

Industrie armaturen

The Industrial Valve Journal

<http://www.industriearmaturen.de>

Schwenkgetriebe für elektrische Stellantriebe

Part-turn gearboxes for electric actuators

Dipl.-Ing. Michael Herbstritt

erschienen in Industriearmaturen Heft 3, September 2002

Vulkan-Verlag GmbH, Essen

Ansprechpartner: W. Mönning Tel. 0201/82002-25, E-Mail: w.moenning@vulkan-verlag.de

Schwenkgetriebe für elektrische Stellantriebe

Part-turn gearboxes for electric actuators

Sinnvoll ergänzt werden elektrische Stellantriebe für Armaturen durch verschiedene Arten von Getrieben. Die Getriebe sind in vielfältiger Weise mit den Stellantrieben kombinierbar. So werden beispielsweise aus Drehantrieben Schwenkantriebe. Mit einem Baukasten-System lässt sich so für nahezu jede Automatisierungsaufgabe im Bereich der Industriearmaturen eine passende Lösung finden.

Different types of gearboxes provide a useful complement to the electric actuator type ranges. The gearboxes can be combined with the actuators in many ways. Multi-turn actuators, for example, can be turned into part-turn actuators. When using a modular system, a suitable solution for almost any automation task in the field of industrial valves can be found.



Dipl.-Ing.
Michael Herbstritt
Werner Riester GmbH &
Co. KG, Müllheim;
Tel. 07631-809-264,
herbstritt@auma.com

Die Kontrolle über Prozesse zu verlieren kann fatale Folgen haben, sei es das unkontrollierte Austreten gefährlicher Stoffe in die Umwelt oder das Fehlen einer wichtigen Komponente in einem Mischverfahren. Infolgedessen werden an die eingesetzten Stellglieder hohe Anforderungen bezüglich Sicherheit und Zuverlässigkeit gestellt. Zu berücksichtigen ist zusätzlich, dass die Betriebszeiten solcher Anlagen 20 und mehr Jahre betragen sollen. Die zuverlässige Funktion muss also über lange Zeiträume gewährleistet sein.

Schwenkgetriebe für Klappen und Hähne

Eine Schlüsselkomponente für die zuverlässige Betätigung von Schwenkarmaturen, z. B. Klappen oder Hähne, sind Schwenkgetriebe. Seit 1967 verfügt AUMA dazu über eine Getriebebaureihe GS (**Bilder 1 und 2**), mittlerweile wird die dritte Generation gebaut. Die Getriebe zeichnen sich durch folgende grundlegende Eigenschaften aus:

- ▷ einfaches und robustes Konstruktionsprinzip (Schneckengetriebe)
- ▷ robustes Gehäuse aus Grauguss
- ▷ hohe Festigkeit im Endanschlag
- ▷ großer Drehmomentbereich bis 360.000 Nm
- ▷ geeignet für AUF/ZU- und Regelbetrieb
- ▷ hohe Schutzart IP 68 (wasserdicht)
- ▷ hoher Korrosionsschutz durch die Verwendung hochwertiger Materialien und geeigneter Beschichtungen

Dadurch sind die Voraussetzungen für einen langjährigen und zuverlässigen

Betrieb gegeben. Als weitere Vorteile sind zu nennen

- ▷ Selbsthemmung
- ▷ einfache Einstellung
- ▷ einfacher Umbau von Hand- auf Motorbetrieb
- ▷ komplettes Schneckenrad

Konstruktionsprinzip

Die Konstruktion des Getriebes basiert auf dem einfachen aber robusten Prinzip



Bild 1: Schwenkgetriebe GS 80.3

Fig. 1: Part-turn gearbox GS 80.3

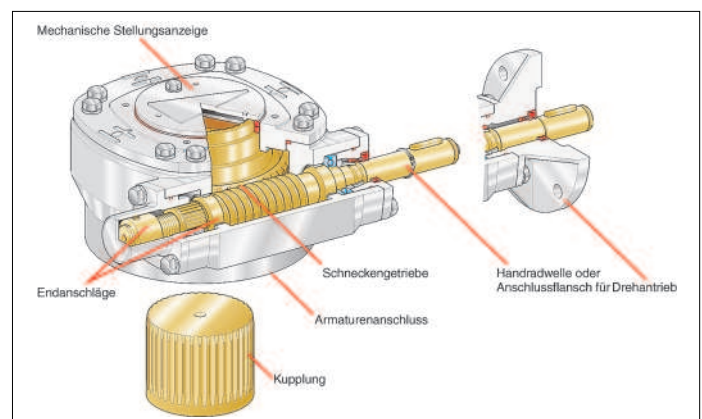
des Schneckengetriebes. Der Getrieberaum ist mit Fett gefüllt; damit ist langfristig und unabhängig von der Einbaulage immer die optimale Schmierung gewährleistet. Die Fettfüllung ist auf Lebensdauer ausgelegt, die Getriebe sind somit wartungsfrei.

