



# Die Zukunft des Theatertons

Das Stück „Bomben-Hits '68“ nimmt die Zeit eines politischen Umbruchs ins Visier.  
Das neue 3D-Soundsystem ist für das Theater Erlangen  
ein technischer Umbruch. Fotos: Jochen Quast

Das Markgrafen­theater in Erlangen verfügt nach einem sechswöchigen Umbau in der Spielzeitpause seit September 2019 über ein Beschallungssystem, bei dem sich die klassische Anlage und das neue 3D-Audiosystem parallel nutzen lassen. Als eines der ersten Stadttheater in Deutschland kann es nun echten 3D-Sound bieten. Geplant ist, die Anlage zukünftig noch mit einem System zur Verlängerung der Nachhallzeit und mit einem 3D-Tracking-System auszubauen.

## von Hans-Christian Fuss und Christoph Panzer

Das Markgrafen­theater ist eine von zwei ständig betriebenen Spielstätten des Theaters Erlangen. Das älteste noch bespielte Barocktheater Süddeutschlands feierte 2019 sein 300-jähriges Jubiläum (siehe Bücher Seite 79). Bemerkenswert ist insbesondere die vollständige Holzverkleidung des Saals, die bereits ab dem 18. Jahrhundert Maßstäbe im Bereich der Akustik setzte. Der Künstler Jean Cocteau bemerkte 1962: „Ihr Saal ist aus Holz gebaut, man kann in ihm spielen wie auf einer Stradivari, alle Musik des Herzens zum Tönen bringen.“ Heute werden unter der Intendanz von Katja Ott im Markgrafen­theater mit einem festen, acht- bis zehnköpfigen Ensemble vorwiegend eigene Schauspiel- und Jugendtheater-Produktionen,

mit Rücken zum Publikum leise seinen Text murmeln – für jeden einzelnen Zuschauer sollte es sich anhören, als würde der Darsteller neben ihm sitzen. Nachdem sich die Versuche, diesen Effekt mit unseren damals vorhandenen Surround-Lautsprechern zu erzeugen, als nicht befriedigend herausstellten, bauten wir schließlich sechs zusätzliche Lautsprecher in die Kronleuchter des Zuschauerhauses. Somit konnte das gewünschte Ergebnis zumindest annähernd erzielt werden. Dieser Regieeinfall und die von Kompromissen gekennzeichnete, sehr aufwendige Umsetzung war der Ausgangspunkt einer intensiven Recherche im Bereich des immersiven Audios und seiner unterschiedlichen technischen Konzepte.



Von insgesamt 28 verbauten 5XT-L-Acoustics-Lautsprechern fungieren sechs als Deckenlautsprecher, vier davon an Kronleuchtern



Die insgesamt 46 verbauten 4XI-L-Acoustics-Lautsprecher bilden hauptsächlich die äußeren Ringe der neuen 3D-Beschallung



Das Crescendo-T von Stagetec im Einsatz am Saalplatz des Markgrafen­theaters Erlangen

aber auch Gastspiele aufgeführt. Das Programm wird gelegentlich ergänzt durch Konzerte, Gastspiele und teilweise hochkarätige Festivals (z. B. internationales figuren.theater.festival, Erlanger Poetenfest, Internationaler Comic-Salon Erlangen).

### Ein Schritt in Richtung Zukunft

Der Wunsch eines Regisseurs vor etwa dreieinhalb Jahren war der Auslöser: Ein Schauspieler mit Microport sollte an der hinteren Bühnenwand

Gerade in einer Zeit, in der selbst im Consumer-Bereich, z. B. bei Virtual-Reality-Anwendungen oder im Kino, mit zum Teil sehr überzeugenden Ergebnissen 3D-Audio eingesetzt wird, erschien es nötig, das Haus tontechnisch auch dahingehend zukunfts­fähig zu gestalten.

So sind wir in den vergangenen Jahren auf vielen einschlägigen Messen und Tagungen unterwegs gewesen, um uns die immersiven Lösungen aller relevanten Hersteller anzuhören und miteinander zu vergleichen. Darüber hinaus bot sich die Gelegenheit, viele unterschiedliche Lautsprecher und auch Mischpulte zu testen, teilweise im Direktvergleich im Markgrafen­theater selbst. Somit konkretisierten sich die Vorstellungen über die Anforderungen an die zu erneuernden Elemente.

