

# WAAGNER BIRO — SYSTEMS

STAGE  
SYSTEMS

BÜHNENSTEUERUNG



**waagner biro**



150 Züge für die Obermaschinerie  
inklusive der bewährten CAT-Steuerung  
im Seoul Arts Center / Südkorea.

#### IMPRESSUM

Herausgeber:

Wagner-Biro Luxembourg Stage Systems S.A.,  
1, rue de l'école, BP 10, 4813 Rodange, Luxemburg

Konzept und Gestaltung: simplon. Werbeagentur,  
66386 St. Ingbert, Deutschland

Text: Wagner-Biro Luxembourg Stage Systems S.A.  
und simplon. Werbeagentur

Fotos: Wagner-Biro Luxembourg Stage Systems S.A.,  
Wagner-Biro Austria Stage Systems AG

Luxemburg, 2013

# — BÜHNENSTEUERUNG: CAT KONZEPTE —

— DAS CAT KONZEPT	4	— MAXIMALE VERFÜGBARKEIT	17
— CAT190	6	— CAT-BEDIENOBERFLÄCHE	19
— CAT192	8	— TOTMANN-FUNKTIONALITÄT	25
— OUTLET110	9	— SONDERFUNKTIONEN UND OPTIONEN	26
— CAT120	10	— DAS VIRTUELLE THEATER	29
— CAT120R	11	— CAT UNTERWEGS	31
— SCHALTANLAGE / UNICORN	12	— PRÄVENTION UND SCHNELLE HILFE	32
— AXIO II	14	— ZUM SCHLUSS	34
— CAT60	15	— KONTAKT	34
— CAT20	16		
— SONDER-STEUERPULTE	16		

# — VORHANG AUF: DAS CAT KONZEPT —

In Zusammenarbeit mit Theaterplanern und technischem Bühnenpersonal aus mehreren Theatern hat die Firma Waagner-Biro Luxembourg Stage Systems S.A. (vormals Guddland digital S.A.) das CAT-System entwickelt. CAT steht für „Computer Aided Theatre“ und steuert mit aktueller Spitzentechnologie Oberbühnen- wie auch Unterbühnenmaschinerie.



CAT erleichtert die Arbeit sowohl beim Einrichten als auch bei Proben und während der Vorstellungen. Die bedienerfreundliche und zuverlässige Steuerung erlaubt synchrones Fahren einer unbegrenzten Anzahl von Antrieben.

Das System beruht auf einer über 25-jährigen Erfahrung im Theaterbereich und existiert jetzt in der vierten Generation.

Bedienoberfläche und Pulte lassen die Nähe der Entwickler zur Bühne und zum Fachpersonal erkennen. Durch diese wertvolle Kooperation konnte ein Steuerungskonzept erarbeitet werden, das voll und ganz auf die tägliche Arbeit hinter der Bühne zugeschnitten ist.

Die CAT-Steuerung entspricht den strengen Sicherheitsauflagen im Theaterbereich. Durch Redundanz auf allen Ebenen ist gleichzeitig eine hohe Verfügbarkeit gewährleistet.

Seit der ersten Anlage im Jahre 1989 wurde das CAT-System in mehr als 110 Spielstätten installiert. Seitdem steuern CAT-Systeme weltweit über 8.000 Antriebe in 35 Ländern und auf 13 Kreuzfahrtschiffen.

## — EINSATZBEREICH

Mit der Bühnensteuerung CAT lassen sich alle Arten von Antrieben bewegen: Elektrische und hydraulische Antriebe in Ober- und Untermaschinerie wie z. B. Prospekt- und Punktzüge, Vorhänge, Beleuchtergestelle, Podien, Bühnenwagen, Versenkungen, Schrägsteller, Drehscheiben. Dabei stellen auch außergewöhnliche Sonderkonstruktionen kein Problem dar.

## — SICHERHEIT

Das CAT-System wurde unter Berücksichtigung der gültigen internationalen Sicherheitsvorschriften entwickelt.

Prüfgrundlagen für die Zertifizierung waren unter anderem:

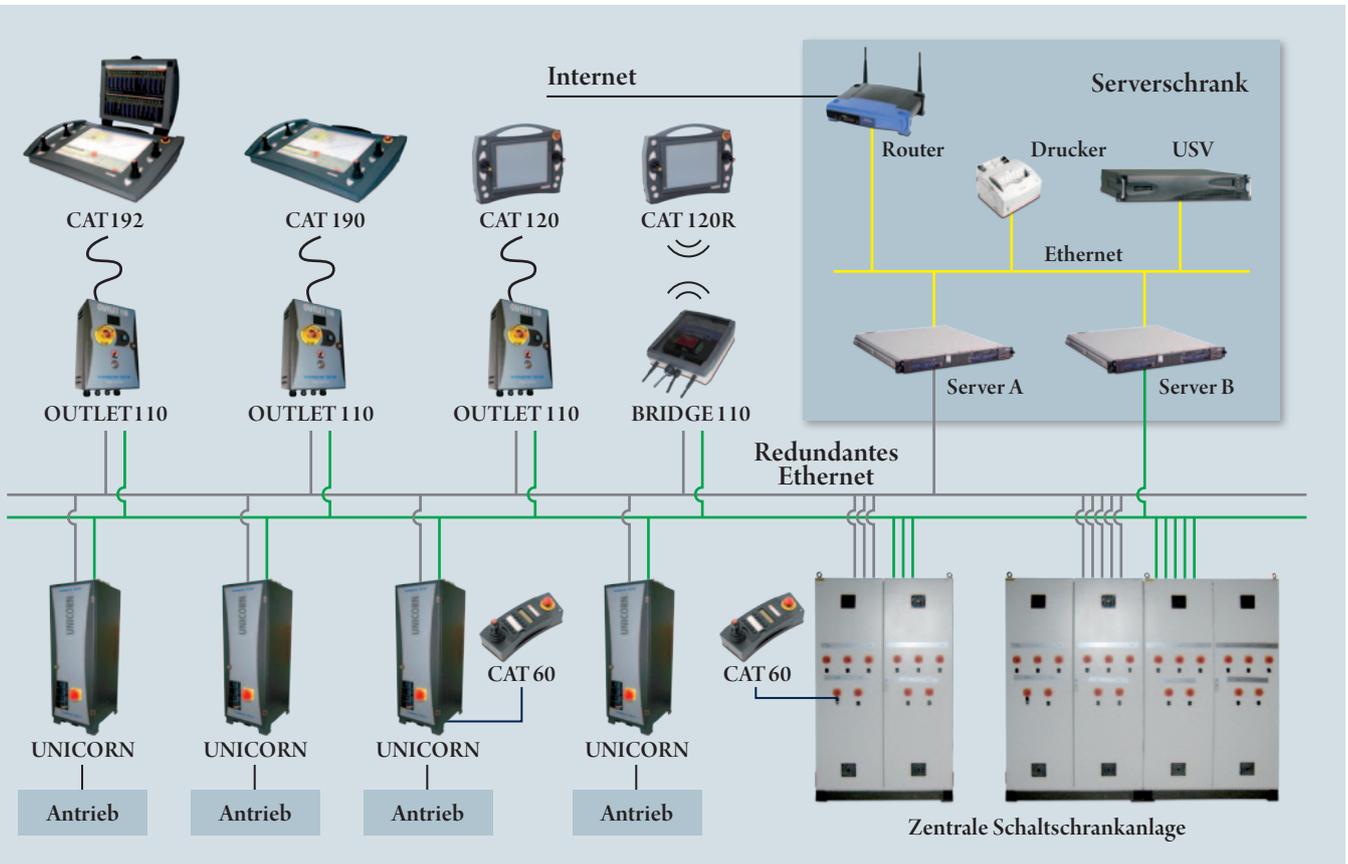
- BGV C1 (GUV 6.15)
- DIN 56950
- DIN EN 60204-1
- DIN EN 61508
- DIN VDE 0160

Die CAT-Steuerung entspricht den sicherheitstechnischen Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und erfüllt die Kriterien für Sicherheits-Integritäts-Level 3 (SIL 3) gemäß DIN EN 61508/VDE 0803 bzw. Performance Level e (PL e) gemäß DIN EN ISO 13849-1.