Ein weiterer Vorteil des Schneckengetriebeprinzips ist die konstruktiv bedingte Selbsthemmung, eine Eigenschaft, die im Bereich der Armaturenbetätigung oft unerlässlich ist. Die Selbsthemmung verhindert das Bewegen des Stellkörpers durch die Einwirkung von Kräften wie z. B. durch Druckdifferenzen oder Strömungen in der Rohrleitung.

Das herausragende Merkmal der AUMA-Konstruktion ist, dass nur die verhältnismäßig geringen Eingangsmomente und nicht die sehr viel größeren Ausgangsmomente in den Endanschlägen aufgenommen werden müssen. Daraus resultiert einerseits eine hohe Endanschlagsfestigkeit, die alle nationalen und internationalen Vorschriften er-

Bild 2: Konstruktionsprinzip

Fig. 2: Design principle



Tab. 1: Auslegungsdaten für die Schwenkgetriebe-Baureihe GS

Table 1: Sizing data for the part-turn gearboxes GS

Typ GS	50.3	63.3	80.3	100.3	125.3	160.3	200.3	250.3	315	400	500
Maximales Abtriebsmoment	500 Nm	1.000 Nm	2.000 Nm	4.000 Nm	8.000 Nm	14.000 Nm	28.000 Nm	56.000 Nm	90.000 Nm	180.000 Nm	360.000 Nm
Untersetzungsverhältnis	51:1	51:1	53:1	52:1	52:1	54:1	53:1	52:1	53:1	54:1	52:1
Armaturenanschluss	F 07/ F 10	F 10/ F 12	F 12/ F 14	F 14/ F 16	F 16/ F 25	F 25/ F 30	F 30/ F 35	F 35/ F 40	F 40	F 48	F 60
Flansch zum Anbau von Drehantrieb	F 07/ F 10	F 07/ F 10	F 07/ F 10	F 10/ F 14	F 14	F 14/ F 16	F 16/ F 25	F 25/ F 30	F 30	F 35	F 40

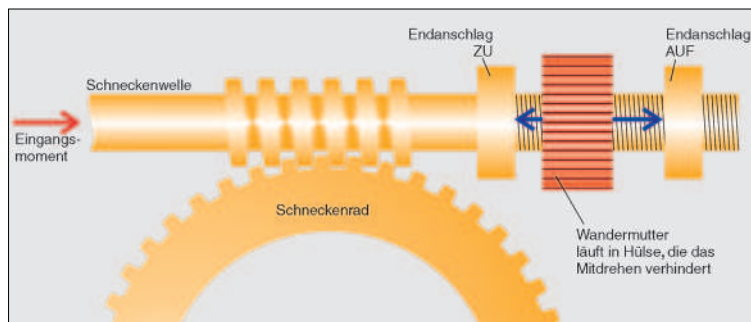


Bild 3: Endanschlagsprinzip Schneckengetriebe GS

Fig. 3: End stop design of the worm gearboxes GS

füllt, andererseits wird das Getriebegehäuse nicht mit so hohen Kräften gegen die Endanschläge belastet, dass es zum Gehäusebruch kommen kann. Selbst bei einem Bruch der Endanschläge durch ein stark überhöhtes Eingangsmoment bleibt die Grundfunktion des Getriebes erhalten.

Die Endanschläge befinden sich auf der Eingangswelle. Beim Durchfahren des Stellwegs läuft zwischen ihnen eine Wandermutter hin und her (Bild 3). Der Schwenkwinkel wird im Werk auf den benötigten Wert (Standard 92°) eingestellt. Nach der Montage des Getriebes auf die Armatur muss lediglich eine Ge-

triebeendlage mit der entsprechenden Armaturenendlage abgeglichen werden. Der eingestellte Schwenkwinkel bleibt davon unbeeinflusst.

