



Erneuerung der Unterbühnensteuerung

Foto: fotostudio.at

Die neue Computersteuerung CATV4 spielt alle Stücke

**Ing. Hubert Schrenk,
Waagner-Biro Austria
Stage Systems
(Text und Fotos)**

Die vorgegebene Situation

Das traditionsreiche Opernhaus am Ring wurde schon im Zeitraum von 1992 bis 1995 und davor in den Jahren 1952 bis 1955 mit bühnentechnischer Einrichtung von Waagner-Biro ausgestattet. In

der Bauetappe des Sommers 1994 wurde unter anderem die komplette Unterbühne saniert und mit einer für die damalige Zeit äußerst innovativen und bedienfreundlichen Computersteuerung der Version CATV2 ausgestattet. Im Hauptbühnenbereich der Unterbühne wurden damals 6 Hubpodien, die Versenkungsbrücke und das Bühnenwagensystem saniert. Jedes dieser Hubpodien misst

3 m x 18 m, hat ein Eigengewicht von 30 Tonnen, vermag 49 Tonnen zu heben und kann 2,5 m über und 11,13 m unter das Bühnenniveau verfahren werden. Damit können unter anderem gleichzeitig zwei je 18 Tonnen schwere Bühnenwagen und zusätzlich 250 kg/m² Nutzlast durch ein einziges Podium transportiert werden. Ermöglicht wird dies durch ca. 14 m lange Hydraulikzylinder mit einem Kolben-

durchmesser von 230 mm, welche durch die 45.000 Liter fassende Druckstation versorgt und mittels rechnergestützter Steuerung von Waagner-Biro geregelt werden.

Der tägliche harte und anspruchsvolle Bühnenbetrieb über 13 Jahre hinweg führte die elektrischen und elektronischen Betriebsmittel allerdings an die Grenze ihrer vorhersehbaren Lebensdauer.

Die 3 x 18 m großen Hubpodien in Doppelstockausführung



Die Podien können 11,13 m unter Bühnenniveau abgesenkt werden



Die Rahmenbedingungen für das Projekt

Im Sommer 2007 bekam Wagner-Biro Stage Systems daher den Auftrag, das Steuerungssystem der Untermaschinerie des renommierten Hauses von Grund auf zu sanieren. In konstruktiver Kooperation mit dem sehr versierten Personal der Wiener Staatsoper und den Projektverantwortlichen seitens der Theater Service GmbH wurde eine den kundenspezifischen Ansprüchen entsprechende technische Lösungsvariante erarbeitet. Die Rahmenbedingungen des Projektes waren äußerst interessant, da der Spielbetrieb für nur lediglich acht Wochen im Rahmen der Sommerpause unterbrochen werden konnte. Die Planungs- und Umbauarbeiten mussten aus diesen Vorgaben heraus in Rekord-

zeit erfolgen. Das Zeitfenster für Montage- und Inbetriebsetzungstätigkeiten war von Anfang Juli bis Mitte August 2007 fix vorgegeben. Sämtliche Projektphasen wurden wegen des engen Terminrahmens mit dem Kunden kontinuierlich abgestimmt, da an einen Terminverzug nicht zu denken war. Durch die kooperative Zusammenarbeit konnten die Arbeiten professionell abgewickelt und die erste Vorstellung tatsächlich termingerecht am 4. September 2007 über die Bühne gehen.

Die bestehende Untermaschinerie

Die Unterbühne setzt sich im Wesentlichen aus den schon eingangs beschriebenen 6 Stück Bühnenpodien in Doppelstockausführung, einer Versenkbrücke

und einem Bühnenwagensystem zusammen.

• 6 Podien

Hubhöhe 13,5 m; Hubgeschwindigkeit 0,3 m/s; Maße 3 x 18 m, Nutzlast 49 t

Antriebssystem: 2 Stück Hydraulizylinder pro Podium mit integrierter Synchronisation durch Zahnstangen und Zahnritzel mit Gelenkwellenverbindung

• 1 Versenkbrücke

Hubhöhe 5,5 m; Hubgeschwindigkeit 0,15 m/s; Maße 1 x 18 m;

Antriebssystem: 2 Stück Hydraulizylinder pro Podium mit integrierter Synchronisation durch Zahnstangen und Zahnritzel mit Gelenkwellenverbindung

• 3 Bühnenwagen

mit integrierter Ausgleichsregelung der Seillängen; Maße 3 x 18 m; Fahrgeschwindigkeit 0,3 m/s

