

Zeit für etwas Neues

Die Oper Leipzig hatte ca. 30 Jahre lang ihre bestehende Inspizientenanlage in Betrieb, deren Lebensdauer längst überschritten war. Der moderne Spielbetrieb erforderte eine neue Anlage, zudem mussten auch u. a. Lichtzeichen, die Hausruf- und Mithöranlage sowie die gesamte Videotechnik erneuert werden. Aufgrund der Größe des Gebäudes und der Vielzahl an zu versorgenden Bereichen ein sehr umfangreiches Projekt.

von Dominik Schenke

Die Oper Leipzig steht in der Tradition von über 330 Jahren Musiktheater in Leipzig: 1693 wurde das erste Opernhaus am Brühl als drittes bürgerliches Musiktheater Europas nach Venedig und Hamburg eröffnet. Seit 1840 spielt das weltweit renommierte Gewandhausorchester zu allen Vorstellungen der Oper und des Leipziger Balletts. Neben dem heutigen, 1960 erbauten Opernhaus am Augustusplatz gehört auch die Musikalische Komödie im Stadtteil Lindenau zur Oper Leipzig. Seit der feierlichen Eröffnung der Oper Leipzig am 8. Oktober 1960 waren große Teile der Inspizientenanlage ununterbrochen in Betrieb. Im Laufe der Jahrzehnte wurde sie lediglich umgebaut und teilweise ergänzt. Etwa 30 Jahren alte Inspiziententechnik, mehr als 60 Jahre alte Kabelwege und Lautsprecher-technik – die zu erwartende Lebensdauer war bei Weitem überschritten, es wurde dringend Zeit für etwas Neues.

vollständig Netzwerk-basierter Hausruf- und Mithöranlage mit rund 435 IP-Lautsprechern heraus.

Hausruf für individuelle Aufgaben

„Ein großer Vorteil IP-basierter Hausrufanlagen ist die hohe Flexibilität sowohl in der Programmierung als auch bei eventuell notwendigen Erweiterungen“, erklärt dazu Hans-Hermann Hönsch, verantwortlich für Audio-/Video-/Netzwerktechnik an der Oper: „Lautsprecher lassen sich innerhalb verschiedener Inszenierungen unterschiedlichen Rufkreisen zuordnen. Zudem kann jeder Lautsprecher mit einer individuellen Lautstärke programmiert werden.“

„Eine solche IP-basierte Anlage ist in dieser Art und in diesem Umfang bisher noch nie gebaut worden, das war Neuland“, erinnert sich Rouven Bastke, bei Graner+Partner für die Systemplanung verant-



Der Zuschauerraum der Oper Leipzig bietet 1273 Sitzplätze.
Foto: Kirsten Nijhof

Denn immer häufiger traten Funktionsstörungen auf, Reparaturen und Ersatzteilversorgung wurden zunehmend schwieriger. Eine Erneuerung der Anlage war daher unumgänglich, um den Betrieb sicherzustellen. Die dafür erforderlichen Maßnahmen boten darüber hinaus die Chance, mit dem Einsatz moderner Inspiziententechnik vormals fehlende Funktionalitäten zu ergänzen und die Arbeitsabläufe deutlich zu vereinfachen. Neben den Inspizientenpulten mussten auch u. a. Lichtzeichen, die Hausruf- und Mithöranlage sowie die gesamte Videotechnik erneuert werden.

Die Planungen für die Modernisierungsmaßnahme begannen Anfang des Jahres 2022. Es erfolgte zunächst eine umfangreiche Bestandsaufnahme sowie die Ausarbeitung eines detaillierten Anforderungsprofils. In mehreren intensiven Workshops wurden von Graner+Partner alle Anlagenteile und Funktionen mit der Tonabteilung und der Technischen Direktion durchgesprochen, um ein möglichst genaues Bild der Nutzeranforderungen zu bekommen und diese anschließend in eine konkrete Planung umzusetzen. Als technisch besonders anspruchsvoll stellte sich schnell die Anforderung einer neuen,



Touchpanel des Inspizientenpults mit Auswahl der Hausruf-Gruppen.
Foto: Graner+Partner

wortlich. Auch die weiteren Anlagenbestandteile waren aufgrund der Größe des Gebäudes und der Vielzahl an zu versorgenden Bereichen sehr umfangreich.

Die Anlage umfasst im Bereich des Saals und des Bühnenhauses zunächst zahlreiche Endkomponenten wie Lichtzeichen, Kameras oder Displays. Insgesamt sind rund 50 Displays vorhanden, wobei ein Großteil der Displays in Saal und Bühnenhaus zur Übertragung des Dirigentenbilds eingesetzt wird. Weitere Displays, vor allem in den Inspizientenpulten und an den Maschinenständen, werden zur Darstellung von einzelnen Übersichtskameras oder als Multiview verwendet.