Drehmomente/Lebensdauer

Die Schwenkgetriebereihe GS deckt einen weiten Drehmomentbereich ab – verteilt auf elf Baugrößen (Tabelle 1). Die Untersetzungen können ab der Baugröße 100.3 durch das Vorgelegen erheblich vergrößert werden. Dadurch ist auch der Anbau von kleineren Drehantrieben möglich.

Drehmoment und Lebensdauer sind unmittelbar miteinander verknüpft. Je

höher die Belastung, desto kürzer die Lebensdauer. Umgekehrt ist die Aussage zulässig, je seltener das Getriebe betätigt wird, desto höher darf die Belastung sein. Dies gilt z. B. für manuell betätigte Getriebe, die in aller Regel seltener als motorisch angetriebene Getriebe betätigt werden.

Die Lebensdauer wird in Zyklen angegeben. Ein Zyklus ist eine Fahrt von AUF nach ZU und zurück für einen Schwenkwinkel von 90°.

Das Verhältnis von zulässigem Abtriebsmoment zur Lebensdauer kann über Lebensdauerkennlinien ermittelt werden. Für alle Getriebegrößen stehen Lebensdauerkurven zur Verfügung. Als Beispiel ist die Lebensdauerkennlinie für die Getriebegrößen 50.3 bis 125.3 abgebildet. Der 200%-Wert in Bild 4 entspricht dem maximalen Abtriebsmoment in Tabelle 1. Dem entsprechend dürfen die Getriebe mit dem maximalen Abtriebsmoment bei einer zu erwartenden Lebensdauer von mindestens 1.000 Zy-

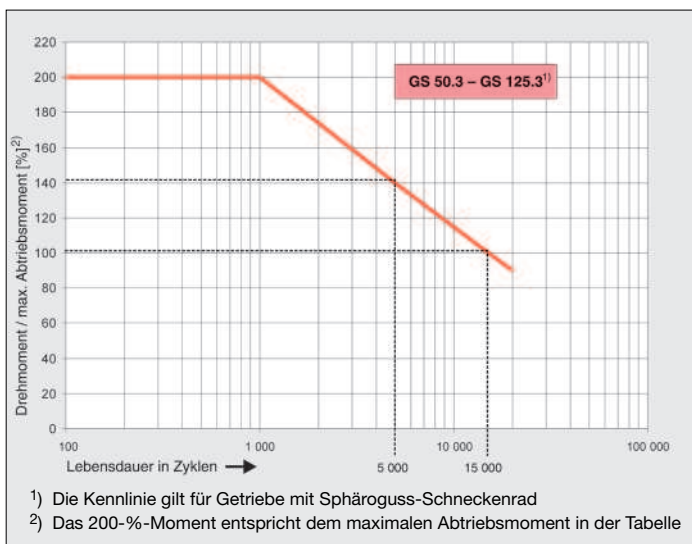


Bild 4: Lebensdauer-kennlinie

Fig. 4: Lifetime characteristic curve



Bild 5: Drehantrieb SA 07.5 kombiniert mit Schwenkgetriebe GS 80.3; max. Abtriebsmoment je nach geforderter Lebensdauer bis zu 2 000 Nm, Stellzeiten für 90° von 9 s – 100 s

Fig. 5: Mult-turn actuator SA 07.1 combined with worm gearbox GS 80.3; max. output torque depending on the required lifetime up to 2000 Nm; operating time for 90° from 9 s to 100 s

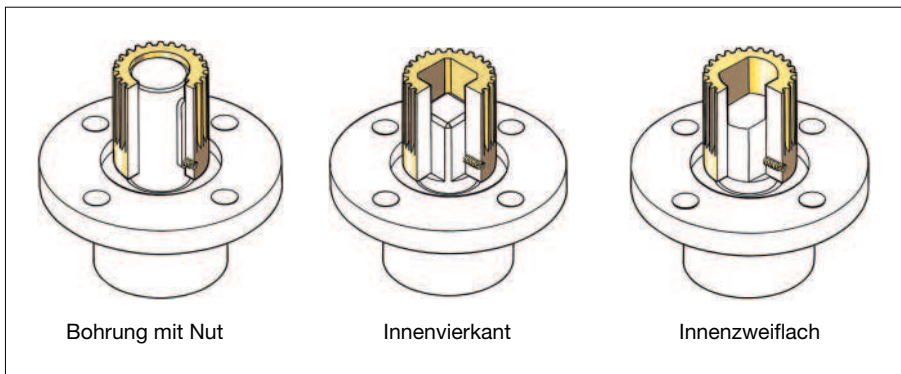


Bild 6: Armaturenanschlüsse

Fig. 6: Valve attachments

klein eingesetzt werden. Muss die Lebensdauer höher angesetzt werden, sinkt die zulässige Belastung.