Als sich nun die technischen Probleme bei der schon etwas in die Jahre gekommenen Anlage häuften und eine Revision langsam unabdingbar wurde, gelang es dem Technischen Leiter des Theaters, Kristjan Meyer, unter Zuhilfenahme diverser Fördermittel ein relevantes Budget bereitzustellen. Es ermöglichte einen Umbau auf den gewünschten Funktionsumfang – unter der Prämisse der Weiterverwendung und Ergänzung diverser bereits bestehender Elemente, wie der Hauptbeschallung, den analogen Bühnenversätzen und einer Bündelung der Ressourcen. Auch die abteilungsinterne Mitarbeit auf der Baustelle war während der Spielzeitpause erforderlich.

English version available:  
[www.der-theaterverlag.de](http://www.der-theaterverlag.de)



Neue Einbauten: Der Star Router von Nexus sowie ein Rack im Stellwerk mit, unter anderem, einem weiteren Nexus-Basisgerät, der Astro-Spatial-Rendering-Engine SARA II und dem Waves-SoundGrid-Server

Die 14 Jahre alte Tonanlage bestand aus einem Pult von Salzbrenner, kombiniert mit einer Nexus-Kreuzschiene von Stagetec und einer PA von Meyer-Sound als Front- und Bühnenbeschallung, ergänzt durch 100-V-Lautsprecher von GAE für „Surround-Effekte“ im Zuschauerraum. Das alte Mischpultsystem war in seiner Kapazität auf 48 Ins und Outs begrenzt, was viele Möglichkeiten immer häufiger einschränkte.

Es standen nur 24 Mikrofoneingänge zur Verfügung und auch bei den Line-Outs kamen wir an Grenzen. Eine Erweiterung wäre sowohl bei der DSP wie auch den Wandlern nötig gewesen. Auch die Konsole war in die Jahre gekommen: Es gab immer wieder Ausfälle unterschiedlicher Bauteile. Das machte es schwierig, einen störungsfreien Theaterbetrieb zu gewährleisten.

### Planung und Recherchen

In der Planungs- und Entwicklungsphase des Projekts konnten wir uns am Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie (IDMT) in Ilmenau einen Eindruck über den Funktionsumfang des SpatialSound-Wave-Systems verschaffen. Darüber hinaus waren auch die Chefentwickler zur Beratung vor Ort am Theater. Zusätzlich befanden wir uns im Austausch mit der Tonabteilung der Oper Zürich, wo ein solches System ebenfalls eingesetzt wird. Die Installation in einem denkmalgeschützten, historischen Zuschauerhaus mit Rängen und Logen umfasste einige sehr spezifische Herausforderungen.

Mit Thomas Zahn/Superklänge war ein Fachplaner an dem Projekt beteiligt, der über umfangreiche nationale und internationale Projekterfahrungen als Planer für Tontechnik und auf dem Gebiet Immersive-Audio verfügt.



Statt wie ursprünglich im Cluster wurde die Center-Beschallung neu konzipiert und besteht nun aus drei UPJ-1P Meyer Sound

Als auch im Theaterbereich tätiger Tonmeister und Sounddesigner weiß er, was für die Nutzer entscheidend ist.

Da es zum Grundkonzept der Technologie SpatialSound Wave (SSW) gehört, beliebige Lautsprechertypen und Positionen verwalten zu können, wurde es möglich, vorhandenes Material weiterzunutzen und sinnvoll zu ergänzen – ein Vorteil auch hinsichtlich der Kosten.

Somit konnte auch die gesamte Front- und Bühnen-PA der Firma Meyer-Sound beibehalten werden (2 x Meyer-Sound USM 1P als Front L+R, 3 x Meyer-Sound UPJ-1P als Center, 2 x Meyer-Sound USW-1P als Subwoofer und 2 x Meyer-Sound CQ-1 als Hinterbühnen-LS). Alle vorhandenen Komponenten der Nexus-Kreuzschiene wurden von Stagetec überprüft und zum Teil erneuert. Aufgrund der klanglichen Eigenschaften und der Flexibilität von Nexus war es naheliegend, die bereits vorhandene Infrastruktur auszubauen statt zu ersetzen.

### Die neue Anlage

Zusätzlich zur Bestands-PA, die wir hinsichtlich der Lautsprecherpositionen neu konzipierten, wurden insgesamt über 80 Lautsprecher (5XT und X4i von L-Acoustics) in vier Ebenen ringförmig im Zuschauerhaus verbaut und mit Deckenlautsprechern ergänzt. Hierbei bestand die Herausforderung, für alle Zuschauerplätze, nicht nur im Parkett, sondern auch in den Rängen und Logen ein vergleichbares Erlebnis zu garantieren.

