



KONSTRUKTION GUT IN SZENE GESETZT

Opern und CAD – auf den ersten Blick eine überraschende Kombination. Tatsächlich haben Opernhäuser und Theater praktisch immer eine Abteilung, die Bühnenbilder und -aufbauten konstruiert. Die Konstruktionsabteilung der Dresdener Semperoper nutzt für die Entwicklung Ihrer Aufbauten eine individuell angepasste 3D-Konstruktionssoftware.

Die Semperoper in Dresden fiel 1869 einem Brand und 1945 schweren Luftangriffen zum Opfer. Der Wiederaufbau in Form des heutigen, dritten Baus wurde 1977 begonnen und 1985 fertiggestellt, wobei Zuschauerraum sowie die Bühne erweitert wurden. Die Sächsischen Staatstheater beschäftigten etwa 1 100 Mitarbeiter, die an Oper und Schauspiel arbeiten.

Den Boden der Bühne bilden 16 bewegliche Podien, die einzeln nach oben und unten gefahren und gekippt werden können – zusätzlich lässt sich eine Drehscheibe einbauen. Diese Podien und die Drehscheibe bilden das Fundament der Bühnenbauten, weitere Kulissen lassen sich aus dem Schnürboden von oben ins Sichtfeld fahren, ein sogenannter Bühnenprospekt bildet den Hintergrund des Bühnenbilds.

KONZEPT FÜR DAS TÄGLICHE HANDLING

Die Werkstätten, in denen die Bühnenbilder angefertigt werden, sind einige hundert Meter von der Bühne entfernt, zudem ist die Bühne im ersten Stock und per Aufzug zu erreichen. Die Größe des

Aufzugs limitiert die Größe der Bauteile der Bühnenbildkonstruktion auf etwa $7 \times 2,5 \times 2,5$ m. Gleichzeitig müssen die Bühnenbilder schnell und zuverlässig auf- und abgebaut werden, wie Konstruktionsleiter Paul Radicke erläutert: „Auf der Bühne der Semperoper wird fast jeden Abend ein anderes Stück gespielt oder ein Konzert gegeben, sodass das Bühnenbild fast jeden Tag neu aufgebaut werden muss. Morgens finden Proben statt, erst danach haben die Bühnenarbeiter Zeit, das Bühnenbild des Abends aufzubauen. Das stellt hohe Anforderung an die Konstruktion, die Teile müssen schnell zusammenzufügen, mit der Hand zu bewegen und robust genug für das tägliche Handling sein. Und dabei noch den künstlerischen Ansprüchen entsprechen.“

Konstrukteur Raphael Gwosch ergänzt: „Das Bühnenbild ist nicht nur ein Hintergrund, sondern sehr oft auch Schauplatz. Die Bauten müssen oft das Gewicht mehrerer Menschen aufnehmen – und dass nach jedem Aufbau wieder zuverlässig.“ An der Sächsischen Staatsoper werden dazu spezielle Steckverbinder und Verschraubungen, bei denen Schraube und Mutter unverlierbar eingebaut sind, verwendet. Die Bühnenbilder bestehen aus einer Vielzahl von Materialien: Bemalter Stoff bildet oft die Oberfläche, die tragende Konstruktion bilden mit Sperrholzplatten beplankte Gestelle. Gwosch weiter: „Früher war Holz der Werkstoff der Wahl, heute kommen immer mehr Fachwerkgestelle aus Stahlrohr zum Einsatz, das ist stabil, schnell gebaut und preiswert.“

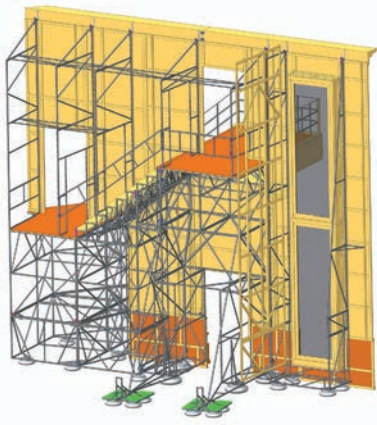
REGIEANWEISUNGEN AN DEN KONSTRUKTEUR

Eine Besonderheit der Konstruktionsarbeit an der Oper ist, dass die Vorgaben von einem Regieteam kommen, das sich der Kunst verpflichtet sieht – der Konstrukteur ist gefordert, Umsetzungsmöglichkeiten für die Ideen der Künstler zu finden, die zunächst einmal ohne Rücksicht auf die technische Umsetzung an die Inszenierung herangehen. Das Regieteam, bestehend aus den Verantwortlichen für Regie beziehungsweise beim Ballett für Choreografie, Bühnenbild, Kostüm, Licht und immer öfter auch Video, entwickelt gemeinsam eine Inszenierung, die auch ein Bühnenbild umfasst. Dieses wird üblicherweise als Modell, ergänzt von vielen Skizzen, visualisiert.

