

Diagnosefähige Ventilstellungsregler und ihre Anwendung in sicherheitsgerichteten Kreisen

Intelligent valve positioner and selected applications in safety loops

Thomas Karte, Jörg Kiesbauer

Im Rahmen der Anstrengungen die „Lebenszykluskosten“ (Life-Cycle-Cost) von Regelventilen in der Prozessindustrie zu verringern, spielen intelligente, elektro-pneumatische Stellungsregler wegen ihrer Möglichkeit zur Selbstadaption und ihrer hochentwickelten Diagnosefähigkeit eine Schlüsselrolle. Durch ihren Einsatz kann sowohl die Verfügbarkeit als auch die Zuverlässigkeit entscheidend verbessert werden. Um dieses theoretisch oft diskutierte, aber in der Praxis bisher nur wenig genutzte Potential auszuschöpfen, geben Namur-Empfehlung 107 und VDI 2650 Hinweise über Diagnoseumfang und Bildung von Alarmzuständen. Besonders interessant sind derzeit Anwendungen in sicherheitsgerichteten Kreisen. Hier beginnen intelligente Stellungsregler die klassischen Magnetventile an Auf/Zu-Armaturen zu ersetzen. In der Prozessindustrie wird der Einsatz dieser Armaturen in sicherheitsgerichteten Kreisen durch DIN EN 61511 geregelt. Der Grundgedanke der Norm ist der Sicherheitslebenszyklus („Safety Management Life Cycle“). Dieser Sicherheitslebenszyklus kann durch die oben erwähnte Diagnosefähigkeit der Stellungsregler wirkungsvoll unterstützt werden.

In the context of efforts to reduce the life cycle cost of control valves in process industry, intelligent electro-pneumatic position controllers play a key role on account of their self-adaptive features and their highly developed diagnosis capabilities. Their use can lead to decisive improvements in both availability and reliability. In order to exploit this potential, which has often been discussed in theory but rarely used to date in practice, Namur Recommendation 107 and VDI 2650 provide notes on the scope of diagnosis and the creation of alarm states. Applications in safety-orientated circuits are currently of special interest. There, intelligent position controllers are beginning to replace the classical solenoid valves in open/close fittings. In the process industry, the use of these fittings in safety-orientated circuits is regulated by EN 61511. The basic idea behind the standard is the safety management life cycle. This safety management life cycle can be effectively supported by the above-mentioned diagnosis capability of the position controllers.

An Regelventilen der Prozessindustrie angebaute Stellungsregler sind nach heutigem Stand der Technik „intelligente“, mikrorechnerbasierte Geräte. Neben der eigentlichen Hauptaufgabe, der Regelung der Stellung des Ventils, sind sie mit umfangreichen Diagnoseeigenschaften ausgerüstet. Diese Di-

agnosefähigkeit wurde über viele Jahre hinweg entwickelt, es handelt sich hierbei um eine ausgereifte Technologie.

Diagnosefähigkeit

Der Begriff „Diagnose“ ist nicht scharf umrissen. Die vielen, sehr unterschiedli-

chen Möglichkeiten können wie folgt klassifiziert werden:

Offline Diagnose: Diese Rubrik umfasst Verfahren, die nur während des Anlagenstillstandes angewendet werden können. Typische Beispiele sind die Aufschaltung eines Sollwertsprunges

auf den Regler oder auch das Verfahren des Ventils über den gesamten Hubbereich, vorzugsweise jeweils unter Aufzeichnung von Sollwert, Istwert und Antriebsdruck oder Ansteuersignal für die Pneumatik des Stellungsreglers. Diese Verfahren waren historisch gesehen der erste Schritt zur Diagnosefähigkeit von mikrorechnerbasierten Stellungsreglern.

Online Diagnose: Diese Diagnosemethoden können im laufenden Prozess angewandt werden. Sie analysieren den Zustand des Ventils unter den tatsächlich vorliegenden Betriebsbedingungen, weiterhin liegen die entsprechenden Informationen jeweils zeitnah vor. Um den Prozess nicht zu beeinflussen, können jedoch nur passive, beobachtende Verfahren angewendet werden oder bestenfalls kleine Anregungen für Sollwertsprünge auf das Ventil aufgeschaltet werden. Einige wesentliche Möglichkeiten seien kurz genannt [1]:

- Erfassung und Aufzeichnung von Sollwert, Ventilstellung und Antriebsdruck. Letzterer kann entweder direkt gemessen oder eleganter und unter Vermeidung von Zusatzaufwand direkt aus internen Signalen des Stellungsreglers abgeleitet werden.
- „Data logger“: Lokale Erfassung und Aufzeichnung der relevanten Werte über ein bestimmtes Zeitintervall. Da der Speicher innerhalb des Stellungsreglers begrenzt ist, sind hier intelligente Triggerverfahren von besonderer Bedeutung.
- Erfassung und Aufzeichnung wichtiger Kenngrößen über die gesamte Lebensdauer des Stellungsreglers. Diese können sein: Ventilposition, Sollwertabweichung, Hubzähler, Wegzähler und Betriebsstundenzähler.
- Nullpunktabweichung
- Temperatur im Stellungsregler
- Sollwertsprünge kleiner 1 %, die Rückschlüsse auf das Regelverhalten und die Reibung des angeschlossenen Ventils erlauben.