## — SYSTEMAUFBAU

Das Blockschaltbild zeigt die wichtigsten Teile einer CAT-Anlage, die auf den folgenden Seiten näher erläutert werden.



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

- Bedienpult CAT190 bzw. CAT192
- Mobilpult CAT120
- Funkpult CAT120R
- Lokal- und Notbedienpult CAT60
- Sonder-Steuerpulte und Anzeigen
- AXIO II Achsrechner
- UNICORN Schaltschränke oder zentrale Schaltanlage
- Redundante Server

Als **Server** kommen industriereprobte Modelle von IBM zum Einsatz. Sie übernehmen zentrale Aufgaben, wie z. B. Verwaltung der Vorstellungsdatenbank, Flugschreiber und Zugang zur Fernwartung. Die Server haben jedoch keinerlei sicherheitsgerichtete Funktionen.

Der Achsrechner **AXIO II** ist verantwortlich für alle sicherheitskritischen Aufgaben sowie für die Regelung und Überwachung der Antriebsbewegungen.

Auf den Pulten **CAT 190**, **CAT 192**, **CAT 120** und **CAT 120 R** laufen die Programmieroberfläche **CAT-Control** und die Antriebsübersicht **CAT-View**.

Die kabelgebundenen Pulte werden an die Steckstellen **OUTLET 110** angeschlossen, die im Bühnenbereich verteilt sind.

Das Notbedienpult **CAT 60** wird in direkter Nähe des Antriebs gesteckt. So kann der Antrieb unter Umgehung von Netzwerk und Server gefahren werden.

Das CAT-System kann vollständig redundant aufgebaut werden. Es bietet:

- Redundante Server
- Redundantes Netzwerk
- Redundante Bedienpulte
- Redundante Achsrechner

### — NETZWERK

Alle Komponenten des CAT-Systems sind über ein Ethernet-Netzwerk miteinander verbunden. Diese einfache Struktur zeichnet sich durch eine sehr hohe Übertragungsrate aus. Es ergibt sich eine klare, durchgängige Kommunikationsstruktur, die ohne zusätzliche Datenverdichter oder Protokoll-Umwandler auskommt. Auf dieser Struktur basiert das für die Synchronisation zuständige, von Waagner-Biro Luxembourg entwickelte Datenprotokoll. Es ist zu 100 % echtzeitfähig und deterministisch.

Wegen seiner Bedeutung für die Verfügbarkeit der Anlage kann das Netzwerk auf Wunsch redundant ausgeführt werden. In dieser Variante besitzen Achsrechner und Pulte zwei Netzwerkverbindungen, und alle Netzwerk-Komponenten (zum Beispiel Switches) sind doppelt vorhanden. Bei Ausfall einer Komponente wird automatisch umgeschaltet, und das Netzwerk bleibt voll funktionsfähig.

### — BETRIEBSSYSTEM

Die CAT-Steuerung basiert auf dem Betriebssystem Linux. Linux ist eine Open-Source-Software, d. h. der zu Grunde liegende Quellcode ist frei zugänglich. Bei der Entscheidung für dieses Betriebssystem war die Unabhängigkeit von einem bestimmten Hersteller ein ebenso entscheidender Punkt wie die bekannte Stabilität und Sicherheit. Nicht umsonst ist Linux seit langem sowohl in hochverfügbaren Rechenzentren als auch in unzähligen Consumer-Geräten im Einsatz. Im CAT-System wird Linux durchgängig auf allen Ebenen verwendet: In Achsrechnern, Pulten und Servern garantiert es eine zuverlässige Basis für die anwendungsspezifische Software.

### — MODULARER AUFBAU

Es gibt keine übergeordneten Leitrechner. Jeder Antrieb bildet für sich eine selbstständige Einheit. Sollte zum Beispiel einmal ein Achsrechner ausfallen, so betrifft dies nur einen einzigen Antrieb, die anderen Antriebe bleiben einsatzfähig.

Der modulare Aufbau des Systems macht auch spätere Erweiterungen denkbar einfach. So ist es möglich, Anlagen schrittweise umzubauen und auch kleinere Anlagen Jahr für Jahr um einige Antriebe zu ergänzen.

## — CAT190 —

Das Bedienpult CAT190 setzt die Tradition der formschönen und praxiserprobten CAT-Pulte fort. Es verfügt über einen 19" LCD mit Touchscreen und vier feinfühlig skalierende Fahrhebel sowie einen Notastaster. Zu jedem Fahrhebel gehören zwei programmierbare Drucktaster und ein Totmanntaster, der in den Fahrhebel integriert ist.



Das CAT190 kommt ohne interne Festplatten aus. Das Gerät startet mit Hilfe eines integrierten Flash-Speichers. Dieser Speicher ist schreibgeschützt und somit unanfällig gegen Viren und Spannungsausfälle. Das CAT190 kann ohne vorheriges Herunterfahren („Shutdown“) ausgeschaltet werden und dennoch treten keine Datenverluste auf.

### — ERGONOMIE

Die Bedienung des CAT190 erfolgt über den großzügig dimensionierten und kontrastreichen 19"-Touchscreen. Die hohe Auflösung von 1280 x 1024 Bildpunkten garantiert klare und deutliche Schriften. Die Schaltflächen des berührungsempfindlichen Bildschirms sind so groß gestaltet, dass sie leicht und sicher direkt mit den Fingern betätigt werden können. Bei Bedarf kann jeder Bediener den Touchscreen kalibrieren und ihn damit an seine Arbeitsweise anpassen.

Die vier Fahrhebel sind farblich gekennzeichnet und können frei zugewiesen werden. So können mehrere Bewegungen unabhängig voneinander gesteuert werden, z. B. wenn diese nicht immer in einer fest vorgegebenen Reihenfolge ablaufen.

Das CAT190 ist symmetrisch aufgebaut mit je zwei Fahrhebeln zu beiden Seiten des Bildschirms. Somit ist es gleichermaßen für Rechts- wie für Linkshänder geeignet.

Mit dem CAT190 wird standardmäßig eine steckbare LED-Schwannenhalsleuchte ausgeliefert. Diese lässt sich stufenlos

dimmen oder automatisch entsprechend der Umgebungshelligkeit regeln. Dazu ist ein Helligkeitssensor im Pult integriert.

Zusammen mit der komfortablen und intuitiven Bedienoberfläche CAT-Control ermöglicht das CAT190 ein ergonomisches und ermüdungsfreies Arbeiten, eine wichtige Voraussetzung im sicherheitskritischen Bühnenbereich.

### — ZUGANG

Als Zugangsberechtigung dient für das CAT190 (und alle anderen Pulte) eine Transponder-Karte. Die Zugangsberechtigung ist in mehrere Ebenen aufgeteilt und individuell konfigurierbar. Entsprechend der zugewiesenen Ebene haben unterschiedliche Personen Zugang zu unterschiedlichen Funktionen.

Die Sicherheit des Systems wird erhöht, da die Berechtigung zu gefährlichen Bewegungen und der Zugang zu empfindlichen Daten klar geregelt sind. Das Auslesen der Karte geschieht kontaktlos über passiven Transponder.



