

# Automatisieren mit Elektrischen Stellantrieben



Bild 1: Dampfumformventil in Eckform betrieben mit drehzahlveränderlichem Sipos5-Antrieb (z.B. in Kraftwerk)

Auch die Stellantriebspraxis befasst sich zunehmend mit dem Automatisierungsbereich. Den damit steigenden technischen und wirtschaftlichen Anforderungen setzt Sipos Aktorik ein durchgängig modulares und speziell Software-basiertes Konzept entgegen. Mit einem Antrieb, bei dem die Drehzahl freier wählbar ist, und einer leistungsfähigen integrierten Software ist man für alle Aufgaben gut gerüstet. Ein Antriebssteuerungssystem, das auf die für Stellantriebe typischen Anforderungen zugeschnitten ist, rundet das Portfolio ab.

**O**b in Wasserwerken, Kraftwerken oder chemietechnischen Anlagen, überall werden wichtige Abläufe automatisiert. Die Lenkung von Stoff- und Energiekreisläufen für Produktion und Verarbeitung, also von Wasser oder Öl, Dampf oder Granulaten, geschieht dabei mit Armaturen von einfachen Klappen und Hähnen bis zu hochkomplexen Regelventilen. Die heutzutage voll automatisierte Betätigung solcher Armaturen übernehmen meist elektrische Stellantriebe. Wie im Fall des Sipos5 Flash sind sie längst dem einfachen Auf-Zu-Antrieb entwachsen, verfügen über eine leistungsfähige Motorregelung, über eine integrierte Steuerung und eigene Software-Intelligenz.

## Ansteuern und Kommunizieren

An den Kommunikationsfähigkeiten moderner Automatisie-

rungssysteme hängen praktisch alle Applikationsmöglichkeiten. Der Sipos5 Flash ist daher entsprechend ausgestattet. Ecotron und Profitron (Display, mehr Funktionen) sind die zwei lieferbaren Ausführungen der Stellantriebselektronik. Dabei geschieht die Ansteuerung und Rückmeldung wahlweise digital, konventionell oder mit Feldbus, oder analog über 0/4...20mA. Moderne Stellantriebe liefern vielfältige Informationen. Für einen reibungslosen zyklischen Datenaustausch mit den Steuerungen bzw. der Leittechnik müssen daher Parameter und Datenformate der Antriebe bekannt sein. In den Stellantrieben von Sipos sind beispielsweise DP-V0 und DP-V1 (azyklisch) implementiert, DP-V2 ist vorbereitet. Weiterhin ist der Sipos mit Modbus RTU-Anschaltung lieferbar. Optional ist die Baugruppenredundanz mit zwei separaten Kanälen.

## Leittechnik-Integration

Für die Integration des Sipos-Antriebes in diverse Leittechniken stehen mehrere Wege zur Auswahl: Funktionsbausteine und Faceplates u.a. für die Sie-

mens-Leitsysteme PCS7 und Teleperm XP. Auf Basis einer EDD lässt sich z.B. Simatic PDM für das Engineering der Antriebe nutzen. Für die Parametrierung und Diagnose über Feldbus repräsentiert

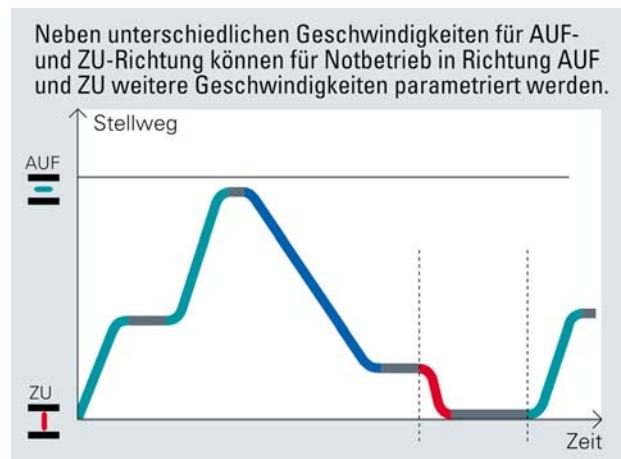


Bild 2: Vier verschiedene Drehzahlen: Bei Not fährt der Antrieb mit entsprechender Drehzahl nach Zu, Auf oder zu einer beliebigen Zwischenstellung.