Informationsverarbeitung: Die anfallenden, teilweise sehr umfangreichen Daten müssen unter Umständen verdichtet werden, zum Beispiel kann die Ventilstellung über die Lebensdauer eines Ventils sinnvoll in einem Histogramm wiedergegeben werden. Dem Benutzer werden Rohdaten zur Verfügung ge-

Tabelle 1: Erkennbare Fehler, Diagnosemethode
Table 1: Detectable defects and diagnosis method

Fehlerzustand	Ansatzpunkt für Diagnose
Sollwertabweichung	direkt aus Rohdaten
Reibung des Ventils	Sprungantwort, Hysteresetest
interne Leckage des Ventils	Nullpunktverschiebung, externer Ultraschallsensor
externe Leckage des Ventils, undichte Packung	Packungsraumüberwachung durch externen Druckschalter, Änderung der Ventilreibung
Verschleiß von Packung oder Faltenbalg	Wegzähler, Hubzähler, Änderung der Ventilreibung
Verschleiß oder Beschädigung des Ventilkegels	Nullpunktverschiebung, Änderung der Ventilreibung im Bereich des Nullpunktes
Antriebsfeder gebrochen	Druck-Weg-Kennlinie
instabile Regelung	Wegsensor, Histogramm der Regelabweichung
veränderte Prozesscharakteristik	Histogramm der Ventilstellung, Zyklenzähler, Histogramm des Hubzählers

stellt, gleichzeitig werden aber Interpretationen wie zum Beispiel „Leckage im Antrieb“ oder „veränderte Reibung am Ventil“ angeboten, die durch im Stellungsregler lokal implementierte Algorithmen ermittelt werden. VDI 2650 gibt eine strukturierte Übersicht über mögliche Fehlermodi. Konformität zur Normempfehlung NE 107 wird durch benutzerspezifische Klassifizierung der Fehlermeldungen in verschiedene Alarmklassen erreicht. Aufgelaufene Alarme werden mit einem Zeitstempel versehen und in einer internen Liste des Stellungsreglers geführt.

Strategie der Implementierung

Onboard Diagnostic: Die ersten Diagnoseverfahren waren außerhalb des Stellungsreglers, zum Beispiel in einem

PC implementiert. Verringerter Stromverbrauch und erhöhte Rechenleistung der Mikroprozessoren machen es nun möglich, die oben beschriebenen Diagnoseverfahren lokal im Stellungsregler zu realisieren. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, für die Zeitdauer der Diagnose eine digitale Kommunikationsverbindung zum Stellungsregler aktiv zu halten. Diagnose kann nun ständig – idealerweise über die gesamte Lebensdauer – durchgeführt werden. Ähnlich dem Flugschreiber in Luftfahrzeugen werden Daten ständig aufgezeichnet und stehen zeitnah oder auch in beliebigem Abstand zu einem zu analysierenden Ereignis zur Verfügung.

Intelligente Auswertung interner Signale des Stellungsreglers erlaubt weitgehenden Verzicht auf zusätzliche Sen-

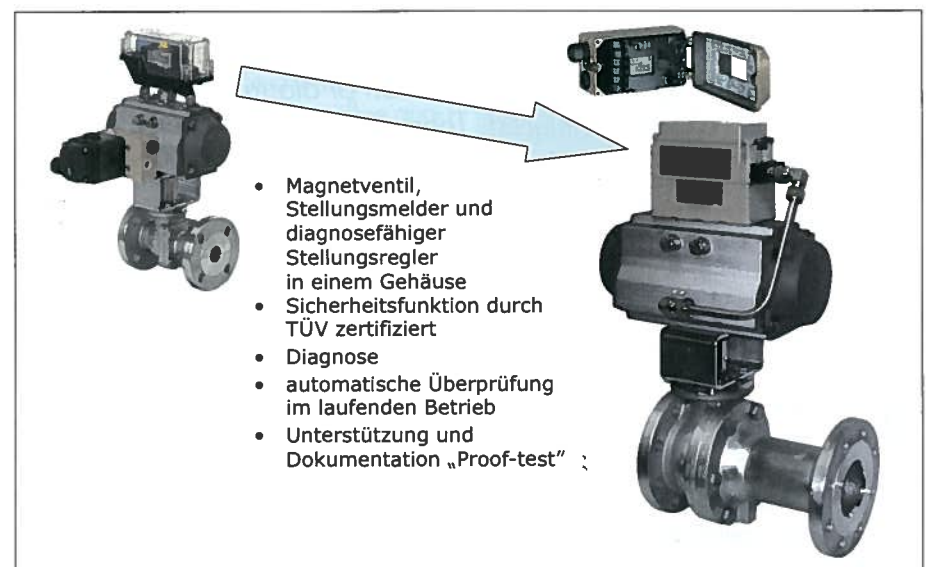


Bild 1: Beispiel für Automatisierung einer Absperrarmatur
Fig 1: Example of the automation of a shut-off valve

sorik und damit Verzicht auf zusätzlichen finanziellen und technischen Aufwand. Dieser minimalistische Ansatz erhöht gleichzeitig die Zuverlässigkeit des Gerätes wie auch der implementierten Diagnosefähigkeit

HMI (human machine interface): Zugänglichkeit auch komplexer Diagnose-daten lokal oder über Kommunikation

Externe Sensoren in Sonderfällen. Beispiele sind Ultraschalldetektion zur Leckageerkennung oder Überwachung des Druckes in einem Kontrollvolumen zur Detektion von Packungsleckage

Selbstabgleich: Abgleich von Nullpunkt und Spanne, Optimierung der Regelparameter, Überwachung korrekter Anbauverhältnisse, all dies soll ohne jeden interaktiven Eingriff eines Bedieners ablaufen, wesentlich ist die vollständig lokale Implementierung im Stellungsregler ohne Rückgriff auf externe Ressourcen

Anwendungsbereich der Diagnoseverfahren

Sowohl das Verhalten als auch der Zustand des Stellungsreglers und des angeschlossenen Ventils sind Gegenstand der Diagnose. Darüber hinaus sind auch Rückschlüsse auf den gesamten Prozess möglich, sofern sie Rückwirkungen auf das Regelverhalten des Ventils haben. Beispiele für erkennbare Fehler sind in **Tabelle 1** wiedergegeben.