Mit dem CAT190 werden gewöhnlich alle Antriebe der Anlage bedient. Auf Wunsch kann aber der Zugang zur Bühnenmaschinerie je nach Benutzerberechtigung oder Standort des Pultes eingeschränkt werden. Man kann festlegen, welche Antriebe von welcher Steckstelle gesteuert werden dürfen. Gefährliche Blindfahrten lassen sich so von vornherein vermeiden. Die Anlage ist auf diese Weise optimal gegen unbefugten Zugriff gesichert.

### — SICHERHEIT

Das CAT190 basiert intern auf Standard PC-Technik, ergänzt durch zwei voneinander unabhängige Mikrokontroller. Letztere lesen unter anderem die Fahrhebel und Totmanntaster zweikanalig aus und sind so für die sicherheitskritischen Funktionen zuständig.

Die Fahrhebeldaten sind zusätzlich mit Neigungsschaltern verknüpft. Dies stellt sicher, dass die Anlage nur über ein ordnungsgemäß aufgestelltes Pult verfahren werden kann.

### — EINGABEGERÄTE

Wenn eine Text- oder Zahleneingabe benötigt wird, erscheint eine entsprechende Tastatur auf dem Touchscreen. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, eine handelsübliche USB-Tastatur oder -Maus an das Pult anzuschließen.

### Technische Daten:

Abmessungen	675 x 465 x 165 mm (B x T x H)
Bildschirm	19 Zoll Bildschirmdiagonale 1280 x 1024 Bildpunkte 16 Millionen Farben Resistiver Touchscreen
Gewicht	15 kg
Fahrhebel	4 Stück mit integrierten Totmanntastern Zusätzlich über Neigungsschalter gesichert
Sonstiges	4 USB-Schnittstellen 1 PS/2-Schnittstelle 1 VGA-Anschluss Beleuchteter Notaus-Schlagtaster XLR-Buchse für LED-Schwanenhalsleuchte Zugangskontrolle durch Transponder-Karte
Zubehör	Anschlusskabel in 2, 5, 10 und 20 m Länge USB-Tastatur und -Maus LED-Schwanenhalsleuchte Schutzhaube „CAT190 Cover“ Schutzhülle „CAT190 Protection“ Externer Zustimmungstaster „DMB“ Externer Totmanntaster „Go-Taster“ Fußschalter Rollständer „CAT Desk Stand“ Galerieständer „CAT Sliding Gallery Stand“

### — FEST UND MOBIL

Das CAT190 mit seinem stabilen, formschönen Kunststoffgehäuse bietet sich sowohl für fest montierte als auch für mobile Einsätze an. Ortsfest angebracht wird es eingelassen in die Oberfläche eines großen Pultes, z. B. im Hauptsteuerstand.

### — CAT DESK STAND

Das CAT190 ist aber zudem ausreichend mobil, um es je nach den aktuellen Bedürfnissen an einem geeigneten Arbeitsplatz zu positionieren. So kann es z. B. auf dem rollbaren Ständer „CAT Desk Stand“ abgelegt werden. Der Ständer ist höhenverstellbar, so dass das Pult als Stehpult oder als Sitzpult verwendet werden kann.



Dank der Rollen kann der Ständer an jede gewünschte Position verfahren werden. Auf jeder Seite ist eine ausziehbare DIN-A4 Ablagefläche als Konzepthalter vorgesehen. Unter dem Pult kann eine weitere Ablage ausgezogen werden, auf der bei Bedarf eine Tastatur und eine Maus Platz finden.

#### — CAT SLIDING GALLERY STAND

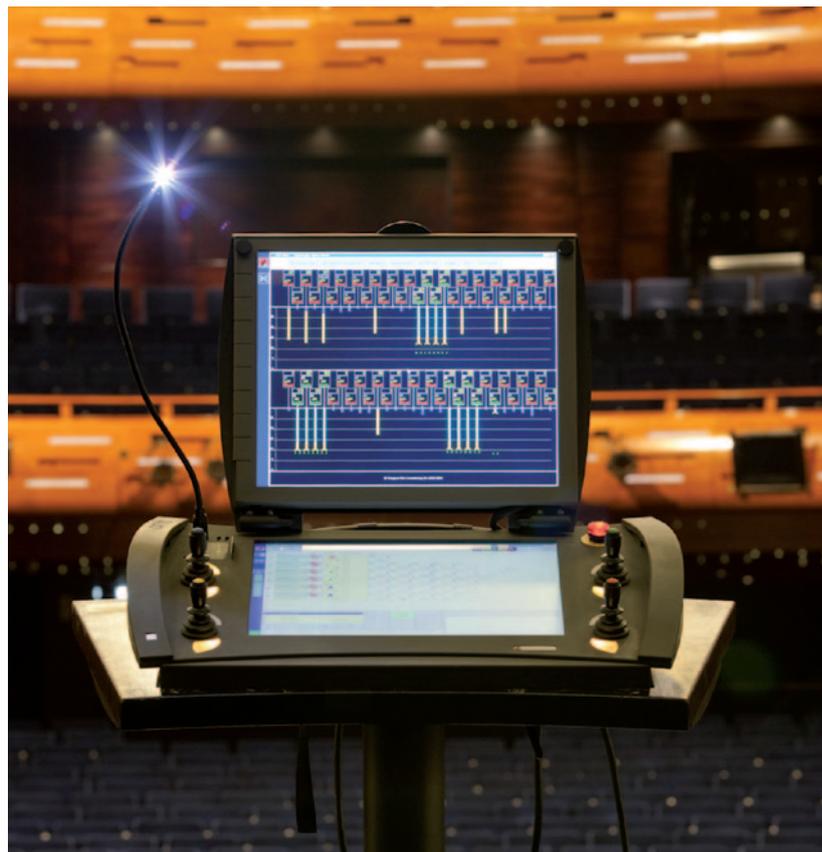
Bei der Benutzung auf der Galerie kommt der klappbare Galerie-Ständer „CAT Sliding Gallery Stand“ zum Einsatz: Entlang der Galerie wird eine Führungsschiene montiert. In dieser Schiene kann der Ständer verfahren werden. Das CAT190 wird mit einem Bügel auf dem Ständer gehalten. Die Neigung kann ohne Kraftaufwand mit Hilfe einer Gasdruckfeder angepasst werden. Wird das Pult nicht benötigt, so kann es mitsamt Ständer senkrecht nach unten weggeklappt werden. Es ist dann seitlich durch Abweisbügel geschützt.



Dank des durchdachten Designs kann das gleiche CAT190 ohne mechanische Veränderung auf jedem dieser Ständer, eingelassen im Hauptsteuerstand oder auch einfach auf einer flachen Ablage eingesetzt werden.

## — CAT192 —

Das CAT192 bietet einen noch größeren Bedienkomfort als das CAT190. Wie beim CAT190 ist ein Touchscreen in der Pultfläche integriert. Zusätzlich ist ein zweiter Bildschirm im Pultdeckel untergebracht. So können gleichzeitig die zwei Oberflächen der CAT-Software angezeigt werden: die Programmieroberfläche CAT-Control auf dem einen Schirm und die Antriebsübersicht CAT-View auf dem anderen. Das „Blättern“ zwischen den beiden Oberflächen entfällt.



Wenn das CAT192 nicht benutzt wird, kann der Deckel mit dem zweiten Bildschirm herunter geklappt werden. So schützt er zusätzlich den anderen Bildschirm.

Wie das CAT190 verfügt das CAT192 über vier farblich gekennzeichnete Fahrhebel mit integriertem Totmanntaster und einen Not austaster.

Auch das CAT192 kann auf dem Roll- oder dem Galerieständer genutzt werden. Mit seinem Gewicht von 22,5 kg ist es trotz des großzügigen zweiten Bildschirms mobil einsetzbar.

