglicht. Durch die integrierte Erfassung des mittleren Arbeitsbereichs des Ventils und durch die oben erwähnte Abschätzung von Volumenstrom und Druckdifferenz kann ein mögliches Energieeinsparungspotenzial ermittelt werden.

ZUSAMMENFASSUNG

Durch die Dokumentation im Stellungsregler sind alle Informationen des Stellgeräts jederzeit verfügbar im Asset-Management-System und stehen somit für spätere Serviceaktivitäten zur Verfügung. Der Stellungsregler als die Schnittstelle und das Gehirn des Stellgeräts beobachtet alle Komponenten des kompletten Stellgeräts und seiner direkten Umgebung. Er erfasst dadurch die Performance des Stellgeräts und ermittelt KPI für die einzelnen Komponenten und die Gesamtperformance. Basierend auf diesen Indikatoren sind neben einer besseren Planung von Serviceaktivitäten eine bessere Optimierung der Stellgeräte auf ihren Einsatzfall sowie Informationen zur Optimierung der Regelungskonzepte der Anlage möglich. Zudem ist künftig die Ermittlung von KPI zur Energieeffizienz möglich. Dadurch werden mögliche Energieeinsparungspotenziale gefunden. Stellungsregler mit neuen Asset-Management-Funktionen stellen somit einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der Gesamteffizienz der Anlage dar.

MANUSKRIPTEINGANG
28.06.2010

Im Peer-Review-Verfahren begutachtet

REFERENZEN

- [1] VDI/VDE 2651: Plant Asset Management
- [2] Namur Empfehlung NE 107: Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten
- [3] VDI/VDE 2180, Blatt 5: Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozessleittechnik (PLT) – Empfehlungen zur Umsetzung in die Praxis
- [4] Kiesbauer, J., Erben, S.: Integration kommunikationsfähiger Stellgeräte in Leitsysteme Vortrag Automation 2008, atp – Automatisierungstechnische Praxis, Heft 8, 2008
- [5] Kiesbauer, J.: Neues integriertes Diagnosekonzept bei digitalen Stellungsreglern atp – Automatisierungstechnische Praxis, Heft 4, 2004
- [6] Namur Empfehlung NE 91: Anforderungen an Systeme für anlagennahes Asset Management

AUTOREN



DR.-ING. JÖRG KIESBAUER (geb. 1960) ist Mitglied des Vorstandes Forschung und Entwicklung der Samson AG, Mess- und Regeltechnik, Frankfurt/Main.

Samson AG,
Abt. E, Weismüllerstraße 3,
D-60314 Frankfurt am Main,
Tel. +49 (0) 69 40 09 13 00,
E-Mail: drjkiesbauer@samson-ag.com



DIPL.-ING. STEFAN ERBEN (geb. 1964) leitet die Entwicklung Elektronik Industrie der Samson AG, Mess- und Regeltechnik, Frankfurt/Main. Seine Hauptarbeitsfelder umfassen die Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet

der intelligenten Feldgeräte sowie der elektronischen Prozessregler für den industriellen Einsatz, die Integration dieser Geräte in offene Systeme sowie die Mitarbeit in Gremien verschiedener herstellerunabhängiger Organisationen (Profibus Nutzerorganisation, Fieldbus Foundation, Hart Communication Foundation, FDT-Group).

Samson AG,
Abt. E8, Weismüllerstraße 3,
D-60314 Frankfurt am Main,
Tel. +49 (0) 69 40 09 11 20,
E-Mail: serben@samson.de



DIPL.-PHYS. DIRK HOFFMANN (geb. 1962) startete 1989 seine berufliche Karriere als Entwicklungsingenieur in der Abteilung Grundlagenentwicklung bei der Samson AG Frankfurt/Main. Nach einem Aufenthalt in Südamerika von

2001 bis 2007 im Technischen Support arbeitet er seit 2007 wieder in Frankfurt in der Entwicklungs-Abteilung Anwendungstechnik. Er ist Mitarbeiter des VDI/VDE-GMA-Gremiums „Plant Asset Management“.

Samson AG,
Abt. E99, Weismüllerstraße 3,
D-60314 Frankfurt am Main,
Tel. +49 (0) 69 40 09 21 77,
E-Mail: dhoffmann@samson.de

Innovation aus Tradition



SAMSON AG · MESS- UND REGELTECHNIK
Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main
Telefon: 069 4009-0 · Telefax: 069 4009-1507
E-Mail: samson@samson.de · Internet: www.samson.de
SAMSON GROUP · www.samsongroup.de