

PROFI-GUIDE	Branche	Anlagenbau	● ● ●	ENTSCHEIDER-FACTS	Für Betreiber	
		Chemie	● ● ●			
		Pharma	●			
		Ausrüster	● ●			
	Funktion	Planer	● ●			<ul style="list-style-type: none"> ● Verladeanlagen für Öl und Gas benötigen zuverlässige Schaltgeräte, unter anderem zur Positionsüberwachung der Verladearme. Neben dem Explosionsschutz stellen solche häufig in Häfen oder offshore installierten Anlagen auch extreme Anforderungen an die Beständigkeit der Komponenten. ● Die Geräte der vorgestellten Baureihen sind auf hohe und tiefe Temperaturen ausgelegt, ex-geschützt und außerdem langzeitbeständig gegen Seewasser.
		Betreiber	● ● ●			
		Einkäufer	● ● ●			
		Manager	●			

Stellungsüberwachung an Verladeanlagen

Schaltgeräte für Extrem-Anwendungen

Benzin, Erdgas und Flüssiggas sind typische Produkte, die mit den Verladeanlagen des Herstellers Emco Wheaton umgeschlagen werden. Die Verladeanlagen sind häufig am Ende der Prozesskette in den Produktionsstätten installiert oder aber an den Logistikstationen wie Tanklagern sowie, beim „Ship-to-shore“-Umschlag, in Häfen. Emco Wheaton deckt mit zwei Geschäftsbereichen das gesamte Spektrum ab. Ein Geschäftsbereich fertigt große Schiffsverlader, die ähnlich aufgebaut sind wie Krananlagen. Der zweite entwickelt und baut Landverladeanlagen, bei denen bewegliche Ladearme zum Beispiel in Kesselwagen hineinreichen und die Flüssigkeit oder das Gas einfüllen oder absaugen.

Der Autor:

Rainer Lumme,
Produktmanager
Extreme, Steute
Technologies

Typisch für die Vorgehensweise des Anlagenbauers sind die hohe Fertigungstiefe und die individuelle Projektierung in enger Abstimmung mit dem Betreiber. Das

beginnt bei der Auswahl der – je nach Verladegut unterschiedlichen – Werkstoffe sowie der Dimensionierung der Ladearme und deren Balancierung. Bei den Landverladeanlagen stehen hydraulische, pneumatische und elektrische Antriebe sowie manuelle Systeme z. B. mit Federzylindern oder Gegengewichten zur Wahl. Eine zentrale, im eigenen Hause gefertigte Komponente sind

PRAXISBEISPIEL

Großanlage für die Flüssiggas-Beladung

Die Verladeanlage für Flüssiggas (LPG) in einem aktuellen Projekt von Emco Wheaton ist mit 108 Einzelstationen und 216 Verladearmen ausgestattet. Damit kann sie Ganzzüge aus Kesselwagen an einem Verladeterminale in Zentralasien sehr schnell und ohne Rangieren des Zuges be- und entladen. Das LPG muss auf einem Druckniveau von 170 bis 180 bar gehalten werden, wenn es flüssig und dementsprechend transportfähig bleiben soll. Der Druck muss also auch während des Verladeprozesses aufrechterhalten werden. Für diese Anforderungen hat der Anlagenkonstrukteur entsprechende Komponenten entwickelt sowohl für die Drehgelenke der Verladearme als auch für die Abdichtung der Verbindung zum Kesselwagen hin. An jeder Station werden drei Extreme-Positionsschalter der Baureihe Ex 99 verbaut. Zwei geben jeweils ein sicherheitsgerichtetes Signal, wenn eine der beiden Endstellungen des Verladearms erreicht ist. Ein dritter Schalter meldet der zentralen Steuerung die Stellung der klappbaren Treppe, die dem Bedienpersonal Zugang zur Oberseite des Kesselwagens verschafft. Damit ist sichergestellt, dass die sicherheitsrelevanten Bewegungen an jeder einzelnen Station des Terminals mit hoher Zuverlässigkeit überwacht werden – in explosionsgefährdeter Umgebung und bei tiefen Temperaturen.



1: Korrosionsprüfungen im Labor: Für Schaltgeräte in Extreminsätzen sind solche Tests sinnvoll, aber nicht zu 100 % aussagekräftig.

Bild: Steute Technologies



2: Zu den Kernkomponenten der Umschlagsanlagen gehören die gas- und flüssigkeitsdichten Drehgelenke der Verladearme.



Bilder: Emco Wheaton

3: Die Stellung des Verladearms wird über Positionsschalter abgefragt, die auch für Extrembedingungen geeignet sein müssen.

in jedem Fall die Verladearme selbst. Sie haben meist vier Drehgelenke, die ihnen die Beweglichkeit verleihen, um ins Mannloch schwenken zu können. Diese Gelenke müssen hohe Anforderungen an die Dichtigkeit erfüllen und sind maßgeblich für eine zuverlässige und leckagefreie Verladung.