Diagnoseziele sind:

- Erhöhte Verfügbarkeit durch Früherkennung von Verschleiß und Ventilschäden
- Umstellung von festen Wartungsintervallen auf bedarfsorientierte Wartung
- Erhöhte Prozessausbeute durch verbesserte Regelgenauigkeit und Stabilität

Anwendung von Diagnose auf Absperrarmaturen

Absperrarmaturen werden in zwei Positionen betrieben: Ventilstellung offen oder Ventilstellung geschlossen. Entsprechend sind sie in aller Regel mit einem Magnetventil zur Betätigung und mit Endlagenschaltern zur Lagedetektion

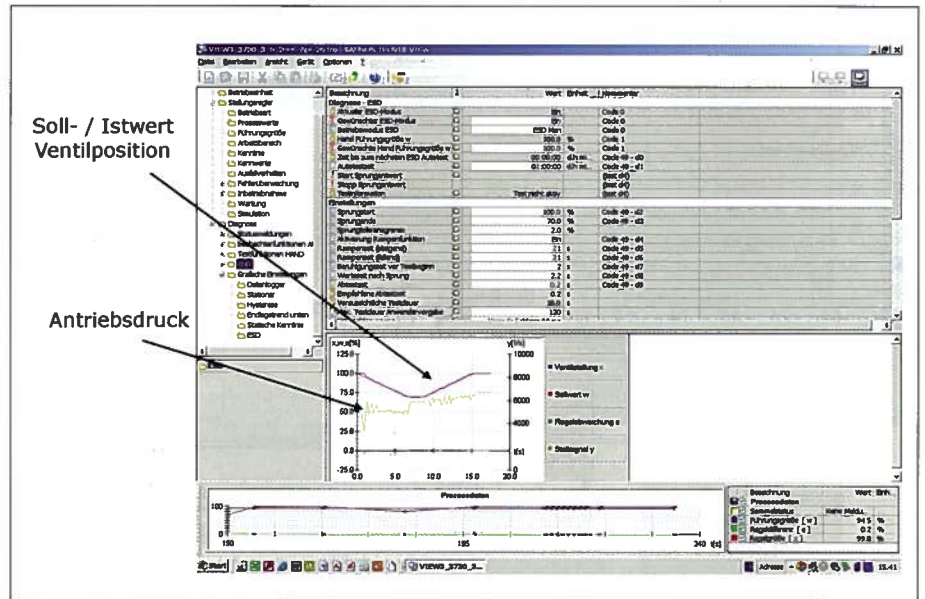


Bild 2: Protokollierung Teilhubtest durch Stellungsregler
Fig 2: Recording of a partial stroke test by positioner

ausgestattet. Neben dem Wunsch nach höchstmöglicher Verfügbarkeit spielt hier aber der Aspekt der sicheren Betätigung die entscheidende Rolle. Diagnose soll nun die Frage „Wird sich das Ventil im Anforderungsfall trotz jahrelangem Stillstand bewegen?“ beantworten. Damit wird die Anwendung eines diagnosefähigen Stellungsreglers sicherheitsrelevant, durch die Methodik der DIN EN 61508/DIN EN 61511 kann der erreichte Grad an Sicherheit durch Ermittlung der sicherheitstechnischen Kennzahlen quantifiziert werden (**Bild 1**).

Für Absperrarmaturen sind folgende Diagnoseverfahren von besonderer Bedeutung:

Teilhubtest

Dieses Verfahren kann im laufenden Betrieb angewendet werden. Die Absperrarmatur wird ausgehend von der Aufstellung um beispielsweise 10 % in Schließrichtung bewegt. Dadurch wird in der Regel der Prozess nicht beeinflusst, die Beweglichkeit der Armatur aber nachgewiesen. Der Bewegungsablauf kann über ein entsprechendes

Tabelle 2: Informationsausbeute durch Teilhubtest
Table 2: Information yield from partial stroke test

Induktiver Grenzlagenschalter	Partial Stroke - Sprungantwort	Partial Stroke - Rampe	Diagnosemeldung
X	X	X	Ventil in Schließstellung
	X	X	genaue Ventilposition und Sollwertabweichung
	X	X	Laufzeit des Ventils
	X	X	Totzeit
		X	Gleichförmigkeit der Ventilbewegung
	X	X	Überschwingen
		X	Antriebsdruck (Losbrechmoment, Reibung)
	X	X	Betriebsstundenzähler (NE 107)
	X	X	Zulässige Einsatztemperatur überschritten (NE 107)