Das System umfasst des Weiteren 15 feste und 4 mobile Kameras, größtenteils als PTZ-Kameras in unterschiedlichen Qualitäten ausgeführt (Typ Sony BRC-H800 und BRC-X400). Für die Dirigentenkamera kommt mit der „Dreamchip Atom-One“ ein spezielles Modell zum Einsatz, das – ebenso wie die Displays – vorab in Testaufbauten unter dem Kriterium einer geringstmöglichen Video-Latenz ausgewählt wurde.



Eines der beiden Haupt-Inspizientenpulte im Bereich des Bühnenportals. Foto: Graner+Partner

Latenz, ein großes Thema

Die Videoübertragung erfolgt von den Endstellen zu den Zentralen über eine klassische SDI-Infrastruktur. Aufgrund der weit verzweigten Installation wurden mehrere Zentralen mit I/O-Frames geplant, die untereinander per Glasfaser vernetzt sind, sodass für den Nutzer das System als eine große Videomatrix bedienbar ist. Als Videonetz kommt das System „Riedel Mediornet“ zum Einsatz, das neben der Signalverteilung auch die Berechnung aller Multiviewer übernimmt.

Alle Videoquellen und I/O-Frames sind zentral getaktet, sodass das Gesamtsystem synchron läuft und zugunsten einer nicht wahrnehmbaren Latenz keine Frame-Buffer o. ä. zum Einsatz kommen müssen. Im Zuge der Abnahme wurden Latenzmessungen durchgeführt, die eine Gesamtlatenz von Kamera zu Display von ca. 18 ms ergaben. „Die Rückmeldungen aller künstlerischer Ensembles auf der Bühne bis hin zu Musikern und Dirigenten bestätigte, dass die Latenz subjektiv nicht wahrnehmbar ist“, ergänzt Oliver Gerds, Technischer Direktor der Oper Leipzig.

Seitdem in Theatern von analoger Videoübertragung (F-Bas) auf digital (SDI, HDBaseT o. ä.) umgestellt wurde, ist die Latenz immer ein wichtiges Thema. „Erfahrungen in anderen Theatern haben gezeigt, dass eine Latenz unter 25 ms weitestgehend akzeptiert wird“, so Hönsch. „Zudem hat sich auch gezeigt, dass die anfänglich als kritisch betrachteten Anwendungen wie zum Beispiel Chor auf der Seitenbühne nicht problematisch sind. Auf großen Bühnen wie der Oper Leipzig ist der Chor gewohnt, allein wegen der Schalllaufzeit etwas ‚voraus‘ zu singen, sodass die vergleichsweise geringe Latenz des Dirigenten-Bilds keine Wirkung mehr hat.“

Flexibilität mit drei Pulten

Als Inspizientensystem wurde das 2023 neu am Markt erschienene „Aduart“-System eingesetzt. Die Oper verfügt nun über zwei fest installierte Inspizientenpulte im Bühnenbereich sowie ein mobiles Pult zum Einsatz am Regieplatz im Saal. Die Inspizientenpulte sind vollständig als Sonderbau ausgeführt und u. a. mit Tastenstreifen, Touchpanel, Sprechstelle und Displays ausgestattet. Zur Verbesserung der Ergonomie lassen sich die Pulte motorisch in der Höhe und die Arbeitsplatte in der Tiefe verstellen.

Aduart setzt in weiten Teilen des Inspizientensystems innovative IoT-Technologien ein und schafft hierdurch eine skalierbare und offene Struktur. So ließen sich auch SPS-Baugruppen in der Haupt- und mehreren per Glasfaser vernetzten Unterzentralen, welche die Schnittstellen zu den Endgeräten wie etwa Lichtzeichen herstellen, problemlos integrieren.

Insgesamt sind im Bühnenhaus und an den Bühnenzugängen 112 DMX-gesteuerte Lichtzeichen installiert. Darüber hinaus stehen mobile drahtgebundene und drahtlose Lichtzeichen zur Verfügung. Ergänzend dazu sind elf großformatige Info-Displays vorhanden, die die Anzeige weiterer vorstellungsbezogener Informationen, Uhrzeit, Timer, Ruhezeichen etc. ermöglichen und flexibel vom Inspizientenpult aus konfiguriert und mit Inhalten beschickt werden können.

Ebenfalls Bestandteil der Installation ist eine neue Intercom-Anlage vom Typ „Riedel Artist“ mit insgesamt 38 drahtgebundenen Sprechstellen und 42 drahtlosen Beltpacks. Das Intercomsystem erfreut sich nach den ersten Wochen der Nutzung unter der Belegschaft großer Beliebtheit.

