



# Die Bühnentechnik des neueröffneten Bolschoi-Theaters

Am 28. Oktober 2011 wurde dieses historische Theater in Moskau nach sechs Jahren des Renovierens und der Erneuerung, wiedereröffnet. Wir haben darüber und über das bühnentechnische Grundkonzept unmittelbar nach der Eröffnung berichtet. In diesem Beitrag soll auf einige Details dieser nun hochmodernen Bühne eingegangen werden.

## Dipl.-Ing. Günther Konecny

Wie schon geschildert, konnte beispielsweise die vorgesehene neue Obermaschinerie mit ihrem Gesamtgewicht von 1.800 Tonnen keinesfalls von der bestehenden Bausubstanz getragen werden. Dazu kam, dass der gesamte Gebäudekomplex auf sumpfigem Gelände errichtet worden war. Das Fundament musste daher im Zuge der Renovierung komplett unterfangen werden. Für die Obermaschinerie entkoppelte man die Belastung vom alten Mauerwerk und leitete 80 Prozent des Gewichts der Obermaschinerie in vier Stützen ab, die getrennt vom übrigen

Haus auf neu geschaffenen, tief in den Boden getriebenen Fundamenten ruhen.

Für die Untermaschinerie musste für die geplanten Hubpodien erst eine 20 m tiefe Bühnengrube ausgehoben werden. Im Zuge dieser Arbeiten wurde auch ein unterirdisches Lager für die Dekorationen des laufenden Spielbetriebes errichtet. Es befindet sich im Bereich unterhalb der Hinterbühne und kann die Dekorationen von mindestens drei Aufführungen aufnehmen.

Zwischen Haupt- und Hinterbühne gibt es ein zweiteiliges Tor, welches es in geschlossenem Zustand ermöglicht, auf der Hinterbühne zu arbeiten, ohne gleichzei-

tig stattfindende Proben auf der Hauptbühne zu stören.

## Untermaschinerie

Diese umfasst 5 Orchesterpodien, 7 Doppelstockpodien, ein Prospekthubregal und verschiedene Ausgleichs- und Transportpodien.

## Orchesterpodien

Von den drei publikumsnahen Podien sind die beiden äußeren über einen Hubbereich von 2,5 m verstellbar, wohingegen das mittlere einen Hub von 16 m aufweist, der dazu dient, Musikinstrumente und Stühle aus den unterirdischen Lagerräumen nach oben zu transportieren. Zwei weitere, über die gesamte Breite des Orchestergrabens reichende Podien, unmittelbar vor der Bühne, dienen der Vergrößerung desselben zur Aufnahme von maximal 130 Musikern. Eine Besonderheit stellt die unter den drei vorderen Podien situierte „Cassa Acustica“ dar, ein halbtonnenförmiger Resonanzkörper, welcher der Klangverbesserung speziell bei tieffrequenten Tönen dient.

## Bühnenpodien

Auf der Hauptbühne gibt es insgesamt 7 Hubpodien, die als Doppelstockpodien ausgeführt sind. Jedes dieser Doppelstockpodien ist 22 m lang, 3 m breit und 10 m hoch(!). Sie bestehen aus einem oberen, um 4° neigbaren Gedeck und einer Sekundärplattform, die sich 8 m unter der oberen Plattform befindet. Die Podien können von minus acht auf plus acht Meter gegenüber dem Bühnenniveau verfahren werden und besitzen auch eine mittig angeordnete Versenkungsklappe. Wegen der Forderung nach geringer Geräusentwicklung, wobei gleichzeitig aber eine Geschwindigkeit von bis zu 0,7 m/s gewünscht wurde, kam für die jeweils 80 Tonnen schweren Podien nur eine hydraulische Antriebstechnik in Frage. Eingesetzt wurden hydraulische Zugzylinder, 2-fach geschert, mit Seilzugantrieb. Zur zusätzlichen akustischen Entkopplung zum Zuschauerraum hat Bosch-Rexroth die Hydraulikaggregate am tiefsten Punkt des Kellers positioniert.