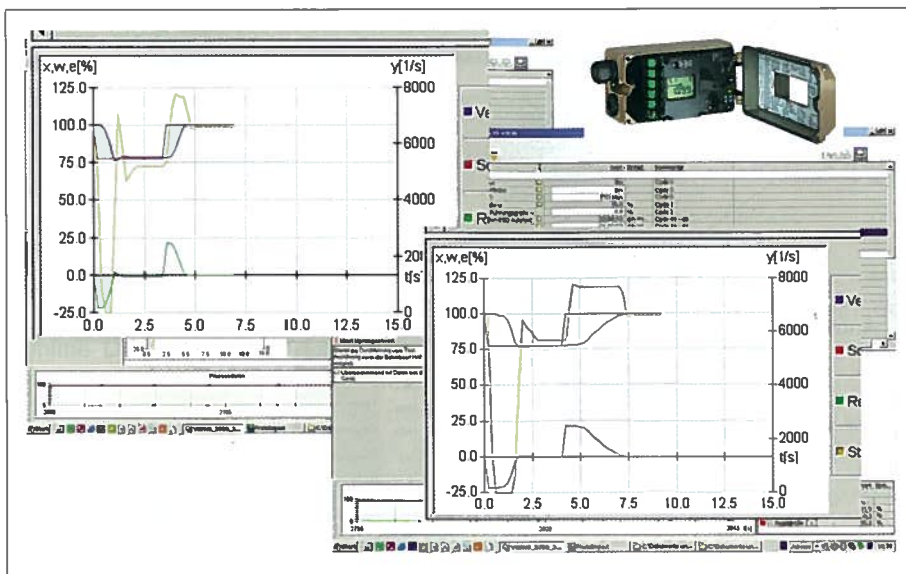


Bild 3: Sprungantwort – Detektion erhöhter Reibung

Fig 3: Step response – detection of increased friction

Parameterset (Startpunkt, Endpunkt, Initialisierungs- und Wartezeiten, Wahl der Bewegungsform – Rampe oder Sprung) detailliert vorgegeben werden. Um Überspringen oder andere unerwünscht Betriebszustände zu verhindern könne Abbruchbedingungen über Testdauer, Überschwingeweite und minimaler Antriebsdruck gesetzt werden. Dieser Test liefert eingehende Informationen: Weg- Zeit Diagramm, Druckverlauf im Antrieb, Totzeit, T63, T93, Überschwingeweite etc (**Bild 2** und **Tabelle 2**).

Die Auswertung dieser Parameter liefert einen übergeordneten Teststatus: „Test ok“ oder „Test nicht ok“. Eine Alarmierung durch diesen Teststatus ist möglich, Signalisierung kann entweder durch digitale Kommunikation oder durch einen schaltenden Binärausgang erfolgen. Bild 1 und Bild 2 zeigen eindrucksvoll, wie zum Beispiel veränderte Reibung im Weg-Zeitdiagramm wiedergegeben wird. Als Beispiel werden beide Testmethoden durchgeführt, Sprungantwort und Rampe. In beiden Fällen ist der Einfluss der Reibung zum Beispiel an der

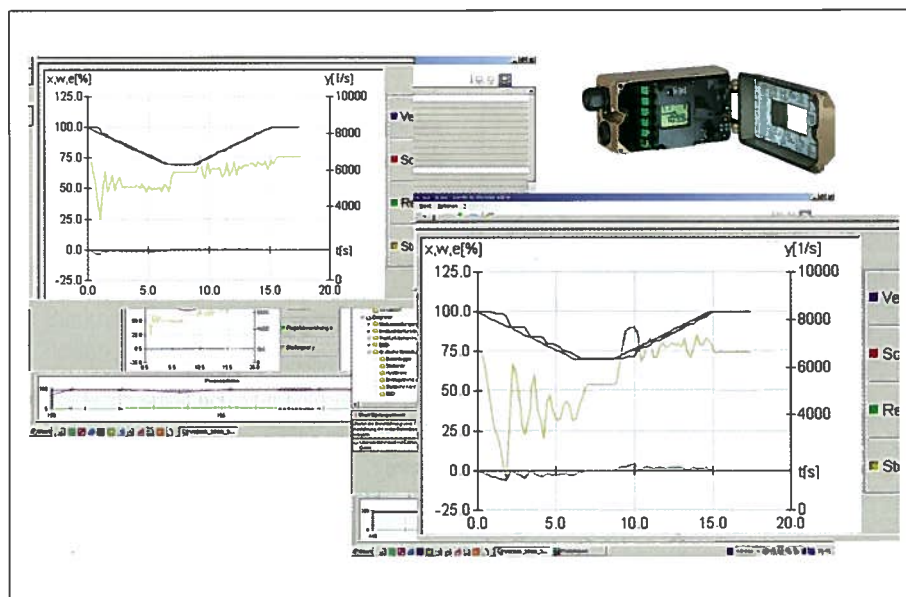


Bild 4: Rampe – Detektion erhöhter Reibung

Fig 4: Ramp – detection of increased friction

veränderten Totzeit und am Regelverhalten klar erkennbar und damit zu diagnostizieren. Die Sprungantwort erfordert durch die hohe Beschleunigung eine hohe Anfangskraft, der Antrieb muss vollständig entlüftet werden. Dies ist im entsprechenden Diagramm (**Bild 3**) klar zu erkennen. Die Rampenfunktion (**Bild 4**) arbeitet näher an einem Kräftegleichgewicht. Hier ist der Grad der Entlüftung des Antriebes ein exzellentes Maß für die durch den Antrieb aufzubringenden Kräfte. Überwachung des Druckverlaufes im Antrieb auf einen Schwellenwert kann also einen automatischen Alarm bei veränderter Reibung generieren und damit auf eventuellen Wartungsbedarf aufmerksam machen.

Vollhubtest

Sicherheitskreise müssen in regelmäßigen Abständen geprüft werden, die vollständige Funktionsfähigkeit ist nachzuweisen. Das Testintervall beträgt derzeit in Anlagen der Prozesstechnik in den meisten Fällen ein Jahr, in der petrochemischen Industrie sind aber auch deutlich längere Testintervalle üblich.