**Technische Daten:**

Abmessungen	Geschlossen: 675 x 465 x 165 mm (B x T x H) Offen: 675 x 465 x 530 mm (B x T x H)
Bildschirme (2 Stück)	19 Zoll Bildschirmdiagonale 1280 x 1024 Bildpunkte 16 Millionen Farben Resistiver Touchscreen
Gewicht	22,5 kg
Fahrhebel	4 Stück mit integrierten Totmanntastern Zusätzlich über Neigungsschalter gesichert
Sonstiges	6 USB-Schnittstellen 1 PS/2-Schnittstelle 1 VGA-Anschluss Beleuchteter Notaus-Schlagtaster XLR-Buchse für LED-Schwanenhalsleuchte Zugangskontrolle durch Transponder-Karte
Zubehör	Anschlusskabel in 2, 5, 10 und 20 m Länge USB-Tastatur und -Maus LED-Schwanenhalsleuchte Schutzhaube „CAT190 Cover“ Schutzhülle „CAT190 Protection“ Externer Zustimmungstaster „DMB“ Externer Totmanntaster „Go-Taster“ Fußschalter Rollständer „CAT Desk Stand“ Galerieständer „CAT Sliding Gallery Stand“

— OUTLET110 —

Die Pulte werden an Steckstellen OUTLET110 angeschlossen. Üblicherweise sind mehrere OUTLET110 im Bühnenraum verteilt.



Jede der Steckstellen ist mit einem Not austaster versehen. Dieser ist seitlich mit einem Schutzring gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt. Auf Wunsch kann die OUTLET110 auch ohne diesen Not austaster geliefert werden.

Die OUTLET110 hat einen Taster, mit dem sie aktiviert oder deaktiviert wird. Wenn die Steckstelle deaktiviert ist, kann das Pult an- oder abgesteckt werden, ohne die Notauskette zu unterbrechen. Es ist nicht nötig, einen Blindstecker auf die nicht benutzten OUTLET110 anzustecken.

Das Kabel, mit dem das Pult an die OUTLET110 angeschlossen wird, ist ein hochflexibles, speziell entwickeltes Kabel mit einem Durchmesser von ca. 10 mm und sehr geringem Gewicht (ca. 1,5 kg für 10 m). Die Stecker sind leicht, robust und zuverlässig. Die Kabel sind in Längen von 2 m, 5 m, 10 m und 20 m verfügbar.

## — CAT120 —

Mit dem CAT120 steht dem Benutzer ein äußerst handliches Mobilpult zur Verfügung. Das CAT120 verfügt über einen 12,1" LCD mit Touchscreen und hat zwei feinfühlig skalierende Fahrhebel mit integriertem Totmanntaster. Zusätzlich gibt es zu jedem der Fahrhebel zwei programmierbare Drucktaster.



### — DESIGN UND TECHNIK

Das CAT120 hat ein stabiles, formschönes Kunststoffgehäuse und wiegt ca. 4 kg. Das Gerät ist mit einem berührungsempfindlichen Bildschirm ausgestattet, der über eine Million Tastendrucke klaglos übersteht. Die Auflösung beträgt 1024 x 768 Bildpunkte.

Das Pult besitzt Neigungsschalter, die verhindern, dass fälschlicherweise Fahrhebel Daten vom Pult versandt werden, wenn es z. B. auf dem Kopf liegt.

Dem rauen Bühnenalltag galt bei der Entwicklung ein besonderes Augenmerk. Konsequenterweise wurde auf mechanisch bewegliche Teile verzichtet: keine Ventilatoren, keine Festplatten. Also keine Teile, die präventiv gewartet werden müssen oder verschleißen.

Das CAT120 erfüllt Schutzart IP54. Dies garantiert Schutz gegen Strahlwasser aus jedem beliebigen Winkel.

Der Zugang zu den Pultfunktionen geschieht mit denselben Transponder-Karten wie beim CAT190.

### — BEDIENUNG

Das CAT120 wird mit dem gleichen Kabel an denselben Steckstellen OUTLET110 angeschlossen wie das CAT190 bzw. CAT192.



Die Softwareoberfläche auf diesem Pult ist die gleiche wie beim CAT190. Das Pult ist hauptsächlich für den Einrichtbetrieb konzipiert und zum Fahren vorprogrammierter Bewegungen, weniger für aufwändige Programmiervorgänge.

Für das CAT120 ist eine schützende Tragetasche mit Riemen zum Umhängen erhältlich.



### Technische Daten:

Abmessungen	420 x 303 x 67 mm (B x T x H)
Bildschirm	12,1 Zoll Bildschirmdiagonale 1024 x 768 Bildpunkte Resistiver Touchscreen
Gewicht	4 kg
Fahrhebel	2 Stück mit integrierten Totmanntastern Zusätzlich mit Neigungsschalter gesichert
Schutzart	IP54
Sonstiges	2 USB-Schnittstellen Beleuchteter Notaus-Schlagtaster Zugangskontrolle durch Transponder-Karte
Zubehör	Anschlusskabel in 2, 5, 10 und 20 m Länge USB-Tastatur und -Maus Tragetasche mit Riemen

## — CAT120R —

Der Buchstabe „R“ am Ende des Namens macht dieses Pult noch flexibler als das CAT120. R steht für „radio controlled“, d. h. Datenübertragung per Funk. Die Funkverbindung macht das Kabel zur nächsten Steckstelle überflüssig und ermöglicht uneingeschränkte Mobilität ohne gefährliche Stolperfallen. Das Pult kann genau dort zum Einsatz kommen, wo die zu bewegendenden Kulissen am besten eingesehen werden können.

### — FUNK

Die BRIDGE110 ist die Gegenstation für das Funkpult CAT120R.



Die Reichweite der Funkverbindung hängt von den Gegebenheiten einer jeden einzelnen Bühne ab. Die verwendeten Funktechnologien garantieren im Indoor-Bereich eine Reichweite von 100 m. Sollte dies dennoch nicht ausreichen, ist auch Roaming möglich: Dann werden mehrere BRIDGE110 im Bereich der Bühne montiert. Wenn das Signal von einer BRIDGE110 zum CAT120R zu schwach wird, wird automatisch auf eine andere BRIDGE110 mit besserem Signal umgeschaltet.

### — SICHERHEIT

Zur sicheren Übertragung der Fahrhebel-Informationen werden die Daten von zwei unabhängigen Mikroprozessoren eingelesen und separat versendet. Auf der Gegenseite leitet die Empfangsstation die beiden Werte an die angewählten Achsrechner weiter. Dort vergleichen jeweils zwei unabhängige Prozessoren die Datenpakete miteinander. Bei Abweichungen innerhalb der Daten oder den daraus resultierenden Aktionen können beide Prozessoren einen Nothalt auslösen und den Antrieb in einen sicheren Zustand bringen.

### — FUNKTIONSUMFANG

Das CAT120R gleicht äußerlich genau dem CAT120. Auch dieses Pult hat einen 12,1" LCD mit Touchscreen und zwei Fahrhebel mit Totmanntaster. Genauso wie das CAT120 erfüllt auch das CAT120R Schutzart IP54 und garantiert so Schutz gegen Strahlwasser aus jedem beliebigen Winkel.

Die Softwareoberfläche auf dem CAT120R entspricht exakt der des CAT120.

Die Tragetasche kann ebenfalls für das CAT120R verwendet werden. Um einen leichten Akku-Wechsel zu ermöglichen, hat sie eine Öffnung unterhalb des Akku-Fachs.