Nicht nur 90°-Schwenkwinkel

Die meisten Schwenkarmaturen benötigen zur Betätigung einen Schwenkwinkel von 90°. Da in den GS Getrieben ein vollständiges Schneckenrad (kein Segment) verwendet wird, können auch andere Schwenkwinkelbereiche angeboten werden. Dadurch ist es außerdem möglich, Getriebe ohne Endanschläge zu liefern. Sie können somit für Anwendungsfälle eingesetzt werden, die eine komplette oder mehrere Umdrehungen erfordern.

In der Grundauführung sind die Schwenkwinkel ab Werk entsprechend der Bestellung fest eingestellt, Standard

ist 92°. Optional sind die Getriebe (ab GS 160 als Standard) mit einstellbarem Schwenkwinkelbereich lieferbar, so dass dieser vor Ort leicht verändert werden kann.

Kombinationen

Durch die Kombination eines Schwenkgetriebes mit einem Drehantrieb erhält man einen Schwenkantrieb (Bild 5). Auf die Eingangsmomente der Getriebe sind beispielsweise die AUMA Drehantriebe der Baureihe SA ideal zugeschnitten. Diese Kombinationen bilden somit eine Schwenkantriebsreihe für höheren Drehmomentbedarf und ergänzen die Schwenkantriebstypen AS (maximales Abtriebsmoment 500 Nm) und SG (maximales Abtriebsmoment 1200 Nm).



Bild 7: Drehantriebe auf Schwenkgetrieben in einem Kohlekraftwerk

Fig. 7: Multi-turn actuators mounted on part-turn gearboxes in a coal-fired power plant

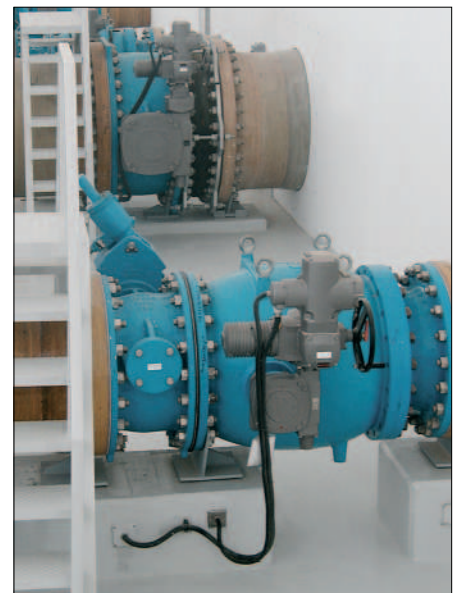


Bild 8: Schwenkgetriebe in einer Pumpstation in Abu Dhabi

Fig. 8: Part-turn gearboxes in a pump station in Abu Dhabi

Armaturenanschluss

Der Armaturenanschluss ist nach ISO 5211 ausgeführt. Die Verbindung der Armaturenwelle mit der Abtriebshohlwelle erfolgt über eine separate steckbare Kupplung. Da sie nicht fest mit dem Getriebe verbunden ist, kann die Bearbeitung der Kupplung zur Anpassung an die Armaturenwelle sehr einfach erfolgen. Die Kupplung kann ungebohrt, vorgebohrt oder mit den abgebildeten Bohrungen fertig bearbeitet geliefert werden.

Beim Aufbau des Getriebes auf die Armatur wird zuerst die Kupplung auf die Armaturenwelle gesteckt und gegen axiale Verschiebung gesichert. Anschließend wird das Getriebe aufgesetzt und mit dem Armaturenflansch verschraubt.

Die Schwenkgetriebe GS der 3. Generation kombinieren höchste Zuverlässigkeit mit Bedienerfreundlichkeit. Aufgrund der vielfältigen Optionen, von der Schmierung mit biologisch abbaubarem Fett bis zum erhöhten Korrosionsschutz, von der Ausführung für den Erdbau bis zur überflutbaren Variante, ist das Einsatzspektrum der Getriebe sehr breit. Man findet sie sowohl im Kraftwerk (Bild 7) als auch in der Wasserversorgung (Bild 8).