Die 435 IP-Lautsprecher der Hausruf- und Mithöranlage sind im gesamten Gebäude verteilt und werden über PoE+ mit Energie versorgt. In Büros und Künstler:innen-Garderoben verfügen die Lautsprecher über integrierte Bedienmodule für Lautstärke-Regelung, Stummschaltung und Mithör-Auswahl. In größeren Räumen wie zum Beispiel dem Chorprobensaal sind für eine optimale Abdeckung mehrere Lautsprecher und abgesetzte Bedienteile installiert.

„Die gewählten Lautsprecher haben nur drei Bedienelemente“, beschreibt Hösch das Handling. „Einen Lautstärkereglern, einen Mute-Button (rot markiert) und einen Umschalt-Button für das Mithörsignal. Den Mute-Button gab es früher teilweise als Kippschalter. Dieser hatte den Nachteil, dass der Inspizient nicht sehen konnte, wenn der Lautsprecher stumm geschaltet war. Zudem wurde dann oft vergessen, dass der Schalter noch aus ist, und damit kamen wichtige Durchsagen nicht an.“

Unterzentralen und Etagenverteiler

Aufgrund der Größe des Gebäudes und den daraus resultierenden Leitungslängen mussten für das IP-System mehrere neue Unterzentralen



Eines der neuen Info-Displays, die vom Inspizientenpult gesteuert werden.
Fotos: Graner+Partner [3]



PTZ-Kameras installiert im Zuschauerraum in einer Sonderkonstruktion als Halterung

und Etagenverteiler eingerichtet werden, für die auch räumliche Umbauten und die Installation neuer Elektroversorgung und Klimatisierung erforderlich waren.

Insgesamt umfasst das System 2 größere Hauptzentralen und 15 kleinere Unterzentralen. Das Gesamtsystem ist mit umfangreichen Glasfaserverbindungen vernetzt, die für eine zukunftssichere Installation mit vielen Reservefasern ausgelegt wurden. Herzstück der Gesamtanlage ist ein leistungsfähiges IP-Netzwerk in redundanter Stern-Topologie mit redundanten Core-Switches. Die Modernisierung und Erweiterung der Infrastruktur umfassten auch die Ertüchtigung zahlreicher Versatzkästen im gesamten Gebäude.

Zeitplan, Ablauf und Inbetriebnahme

In der Planungsphase wurde schnell klar, dass eine Anlage dieses Umfangs nicht innerhalb einer Spielzeitpause umzusetzen war. Die gesamte Maßnahme wurde daher in zwei Bauabschnitte unterteilt. Im ersten Abschnitt ab Anfang 2023 wurde die gesamte Infrastruktur mit Leitungen, 19"-Schränken und Patchfeldern auf der einen und Anschlussdosen und Versatzkästen auf der anderen Seite ausgeführt. So konnte am Ende des 1. BA ein vollständig abgeschlossenes und gemessenes Leitungsnetz übergeben werden. Im 2. BA wurde dann ab Anfang 2024 die gesamte aktive Technik installiert und die Inbetriebnahme durchgeführt. Die Ausführung erfolgte sowohl in den spielfreien Sommerpausen 2023 und 2024 als auch während des laufenden Betriebs innerhalb der Spielzeit mit Rücksicht auf Proben- und Spielbetrieb.

„Die Entscheidung, diese so umfangreiche Maßnahme in zwei Teilabschnitte zu splitten, war die einzig richtige, was sich im Nachhinein natürlich leicht feststellen lässt“, so Gerds. „Die Planung, die Kommunikation ins Haus und die reibungslose Zusammenarbeit verschiedenster Auftragnehmer waren der Grundstein. Trotzdem war es nicht einfach, gerade nach der ersten Spielzeit einer neuen Intendanz, einen Monat später mit dem



Glasfaser-Sternpunkt in der Hauptzentrale mit redundanten Core-Switches

Spielbetrieb zu beginnen, um das Jahr darauf die Spielpause, wenn auch nur für zwei Wochen, noch einmal zu verlängern. Gut, dass es eine Leitung gab, die sich diesen Problemen stellte und verstand. Zum Dank dafür wurden sie auch nicht enttäuscht und es gab weder im 1. noch im 2. Bauabschnitt Probleme, die den Proben- oder Vorstellungsbetrieb beeinträchtigt hätten. Natürlich bedeutet Bauen im Betrieb auch Behinderungen, erst recht, wenn mehr als 50 Kilometer Kabel verlegt werden, es Durchbrüche in jedes Büro, jeden Flur, jeden Arbeitsraum erfordert und wirklich niemand im Haus davon unberührt bleibt.“