### Technische Daten:

Abmessungen	420 x 303 x 67 mm (B x T x H)
Bildschirm	12,1 Zoll Bildschirmdiagonale 1024 x 768 Bildpunkte Resistiver Touchscreen
Gewicht	4 kg (ohne Akku)
Akku	Li-Ion
Autonomie	3 – 15 h (abhängig von Akku-Größe)
Fahrhebel	2 Stück mit integrierten Totmanntastern Zusätzlich mit Neigungsschalter gesichert
Schutzart	IP54
Sonstiges	2 USB-Schnittstellen Beleuchteter Notaus-Schlagtaster Zugangskontrolle durch Transponder-Karte
Zubehör	Funk-Gegenstation „BRIDGE110“ Akku „BATTERY120“ Ladegerät „CHARGER120“ USB-Tastatur und -Maus Tragetasche mit Riemen

### — ENERGIE

Das CAT120R bezieht seine Energie aus einem Akkumulator, der in verschiedenen Größen erhältlich ist und eine Autonomie von 3 bis zu 15 Stunden garantiert. Auf dem Bildschirm wird der aktuelle Ladezustand des Akkus angezeigt. Aber auch wenn er nicht im Pult eingelegt ist, kann die verbleibende Ladung erkannt werden: Der Akku zeigt diese mittels Leuchtdioden an.

Der Akku ist von außen zugänglich und kann mit einem Handgriff binnen Sekunden gewechselt werden. Während des Wechsels wird das Pult weiterhin intern mit Spannung versorgt. Es muss also nicht erst wieder neu eingeschaltet werden nach einem Akku-Tausch.

Zum Laden werden die Akkus in ein externes Ladegerät gesteckt. Während des Ladevorgangs werden Temperatur, Spannung und Stromstärke ständig überwacht.



## — SCHALTANLAGE —

### — UNICORN

Das UNICORN-Konzept für Schaltschränke ist ebenso einfach wie genial: Jeder Antrieb hat einen eigenen Schaltschrank, und dieser wird in unmittelbarer Nähe der Winde montiert.

### — ALLES IN EINEM

Der Schaltschrank wird im Herstellerwerk vollständig bestückt und getestet. Alle Anschlüsse nach außen sind über Steckverbindungen realisiert. Dadurch sind extrem kurze Inbetriebnahmezeiten möglich. Auch ein Austausch des Schrankes im Fehlerfall ist einfach und schnell zu bewerkstelligen.



Im UNICORN-Schaltschrank sind integriert:

- Frequenzumrichter
- Netzfilter
- Bremswiderstand (auf der Rückwand montiert)
- Wartungsschalter
- Hauptschütz
- Bremsenschütze
- Spannungsversorgung
- Achsrechner AXIO II

Die einzelnen Schaltschränke sind unabhängig voneinander und beeinflussen keinen anderen Antrieb im System. Sie können für nahezu alle geschwindigkeitsgeregelten Antriebe im Bereich von 1,5 kW bis zu 45 kW eingesetzt werden.

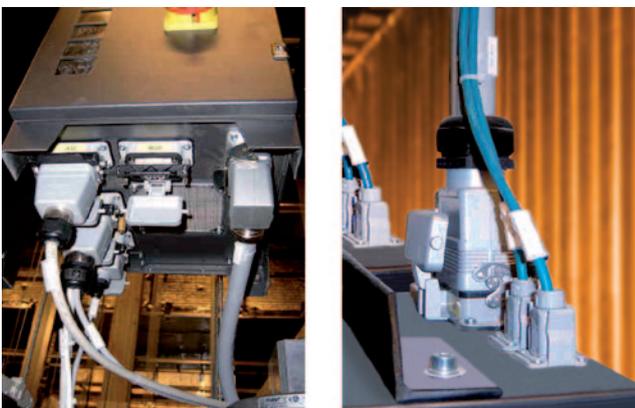
Abmessungen (H x B x T) [mm]	Leistung [kW]
850 x 290 x 370	1,5 bis 22
990 x 395 x 470	30 bis 45



Die Vorteile sind offensichtlich: Die Schaltschränke sind so klein und leicht, dass sie in der direkten Umgebung der zu steuernden Winde montiert werden können. Die Montage ist sehr einfach. Es ist kein gesonderter Schaltschrankraum nötig.

— ALLES STECKBAR

Die Verkabelung zwischen der Winde und dem Schaltschrank ist absichtlich sehr einfach gehalten. Sämtliche Kabel werden über Steckverbindungen angeschlossen – so können alle Kabel vorkonfektioniert und getestet werden. Die Installation vor Ort beschränkt sich auf das Anstecken vorgetesteter Kabel. Dies reduziert mögliche Fehler vor Ort und erleichtert auch die spätere Wartung, weil das Nachziehen von Schraubklemmen entfällt.



Jeder Schaltschrank wird lediglich versorgt mit 400 Volt Drehstrom und Ethernet. Dies reduziert die benötigte Verkabelung erheblich im Vergleich zu herkömmlicher Zentralschrank-Technik.

Um den Verkabelungsaufwand noch weiter einzuschränken, können spezielle Stromschienen verwendet werden. Diese Stromschienen sind über dem UNICORN montiert. Die Sicherungen zum Schutz der Zuleitungskabel sind auf den Schienen angebracht. Dadurch wird die Länge der Zuleitungen auf etwa 1 Meter reduziert, von der Stromschiene bis zum UNICORN.



— ZENTRALE SCHALTANLAGE

Überall dort, wo es nicht möglich oder nicht erwünscht ist, dezentrale UNICORN-Schaltschränke direkt bei den Antrieben zu installieren, werden zentrale Schaltanlagen eingesetzt.

Diese können in einem speziell dafür vorgesehenen Schaltraum untergebracht werden. Die benötigten elektrischen und elektronischen Komponenten werden dann in Standard-Schaltschränken für mehrere Antriebe zusammengefasst.



### — INTEGRATION MOBILER ANTRIEBE

Dank des modularen Aufbaus ist die CAT-Steuerung sehr gut geeignet zur Einbindung mobiler Antriebe. Dies können versetzbare Punktzugwinden, aber auch Kettenzüge eines anderen Lieferanten sein.

Die Steuerungskomponenten befinden sich – ähnlich wie beim UNICORN-Konzept – in einem dezentralen Schaltschrank nahe beim Antrieb. Dieser wird über ein kombiniertes Kabel (für Spannungsversorgung und Netzwerkverbindung) an besondere Steckstellen angeschlossen.



Die Steckstellen bieten jeweils einen oder mehrere Anschlüsse für das Kabel zum mobilen Antrieb.

### — STEUERUNG VON DEKORATIONSANTRIEBEN

Durch seine einfache analog / digitale Schnittstelle ist es möglich, den Achsrechner AXIO II auch zur Steuerung von Dekorationsantrieben zu verwenden. So lassen sich auch solche Antriebe über die CAT-Steuerung programmieren und fahren, die nur zeitweise in Verwendung sind, z. B. integriert in ein bestimmtes Bühnenbild.

Von einfachen, programmierbaren Relaiskontakten für die Ein- oder Ausgabe von Signalen der Steuerung bis hin zur Konfiguration geschwindigkeits geregelter Antriebe über generische Steuerboxen sind der Einbindung von Automationslösungen im Showdeck oder den Kulissenbauten keine Grenzen gesetzt.

## — AXIO II —

Der AXIO II ist der Achsrechner im CAT-System.

Der modulare Aufbau der CAT-Anlage sieht einen Achsrechner pro Antrieb vor. Beim Ausfall eines Achsrechners ist so lediglich der entsprechende Antrieb betroffen. Der Rest des Systems bleibt funktional.

In Ausnahmefällen kann der AXIO II auch mehr als einen Antrieb steuern. Es handelt sich dann um Einfachantriebe ohne Positionierung (z. B. Antriebe mit fester Geschwindigkeit und Wendeschützsteuerung).