Üblicherweise besteht der Test der entsprechenden Armatur in einem Schließvorgang, der visuell beobachtet wird und anschließend vom Beobachter dokumentiert wird. Dieses Verfahren lässt sich durch einen Stellungsregler automatisieren, der dabei erzielte Informationsgewinn (genaue Messung oder Ermittlung von Totzeit, Schließzeit, Endlage, Gleichmäßigkeit des Ventillaufes über die gesamte Verfahrstrecke und andere) ist beträchtlich. Weiterhin bedeuten die automatisierte, zeitgestempelte Dokumentation und Ablage der Ergebnisse in einer Datenbank einen erheblichen Zugewinn an Prüfsicherheit und Aussagekraft des Ergebnisses. Aus dem Vergleich mit historischen Datensätzen eines Prüflings können Trendaussagen hergeleitet werden.

Beobachtung ungewollter Anlagenabschaltungen

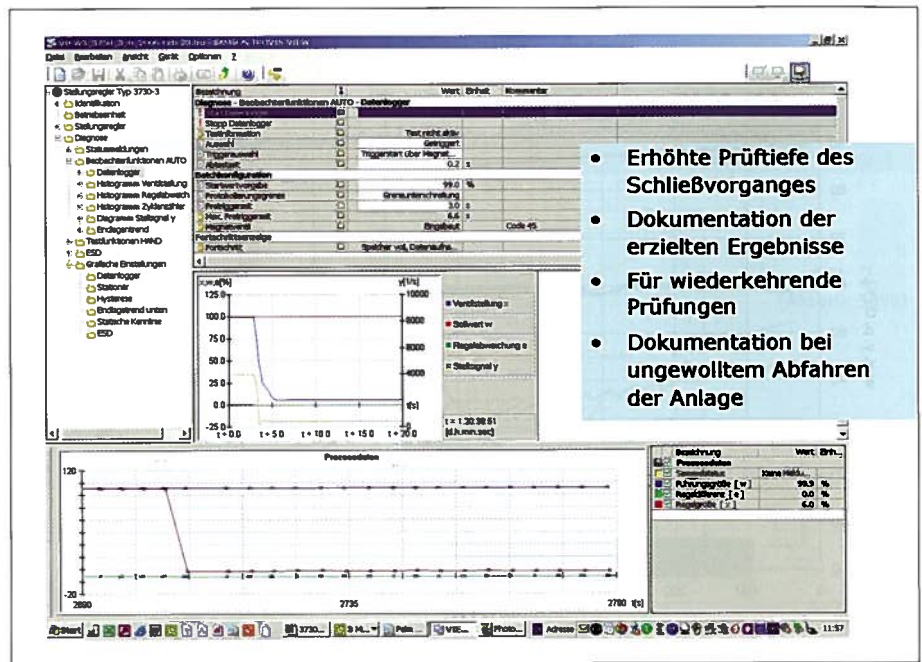
Mit Hilfe des beschriebenen „Data Loggers“ und geeigneter Triggerung lässt sich die Funktionalität der Absperrarmatur auch im Fall ungewollter und unvorhergesehener Anlagenabschaltungen nachweisen und dokumentieren. Der

Stellungsregler zeichnet den Abschaltvorgang vor Ort am Ventil lokal auf, die Daten werden netzausfallsicher gespeichert und stehen zu einem beliebigen Zeitpunkt nach dem „Ereignis“ für Zwecke des Nachweises der einwandfreien Funktion der Armatur und weitergehende Analysen zur Verfügung (Bild 5).

Weiterführende Vorschläge

Drei Ideen sollen kurz skizziert werden:

- Bei Ansteuerung der Absperrarmatur mit einem Magnetventil wird der Antrieb mit dem vollen Zuluftdruck beaufschlagt. Dieser ist regelmäßig höher, als zur Überwindung der Kraft der rückstellenden Feder im Antrieb notwendig ist. Dieses zusätzliche Druckpolster führt zu einer Totzeit beim Schließvorgang, diese kann mehrere Sekunden betragen und ein für manche Anlagen kritisches Niveau erreichen. Ein Stellungsregler wäre demgegenüber in der Lage, die Absperrarmatur in Offenstellung regelnd zu positionieren, der pneumatische Antrieb würde nur mit genau dem Druck versorgt, der zum Erreichen der Offenstellung notwendig ist. Die Gesamtschließzeit würde durch dieses Verfahren entscheidend verkürzt. Weiterhin könnten im Rahmen dieser „Regelung“ Diagnoseverfahren, wie beispielsweise kleine Bewegung um den Sollwert zur Ermittlung der Reibung durchgeführt werden.
- Der Teilhubtest wird nach bisherigem Stand der Technik mit einer Sprungweite durchgeführt, die den Mediumsfluss durch das Ventil nicht beeinträchtigt. Typisch sind etwa 10 % Sprungweite, die entsprechend der Charakteristik von zum Beispiel Kugelhähnen den effektiven Querschnitt für das strömende Fluid nicht einschnüren. Eine entsprechende Messung zeigt Bild 6. Eine weitere Auslenkung der Armatur, etwa auf eine Stellung von 80 % führt dagegen zu einer Beeinflussung der Strömung (Bild 7). Durch solch ein Verfahren würde die Diagnosetiefe erheblich erhöht, die Funktionsfähigkeit und Integrität der drosselnden Elemente der Armatur könnte bewertet werden.
- Das Magnetventil könnte bei Ausrüstung einer sicherheitsgerichteten Armatur mit einem Stellungsregler ganz



- Erhöhte Prüftiefe des Schließvorganges
- Dokumentation der erzielten Ergebnisse
- Für wiederkehrende Prüfungen
- Dokumentation bei ungewolltem Abfahren der Anlage

Bild 5: Erfassung ungewollter Abschaltung

Fig 5: Detection of undesired shutdown

entfallen, die Entlüftung des Antriebes im Sicherheitsfall würde dann ebenfalls durch den Stellungsregler übernommen. Entsprechend zertifizierte Geräte sind inzwischen erhältlich.