Heiß und kalt: Positionsschalter für Ex-Anwendungen

Die Temperatur sowohl der Medien als auch der Umgebung spielt bei der Auslegung der Verladearme und -systeme eine Rolle, ebenso der Druckbereich. Und bei fast jedem Projekt sind die Anforderungen des Explosionsschutzes zu berücksichtigen. Das hat Einfluss auf die Auswahl der Schaltgeräte zur Überwachung der Position der Verladearme. Die Schalter überwachen entweder deren Grund- und Endstellung oder es kommt eine mechanische Schaltfahne zum Einsatz, die einen vorgegebenen Bereich abdeckt. Dabei werden Schalter mit Zwangskontakt verwendet, weil es sich

bei der Positionsüberwachung um eine sicherheitsgerichtete Funktion handelt. Der Anlagenanbieter verwendet hier die Positionsschalter der Serie Ex 98 aus dem „Extreme“-Programm des Schaltgeräte-Herstellers Steute. Sie sind für Gas-Ex-Anwendungen der Zone 1 nach Atex sowie nach vergleichbaren internationalen Ex-Vorschriften zertifiziert und können für sicherheitsgerichtete Funktionen verwendet werden. Darüber hinaus sind sie für Temperaturen bis 70 °C geeignet. Diese Temperatur wird z. B. dann erreicht, wenn flüssiger Bitumen oder andere heiße Medien zu verladen sind.

Immer häufiger müssen die Konstrukteure ihre Anlagen für extrem niedrige Temperaturen auslegen. Diese Anlagen kommen beispielsweise in Explorationsgebieten in kälteren Regionen zum Einsatz. Für solche Anwendungen hat der Schaltgeräte-Hersteller die Ex-Positionsschalter-Baureihe der Serie Ex 99 entwickelt. Sie kann bei Temperaturen bis herab zu -70 °C und auch in korrosiver Umge-



4

Bilder: Steute Technologies



5

4: Die Ex-Positionsschalter der Serien EX97/ EX 99 und die Ex-Magnetschalter Ex RC M20 KST eignen sich für Tieftemperaturen bis -60 °C.

5: Aussagekräftiger als der Labortest: In einem einjährigen Bewitterungsversuch wurden „Oil & Gas“-Schaltgeräte auf Helgoland u. a. im Tidenhub der Nordsee getestet. Im Bild die Bestandsaufnahme einiger Produkte an der Mole zur „Halbzeit“ des Versuchs.

bung eingesetzt werden. Als Betätigungsorgane dienen dann Rollenhebel aus Messing.

Kaimauer als Prüffeld

Zu den Anforderungen, die an Schaltgeräte in Öl- und Gas-Anwendungen gestellt werden, gehört neben dem Explosionsschutz zumeist die Korrosionsfestigkeit, etwa in maritimen Anlagen oder beim Hafenumschlag. Hier gibt es zwar normierte Prüfverfahren, die aber nicht zwingend der Realität entsprechen. So haben Wissenschaftler des Fraunhofer Instituts für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM in Bremen darauf hingewiesen, dass beispielsweise die Ergebnisse von Salzsprühnebelprüfungen als Standardverfahren „das Versagensverhalten von Beschichtungen nicht immer hinreichend genau“ abbilden. Einen der Gründe dafür sehen die Forscher darin, dass die Korrosionsprüfungen unter konstanten Bedingungen stattfinden, während es in der Praxis oft zu stark wechselnden Beanspruchungen durch Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Strömung, Beaufschlagung mit Salzwasser und ähnlichen Faktoren kommt. Wünschenswert, weil aussagekräftig, sind deshalb Korrosionsprüfungen unter – gleichwohl definierten – Realbedingungen. Über diese Möglichkeit verfügt das IFAM mit seinem Feldauslagerungsprüfstand auf der Hochseeinsel Helgoland. Hier können Komponenten unter Bedingungen, wie sie am Hafenkai vorherrschen, getestet werden. Das betrifft vor allem die dynamischen, insbesondere witterungsbedingten Verhältnisse, aber auch zusätzliche Faktoren wie etwa das Fouling durch Algen lässt sich einbeziehen.

Um die Eignung der beschriebenen Extreme-Schaltgeräte und weiterer Baureihen für diese Einsatzbedin-

gungen zu untersuchen, hat der Hersteller das IFAM in Bremen mit einer einjährigen Freibewitterung beauftragt. Jeweils mehrere Exemplare ausgewählter Schalterbaureihen wurden in exponierter Lage an der Südmole ein Jahr lang im Spritzwasserbereich befestigt. Einige Geräte waren auch im Tidenhub, also im Wechselwasserbereich installiert, um mit diesen Wasserbewegungen der Nordsee die Einsatzgrenzen der Geräte auszuloten.

Nachweislich seewassertauglich

Schon das Erscheinungsbild der Schaltgeräte nach einem Jahr im Salzspritzwasserbereich sowie Funktionstests zeigten: Die Geräte der verschiedenen Baureihen sind seewasserfest. In besonders gutem Zustand zeigen sich die Geräte aus Kunststoff. Hier verwendet der Schaltgeräte-Anbieter outdoor-fähige Kunststoffpaarungen aus Polyester und Polyamid nach UL 746C der Fußnote „f1“. Auch das Beschichtungssystem für die Geräte mit Metallgehäuse erwies sich als geeignet für den maritimen Bereich. Es handelt sich um mehrere Mischpulverbeschichtungen, die auf den vorher passivierten Aluminiumoberflächen aufgebracht sind.

Bei den Gehäusedichtungen und den Kabeleinführungen haben sich die verwendeten Silikonmaterialien im Vergleich zu Kautschuk als deutlich beständiger erwiesen. Darüber hinaus ergaben die Tests auch aufschlussreiche Erkenntnisse für die Anwender, etwa darüber, wie die Geräte auf der Anlage zu befestigen sind, um Kontaktkorrosion zu vermeiden, und welche Anschlussleitungen und Kabelverschraubungen am besten für maritime Einsätze geeignet sind. Diese Erkenntnisse wird Steute an die Anlagenbauer und Anwender der Öl- und Gas-Branche weitergeben.



Weitere Beiträge zum Thema auf www.chemietechnik.de/1906ct617