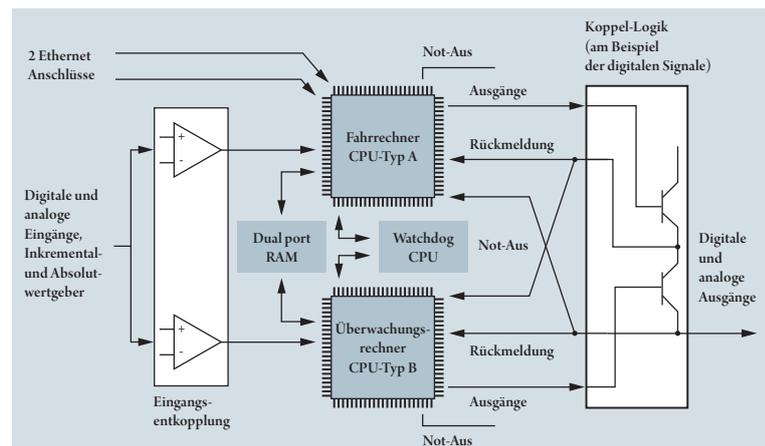


### — ZWEIKANALIGE SICHERHEIT

Der AXIO II übernimmt die Sicherheitsfunktionen in der Anlage, wie z. B. die Synchronisierung der Antriebe, die Überwachung der Fahrkurve oder die synchrone, kontrollierte Abschaltung im Fehlerfall.

Wegen seiner sicherheitskritischen Funktionen ist der AXIO II zweikanalig ausgeführt. Jeder Antrieb wird durch einen Fahr- und einen Überwachungsrechner angesteuert. Die Zweikanaligkeit ist zudem diversitär, d. h. es kommen für Fahr- und Überwachungsrechner unterschiedliche Prozessoren zum Einsatz.

So können systematische, an beiden Rechnern gleichzeitig auftretende Fehler ausgeschlossen werden.



Der AXIO II sieht unter anderem folgende Sicherheitsfunktionen vor:

- Berechnung und Überwachung der Fahrkurve
- Vergleich zwischen Fahr- und Überwachungsrechner
- Überprüfung der Positionssignale (absolut und inkremental)
- Schleppfehler-Überwachung
- Ansteuerung und Überprüfung von Bremsen und Frequenzumrichter
- Lastmessung, Erkennung von Über- und Unterlast
- Überwickelendschalter
- Schlaffseilerkennung
- Notendschalter
- Temperaturüberwachung Motor und Bremswiderstand
- Temperaturüberwachung im Schaltschrank
- Lüftspaltüberwachung der Bremsen
- Scherkantenüberwachung bei Podien
- Dynamische Fahrbereichs- und Geschwindigkeitsbegrenzungen
- Gleichlaufüberwachung / Synchronfahrt

Der AXIO II verfügt über genügend analoge und digitale Reserve-Ein- und -Ausgänge, um weitere Signale verarbeiten zu können. Dies können länderspezifische Sicherheitssignale oder anlagenabhängige Kontakte sein, wie sie z. B. in Unterbühnen häufig benötigt werden.

#### — WARTUNGSFREUNDLICHES HILFSMITTEL

Der AXIO II kann ein wertvolles Hilfsmittel bei der Fehlersuche sein, wenn der Antrieb einmal nicht funktionieren sollte. Dabei ist er selbst sehr wartungsfreundlich aufgebaut:

- Der Zustand aller Ein- und Ausgänge wird durch LEDs angezeigt.
- Das eingebaute LCD zeigt Informationen zu Antriebsstatus, Position oder Fehlermeldung.
- Der AXIO II wird einfach nur in seine Halterung gesteckt und ist schnell austauschbar.
- Nach einem Tausch konfiguriert sich der AXIO II selbstständig – es ist keine zeitaufwändige Adress-einstellung oder Parametrierung nötig.

## — CAT60 —

Das CAT60 ist eine handliche Bedienkassette, die für den Not- oder Lokalbetrieb zum Einsatz kommt. Sie wird bei Bedarf am Antrieb eingesteckt.

Das CAT60 besitzt einen Fahrhebel mit integriertem Totmann-taster, über den die Geschwindigkeit geregelt werden kann. Außerdem verfügt es über ein alphanumerisches Display, auf dem Position und Status- oder Fehlermeldungen in Klartext angezeigt werden. Alle benötigten Fahrparameter sind abrufbar, und es können Fahrbereiche vorgewählt werden. Auch die maximale Geschwindigkeit kann über die Funktionstasten vorgegeben werden.



Zur Zugangskontrolle dient beim CAT60 die gleiche Transponder-Karte wie bei allen anderen Pulten. Die konfigurierbaren Zugangsrechte legen dabei genau fest, mit welcher Karte spezielle Wartungs- und Havariefunktionen durchgeführt werden dürfen.

#### — NOTBETRIEB

Jeder Antrieb verfügt über einen Anschluss für ein CAT60. So kann der Antrieb direkt unter Umgehung des Netzwerks und aller Pulte gefahren werden. Unabhängig vom Rest der Anlage ist damit ein Notbetrieb für jeden Antrieb gewährleistet. Auf die gleiche Art und Weise wird auch der Antrieb erstmals in Betrieb genommen.

Im Falle einer Havarie können Fehler am Antrieb direkt vor Ort behoben werden. In einem speziellen Betriebsmodus werden beim CAT60 Fehlerüberwachungen überbrückt, um z. B. einen Überwickelfehler zu beheben oder aus dem Notendschalter herauszufahren. Auch das Anfahren der Notendschalter zum Testen wird mit dem CAT60 durchgeführt.

### — LOKALBETRIEB

Das CAT60 kann auch eingesetzt werden, um einen einzelnen Antrieb von einer ortsfesten Lokalsteuerstelle aus zu fahren. Dazu wird das CAT60 entweder fest montiert oder abnehmbar in einer Halterung angebracht. Für diesen Lokalbetrieb stehen umfangreiche Funktionen zur Verfügung wie z. B. die Vorgabe verschiedener Fahrbereiche oder eine Geschwindigkeitsvorbereitung. Auf dem alphanumerischen Display werden die Position des Antriebs sowie Status- oder Fehlermeldungen in Klartext angezeigt.

Typische Anwendungen sind die Steuerung von Orchesterpodien, Vorhängen und einfachen Seiten- oder Hinterbühnenzügen. Das CAT60 wird auch zum Verziehen von Punktzügen benutzt.

#### Technische Daten:

Abmessungen	255 x 103 x 125 mm (L x B x H)
Anzeige	alphanumerisch
Gewicht	ca. 850 g
Fahrhebel	1 Stück mit integriertem Totmanntaster
Sonstiges	Zugangskontrolle durch Transponder-Karte Beleuchteter Notaus-Schlagtaster Für mobilen Betrieb oder feste Montage
Zubehör	Anschlusskabel in 1, 3, 5 und 10 m Länge Feste Wandhalterung „Quickout“-Wandhalterung

## — CAT20 —

Für den festen Einbau, z. B. in der Schaltschranktür, bietet sich das CAT20 an. Dies ist eine reduzierte Variante des CAT60 – ohne Fahrhebel und ohne Notastaster. Beides kann bei Bedarf extern angeschlossen werden. Die Bedienung erfolgt über Drucktaster.



Die Funktionen sind die gleichen wie beim CAT60: Mit Hilfe dieser Bedieneinheit kann der Antrieb unter Umgehung des Netzwerks und aller Pulte gefahren werden. Auch beim CAT20 wird die gleiche Transponder-Karte wie bei allen anderen Pulten zur Zugangskontrolle verwendet. Über die Zugangsrechte der Karte ist geregelt, welche

Funktionen aufgerufen werden können. Alternativ dazu kann ein externer Schlüsselschalter angeschlossen werden. Das CAT20 verfügt über ein alphanumerisches Display, auf dem in Kürze alle relevanten Informationen zum Antrieb angezeigt werden: Antriebsname, aktuelle Position sowie Status- oder Fehlermeldungen.

