

Einsatz von SIPOS-Armatur-Antrieben in Verbindung mit USV-Systemen (Unterbrechungsfreier Stromversorgung) am Beispiel der Landeswasserversorgung Stuttgart

von Frank Huttelmaier und Gerda Nölp

Die Landeswasserversorgung (LW) ist eines der größten und traditionsreichsten Fernwasserversorgungsunternehmen Deutschlands. Sie versorgt heute mehr als 3 Mio. Menschen in rund 250 Städten und Gemeinden Baden-Württembergs mit einer jährlichen Abgabe von 95 Millionen Kubikmetern Trinkwasser bester Qualität. Die Anlagen zur Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung des Trinkwassers werden ständig ausgebaut, modernisiert und dem Stand der Technik angepasst. Bei der Planung von Anlagen und bei der Auswahl von Betriebsmitteln muss vorrangig der Versorgungssicherheit Rechnung getragen werden. Die Überwachung der Anlagen und der Betrieb von sicherheitsrelevanten Betriebsmitteln müssen auch bei Störungen gewährleistet sein. Zu diesen Störungen gehört der Ausfall der öffentlichen Stromversorgung. Aus diesem Grund werden batteriegepufferte Notstromversorgungen und teilweise auch Wechselrichter eingesetzt.

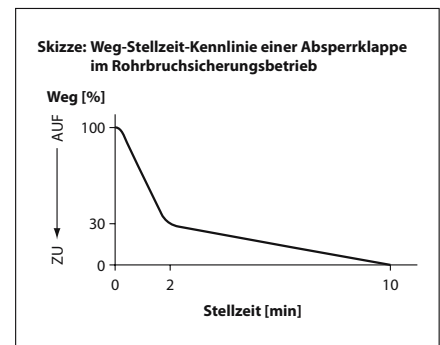
Die Landeswasserversorgung stand nach der Fusion mit der Blau-Lauter-Gruppe Mitte der neunziger Jahre vor der Aufgabe, die Behälteranlagen im Bereich Kirchheim zu modernisieren. Zu dieser Maßnahme gehörten die Erneuerung der elektrotechnischen Anlagen mitsamt der batteriegepufferten Notstromversorgung und der Austausch der elektrischen Stellantriebe für die Verschlussarmaturen im Leitungsnetz. Angestrebt war eine Homogenisierung der Stellantriebstypen nicht nur im Bereich der ehemaligen

Blau-Lauter-Gruppe, sondern auch im übrigen Bereich der LW. Aus diesem Grund wurde eine Marktanalyse für elektrische Stellantriebe durchgeführt, um neue, leistungsfähige Antriebe zu finden, die auch als Alternative zu den bisher eingesetzten Fabrikaten verwendet werden können.

Anforderungsprofil:

- Versorgungsspannung 230/400 VAC
- Kompatibilität der Meldungen und Befehle vom und zum Antrieb mit den LW-Standards
- Bedienerfreundlichkeit
- Freiheitsgrade bei der Projektierung (Stellkräfte, Stellzeiten, ...)
- Preis-/Leistungsverhältnis

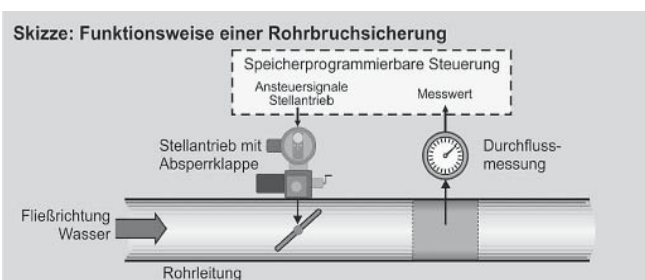
Besonderes Gewicht wurde bei der Marktanalyse auf die Spannungsversorgung der Antriebe gelegt. Insbesondere im Einsatz für Rohrbruchsicherungsfunktionen müssen die Antriebe über batteriegepufferte Wechselrichter auch nach Ausfall der Netzspannung kurzzeitig betrieben werden können. Dabei sind die Komponenten zur Bereitstellung von 1-phasiger Spannung preisgünstiger als Wechselrichter zur Bereitstellung 3-phasiger Spannung. Dieses Einsparpotential galt es zu nutzen, weshalb in erster Linie Antriebe mit 1-phasen-Wechselspannung untersucht wurden. Die Marktanalyse schloss auch den Probetrieb eines Stellantriebes auf einer Druckregelarmatur ein. Dieser Antrieb wurde ca. 1/2 Jahr im Probetrieb gefahren.

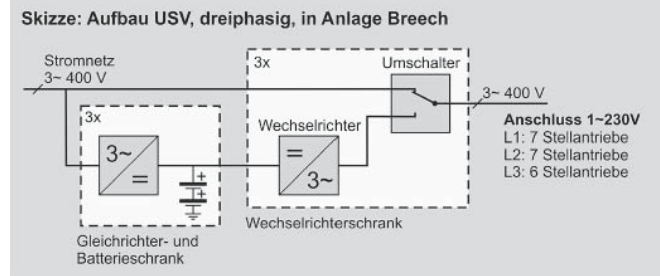
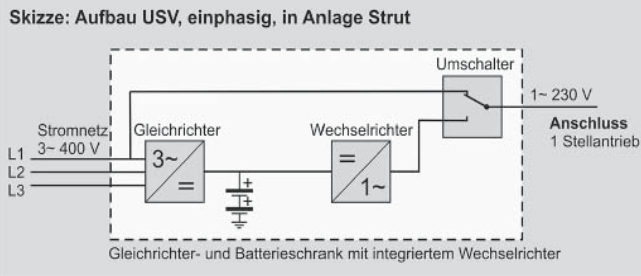


Anschließend wurde aufgrund der Marktanalyse und des positiv verlaufenden Probetriebes die Entscheidung für den Einsatz der SIPOS-Antriebe getroffen. Aufgrund der im SIPOS-Antrieb integrierten Umrichtertechnik ist bei den Antrieben der Anlaufstrom immer kleiner oder gleich dem Nennstrom. Außerdem kann dadurch im Antrieb ein robuster Drehstrom-Asynchronmotor zum Einsatz kommen, selbst bei 1-phasiger Spannungsversorgung.

