



Assfalg-Geschäftsführer Andreas Assfalg: „Wir entwickelten die gesamte Hydraulik für die Klappkonstruktion der Seebühne“. Bild: fluid



Assfalg-Geschäftsführer Bernd Assfalg: „Die beiden Haupthydraulikzylinder weisen einen Hub von jeweils 7,50 Meter auf. Bild: Assfalg



Projektmanager Reinhold Schlau: „Wir setzen zwei Hydraulik-Aggregate mit jeweils 90 Kilowatt Antriebsleistung ein. Bild: fluid

„Unsere Konstruktionen funktionieren zu 100 Prozent“

Auch wenn die Konstrukteure der Assfalg Qualitätshydraulik bereits Erfahrung sammeln konnten mit Hydraulikanlagen zur Betätigung von beispielsweise Kranklappen, mit der Entwicklung der Hydraulikanlage für die Klappbühne der ‚Bregenzer Seebühne‘ betraten sie dennoch Neuland. Welches, erläutern im Interview beide Firmen-Geschäftsführer sowie der Projektmanager.



Diesen Beitrag können Sie sich im Internet unter www.fluid.de downloaden

►►► Herr Assfalg, die Assfalg Qualitätshydraulik GmbH & Co. KG entwickelte für die sogenannte Bregenzer Seebühne die Hydraulik. Um was genau handelt es sich dabei?

Andreas Assfalg: Zunächst: Auf der im Uferbereich des Bodensees errichteten Bregenzer Seebühne werden jeweils von Juli bis Ende September/Anfang Oktober Veranstaltungen aus dem Künstlerbereich wie beispielsweise ‚Tosca‘ oder ‚Karl V‘ durchgeführt. Erstmals im vergangenen Jahr. Das heißt, die Anlage arbeitete bislang eine Saison lang.

Das Besondere an der Anlage ist die im nicht genutzten Zustand horizontal abgesenkte hintere Bühnenwand, die jeweils zu den Vorstellungen per Hydraulik in die Senkrechte geklappt wird. Für diese Funktion entwickelten wir die gesamte Hydraulik.

Welcher Art?

Bernd Assfalg: Hauptkomponenten sind zwei Zylinder – neben einem kleineren für den Betrieb des Personen-Bühhenaufzugs – mit einem Hub von jeweils 7,50 Meter, die im Gleichlauf die Bühne mit Abmessungen von 25 Meter Höhe, rund 50 Meter Breite und einer Masse von 150 Tonnen, mit einer Genauigkeit von fünf Zentimeter bis zum Halt heben oder senken. So etwas gab es weltweit bislang noch nicht.

Schlau: Wir setzen dafür zwei Hydraulik-Aggregate à 90 Kilowatt Antriebsleistung ein, die jeweils 300 Liter biologisch abbaubares Öl pro Minute aus einem 1 600 Liter fassenden Tank fördern. Im vollständig ausgefahrenen Zustand verbleiben in diesem noch 300 Liter Öl.

Wir filtern das Öl im Übrigen auf eine Feinheit von zehn Mikrometer, jeweils zwei Mal im Vor- sowie Rücklauf, also im Druck- als auch Rücklauf.

Zudem lässt sich per Druckbegrenzer der gewünschte Druck anwählen, um den auf den Zylinder wirkenden Druck beim Hochfahren reduzieren zu können. Denn je weiter der Zylinder ausfährt, desto weniger Druck wird benötigt. Die Funktion wird allerdings steuerungstechnisch derzeit nicht genutzt, wir haben sie lediglich vorgesehen.

Wie ist die Hydraulik-Anlage aufgebaut?

Andreas Assfalg: Die Anlage verfügt über zwei autarke Hydraulikkreise, die allerdings so miteinander verbunden sind, dass beide

den jeweils anderen mitversorgen können. Fiele also beispielsweise eine der Pumpen aus, bliebe die eigentliche Funktion, allerdings bei halber Fahrgeschwindigkeit, erhalten. Sollten beide Aggregate ausfallen, kann zudem auf ein weiteres, das sich aus früheren Zeiten noch vor Ort befindet, zurückgegriffen werden.