Die Frontbeschallung wurde links und rechts in den Portalen mit einem Meyer-Sound-UPA-1P ca. 2 m über dem Bühnenboden erweitert und auch bei den Center-Lautsprechern erfolgte eine Anpassung bezüglich ihrer Positionierung. Auch die Bühnenkanten-Beschallung musste komplett erneuert werden. Hier, wie auch in der Frontschürze des Orchestergrabens, sind nun sieben L-Acoustics X4i integriert, um auch bei hochgefahrenem Orchestergraben ein vergleichbares Ergebnis zu erzielen.

Als Mischpult kommt nun ein CRESCENDO-T Platinum von Stagetec zum Einsatz und das vorhandene Nexus-Netzwerk ist um einen Starrouter, eine zusätzliche Base Unit und diverse Ein- und Ausgangskarten sowie eine Dante-Anbindung ergänzt worden. Alle neuen L-Acoustics-Lautsprecher werden von drei über Dante angesteuerten Innosonix-MA32/D-Endstufen mit je 32 Kanälen versorgt. Sämtliche EQs sind dort hinterlegt. Die Lautsprecheranordnung und die damit einhergehenden Pegeldifferenzen verwaltet die 3D-Audio-Rendering-Engine.

Es wurden diverse Versatzkästen mit Audio-, Strom- und Netzwerkanschlüssen samt dem dazugehörigen Kabelzug neu installiert. Insgesamt sind während der sechswöchigen Bauzeit über drei Kilometer Cat7-, LWL-, LS- und NF-Kabel verlegt worden. Ein neuer Zuspielrechner von XI-Machines mit Dante-Anbindung ermöglicht nun eingangs- und ausgangsseitig eine deutlich höhere Kanalanzahl und eine sehr stabile Performance.

Die gesamte Audio-Infrastruktur wurde hinsichtlich ihrer Kapazität und Flexibilität auf eine neue Stufe gebracht.

#### Bessere Ortung und lebendiges Klangbild

Da wir zusätzlich zu unseren hausinternen Produktionen regelmäßig mit Gastspielen oder Vermietungen konfrontiert sind, war es uns wichtig, auch hinsichtlich dieser Szenarien flexibel zu sein und optional auch ein konventionelles Beschallungskonzept anbieten zu können. Thomas Dürrbeck, Projektleiter von Wilhelm + Willhalm, der während der Bauphase aufgrund seiner langjährigen Erfahrungen bei ähnlichen Projekten viele nützliche Ideen einbrachte, löste das dank seiner umfassenden Expertise. Durch den Einsatz von Summierern in Nexus kann nun alternativ oder sogar parallel zur objektbasierten eine konventionelle kanalbasierte Beschallung ermöglicht werden. Die neue Anlage ermöglicht es uns, durch die Premium-3D-Audio-Rendering-Engine SARA II

(Astro Spatial Audio) objektbasiertes 3D-Audio auf dem Funktionsprinzip der Wellenfeldsynthese (entwickelt vom IDMT) zu erzeugen. Bis zu 64 Audio-Objekte können gleichzeitig in Echtzeit hinsichtlich ihrer x-y-z-Koordinaten frei im Raum platziert und bewegt werden. SARA II wird über die Direct-Outs des CRESCENDO-T via Dante angesteuert.

Ein zentraler Vorteil, besonders für die Theateranwendung, ist die bessere Lokalisation der Schallereignisse. Gerade bei der Verstärkung von Schauspielern durch Microports stimmt häufig die akustische Ortung von vielen Zuschauerpositionen nicht mit der tatsächlichen oder optisch wahrgenommenen Position der Darsteller überein. Die geplante Ergänzung durch ein 3D-Tracking-System, das die Positionen der Akteure erfasst und diese Metadaten an SARA II weitergibt, wird zusätzlich ein ortungsbezogen korrektes Hörerlebnis vereinfachen. Selbst wenn die 3D-Anlage nur als Frontsystem für statische musikalische Darbietungen eingesetzt wird, bieten sich hörbare Vorteile zur kanalbasierten Wiedergabe. Das Klangbild wird räumlich entzerrt, da es über viele verschiedene Lautsprecher ausgegeben wird. Man kann den Fokus der Beschallung gezielt den tatsächlichen Schallquellen zuordnen und relativ einfach ein stabiles, räumliches und lebendiges Klangbild erzeugen. Anders als bei konventioneller Stereobeschallung, bei der es natürlich ebenfalls möglich ist, durch gezielten Einsatz von Panning, Delay, EQ und Hallanteilen eine gewisse räumliche Tiefe zu erzeugen, ist die durch das objektbasierte Verfahren erzeugte Plastizität nicht nur in einem relativ kleinen Sweetspot erlebbar, sondern betrifft eine deutlich größere Hörfläche des Auditoriums.