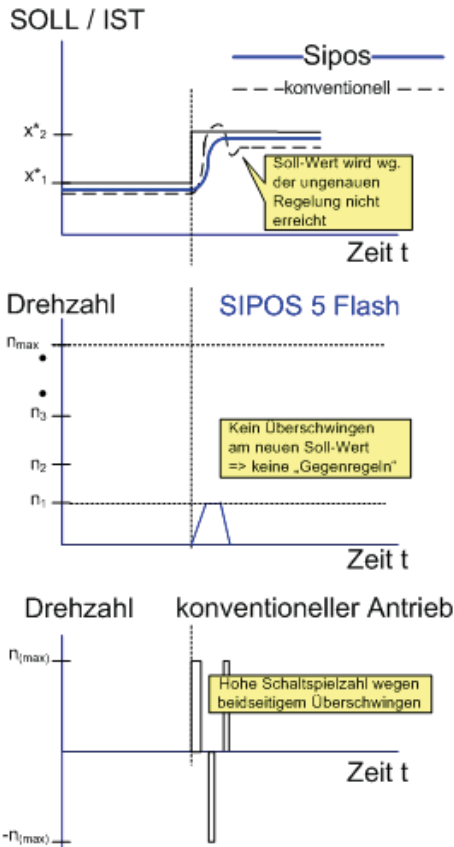


Bild 3: Nachführen des Ist-Wertes („Sprungantwort“) beim adaptiven Stellungsregler des Spos und beim konventionellen Antrieb; darunter die jeweiligen Drehzahlverläufe

FDT/DTM den aktuellen Stand der Technik. Mit dem Spos5 Flash-DTM (Device Type Manager) steht eine Windows-Software als neues Parametrierwerkzeug für über Profibus vernetzte Spos-Stellantriebe zur Verfügung. Moderne Feldgeräte wie der Spos5 haben z.T. über 100 Parameter und erfordern oft die intelligente Verarbeitung eingeleiteter Prozesswerte.

## Elektronik statt Mechanik – Software statt Hardware

Setzt man diese Maßgabe konsequent um, ergeben sich eine Reihe bekannter Vorteile:

- Ohne Änderung der Gerätekonstruktion stehen verschiedene Funktionalitäten zur Verfügung

- Einfache Freischaltung weiterer/ neuer Funktionen über PIN-Code
- Enorme Ersparnis bei Umrüstkosten und Ersatzteilkhaltung

Was nun den Stellantriebsbereich angeht, hat der Spos5 Flash durch seine Konzeption als drehzahlveränderlicher Antrieb weitere, z. T. echte Alleinstellungsmerkmale: Durch seinen integrierten Frequenzumrichter gibt es bei der Drehzahlvorgabe keine Einschränkungen, was zahlreiche oft anders nicht realisierbare Anwendungen ermöglicht. Darüber hinaus werden die Endlagen sanft angefahren. Stets gilt: Kippmoment – Abschaltmoment! Eine statische Momentenerhöhung ist definitiv ausgeschlossen. Während für den Stellweg beliebige Drehzahlen gewählt werden können, senkt der Antrieb die Geschwindigkeit in den Endlagen auf einen fixen kleinen Wert ab. Konventionelle Antriebe nutzen die Möglichkeit, den Motor zu takten, um verschiedene Geschwindigkeiten zu erreichen. Die Spielräume sind hierbei aber beschränkt. Beim Spos geht das wesentlich flexibler und mit ganz anderen Einstellmöglichkeiten. Mit der Drehzahlveränderbarkeit wird insbesondere die Linearisierung von Ventilkennlinien erreicht. Statt teurer Spezialantriebe und -ventile genügen einfache Standardarmaturen.