Autor: Dipl.-Ing. Ralf Steck, freier Fachjournalist, Friedrichshafen



01



02



Nach ersten Ideen der Konstruktion wird etwa ein Jahr vor der Premiere eine Bauprobe gemacht, dabei wird das zukünftige Bühnenbild mit Ersatzmaterial, beispielsweise abgespielte Dekorationen, auf der Bühne markiert. So lassen sich die Positionierung auf der Bühne, die Orte, an denen Schauspieler die Bühne betreten, aber auch die Sichtachsen des Publikums realistisch beurteilen. Zudem wird bei beweglichen Bühnenbildern eine erste Lösung diskutiert, wie diese angetrieben werden – oft bewegt die eingebaute Maschinerie die Szenerie, oft kommen aber auch Sonderantriebe zum Einsatz.

Der Bühnenbildner liefert dann eine Layoutskizze im DWG-Format, auf deren Basis die Konstruktion entsteht. Es folgen

01 Teil des Bühnenbildes der Inszenierung „Königskinder“ (links: in Creo, rechts: Aufbau im Original)

02 Die Bauten sind nicht nur Hintergrund, sondern auch Schauplatz und müssen oft das Gewicht mehrerer Menschen aufnehmen

den eigenen Werkstätten läuft teils parallel, teils nach Ende der Konstruktion.

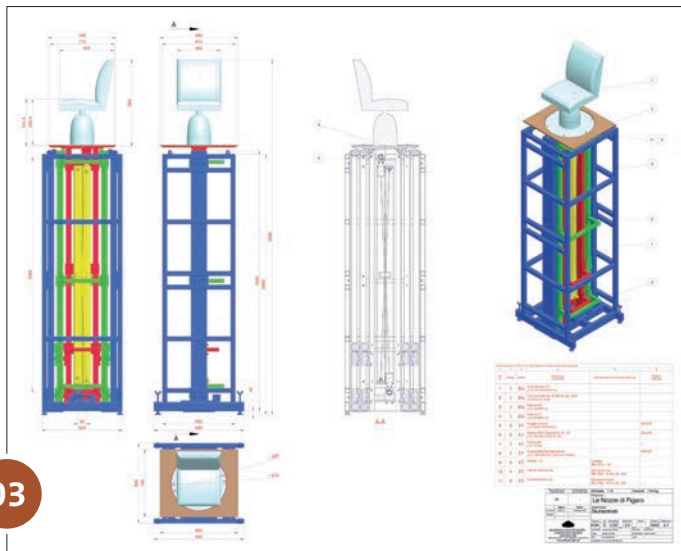
Radicke verdeutlicht: „Wir setzen künstlerische Entwürfe vom Modell in die Realität um, das ist etwas völlig anderes als der normale Maschinenbau. Uns stellen sich dann plötzlich Fragen wie die, wie man bei einem Bodenbelag innerhalb kürzester Zeit die Farbe wechselt – wir haben es mit einer Wickelmaschine gelöst, haben aber

„ BEI BEWEGLICHEN BÜHNENBILDERN KOMMEN OFT SONDERANTRIEBE ZUM EINSATZ

Besprechungen mit der Bühnentechnik und den Werkstätten, in denen die Umsetzung des Modells in die Realität diskutiert werden. Dabei werden auch Aspekte wie der Brandschutz oder die Beleuchtung, aber eben auch die Aufteilung zum Auf- und Abbau festgelegt. Dann beginnt die 3D-Konstruktion in Creo, für die Zeit ist bis vier Monate vor Premiere. Die Fertigung in

auch über temperaturaktive Folien nachgedacht. Solche Herausforderungen machen den Job jeden Tag aufs Neue interessant.“

Vier Wochen vor der Premiere wird das gesamte Bühnenbild erstmals auf der Bühne aufgebaut und die letzten drei Wochen vor der Premiere vergehen mit Proben und letzten Anpassungen. Der Durchsatz ist hoch, wie Radicke erläutert: „Wir haben



03

pro Spielzeit eine Premiere, deshalb laufen immer mehrere Projekte parallel. Bis zu acht Neuinszenierungen pro Jahr Spielzeit plus drei auf der Studiobühne werden von uns ausgestattet, der Rest sind Kooperationen mit anderen Theatern, die das Bühnenbild zuliefern.“

CAD-PAKET MIT ANGEPASTEN ERWEITERUNGEN

Bis ins Jahr 2014 arbeitete man mit einem CAD-Programm mit Stahlbaupaket, das allerdings dann nicht mehr weiterentwickelt wurde. „Zudem war die Softwarekombination nicht parametrisch und Maschinenbaukonstruktionen liefen sich nur schwer realisieren“, erinnert sich Radicke. „Die Zeichnungsableitung war mühsam, bei einer Änderung im Modell musste die Zeichnung neu erstellt werden. Das alles ließ den Entschluss reifen, eine neue Lösung zu suchen.“