#### Sonderwünsche und weitere Lösungen

Da die Platzverhältnisse an der FoH-Position im Parkett des Zuschauerhauses sehr eingeschränkt sind, war es nötig, einige Monitore der Peripherie-Rechner in das Pult zu integrieren. Somit wurde es möglich, zwischen den

internen Anzeigen des Mischpults sowie denen der externen Rechner hin- und herzuschalten und die Anzahl der Peripherie-Monitore am Saalplatz zu reduzieren. Zusätzlich wurden in der hölzernen Handauflage des Mischpults zwei Knöpfe für den Recall der Szenenautomation eingebaut, um einen leichteren Zugriff auf diese im Vorstellungs- und Probenalltag häufig benutzte Funktion zu gewährleisten. Das CRESCENDO-T verfügt zwar über sehr hochwertige dynamische Effekte, EQs und Filter an Bord, aber über keinerlei zeitbasierte oder Modulationseffektprozessoren wie Hall, Delay, Chorus oder Phaser. Daher gab es Bedarf an einer On-Board-Lösung, die sich auch in die Snapshot- und Szenenautomation des Pults integrieren lässt. Glücklicherweise besteht jetzt die Möglichkeit, einen Waves-SoundGrid-Server über die Madi-Schnittstelle sehr latenzarm (0,8 ms) in die Pultarchitektur zu integrieren.

#### Installierte Surround-Lautsprecher

- 20 × L-Acoustics 5XT für Surround-Anlage, Ring 1 und 2 (2., 3. Rang außen)
- 2 × L-Acoustics 5XT für Surround-Anlage, unter Parkett (soll das Klangbild nach unten ziehen)
- 6 × L-Acoustics 5XT für Surround-Anlage, Ring 3 (Deckenlautsprecher)
- 16 × L-Acoustics X4i für Surround-Anlage, Ring 1b (1. Rang innen)
- 4 × L-Acoustics X4i für Surround-Anlage, Ring 1b (Markgrafenloge)
- 16 × L-Acoustics X4i für Surround-Anlage, Ring 2b (2. Rang innen)
- 7 × L-Acoustics 5XT für Surround-Anlage vorne/Near-Fills 1
- 7 × L-Acoustics 5XT für Surround-Anlage vorn/Near-Fills 1 (Frontschürze Orchestergraben)
- 2 × Meyer Sound UPA-IP in den Portalen links und rechts als Frontfills



#### UNSERE LEISTUNGEN

- Steuerungen für alle Ansprüche
- Projekte aller Art
- Service & Wartung

Hellerstraße 23  
01445 Radebeul  
Tel: +49 (0)351-795 102 0  
E-Mail: bt@art-thea.de  
www.art-thea.de

# ALT oder NEU - EGAL WIR SIND IMMER FÜR SIE DA

HOTLINE (24H): +49 (0)1805 - 323 468



Your stage our technologie

Somit lassen sich klassische Send-Return-Szenarien, aber auch die Integration von Insert-Effekten problemlos realisieren.

Inzwischen funktioniert auch die Verknüpfung von Waves-Snapshots mit der Pultautomation reibungslos. Da wir einer der ersten Nutzer der Waves Integration in das Stageteq System sind, gab es hier zunächst kleinere Schwierigkeiten, die wir aber durch die pultseitige Automation der Inserts bzw der Send/Return-Wege gelöst haben. Glücklicherweise ist dieser Workaround nun nicht mehr nötig.

Eine weitere Aufgabe war die Neukonzeption der Automations-Architektur. Letztlich wurde ein Max/MSP-Plug-in programmiert, das die MIDI-Note-on-Befehle, die Ableton live von der Konsole empfängt, in OSC für die SARA Engine übersetzt. Somit sind die unterschiedlichen 3D-Szenarien mit der Szenenautomation des Pults und den Zuspielern synchronisiert und zentral steuerbar. Auch der Videoserver Pandoras Box von Christie und das Lichtpult sind in diese Automationsarchitektur integriert.