## Neue Funktion

Die Parametrierung unterschiedlicher Drehzahlen über den Stellweg ist mehr oder weniger Standard. Eigentlich denkt der Projektierer aber in Stellzeiten. Beim Spos können durch Vorgabe von bis zu fünf Wertepaaren (Position; Stellzeit) die am Prozess angelegten erforderlichen Stellzeiten direkt eingestellt werden. Die Eingabe erfolgt ohne Umrechnungen in den bekannten Größen Wegposition/ Wunschstellzeit. Über die analoge Drehzahlvorgabe kann mit dem Spos5 Flash Profifitron ohne Umparametrierung im Betrieb mit unterschiedlichen Drehzahlen verfahren werden. Die Vorgabe erfolgt über ein 0/4...20mA-Signal am zweiten Analogeingang des Antriebs. Der integrierte Stellungsregler des Spos5 Flash ist ein adaptiver Dreipunkt-Regler. Mit der Drehzahlveränderlichkeit ergeben sich diese Vorteile:

- Weniger Schaltspiele, da Überschwinger um den angesteuerten neuen Sollwert praktisch ausgeschlossen sind. Der Spos5 läuft bei kleineren Regelabweichungen nur bis zur niedrigsten Drehzahl hoch. Soll-Ist-Differenzen korrigiert natürlich auch der konventionelle Antrieb. Oft kommt es aber wegen der fest eingestellten



Bild 4: Positionsgenaues Steuern des Dekanterarms mittels adaptivem Stellungsregler und Leittechnik: Kläranlage in Malaysia

(maximalen) Drehzahl zu Überschwingern mit unerwünschten Schaltspielen (Bild 3).

- Höhere Regelgenauigkeit, da in der Nähe des Sollwertes nur mit kleiner Drehzahl verfahren wird. Standard-Antriebe mit fester Drehzahl können feinste Positionsänderungen mitunter gar nicht ausregeln.

## Anfahren – langsam aber sicher

Armaturen in Kraftwerken oder Wasseranlagen müssen bisweilen großen Druckdifferenzen widerstehen. Beim schnellen Verfahren der Armatur kommt es zu turbulenten Strömungen. Durch das Anfahren aus der Endlage mit reduzierter Drehzahl kann zuerst der Druckausgleich stattfinden, ohne die Armatur zu "stressen". Anschließend kann mit höherer Stellgeschwindigkeit verfahren werden.

## Normal-/Not-Betrieb

Aus insgesamt sieben verschiedenen Drehzahlen in passender Abstufung lassen sich unterschiedliche Geschwindigkeiten für die Auf- und Zu-Richtung im Normalbetrieb parametrieren. Bei anliegendem Not-Signal kann man dies noch mit verschiedenen Aktionen kombinieren. Damit wird nicht nur jede

Notsituation beherrscht, sondern es ergeben sich auch interessante Anwendungen: Der Druck des Prozessdampfes eines Kraftwerkes darf kritische Werte nicht übersteigen, über Rohrleitungen beförderte Chemikalien bergen ein unmittelbares Gefährdungspotenzial in sich. Zum anderen sind bei Not-Situationen meist zahlreiche Stellantriebe betroffen, was eine entsprechende Reaktion des gesamten Systems notwendig macht. Dazu kennen alle Stellantriebe verschiedene Wege, ein Not-Signal zu erkennen (fest verdrahtet, über Bus oder mit Vor-Ortsteuerung). Jeder einzelne Antrieb selbst bietet mehrere Möglichkeiten, wie im Ernstfall zu reagieren ist, indem Not-Position und -Drehzahl frei einzustellen sind. Mit der Möglichkeit, beim Sipos5-Antrieb neben der Standard-Drehzahl für den Normalbetrieb eine i.d.R. maximale Geschwindigkeit für den Notfall zu parametrieren, erfüllt man zwei Forderungen: Präzise Regelung während des Normalbetriebs und mit maximaler Drehzahl in definierter Not-Position. Einige kleinere Lösungen, die ohne weitere Leittechnik auskommen:

- Abwasserpumpwerk: Schließen des Haupt-Wasserzulaufs bei Hochwasser und/ oder Stromaus-

fall (letzteres über Zweileiter-Ansteuerung und USV, angewendet in: Rioolgemaal/ NL)

- Kühlsystem Chemieanlage: garantierter Minimalwasserstand bei Ausfall der Pumpen (über Zweileiter-Ansteuerung, Ansteuerung Sipos über ASI, angewendet in: Salpetersäureanlage Hydro Agri/ NL)
- Lastabwurf in Kraftwerken, Standardanwendung

## Optimierung Klär-Prozesse

Beim Absaugen muss ein Dekanterarm exakt in der Reinwasserzone knapp unter der Oberfläche gehalten werden. Anschließend wird er schnell angehoben. Eine optimale Steuerung erzielt man mit einem Leitsystem, das via konventionellem Analogeingang oder Profibus den aktuellen Soll-Wert an den adaptiven Stellungsregler schickt.