Bild 8 zeigt eine nach heutigem Kenntnisstand optimale Konfiguration der Feldgeräte und deren Anbindung an die Leitebene. Diese erfüllt alle Anforderungen:

- Teilhubtest
- Vollhubtest
- Beobachtung und Aufzeichnung ungewollter Abschaltungen, Dokumentation der Ventilbewegung über den gesamten Verfahrensweg
- Regelung des Ventils in Offenstellung
- Möglichkeit zur digitalen Kommunikation mit einem übergeordneten Assetmanagementsystem.

Ein detaillierter Vergleich mit den heute

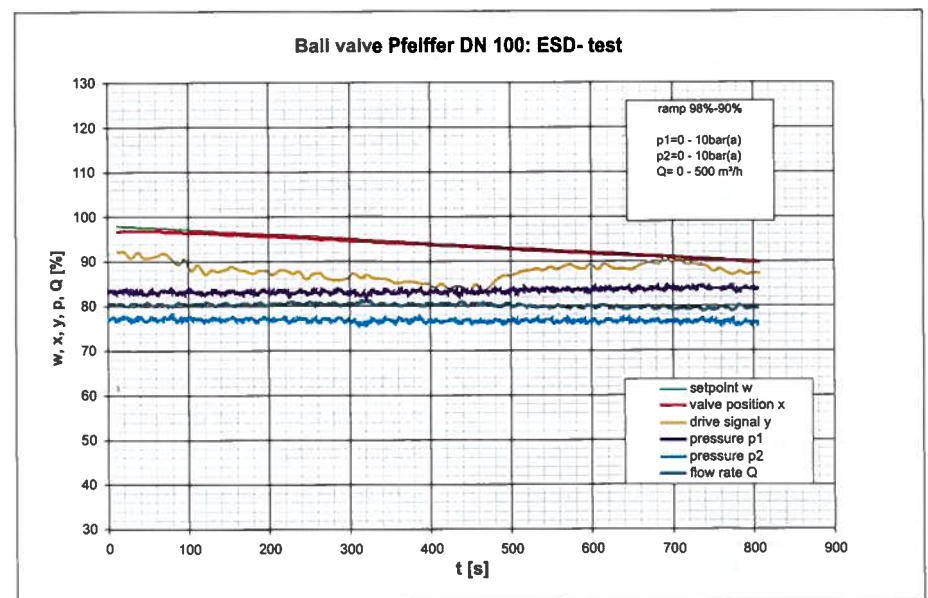


Bild 6: Teilhubtest: Durchflussrate nicht beeinflusst

Fig 6: Partial stroke test: No influence on flow rate

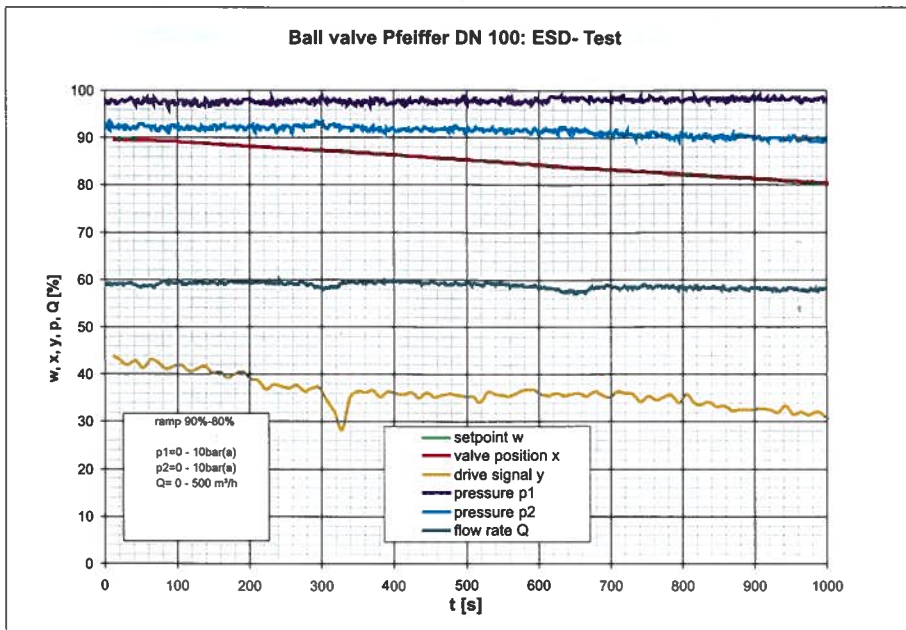


Bild 7: Durchflussrate leicht verringert

Fig 7: Flow rate slightly reduced

üblichen Konfigurationen ist im Rahmen dieses knappen Übersichtsbeitrags jedoch nicht möglich.