Das Projektteam wurde, zusätzlich zu der ohnehin engen Zeitschiene, durch die Insolvenz des ursprünglich vorgesehenen Lieferanten des Inspizientensystems vor immense Herausforderungen gestellt. Frank Mächler, Bauleiter bei Graner+Partner, berichtet: „Die Nachricht über die Insolvenz erreichte uns, kurz nachdem Sigma&TBL den Auftrag für die Ausführung erhalten hatte. Damit war klar, dass das

angebotene System nicht mehr lieferbar sein würde und in kürzester Zeit eine Alternative gefunden werden musste, die auch noch zur bereits fast fertiggestellten Infrastruktur passen musste.“

Es erfolgten umfangreiche Sondierungen möglicher Lösungen durch Planer und Systemhaus. Martin Kretzschmar, Sigma&TBL, fasst rückblickend zusammen: „Die größten Herausforderungen in diesem Projekt waren die zum Projektstart nicht mehr am Markt verfügbare Inspizienten- und IP-Lautsprechersysteme. Während der Projektrealisierung konnten wir im Februar 2024 – nach langer Produktsuche und Testaufbauten – das IP-Lautsprechersystem von ATEIS evaluieren. In unserem Hause wurden anschließend die Lautsprecher nach Kundenwunsch mit Lautstärkesteller und Programmwahl sowie beleuchtetem Mute-Taster ausgestattet.“

Bei der Suche nach einer Lösung für die Inspiziententechnik kristallisierte sich schnell „Aduart“ als ein passendes System heraus,



Mobiles Inspizientenpult am Regieplatz im Saal der Oper Leipzig.
Foto: Graner+Partner

wenngleich auch hier zunächst Unsicherheiten aufgrund der erst kürzlich gelaunchten Produktreihe bestanden. Thomas Funke, Aduart-Geschäftsführer, erinnert sich: „Mit einem Projekt solcher Dimension und einer drei Monate zurückliegenden Unternehmensgründung ins Geschäftsleben zu starten, haben wir als extrem große Auszeichnung verstanden. Dieser Herausforderung zu begegnen, war nur durch die langjährige Branchenerfahrung unseres Teams möglich. Der Anspruch und formulierte Leistungsumfang setzte hohe Maßstäbe und beflügelte uns dadurch zu einer intensiven, aber auch äußerst effektiven

Zeit der Software- und Hardwareentwicklung. Umso mehr freut es uns, in der Oper zufriedene Kunden hinterlassen zu haben. Während der gesamten Durchführung nahmen wir von allen Projektbeteiligten ein unglaublich großes Vertrauen wahr. Hierfür bedanken wir uns sehr.“

Eine weitere Erleichterung im eng getakteten Ablauf war der Umstand, dass durch die Einrichtung der neuen Zentralenräume Teil-Inbetriebnahmen der neuen Technik bereits im laufenden Betrieb erfolgen konnten, ohne dafür alte Anlagentechnik demontieren zu müssen. Die vollständige Inbetriebnahme wurde dann

in der Spielpause im August 2024 durchgeführt. „Dank unserer guten Personaldecke konnten wir den Einbau aller Komponenten innerhalb der achtwöchigen Spielpause realisieren, sodass die Oper Leipzig eine reibungsfreie Premiere am 30.08.2024 aufführen konnte“, ergänzt Martin Kretschmar. So konnte trotz aller Widrigkeiten die spielfertige Anlage fristgerecht an die Oper übergeben werden. Noch offene Restarbeiten wurden im Nachgang bis Ende 2024 abgeschlossen. •

Dominik Schenke ist als Fachbereichsleiter bei Graner+Partner GmbH tätig.

Projektbeteiligte

Auftraggeber: Oper Leipzig: Oliver Gerds, Technischer Direktor; Hans Hermann Hönsch, Audio-/Video-/Netzwerktechnik

Fachplanung und Bauleitung: Graner+Partner GmbH: Frank Mächler, Fachbauleitung; Rouven Bastke, Fachplanung; Dominik Schenke, Fachbereichsleiter

Systemintegration: Sigma&TBL Kommunikationstechnik GmbH: Martin Kretschmar, Projektleiter

Integration Leitungsnetz und Infrastruktur: optoLAN Service GmbH: Ron Günther, Projektleitung

Lieferant Inspizientenanlage: Aduart GmbH: Thomas Funke, Geschäftsführer

Lieferant Videonetz und Intercom: Riedel Communications GmbH & Co. KG: Bernhard Bauer, Sales Manager

Erfolg haben nur die Besten.



Wertheimer 3S-Platten™ sind großflächig, kreuzweise verleimte Mehrschichtplatten, die wir in jeder Stärke produzieren. Im Verbund bilden sie einen langlebigen, robusten Bühnenboden für jede Anwendung. Wertheimer 3S-Platten™ sind seit Jahrzehnten weltweit im Einsatz.