Und die Steuerung?

Schlau: Wir plazierten sämtliche Steuerungselemente, etwa die Proportional-/Lasthalteventile, jeweils direkt auf dem Zylinder, da die Verrohrung von etwa 150 Meter nur diese Lösung erlaubte. Eine Regelung über diese Entfernung wäre ansonsten gar nicht möglich gewesen.

Bernd Assfalg: Eine weitere Besonderheit bietet das Wegmess-System. Da in der dortigen Region durchaus einmal Hochwasser auftreten kann, wären in die Zylinder integrierte Systeme bei abgesenktem Zustand der Bühne nicht mehr zugänglich. Wir setzen aus diesem Grund Seilzug-Systeme ein, die üblicherweise auf Bohrrinseln Anwendung finden.

Uns erschien auch wichtig, sämtliche weiteren Sensoren zur Überwachung von Temperatur, Öl, Über- und Unter-Niveau – letzteres sogar zweistufig mit ‚Unter‘ sowie ‚Aus‘ – so mit der Steuerung zu verknüpfen, dass das Bedienungspersonal von Überwachungsaufgaben entlastet wird. Denn das soll lediglich die Bühne hoch- oder herunterfahren, nicht mehr.

Eigentlich konnte man nicht mehr an ‚Überwachung‘ hineinbringen, wir packen eben immer etwas mehr hinein, um sämtliche Eventualitäten abzudecken.

Welche Besonderheiten gibt es noch?

Bernd Assfalg: Beispielsweise an der Stangenkopfdichtung ein ‚Paket‘, das es erlaubt, Lecköl aufzunehmen, das dann wiederum

„Der Gleichlauf bei minus zehn Grad Celsius erfordert beheizbare Spülventile. So lässt sich das kalte Öl über 150 Meter hinweg durch warmes ersetzen.“

Projektleiter Reinhold Schlau

über die erwähnten 150 Meter Rohrlängen abgeführt werden kann. Ein Riesenaufwand zwar, der aber für sämtliche Eventualitäten vorsorgt.

Andreas Assfalg: Und dann noch eine Heizvorrichtung für die Ventile vorn im Zylinder zur Spülung mit Öl im Winter.

Die Bühne wird auch im Winter betätigt?

Andreas Assfalg: Richtig. Das Fundament der Bühne befindet sich im See auf Pfählen, sollte nun die zulässige Schneelast erreicht sein, wird die Bühne hochgeklappt und der Schnee auf diese Weise in den See ‚abgekippt‘.

Schlau: Um das überhaupt zu erreichen – bei minus zehn Grad beispielsweise auf den nötigen Gleichlauf zu kommen – werden die Spülventile vorn im Zylinder beheizt, das Öl umgewälzt, das kalte Öl also über die gesamte Rohrstrecke von 150 Meter bis hin zu den Zylindern durch warmes ersetzt.

Auf welche Lebensdauer hin ist die Anlage ausgelegt?

Bernd Assfalg: Von unserer Seite aus hydraulisch für 10 000 Betriebsstunden. Mithin weit mehr als nur ausreichend für, pro Vorstellung etwa 30 Minuten Aggregatbetrieb bei zwei bis drei Vorstellungen am Tag – entsprechend 70 bis 80 Vorstellungen pro Saison bei insgesamt zwei Saisons.

„Bei der von uns entwickelten Anlage für die Seebühne handelt es sich um eine ‚volle‘ Industrieausführung.“

Geschäftsführer Andreas Assfalg

Andreas Assfalg: Bei der von uns entwickelten Anlage handelt es sich um eine ‚volle‘ Industrieausführung. Die Belastungen, denen sie beim Einsatz in Bregenz unterworfen ist, würden auch eine Aussage von 30 Jahren Lebensdauer nahelegen.