Diagnose durch intelligente Stellungsregler im Umfeld von DIN EN 61511

Der Betreiber von Anlagen der Prozessindustrie muss in Hinblick auf sicherheitsgerichtete Kreise folgende Anforderungen erfüllen:

- Systematische Fehler müssen ausgeschlossen sein
- Es muss eine Aussage zur Rate zufälliger Fehler getroffen werden, diese Rate muss unter vorgegebenen Grenzwerten liegen
- Architekturbestimmungen: Als generelle Richtlinie gilt, dass SIL 2 Instrumentierungen einkanalig ausgerüstet werden können, für SIL 3 ist im allgemeinen Redundanz erforderlich. (Diese Aussage stellt allerdings eine

verkürzte Zusammenfassung der differenzierten Aussage der Norm dar)

Systematische Fehler

Dreh und Angelpunkt der Gedanken und Forderungen der Norm ist die Implementierung des „Sicherheitslebenszyklus“ [DIN 1]. Für die Vermeidung systematischer Fehler ist das genaue Verständnis des Prozesses und die daraus abgeleitete Auslegung des Ventils von entscheidender Bedeutung [2, 3]. Die Anforderungen des Sicherheitslebenszyklus in Bezug auf sicherheitsgerichtete Armaturen können zum Beispiel in folgenden Punkten durch einen intelligenten, diagnosefähigen Stellungsregler unterstützt werden:

- Montage und Inbetriebnahme (Ist das Gerät korrekt angeschlossen und den richtigen Ausgängen des Leitsystems zugeordnet, ist es funktionsfähig, welche Leistungsdaten (Verfahrzeit, genaue Endlage etc) werden erreicht, Dokumentation der erzielten Ergebnisse)
- Wartung (automatisierte Durchführung der Wiederholungsprüfung, Leistungsdaten des Sicherheitskreises, Dokumentation des erzielten Ergebnisses)
- Dokumentation ungewollter Anlagenausfälle (Beobachtung und zeitgestempelte Aufzeichnung des Abfahrens der Anlage, Bereitstellung von Daten zur Analyse des Verhaltens der Sicherheitskreise)
- Dokumentation des Verhaltens der Sicherheitskreise, Unterstützung bei der Datengewinnung zur Einstufung der Betriebsbewahrung

Statistische Fehler

Das Verfahren des Teilhubtestes im laufenden Betrieb war bereits beschrieben. Ziel ist Verlängerung der Anlagenlaufzeit, also ein verlängertes Intervall für die wiederkehrende Prüfung. Das maximale Intervall der wiederkehrenden Prüfung kann quantitativ durch die Ermittlung des PFD-Wertes und Zuordnung zum gewünschten SIL festgelegt werden:

$$PFD_{[100]} = DC \cdot \lambda_d \cdot T_{1a} / 2 + (1-DC) \cdot \lambda_d \cdot (T_m / 2)$$

λ_d = Dangerous failure rate – Rate gefährlicher Fehler

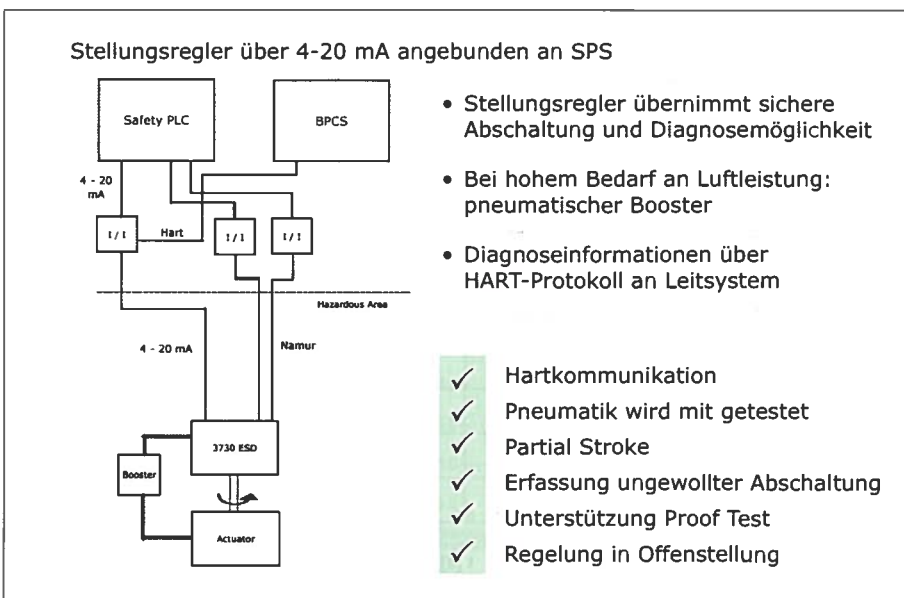


Bild 8: Mögliche Einbindung in die Leitebene

Fig 8: Possible incorporation in the process control level

T_{IQ} = Partial stroke testing interval – Intervall des Teilhubtestes
 T_{im} = Manual testing interval – Intervall der wiederkehrenden Prüfung
 DC = Diagnostic coverage factor – Diagnosedeckungsgrad [4]

Hierbei ist die Ermittlung des Diagnosedeckungsgrades von besonderer Bedeutung. Der Diagnosedeckungsgrad nennt die Anzahl der durch Onlinediagnose entdeckbaren Fehler bezogen auf die Rate aller gefährlichen Fehler. Aus dieser Definition folgt:

- Dass alle Fehlermodi analysiert und bekannt sein müssen
- Dass die Anwendbarkeit der Diagnosemethoden bekannt analysiert sein muss