Die Hauptbühne besteht aus 6 Podien à 3 x 18 m, welche in Doppelstockbauweise ausgeführt sind. Dies bedeutet, dass sich die Podien aus einer oberen und einer unteren Plattform zusammensetzen. Jedes Podium ist an den äußeren Schmalseiten mit Hydraulizylindern versehen, welche durch Zahnstangen und Zahnritzel mit Gelenkwellen verbunden sind, wodurch die Synchronisation der Zylinder bewerkstelligt wird. Sämtliche Bereiche der Bühne sind durch ein Wagensystem verbunden, welches es ermög-

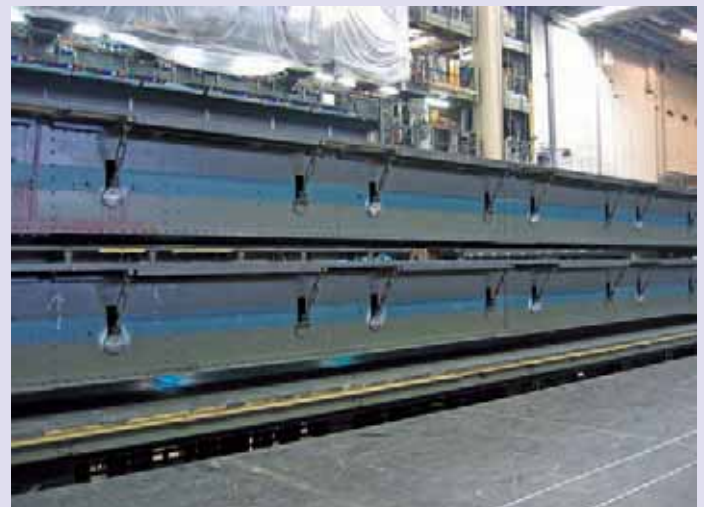
licht, aufgebaute Dekorationen im Rotationsverfahren von unterschiedlichen Bühnenebenen auf die Hauptbühne zu transportieren. Das Bühnenwagen-System besteht aus 3 Stück passiven Wagen, welche in beliebiger Reihenfolge an ein umlaufendes Seil gekuppelt werden können, ähnlich einem Unterflur-Schleppförderer. Die Wagen besitzen selbst keinen Antrieb, sodass keine störenden Kabel für die Energieversorgung benötigt werden. Zur Korrektur von etwaigen Seildehnungen ist eine automatische Seillängenausgleichsregelung im Antriebssystem der Wagen integriert. Durch diese Besonderheit der technischen Ausführung können äußerst effektvolle Bühnenkonfigurationen erzeugt werden. Besonders hervorzuheben ist jedoch der rationelle Kulissen-transport, welcher durch dieses System erzielt werden kann. Ohne diese effizienten bühnentechnischen Einrichtungen würde sich der Repertoire-Spielplan der Wiener Staatsoper nicht realisieren lassen. Sämtliche Abläufe können mittels der Computersteuerung CATV4 vorab programmiert und daher schnell und immer wieder reproduzierbar in Szene gesetzt werden.

Die Sanierung der Steuerung der Untermaschinerie mittels CATV4

In der Sommerspielpause 2007 wurde die Untermaschinerie steuerungsseitig modernisiert. Nachdem schon vor einigen Jahren



Die Versenkbrücke ist 18 m lang und 1 m breit



Zwei Bühnenwagen übereinandergestapelt auf einem Hubpodium



Das Steuerpult CAT 190

die Obermaschinerie eine neue CATV3-Steuerung erhielt, wurde nun die Bühnenuntermaschinerie mit einem auf dem letzten Stand der Technik befindlichen Computerkontrollsystem CATV4 von Waagner-Biro ausgestattet. Dieses weltweit bewährte System befindet sich mittlerweile in der vierten Generation und ist das Resultat 15-jähriger Erfahrung und ständiger Weiterentwicklung. Das Steuerungskonzept ist auf die tägliche Arbeit in der Oper optimiert, berücksichtigt jedoch die internationalen Sicherheitsvorschriften und ist nach SIL3 zertifiziert.

Die wichtigsten Komponenten wurden redundant ausgeführt, um eine hohe Zuverlässigkeit der Anlage sicherstellen zu können. Die zentrale Recheneinheit zum Beispiel wurde mit zwei Servern ausgestattet, sodass im Fehlerfall der Spielbetrieb ungehindert fortgesetzt werden kann. Sollte es trotzdem zu einem Problem kommen, wurde zur schnellen Störungsbehebung eine Fernwartung implementiert. Mit Hilfe dieses bewährten Tools kann über eine geschützte Verbindung durch einen Techniker von Waagner-Biro aus der Ferne direkt auf das System zugegriffen werden. Etwaige Störungen können solcherart in Kooperation mit dem Bedienpersonal analysiert und gelöst werden. Eine schnelle und kundenorientierte Hilfe im Fehlerfall ist somit gewährleistet.