Nach Abschluss der Marktanalyse wurden in dem zu modernisierenden Bereich der ehemaligen Blau-Lauter-Gruppe ca. 15 Anlagen mit wechselrichter gespeisten SIPOS-Antrieben ausgestattet. Auch im übrigen LW-Gebiet kamen zunehmend SIPOS-Antriebe in den verschiedensten Ausführungen zum Einsatz. Vorzugsweise wurden Antriebe mit Wechselspannungsversorgung beschafft, lediglich für größere Armaturen, bei welchen hohe Schließmomente erforderlich sind, wurden auch Antriebe mit 3-phasiger Anschlussspannung angeschafft. Ob Antriebe mit konventioneller Ansteuerung oder mit Profibus-DP-Schnittstelle eingesetzt wurden, war abhängig von der Anzahl der Antriebe in einer Anlage.

Anhand von zwei Beispielanlagen soll der Einsatz von SIPOS-Antrieben in Verbindung mit USV-Systemen be-





schrieben werden. Diese beiden Anlagen stehen für das gesamte Spektrum von sehr einfachen bis hin zu komplexen Anwendungsfällen mit vielen Stellantrieben im Bereich der Landeswasserversorgung.

Bei der Anlage „Kupplung Strut“ handelt es sich um einen einfachen Kuppelungsschacht mit einer Rohrbruchsicherungsfunktion in einer Hauptleitung der Landeswasserversorgung. Die Rohrbruchsicherungsfunktion wird mit Hilfe einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) realisiert. Die Steuerung erfasst die Durchflussmenge in der Hauptleitung und vergleicht den Messwert mit einem eingestellten Grenzwert. Im Fall eines Rohrbruchs steigt die Durchflussmenge sehr schnell an und überschreitet den eingestellten Grenzwert. Über die SPS bekommt der Antrieb den Befehl, die Absperrklappe zu schließen. Damit wird der Wasserdurchfluss zur Schadstelle gestoppt. Um diese sicherheitsrelevante Funktion auch während eines Stromausfalls gewährleisten zu können, wird der Stellantrieb direkt über einen batteriegepufferten Wechselrichter versorgt. Um Druckstöße in der Rohrleitung beim Öffnen und

Schließen der Absperrklappe zu vermeiden, wird der Stellantrieb über eine Weg-Stellzeit-Kennlinie verfahren. Das heißt, bei einer Gesamtlaufzeit über den Weg von Auf nach Zu von 10 Minuten kann die Stellzeit über den Weg variabel eingestellt werden. In diesem Beispiel fährt der Antrieb die Klappe in dem kritischen Bereich von einem Öffnungswinkel 100% – 30% AUF in 2 Minuten und den Weg von 30% bis 0% AUF in 8 Minuten.

Bei der Anlage „Behälter Breech“ handelt es sich um einen Zwischenbehälter einer Hauptleitung mit Wasserstandsregelung, Stromgewinnungsanlage, Einlaufregelungen und Rohrbruchsicherungen. Insgesamt sind dort derzeit 20 Armaturen im Einsatz, die mit 1-phasiger Wechselspannung versorgten Stellantrieben betätigt werden. Die Ansteuerung erfolgt über Profibus-DP.

Um die relativ große Anzahl von Stellantrieben netzausfallsicher betreiben zu können, ist ein Drehstromwechselrichter mit ausreichender Leistung eingesetzt. Die wechselstromgespeisten Stellantriebe sind entsprechend ihrer Leistungsaufnahme den einzelnen

Phasen des Drehstromwechselrichters zugeordnet. Diese Zuordnung gewährleistet eine gleichmäßige Belastung des Drehstromwechselrichters. Zur Vermeidung von Druckstößen im Rohrleitungsnetz werden auch hier die Antriebe über die Weg-Stellzeit-Kennlinie gefahren. Die mittlerweile 8-jährige Erfahrung in der Praxis zeigt, dass mit der Kombination von batteriegepufferten Wechselrichtern zur Notstromversorgung der Stellantriebe und der Weg-Stellzeit-Funktion im Stellantrieb zur Vermeidung von Druckstößen eine sehr hohe Betriebssicherheit der Anlage erreicht wird.

Informationen zu Betrieb und Nutzung: Landeswasser Stuttgart.

Informationen zur Auslegung der Stromversorgungssysteme: Fa. Ruhstrat.

Informationen zu SIPOS-Stellantrieben: SIPOS Aktorik GmbH

Autoren: Frank Huttelmaier, Zweckverband Landeswasserversorgung, Abteilung Maschinen- und Elektrotechnik, Schützenstraße 4, D-70182 Stuttgart, Tel. (0711) 2175-178, Fax (0711) 2175-49178; Gerda Nölp, SIPOS Aktorik GmbH, Donaustraße 36, D-90451 Nürnberg, Tel. (0911) 63284-113, Fax (0911) 63284-111.