Die Prozessbedingungen in der chemischen Industrie sind höchst vielfältig und sehr unterschiedlich. Entsprechend können die Anforderungen an das Sicherheitsventil nicht verallgemeinert werden, sondern sind für die konkrete Anwendung zu untersuchen [5]. Daraus ergibt sich, dass die Frage des Anwenders an den Hersteller: „Nennen sie den genauen Diagnosedeckungsgrad“ so nicht berechtigt ist. Der Hersteller kann und muss Aussagen treffen zu:

- Den verfügbaren Diagnosemethoden
- sicherheitstechnischen Kennzahlen für Armatur und Stellungsregler sowie deren Quelle
- Hinweise für den bestimmungsgemäßen Gebrauch von Armatur und Stellungsregler

Je nach Prozess kann der Diagnosedeckungsgrad zwischen 50 % und 80 % liegen. Auch von diesem Wert kann es natürlich im Einzelfall Abweichungen geben. Damit ergibt sich eine mögliche Verlängerung des Intervalls der wiederkehrenden Prüfung etwa um den Faktor 2 (**Bild 9**) [6]. Annahmen, dass deutlich höhere Werte, etwa ein Faktor 5 erreichbar sind, sollten gewissenhaft auf die Validität aller getroffenen Annahmen hinterfragt werden und auch mit Betriebserfahrungen korreliert werden.

Architekturbestimmungen

Entsprechend DIN EN 61511 ist es nicht möglich, durch die Anwendung

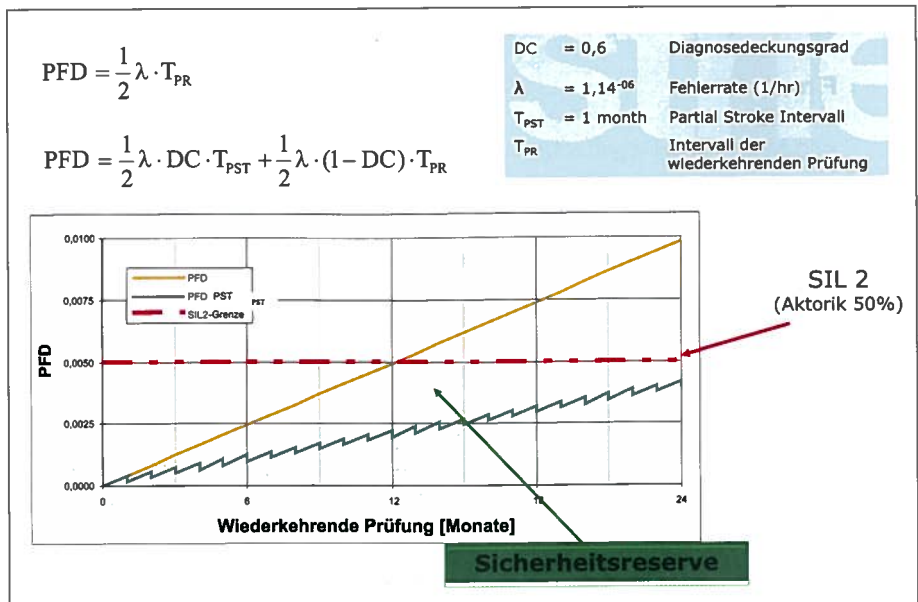


Bild 9: Auswirkung Teilhubtest

Fig 9: Effects of partial stroke test

des Teilhubtestes die Anforderungen an die HFT (Hardware fault tolerance = Redundanzgrad der Instrumentierung) zu reduzieren.

Zusammenfassung

- Stellungsreglerdiagnose ist eine ausgereifte Technologie, die nicht nur bei Regelarmaturen sondern auch bei Absperrarmaturen nutzbringend eingesetzt werden kann.
- Ersatz des Magnetventils an Absperrarmaturen durch einen intelligenten, diagnosefähigen Stellungsregler erhöht die Zuverlässigkeit und kann zu Verlängerung des Intervalls der wiederkehrenden Prüfung führen
- DIN EN 61511 vermittelt das Rüstzeug für eine quantitative Betrachtung der Zuverlässigkeit von Sicherheitskreisen und die Auswirkung verschiedener Varianten der Instrumentierung. Diese Betrachtung kann in die Abschätzung und Bewertung von Investitionen und Lebensdauerkosten eingebunden werden.

Literatur

- [1] Kiesbauer, J.: Neues, integriertes Diagnosekonzept bei digitalen Stellungsreglern. atp 46 (2004), H. 4, p. 40 to 48
- [2] Karte, T., Nebel, E., Dietz, M., Essig, H.: Kennwerte und Einsatz von Ventilen in der Prozessindustrie entsprechend IEC 61508 / 61511. atp 2/2005

- [3] König, G., Kiesbauer, J.: Erst die Hardware, dann die Software, CAV 7/2003
- [4] Mostia, William L.: Partial Stroke Testing, Simple or Not. Control Magazine, November 2003
- [5] Karte, T., Schaerter, K.: Partial Stroke Testing an Stellgeräten zur Verlängerung der Anlagenlaufzeit. atp 4/2005
- [6] Summers, Angela E.: Partial-Stroke Testing of Block Valves. Control Engineering, Nov 2000
- [7] DIN1: DIN EN 61511 - 1



Dr. Thomas Karte
 SAMSON AG
 Frankfurt am Main
 Tel. +49 69 4009 2086
 tkarte@samson.de



Dr. Jörg Kiesbauer
 Direktor Entwicklungsplanung und -logistik,
 SAMSON AG,
 Frankfurt am Main,
 Tel.: +49 (0)69 4009-0,
 drjoes@samson.de