#### Technische Daten:

Abmessungen	163 x 93 x 40 mm (L x B x H)
Anzeige	alphanumerisch
Gewicht	ca. 400 g
Fahrhebel	keinen
Sonstiges	Zugangskontrolle durch Transponder-Karte
Zubehör	Externer beleuchteter Notaus-Schlagtaster Externer Fahrhebel mit integriertem Totmanntaster

## — SONDER-STEUERPULTE —

Wenn die Standard-Pulte für einen bestimmten Einsatzzweck nicht geeignet scheinen, kann die CAT-Steuerung auch Signale andersartiger Bedienstellen verarbeiten. Dies kann z. B. ein Wandtableau mit einfachen Drucktastern sein, aber auch ein lokales Sonder-Steuerpult mit Touchscreen-Anzeige.

## — MAXIMALE VERFÜGBARKEIT —

Eine wichtige Zielsetzung bei der Entwicklung des CAT-Systems war eine hohe Verfügbarkeit: Auch beim Ausfall einzelner Komponenten soll die Gesamt-Anlage möglichst funktional bleiben. Kritisch sind dabei sogenannte „Single points of failure“, also Bauteile, deren Defekt gleich mehrere andere Komponenten lahm legen würde: Server, Netzwerk-Verteiler (Switches), zentrale Baugruppen usw.

Durch ihren modularen Aufbau und mehrere Redundanz-ebenen werden solche Engpässe in der CAT-Steuerung vermieden:

- Baugleiche Teile können schnell und leicht getauscht werden.
- Kritische Komponenten sind redundant ausgeführt.

Das Ergebnis ist eine hohe Verfügbarkeit, ohne dafür Einschränkungen bei der Sicherheit in Kauf nehmen zu müssen.

### — NETZWERK

In der CAT-Steuerung hat jeder Netzwerkteilnehmer zwei getrennte Netzwerkanlüsse. Jeder Achsrechner und jedes Pult ist mit zwei verschiedenen Ethernet-Switches verbunden. Beim Ausfall eines Ethernet-Switches wird automatisch auf den dazu parallelen Switch umgeschaltet.

### — SERVER

Der zentrale Server wird redundant ausgeführt: Parallel zum Haupt-Server läuft ein zweiter Server mit, der die Daten-änderungen auf seine Festplatte spiegelt. Beim Ausfall des Haupt-Servers wird auf diesen Backup-Server umgeschaltet. Die Umschaltung erfolgt automatisch, kann aber auch gezielt vom Bediener vorgenommen werden. Die Steuerung läuft mit voller Funktionalität auf dem anderen Server weiter.

Die komplette Hardware des Servers ist doppelt vorhanden. Daraus ergibt sich eine höhere Ausfallsicherheit als zum Beispiel durch ein alleiniges Spiegeln der Festplatte im selben Server.

Bei besonderen Anforderungen lässt sich die Anlage auch auf drei oder sogar vier Server erweitern.



### — FESTPLATTEN

Unabhängig davon, wie viele Server in der Anlage installiert sind, hat jeder der Server zwei Festplatten. Diese werden von einem RAID-System überwacht. Das RAID-System spiegelt ständig die Daten zwischen den beiden Festplatten. Wenn eine Festplatte ausfallen sollte, wird dies angezeigt und sie kann einfach gegen eine neue ausgetauscht werden.

### — PULTE

Im CAT-System gibt es ganz bewusst nur wenige verschiedene Pultmodelle. Wenn z. B. sowohl im Hauptsteuerstand als auch für das mobile Pult auf der Bühne ein CAT192 verwendet wird, sind diese zu 100 % austauschbar. Sollte eines der Pulte defekt sein, kann das andere ohne Einschränkungen als Ersatz verwendet werden.

Auch das CAT120 oder CAT120R können, wenn nötig, ein CAT190 ersetzen. Dass dieses Pult nur zwei statt vier Fahrhebel hat, beeinträchtigt die Verfügbarkeit nicht: Selbst wenn ursprünglich verschiedene Fahrhebel für bestimmte Bewegungen programmiert wurden, kann der Bediener schnell und einfach festlegen, wie die Bewegungen mit den zwei Fahrhebeln ausgeführt werden sollen. Die komfortable Bedienoberfläche bietet dazu alle denkbaren Möglichkeiten.

### — ACHSRECHNER

Die einfachste und kostengünstigste Redundanz ist das Vorhalten eines Ersatz-Achsrechners AXIO II. Der AXIO II ist sehr wartungsfreundlich eingebaut. Er wird lediglich auf zwei Kontaktleisten gesteckt. Ein- und Ausbau des AXIO II sind daher schnell und ohne Werkzeug zu bewerkstelligen.

Sollte ein AXIO II nicht mehr funktionieren, so muss er lediglich gegen einen Neuen getauscht werden – ohne aufwändige Adresseinstellung. Der Achsrechner wird automatisch für den entsprechenden Antrieb konfiguriert.

Der Austausch eines AXIO II erfordert keinerlei Konfiguration durch Wartungspersonal. Die Parameter für alle Antriebe einer Anlage sind im Achsrechner gespeichert.

Jeder Antrieb wird durch einen ID-Chip identifiziert, der vom Achsrechner während des Bootens ausgelesen wird. So kann jeder beliebige AXIO II als Ersatz für einen anderen eingesetzt werden.

Wenn die Ansprüche an die Verfügbarkeit der Anlage auch einen solchen schnellen Achsrechner-Tausch nicht zulassen,

besteht die Möglichkeit einer redundanten Achsrechner-Ebene. Es werden dann zwei vollwertige AXIO II installiert. Redundante Achsrechner erkennen selbstständig, wenn einer der zwei Achsrechner ausgefallen ist. Der jeweils andere kann ohne Einschränkung alle Funktionen übernehmen.

### — NOTSTEUERUNG VOR ORT

Als letzter Rettungsanker bleibt für alle Antriebe die Notsteuerung über CAT60 vor Ort. Jeder Antrieb verfügt über eine Anschlussmöglichkeit für ein CAT60. Mit dieser Notsteuercassette kann der Antrieb direkt gefahren werden, ohne dass irgendeine zentrale Komponente des CAT-Systems benötigt wird. Unabhängig von Pulten, Servern und Netzwerk ist so ein Notbetrieb für jeden Antrieb gewährleistet.

Die folgende Tabelle fasst nochmals kurz zusammen, welche Redundanzebenen die CAT-Steuerung bietet. Bei vielen der theoretisch möglichen Ausfälle kann der Bediener ohne Einschränkung der Funktionalität und der Sicherheit weiterarbeiten.