## Transportpodien in den beiden Seitenbühnen

In jeder Seitenbühne ist auch ein Transportpodium eingebaut, welches den Transport von Dekorationsteilen aus dem 5. Untergeschoß auf die Bühne ermöglicht. Die maximal zu befördernde Gesamtlast beträgt dabei 2,4 Tonnen.

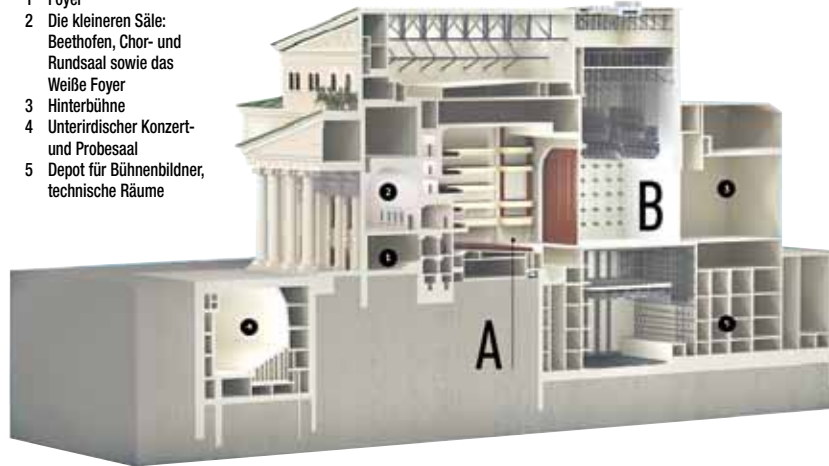
## Hinterbühnenwagen

### Die Bühnenwagen

Die Hauptbühne des Bolschoi Theaters misst 21 m x 22 m. Das Theater weist keine großen Seitenbühnen auf, wohl aber ein Hinterbühne mit den gleichen Ausmaßen, die zum Höhenausgleich über 7 Ausgleichspodien mit Spindelantrieb verfügt. Auf dieser Hinterbühne werden die 7 Stück Bühnenwagen mit den Abmessungen 22,0 m Breite x 3,0 m Tiefe x 0,33 m Höhe geparkt und mittels der Ausgleichspodien auf Bühnenniveau abgesenkt. Die Bühnenwagen können in der Längsachse auf Führungsschienen von der Hinterbühne bis zur Hauptbühne gefahren werden. Damit die Wagen auch auf das untere Deck der Doppelstockpodien gefahren werden können, kann die Wagenlänge durch beidseitiges abkoppeln von zwei Teilen auf 18,0 m reduziert werden. Werden die Bühnenwagen auf der Hauptbühne benötigt, fahren die Ausgleichspodien hoch und die Bühne bildet wieder eine geschlossene Ebene. Unterhalb der Hinterbühne befindet sich das Depot für den Drehscheiben- und für den Tanzbodenwagen. Bei Bedarf können sie von dort auf die Bühne befördert werden. Dazu müssen die Bühnenpodien, das Prospektlager und das Transportpodium abgesenkt wer-

Skizze: Kunkel Consulting International

- 1 Foyer
- 2 Die kleineren Säle: Beethofen, Chor- und Rundsaal sowie das Weiße Foyer
- 3 Hinterbühne
- 4 Unterirdischer Konzert- und Probesaal
- 5 Depot für Bühnenbildner, technische Räume



**A Zuschauerraum**  
Länge inkl. Orchestergraben: 29,8 m  
Breite: 31,0 m  
Höhe: 19,6 m  
Anzahl der Sitzplätze: 2.150

**B Hauptbühne**  
Tiefe: 22,8 m  
Breite: 39,3 m  
Höhe: 28,9 m  
Neigung: 4°

Gesamtnutzfläche des Theaters: 80.000 m<sup>2</sup>

den. Danach fährt der gewünschte Wagen aus seiner Parkposition auf die Bühnenpodien und wird von diesen auf Bühnenniveau angehoben. Die Wagen arbeiten völlig autark und ferngesteuert.