Die wurde dann auch gefunden in der Kombination aus PTC Creo und dem Stahlbaupaket B&W Profile. Radicke weiter: „Unsere Modelle bestehen aus sehr vielen Objekten, das verkraftet Creo sehr gut. Die Lösung von B&W ist nahtlos in das CAD-System integriert und wir konnten einige eigene Erweiterungen programmieren lassen, die uns die Arbeit sehr erleichtern. Und nicht zuletzt stammt die Software von einem regionalen Anbieter, der einfach ansprechbar ist und bisher immer eine Lösung für unsere Anforderungen gefunden hat.“

Zusätzlich sind die Genius Tools von Inneo installiert, die unter anderem einen Parameter Manager für das Ausfüllen der Zeichnungs-Schriftfelder zum Funktionsumfang der Semperoper-Ent-

03 In Figaros Stuhl ist ein Antrieb versteckt, der ihn hoch- und herunterfahren lässt

04 Konstrukteur Raphael Gwosch und Konstruktionsleiter Paul Radicke konstruieren die Aufbauten in der Semperoper

wicklungsumgebung beitragen. Zudem nutzen die Konstrukteure die Normteile- und Symbolbibliotheken der Genius Tools.

FACHWERKTRÄGER SORGEN FÜR ZEITERSPARNIS

In B&W Profile, mit dem die Konstrukteure hauptsächlich arbeiten, schuf der Hersteller auf Anregung der Semperoper-Konstrukteure eine Erweiterung, mit der sich sehr schnell Fachwerke erstellen lassen. Gwosch verdeutlicht: „Wir arbeiten oft mit Fachwerkträgern, die aus zwei Leitprofilen und vielen Verstrebungen zwischen diesen Leitprofilen bestehen. Statt nun alle Vierkantrohre einzeln positionieren und trimmen zu müssen, ermöglicht uns die Erweiterung, die Anzahl und die Neigung der Streben anzugeben, die Software verteilt, erstellt und trimmt die Rohre dann automatisch. Das ist eine große Zeitersparnis, ebenso die automatische Erstellung der Schnittliste, die sich für die Werkstatt direkt auf der Zeichnung abbilden lässt.“ Zudem wurden von B&W Profil-Prototypen erstellt, aus denen sich alle Profile, die üblicherweise in den Werkstätten auf Lager verfügbar sind, aus Auswahllisten erzeugen lassen.

„Wir arbeiten typischerweise mit zwei bis drei Mann an einem Bühnenbild“, so Radicke, „und haben uns inzwischen eine gute Strategie mit Skelettmodellen angeeignet, um uns so wenig wie möglich in die Quere zu kommen. Mit einem PDM-System wäre die Zusammenarbeit einfacher und die Gefahr des gegenseitigen Überschreibens von Modellen wäre gebannt. Deshalb denken wir aktuell auch über die Einführung nach.“

Die Sicherheitsanforderungen in Bezug auf die Statik werden in einer Statiksoftware nachgerechnet, dazu können aus B&W Profile Stabwerke exportiert werden. Gwosch ist zufrieden: „Creo erleichtert uns die Arbeit an vielen Stellen, so sind die Zeichnungen heute mit dem Modell verknüpft und vollziehen Änderungen sofort nach. Creo ist auch so tolerant, dass wir nicht jedes Modell voll durchparametrisieren müssen. Wir stecken so viel Arbeit rein wie sein muss, dass die Werkstätten die notwendigen Arbeitsunterlagen haben. Auch für maschinenbauliche Konstruktionen, beispielsweise von Antrieben, ist Creo sehr gut geeignet.“

„Der Softwareumstieg war eines meiner ersten Projekte, als ich 2014 die Abteilung übernommen hatte“, erinnert sich Radicke. „Ich bin mit der Entscheidung für Creo und Inneo sehr zufrieden, auch wenn das etwas Mut brauchte – im Theaterbereich ist Creo wenig verbreitet. Doch die Demonstrationen von Inneo-Mitarbeiter Klaus Raab, der zu allen unseren Fragen einen Lösungsansatz hatte, haben uns überzeugt.“

Einmal im Jahr wird mit Inneo ein Schulungs- beziehungsweise Consultingtermin vereinbart, bei dem effizientere Lösungen und Methoden entwickelt werden – „schließlich haben wir hier sehr spezielle Anforderungen, für die Inneo aber immer wieder neue Antworten hat, die uns weiterbringen“, wirft Gwosch ein.

Radicke fügt an: Wir sind sehr zufrieden mit Inneo, der Support ist schnell. Inzwischen arbeiten wir vermehrt direkt mit B&W zusammen, haben aber immer Inneo in der Hinterhand, wenn wir Hilfe brauchen. Das ist sehr komfortabel und effizient. Nächste Woche haben wir wieder Updateschulung und ich bin schon gespannt, was da an Neuem kommt – bisher war immer etwas dabei, das uns die Arbeit erleichtert hat.“

Bilder: Inneo, Staatsoper Dresden, kivi80/Fotolia

04