## Prozesse beherrschen: Integrierter PI-Regler

Um verschiedene Prozesse zu beherrschen ist es oft erforderlich (und ausreichend), im Stellweg mit unterschiedlichen Drehzahlen zu verfahren. Eine kostengünstige Alternative bietet hier der Sipos5 Flash mit integriertem PI-Regler. Alleine

damit lassen sich viele der klassischen Zustandsgrößen bei kleineren Projekten beherrschen:

T: Regelung der Kesseltemperatur  
P: Druckregelung in Dampfleitungen

Φ: Durchflussregelung: Zu- und Abfluss sollen konstant gehalten werden

h: Niveauregelung: Mit dem 4...20mA-Signal einer Ultraschall-Höhenmessung kann der PI-Regler des Antriebs jedes eingestellte Niveau eines Kühlwasserteiches konstant halten.

## Dezentrale Automatisierungslösung mit autarken Netzen

Üblicherweise werden Stellantriebe einzeln vom Leitsystem angesteuert. Eine Alternative dazu ist der Aufbau autarker Stellantriebsnetze über die Sima Master Station. Diese fußt auf IPC-Technologie und besitzt Feldbuschnittstellen für Profibus DP, Modbus RTU, Modbus TCP/IP (in Vorbereitung), DeviceNet, RS232 sowie Ethernet. Mit dem Einsatz dieses Antriebssteuerungssystems zwischen dem Feld und Host können die an sich widersprüchlichen Forderungen nach einem einfachen Protokoll des Leitsystems und einem redundanten Bus-



Bild 5: Explosionsgeschützte Drehantriebe SAExC im Kerosin-Verteilungs-System des Flughafens Chubu

protokoll zu den Feldgeräten erfüllt werden (Unterstützung verschiedener Leitsysteme, Protokollkonvertierung).

Eine Sima leistet weiter:

- Master-Funktion für das Feldbus-System
- Sicherstellung der Feldbus-Verbindung durch gezielte Verwaltung der redundanten Kommunikation zum Feld
- Neben der Steuerung der Stellantriebe das Einlesen weiterer Anlagendaten, wie z.B. Signale von Füllstand- und Druckmessgeräten

Wesentlich ist noch, dass die Master Station einerseits alle angeschlossenen Stellantriebe steuert, selbst aber als ein Teilnehmer in das übergeordnete Leitsystem eingebunden ist. Des Weiteren wird die Inbetriebnahme stark vereinfacht (im Idealfall "Plug&Play") und kann im Projektverlauf auch von der Inbetriebnahme der Leittechnik entkoppelt werden.

## Fazit

Stellantriebe sind keine Sonderlinge. Sie unterstützen in voller Breite die Steuerungs- und Leittechnik. Die Antriebssoftware bietet mit vielfältigen Features und integrierten Bewegungsfunktionen unmittelbar die Möglichkeit zur Automatisierung. Dass steigende technische Anforderungen und wirtschaftliche Notwendigkeiten nicht im Widerspruch stehen, zeigt der Sipos5 Flash. ■



Autor: Ottmar Kögel ist Produktmanager bei der Sipos Aktorik GmbH, Nürnberg.

[www.sipos.de](http://www.sipos.de)

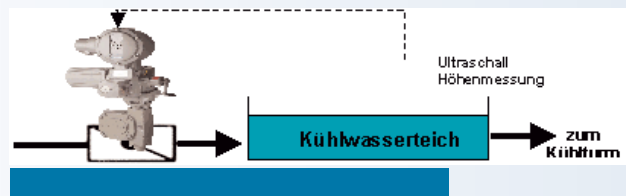


Bild 6: Pegelkontrolle des Kühlwasserteiches: Sipos5-PI-Regler wertet das Signal einer Höhenmessung aus: Kraftwerk in Australien