### Erste Erfahrungen und Resümee

Der Einbau der Anlage in einem historischen, denkmalgeschützten Theater mit Parkett, drei Rängen und Logen war eine besondere Aufgabe. Alle Maßnahmen, sofern sie im Zuschauerraum sichtbar sind, wurden mit dem Denkmalschutz abgestimmt – das betraf Größe und Farbe, Anzahl und Position sowie Montage und Verkabelung der Lautsprecher. Auf den ersten Blick fällt nun kaum auf, dass 80 Lautsprecher neu installiert wurden. „Insgesamt war die Zusammenarbeit mit den Denkmalschützern sehr erfreulich, produktiv und geprägt von einem starken Sinn, die bestmögliche Lösung zu finden“, erinnert sich der Planer, Thomas Zahn. „Dieses

doch sehr komplexe Pionierprojekt wurde recht kurzfristig umgesetzt. Die konkrete Planung begann im Oktober 2018, die Vergabe erfolgte im April 2019 und der Umbau lief dann in der sechswöchigen Spielzeitpause. Die sehr enge, gute Zusammenarbeit und Abstimmung von Nutzer, Planer und später Auftragnehmer führte schließlich zu einem tollen Ergebnis!“

Grundsätzlich lässt sich die neue Anlage erstaunlich intuitiv bedienen. Durch die vielen Optionen der Beschallung, die durch das neue System möglich sind, werden nun in vielen Situationen völlig neue Ansätze denkbar. Die erste Premiere der neuen Spielzeit, ein Liederabend mit Liveband, mit unzähligen Zuspielern und Microport-Verstärkung, ließ das Potenzial der neuen Anlage schon deutlich erkennen und wurde sogar in Kritiken lobend erwähnt. Die tatsächlichen Kapazitäten und Einsatzmöglichkeiten des Systems müssen nun entdeckt werden. Tatsächlich sind der Kreativität kaum noch Grenzen gesetzt: Selbst die ungewöhnlichsten Regie-Einfälle lassen sich jetzt umsetzen. Für alle Benutzer gilt es, diesen neuen Werkzeugkasten und seine Möglichkeiten zu erforschen und besser kennenzulernen. Die tontechnischen Kapazitäten des Hauses konnten durch den Umbau auf eine neue Ebene gebracht werden und stellen nun eine sehr gute Basis dar, um viele im Theaterton denkbare zukünftige Konzepte bedienen zu können. Das Astro Spatial Audio System bietet mit der möglichen Integration von Stagetracking und Nachhaltigkeitsverlängerung weiteres Potenzial.

Denn trotz der sehr guten akustischen Eigenschaften des Zuschauerhauses besteht eine relativ trockene Grundcharakteristik, die bei den stattfindenden Konzerten von mehr Volumen profitieren könnte. All diese neuen

Möglichkeiten erlauben einen optimistischen und erwartungsvollen Blick in die Zukunft.

„Das Theater Erlangen liegt mit dem neuen System an der Spitze des im Bereich Ton derzeit Umsetzbaren, vor allem was das Thema 3D-Sound angeht. Ich denke, zukünftig werden noch zahlreiche andere Theater eine vergleichbare Anlage installieren wollen, da hier die Zukunft des Theatertons liegt. Mit diesem Projekt konnten wir beweisen, dass eine derart zukunftsweisende Anlage auch in ein bestehendes Haus integriert werden kann und dass dies ohne ein exorbitantes Budget möglich ist“, fasst Zahn zusammen. •

Hans-Christian Fuss ist Ton- und Videotechniker sowie Musiker. Seit 2010 arbeitet er zeitweise und seit 2014 fest angestellt am Theater Erlangen.

Christoph Panzer ist seit den 2000ern im Bereich Ton und Video tätig. Seit 2009 arbeitet er als Ton- und Videotechniker am Theater Erlangen, seit 2014 leitet er die Tonabteilung.

### Projektbeteiligte

#### Technischer Leiter:

Kristjan Meyer, Theater Erlangen

#### Ton- und Videotechniker:

Frank Zeidler, Theater Erlangen

Planung: Thomas Zahn, Superklänge

Installation: Wilhelm & Willhalm,

Projektleitung Thomas Dürrbeck

3D-Audio-System: Astro Spatial Audio,

Bjorn Van Munster, Odiliapeel (NL)

#### Mischpult und Netzwerk:

Stageteq (Reinhold Friedrich, Michael Müller, Alexander Nemes)

intheqa.de

# Engagement für das Gastspiel- theater



INTHEGA-Jahrestagung  
4./5. Mai 2020 | Leverkusen

INTHEGA-Theatermarkt  
19./20. Oktober 2020 | Bielefeld