### Der Ballett- oder Tanzbodenwagen (22 m Breite x 21 m Tiefe)

Der Tanzbodenwagen verfügt ebenfalls über eine Schräge von 4 Prozent und ist mit einem Schwingboden ausgerüstet. Er dient zur schnellen Umrüstung der Bühne für Ballettvorstellungen.

### Der Drehscheibenwagen (22 m Breite x 21 m Tiefe x 0,33 m Höhe)

Er trägt die Drehscheibe, die einen Durchmesser von 20 m aufweist. Der Antrieb der Bühnenwagen erfolgt über Reibräder, die Energieversorgung über eingebaute Batterien. Die Wagen können sowohl über Funk als auch kabelgebunden gesteuert werden, sodass eine möglichst hohe Betriebssicherheit gegeben ist.

Der Drehscheibenwagen rollt auf 800 Vulkollan-Rädern und hat ein Gewicht von 40 Tonnen. Die Drehscheibe selbst wird über die Hauptsteuerung der Bühnenmaschinerie kontrolliert, sodass auch die szenischen Fahrten mit den Bewegungen der Obermaschinerie koordiniert werden können. Das Laden der Batterien erfolgt in den Parkpositionen, wo die Wagen über abgesenkte Schwerter ans Netz angeschlossen werden.

Die Zahlen der verbauten Materialien sind beeindruckend: So wurden für alle Bühnenwagen rund 100 Tonnen Stahl verbaut, 2.300 Rollen eingesetzt, 26 Servoantriebe mit 104 Batterien (12V/65Ah) eingebaut und allein für den Zusammenbau des Drehscheibenwagens 4.000 Schraubverbindungen erforderlich.

### Die Fertigung der Bühnenwagen

Gefertigt wurden alle Bühnenwagen von der Schweizer Firma

Eberhard Bühnen AG als Unterlieferant von Bosch Rexroth. Das Betätigungsfeld dieser Firma deckt den ganzen Bühnenbereich ab, von der einfachen mobilen Bühne über Mehrzweckbühnen in mittleren Sälen bis hin zu Mittel- und Großbühnen. Seit rund 25 Jahren baut die Firma Bühnen- und Drehscheibenwagen sowie die zugehörigen Antriebssysteme. Bereits im Jahr 2005 lieferte die Firma Eberhard Bühnen AG einen Drehscheibenwagen und einen Ballettwagen an das ebenfalls bekannte Moskauer Stanislavski-Theater, sodass die Firma auch vor Ort schon bekannt war. Dank diesen ausgezeichneten Referenzen erhielt die Firma den Auftrag, die Bühnenwagen für das Bolschoi-Theater zu liefern.

An die Fertigung wurden sehr hohe Anforderungen gestellt, alle Konstruktionen mussten hochpräzise auf 1 Millimeter genau gefertigt werden, damit sie mit den Bühnenabmessungen übereinstimmten und sich absenken ließen. Sämtliche Bühnenwagen