Nun sind es lediglich zwei Saisons, was geschieht danach damit?

Andreas Assfalg: Der Auftraggeber verkauft die Komponenten.

Herr Schla, wie lange dauerte die Entwicklung?

Als der Zuschlag kam, war bei uns die Entwicklung zumindest in einem groben Rahmen bereits abgeschlossen. Im Fall ‚Bregenz‘ erhielten wir den Zuschlag im Jahre 2006, im Juli 2007 lief die Anlage erstmals.

Das heißt, Sie mussten in Vorleistung gehen?

Schla: Nein, üblicherweise unterbreiten wir auf Anfrage des Kunden ein Angebot zur Konstruktion – mit Schaltplan und Stückliste. Kommt dann der Zuschlag, ist die eigentliche Arbeit bereits geleistet. Das zählt mit zu unserer Dienstleistung für den Kunden.

Bernd Assfalg: Und die Finanzierung von Seiten unseres Kunden stand auch, ins Blaue vorfinanzieren jedenfalls mussten wir nicht.

Wie kamen Sie zum Auftrag?

Andreas Assfalg: Assfalg ist am Markt bekannt als Qualitätshydrauliker. Wir genießen auch den Ruf, dass unsere Konstruktionen immer zu 100 Prozent funktionieren. Einfach bereits deshalb, da wir

Technik im Detail

Das Projekt ‚Seebühne‘

Aufgabenstellung:

Das Kulissenbild der Bregenzer Seebühne soll mittels zweier Zylinder großflächig verändert werden. Der Gleichlauf beider Zylinder wird digital über Wegmess-Systeme, Proportionalventil ‚NG16‘ und Steuerkarten realisiert. Mit dem dritten Zylinder wird ein Aufzug für die Darsteller während der Vorstellung betrieben. Um eine 100-Prozent-Bereitschaft sicherzustellen, wurde der Antriebsstrang doppelt ausgewählt und alle Parameter werden elektronisch überwacht.

Technische Daten des Aggregats:

Antrieb: Elektromotor: 2 x 90 kW; 1 450 U/min, 400 V 50 Hz
Pumpe: 2 x Innenzahnradpumpe 290 l/min bei 160 bar
Tank: 1 250 Liter

Ausstattung :

- Ölbehälter
- Ölauffangwanne
- Dämpfungselemente am Ölbehälter montiert
- 2 x Rücklauffilter mit elektronischer Verschmutzungsanzeige 10 mic
- 2 x Druckfilter mit elektronischer Verschmutzungsanzeige 6 mic
- 2 x Proportional-Druckbegrenzungsventil
- 2 x Drucksensoren in P-Leitungen
- 1 x Absperrhahn (Verbindung Pumpenkreis 1 und 2)

Technische Daten Zylinder:

- Kippzylinder Bühne:
- 2 x B07.3 D350-250/402 mm Hub mit:
- 1 x Lasthalteventile-Zwischenplatten ‚NG 25‘
- 1 x Proportionalwegeventile NG 25, Proportionalventile ‚D91 FH‘ (Hochwertige Ausführung mit integrierter Elektronik)



Die Seebühne während des Klappvorganges: mittig links und rechts die beiden Hauptzylinder.

Hubzylinder Aufzug:

- 1 x B07.3 D125-90/4300 mm Hub mit
- 1 x Lasthalteventile-Zwischenplatten ‚NG 16‘
- 1 x Proportionalwegeventil ‚NG 16‘
- 1 x Absperrhahn (Verbindung vorhandenes Aggregat zum Notbetrieb)
- Niveau Temperaturschalter
- Widerstandsthermometer ‚PT 100‘
- Ablasshahn Ölbehälter
- Tankheizung und Spülventile an Kipp-Zylinder für Winterbetrieb
- Aggregat in Stahl-Lagercontainer montiert
- Größe 2 991 x 2 438 x 2 591 mm
- Lackierung RAL 7035 Lichtgrau
- Fußboden aus 18 mm OSB-Platten

Gabelstaplerlaschen, Sonderausführung:

- Doppelflügeltüre auf der Längsseite
- Türbreite zirka 2,6 m
- Container mit Schalldämm-Matten an Wänden und Decke



Die Seebühne in hochgeklappter Endphase: rund 25 m Höhe, 50 m Breite, 150 Tonnen.