Das CAT-System setzt sich aus den folgenden Komponenten zusammen:

- Redundante Server
 - Redundantes Netzwerk
 - AXIO-II-Achsrechner
 - Bedienpulte CAT190 und CAT192
 - Lokalsteuerstellen CAT60
- Die Achsrechner für die Antriebe sind mit einem Dreiprozessorsys-

tem ausgestattet. Zwei unabhängige Prozessoren überwachen sich gegenseitig. Beide Prozessoren können im Fehlerfall den Antrieb stoppen. Die Befehle von den Fahrhebeln werden ebenfalls von zwei Prozessoren eingelesen und über das Ethernetnetzwerk an beide Prozessoren der Achsrechner gesendet. Die Signale werden verglichen und müssen immer übereinstimmen. Übergeordnet kontrolliert ein zusätzlicher Mikrokontroller die beiden Prozessoren. Sollten die Plausibilitätsüberprüfungen nicht stimmen, kann auch dieser übergeordnete Controller den Antrieb stoppen.

Insgesamt stehen dem Bediener zwei Stück **Steuerpulte des Typs CAT 192**, ein Stück des Typs **CAT 190** und drei Stück des **Typs CAT 60** zur Verfügung. Die Steuerpulte CAT 192 zeichnen sich durch ein stabiles, formschönes Kunststoffgehäuse aus. Das Pult ist symmetrisch mit 2 Fahrhebeln auf jeder Seite des Bildschirms aufgebaut. Somit ist es gleichermaßen für Rechts- wie auch für Linkshänder geeignet. Die vier Fahrhebel mit integriertem Totmann-Taster sind farblich gekennzeichnet und können frei zugewiesen werden. Der Bildschirm hat eine Auflösung von 1280 x 1024 Bildpunkten (19" LCD Schirm mit resistivem Touch). Der Bildschirminhalt ist bis zu 80 Grad Neigung der Sichtachse in alle Richtungen lesbar. Zusätzlich ist ein weiterer 19" Touchscreen als Istpositionsanzeige integriert. Dieser kann als Deckel auf das Pult geklappt werden, sodass beide

Das Steuerpult CAT 192 mit 2 Fahrhebeln links und rechts



Bildschirme geschützt sind. Die Pulte wurden in einem speziell nach den Wünschen des Kunden gefertigten Hauptbedienstand, welcher eine angenehme Arbeitsatmosphäre ermöglicht, integriert. Als Offline-Arbeitsplatz steht zusätzlich ein Steuerpult des Typs CAT 190 mit Maus und Tastatur zur Verfügung. Mit dieser Lösung hat der Bediener die Möglichkeit, die gesamten Bewegungsabläufe einer Vorstellung vorab zu programmieren und mit Hilfe der vier vorhandenen Fahrhebel abzufahren, sodass eine vollständige Simulation ermöglicht wird.

Eine optimale und sehr bedienerfreundliche Nutzungsmöglichkeit der neu ausgestatteten Bühnenmaschinerie wird durch das flexibel aufgebaute Steuerungskonzept ermöglicht. Die Bedienoberfläche wurde nach Wünschen des Betreibers anlagenspezifisch optimiert, sodass die kritischen Abläufe im Opern-Alltag vom Bedienpersonal optimal gemeistert werden können.

Die Möglichkeiten zur Nutzung der bühnentechnischen Anlage konnten durch die Implementierung der neuen Rechnersteuerung CATV4 maßgeblich vergrößert werden. Durch die enge Zusammenarbeit und Ausnutzung der jahrelangen Erfahrung der Bediener ist es auch gelungen, die Bedienabläufe zu vereinfachen und für die Benutzer angenehmer zu gestalten.

Insgesamt umfasst das Steuerungssystem nun:

- 2 Stk. Steuerpulte CAT 192
- 3 Stk. Steckstellen Outlet 110
- 1 Stk. Steuerpulte CAT 190
- 3 Stk. Steuerpulte CAT 60
- 14 Stk. Steckstellen Outlet 60
- 3 Stk. Server

Der Hauptbedienstand mit den beiden Pulten des Typs CAT 192