## Probeweiser Aufbau des Drehscheibenwagens im Werk 2 (1) der Fa. Eberhard Bühnen AG



Foto: Eberhard Bühnen AG

## Montage des Tanzbodenwagens in Moskau



Foto: Eberhard Bühnen AG



wurden in Ebnat-Kappel gefertigt und anschließend im Werk aufgebaut. Dort hat die Firma eine Werk- und Lagerhalle mit den Abmessungen 25 x 25 m, in der auch ein großer Kran zur Verfügung steht. Der Boden wurde mit identischen Führungsschienen ausgestattet, sodass die fertigen und komplett verdrahteten Wagen dort in Betrieb genommen, getestet und abgenommen werden konnten. Für die Montage in Moskau wurden die Wagen dann in transportierbare Einheiten zerlegt und in Container verpackt. Bühnenwagen werden immer als letztes auf einer Bühne montiert, dann nämlich, wenn der Bühnenboden eingebaut ist. Naturgemäß steht die Bühne jedoch kurz vor der Eröffnung nicht alleine für den Aufbau und die Inbetriebsetzung von Bühnenwagen zur Verfügung, müssen doch auch alle anderen Einrichtungen der Unter- und Obermaschinerie geprüft werden. Durch die im Werk vormontierten Bauteile konnte der Zeitaufwand auf der Baustelle auf ein Minimum reduziert werden. Die Montage und erste Inbetriebnahme aller Bühnenwagen erfolgte in Moskau in zwei Etappen von je einem halben Monat.

### Die Prospekthubregale

Direkt im Anschluss an die Bühnenpodien gibt es zwei Prospekt-hubregale. Sie bestehen aus einer Fachwerk-konstruktion mit jeweils 20 Lagerfächern, die in ihren Tragarmen Laufrollen zur Aufnahme von fahrbaren Blechcontainern aufweisen, in denen die Prospekte aufbewahrt werden. Das gesamte Prospektlager wird elektronisch in einer Datenbank erfasst und kann automatisch den gewünschten Container zum Be- oder Entladen per Knopfdruck bereitstellen.

## Obermaschinerie

### Antriebe

Um die neue Maschinerie überhaupt einbauen zu können, mussten der Schnür- und Rollenboden neu errichtet werden. Dies war auch die Voraussetzung dafür, frei verziehbare Punktzüge einsetzen zu können und eine frei begehbare Fläche zu schaffen. Insgesamt wurden mehr als 200 elektro-mechanische Antriebe eingebaut:

82 Prospektzüge mit einer Nutzlast von 1.000 kg und einem Laststangenabstand von 250 mm, 100 Punktzugwinden mit der gleichen Belastbarkeit und einer Geschwindigkeit von bis zu 1,8 m/s. Darüber hinaus gibt es Antriebe für Nullgassenzüge, Panoramazüge, den Haupt- und den Eisernen Vorhang (Eigengewicht: 40 Tonnen), sowie 20 Hinterbühnenzüge und 30 Mikrofonzüge. Die Seilabgänge der Punktzüge können mittels Umlenkrollen am Schnürboden frei verzogen werden. Auch drei Flugwerke (horizontal/vertikal) sind vorhanden.

### Beleuchterbrücken

Von den 5 Beleuchterbrücken sind drei mit je fünf Beleuchtergestellen und zwei mit je drei Beleuchtergestellen ausgestattet. Sie sind zusätzlich zu den Vertikalbewegungen auch horizontal verfahrbar. Die Versorgung aller Laststangen erfolgt über Motorleitungstrommeln.

### Portal

Das Portal besteht aus zwei elektrisch verfahrbaren Portaltürmen und einer hydraulisch in der Höhe verstellbaren dreistöckigen Portalbrücke. Damit kann die Portalöffnung im Bereich von 16 m bis 20 m in der Breite und 14,6 m bis 18,4 m in der Höhe stufenlos variiert werden. In der Nullgasse sind insgesamt fünf Züge mit einem Laststangenabstand von 150 mm sowie der Hauptvorhang mit griechischer und italienischer Öffnungsmöglichkeit installiert.

### Steuerung der Bühnenmaschinerie

Für die Steuerung der Antriebe kommt die Bühnensteuerung SYB von Bosch-Rexroth zum Einsatz. Von jedem der 11 Steuerpulte aus können alle in das System einbezogenen Antriebe der Ober- und Untermaschinerie in Einzel- und Gruppenfahrten bedient werden. Jedes der Pulte bietet die Möglichkeit, manuelle Einrichtfahrten vorzunehmen und Fahrvorgänge zu programmieren. Alle Pulte sowie die Regie-Rechner arbeiten unabhängig voneinander, sodass man an einem Pult Parameter eingeben kann, während an anderer Stelle Fahrten durchgeführt werden. Insgesamt werden im Theater



Foto: Bosch Rexroth

### Eine der aufwändig bestückten Beleuchterbrücken

rund 400 Achsen über SYB 2000 angesteuert und weitere 200 Achsen über SPS-Steuerungen.