Bregenzer Seebühne: das hydraulisch nach vorn verfahrbare ‚Auge‘. Bilder: Assfalg

alles zuvor im eigenen Hause realitätsnah testen. Sollte einmal später etwas ausfallen, sehen wir das als Schande an. Ist aber bislang noch nicht geschehen.

Als die Anfrage kam, stellten wir nach eingehenden Analysen und Vorarbeiten – allein der Statikplan zum Beispiel umfasste 600 Seiten – fest, dass sich das Projekt unter Berücksichtigung einiger von uns vorgesehenen Änderungen durchführen ließe.

Bernd Assfalg: So, wie es ausgeschrieben war, hätte es sich unserer Meinung nach nämlich nicht realisieren lassen. Unser Kunde hat-

„So wie das Projekt ursprünglich ausgeschrieben war, hätte es sich unserer Meinung nach nicht realisieren lassen. Umgesetzt wurden schließlich die von uns vorgeschlagenen Änderungen.“

Geschäftsführer Bernd Assfalg

te zuerst noch über den Stahlbauer Kontakt zu dessen Hydrauliklieferanten, der allerdings eine Konstruktion ‚konventioneller‘ Bauart vorsah – zu einem Drittel des späteren Preises im Übrigen.

Herr Schlau, Herr Bernd Assfalg sprach eingangs von weltweit einzigartiger Anlage. Kam denn zumindest etwas Ähnliches aus dem Hause Assfalg?

In den Dimensionen gewiss nicht. Allerdings lieferten wir an einen großen süddeutschen Automobilhersteller die Hydraulikanlagen für sogenannte Krankklappen in der Größe von etwa 20 x 6 Meter.

Diese befinden sich im Giebel von Fertigungsgebäuden und werden zum Durchfahren des Kranes aufgeklappt. Auch in diesem Fall galt es, zwei Hydraulikzylinder synchron zu fahren, wenn auch über kürzere Entfernung.

Denken Sie nach den positiven Erfahrungen mit der ‚Seebühne Bregenz‘ ähnliche Projekte an?

Schlau: Der Auftraggeber beabsichtigt beim nächsten Projekt Hydraulikzylinder und Motoren unter der Wasseroberfläche anzuordnen. Das erfordert allerdings den Einsatz von Klarwasserhydraulik oder zumindest den eines Wasser-Glykol-Gemisches.

Wir führten auch bereits zwei Projekte mit Klarwasserhydraulik aus. Das Problem bei dieser Thematik besteht allerdings darin, dass der Markt lediglich ein begrenztes Angebot an Komponenten bietet.

Zum Abschluss: Welche war die herausragende Besonderheit der Anlage?

Bernd Assfalg: Plug-in and play. Die Anlage funktionierte von Beginn an wie geplant. Es gab keinerlei Nachbesserungen, keinen Austausch von Ventilen, es hat zu 100 Prozent funktioniert. Das ist das Besondere.

Andreas Assfalg: Ich möchte noch betonen, dass ohne die gute Zusammenarbeit mit unseren Partnern aus den Bereichen Steuerung und dem Stahlbau – insbesondere die Schnittstelle ‚Elektrische Steuerung zur Hydraulik‘ kann nämlich durchaus Probleme mit sich bringen, da die Hydraulik immer langsamer arbeitet als die Elektronik – das Projekt sicherlich nicht so kompetent hätte realisiert werden können.

Das Interview führte Ronald Schenk



webCODE

www.assfalg.com

Assfalg Qualitätshydraulik GmbH & Co. KG

Direkter Zugriff unter www.fluid.de

Code eintragen und go drücken

flu10978