## Lichtsteuerungssystem

### Eos-Lichtsteuersystems von ETC

Für die Lichtsteuerung hat man sich im Bolschoi für „Eos“-Lichtsteuerkonsolen von ETC entschieden. Das System besteht aus insgesamt drei Eos-Konsolen (mit je 16.000 Kreisen), einer Hauptanlage und zwei Backups sowie aus umfangreichem Zubehör, welches von Fernbedienungen (RFRs) bis hin zu Universal Fader Wings reicht, um noch mehr Bedienkomfort zu erzielen.

Das Eos-System steuert insgesamt 900 Scheinwerfer, 600 davon auf der Bühne. Der Vorhang ist eine Mischung aus konventionellen Scheinwerfern, darunter Source Four Scheinwerfer mit 5° und 10° Brennweite, Moving Lights und viele Farbwechsler von ETC, sowie Alpha Spot HPE 1200, Alpha Profile 1200, Alpha Wash 1200, Alpha Wash Halo 1200, CP Color 400, CP Color 400 MH AE, CP Color SH von Clay Paky.

Die insgesamt sechs Verfolger sind auf dem obersten Balkon positioniert und werden manuell bedient. Sollte jedoch ein Verfolgerfahrer seinen Einsatz verpassen, kann die Eos-Konsole dessen Arbeit übernehmen und den Scheinwerfer entsprechend steuern.

Ein zwölfköpfiges Team (sechs Stellwerker, vier Designer, ein

Chef-Designer und ein Assistent) ist für die Beleuchtung im Bolschoi verantwortlich. Yelena Drevalyova, Lichtdesignerin am Bolschoi: „Aufgrund der großen Menge unserer Scheinwerfer haben wir uns für die Eos entschieden. Wir haben auch andere Konsolen getestet, aber die Kapazität der Eos hat uns überzeugt. Mein persönliches Lieblings-Feature ist der schnelle Zugriff auf die einzelnen Parameter.“ Das neue Eos-System ermöglicht es den Designern und Stellwerkern, Vorstellungen mit einer Visualisierungs-Software vorzuprogrammieren, sodass jetzt die Beleuchtungsproben um ein Vielfaches schneller abgewickelt werden können. Neben dem legendären, fast zwei Tonnen schweren Kronleuchter können auch das Saal-, Foyer- und Hauslicht mit der Eos-Konsole gesteuert werden.

Für die Ausführung des lichttechnischen Projektes zeichnete die russische Firma Doka Center Ltd. mit Sitz in Zelenograd verantwortlich.

**Die Renovierung des Bolschoi-Theaters kostete umgerechnet fast eine Milliarde Euro, 118 Millionen Euro davon wurden für die Erneuerung der gesamten Bühnenmaschinerie aufgewendet. Rund 3.500 Arbeiter waren beschäftigt, um dieses Moskauer Wahrzeichen vor dem buchstäblichen Zusammenbruch zu bewahren, behindertengerecht auszubauen und in jeder Hinsicht zu modernisieren.**

**Bauherr:** Staatliches Bolschoi-Theater, Stadt Moskau

**Planung Bühnentechnik:** Kunkel Consulting International, Bürstadt

**Ausführende Firma Bühnenmaschinerie:** Bosch Rexroth, Lohr/Main

**Fertigung der Bühnenwagen:** Eberhard Bühnen AG, Ebnat-Kappel, Schweiz

**Installation Bühnenlicht:** Doka Center Ltd., Zelenograd