Was kann ausfallen?	Wie kann dieser Ausfall umgangen werden?	Was wird dafür benötigt?
Ein Server fällt aus.	Das System schaltet um auf den anderen Server.	Redundante Server
Ein Netzwerk oder ein Teil davon fällt aus.	Das System schaltet um auf das andere Netzwerk. Server, Achsrechner und Pulte haben zwei Netzwerkanschlüsse!	Redundantes Netzwerk
Ein Pult fällt aus.	Der Bediener kann weiterarbeiten mit einem anderen Pult.	Mehr als ein Pult
Eine Steckstelle fällt aus.	Der Bediener kann weiterarbeiten an einer anderen Steckstelle.	Mehr als eine Steckstelle
Beide Netzwerke fallen aus.	Der Bediener kann ein CAT60 direkt am Antrieb anschließen und von dort fahren.	CAT60
Der Umrichter oder eine andere Komponente im Schaltschrank fällt aus.	Der Bediener kann den UNICORN-Antriebsschrank durch einen Ersatzschrank austauschen.	UNICORN-Antriebsschrank
Ein Achsrechner fällt aus.	Der Bediener kann den Achsrechner innerhalb weniger Minuten tauschen.	Keine besondere Vorbedingung
	Oder: Der zweite Achsrechner übernimmt automatisch.	Redundante Achsrechner

# — CAT-BEDIENOBERFLÄCHE —

Die Bedienoberfläche besteht aus zwei Ansichten:

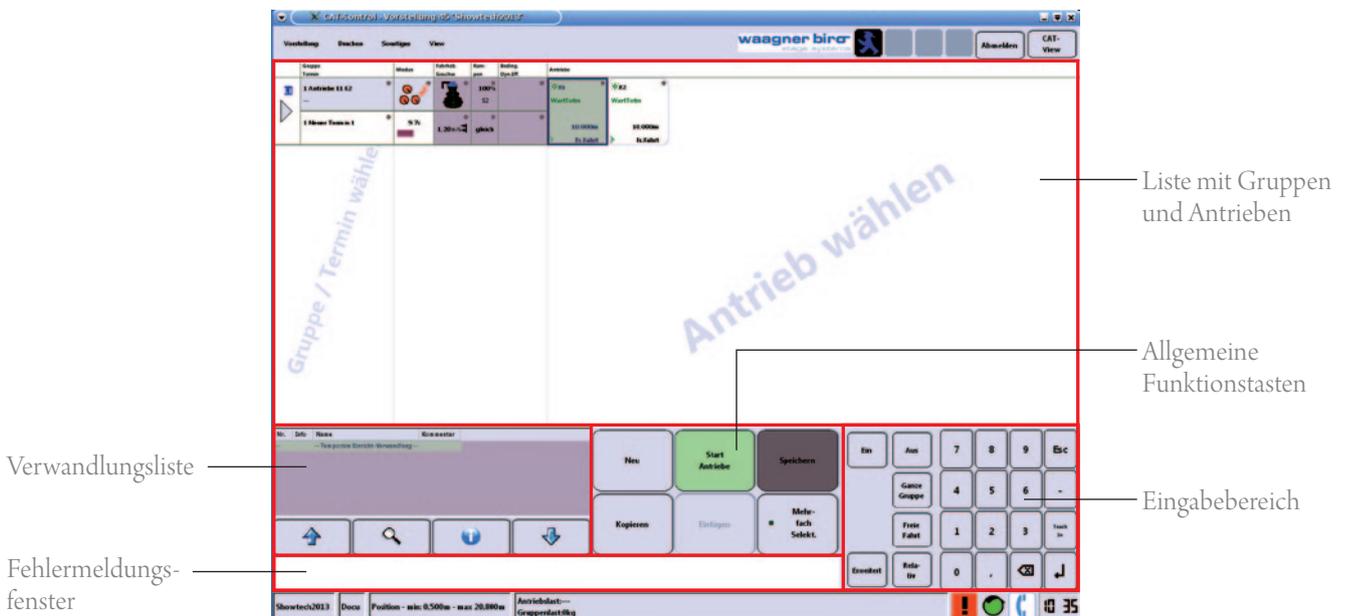
- der Bedienoberfläche **CAT-Control**
- und der Anzeigebereich **CAT-View**

## — CAT-CONTROL

Mit CAT-Control können alle im Bühnenalltag anfallenden Maschinenbewegungen realisiert werden. Das kann z. B. ein Bühnenwagen sein, der nur mal eben zum Transport auf Sicht hin- und hergefahren wird. Ebenso gut kann mit einem Knopf-

druck eine vorprogrammierte Podienlandschaft mit Stufen für die Orchesterbestuhlung entstehen. Es ist egal, ob Beleuchterzüge eingerichtet werden oder ob ein komplexer Bewegungsablauf während der Vorstellung abgefahren wird. Die Bedienoberfläche CAT-Control zeigt ein gleichbleibendes Erscheinungsbild, das sich auch in den verschiedensten Anwendungsfällen kaum ändert.

Der Bediener kann auf alle häufig genutzten Funktionen direkt zugreifen. Weniger häufig genutzte Funktionen sind zugänglich über die Menüzeile. Der Schirm ist in mehrere Bereiche unterteilt:



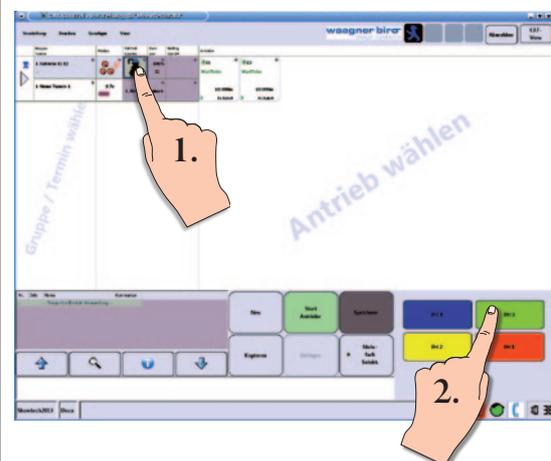
Die Liste der Gruppen und Antriebe besteht aus mehreren klar definierten Feldern. Diese Felder beinhalten z. B.:

- Gruppenmodus
- Fahrhebel
- Getrennte Start- und Stopprampe
- Geschwindigkeit
- Aktuelle Position
- Zielposition
- Last

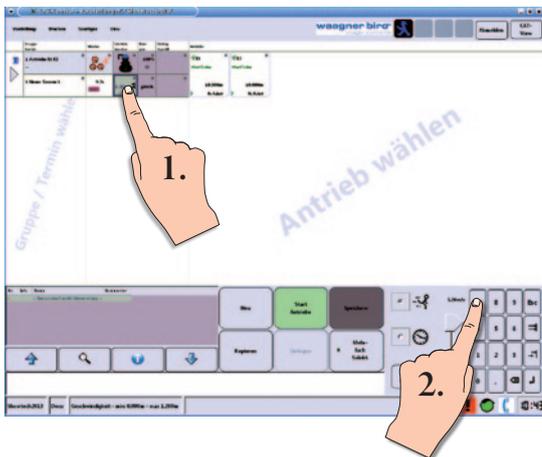
Der Eingabebereich ist situationsabhängig und ändert sein Erscheinungsbild gemäß der zu erwartenden Eingabe. Um einen Wert auf dem Bildschirm zu verändern, sind nur zwei Schritte nötig:

1. Das zu verändernde Feld berühren.
2. Den neuen Wert mit Hilfe des Eingabebereichs eingeben.

Beispiel: Fahrhebel ändern



Beispiel: Geschwindigkeit ändern



#### — BASISKONZEPT

1. Die gewünschten **Antriebe** werden zu **Gruppen** zusammengefasst, so dass mehrere Antriebe mit einem Fahrhebel gefahren werden können.
2. Wenn eine Gruppe zusammengestellt ist, kann man für diese einen oder mehrere **Termine** definieren. Unter Termin versteht man die Zielposition einer Gruppe, wobei nicht alle Antriebe der Gruppe die gleiche Zielposition haben müssen. Eine Gruppe kann eine unbegrenzte Anzahl an Terminen besitzen.
3. Der nächste Schritt ist dann das Erstellen von **Verwandlungen**. Eine Verwandlung wird aus einem oder mehreren Terminen gebildet. Jeder Termin kann durch Eingabe von Geschwindigkeit, Beschleunigung und vielen weiteren Parametern genauer spezifiziert werden.
4. Die **Vorstellung** besteht aus den einzelnen Verwandlungen, die nacheinander abgespielt werden. Die Vorstellungen werden im Repertoire gespeichert.

Mit diesen wenigen Schritten kann ohne weitere Vorkenntnisse sehr schnell und einfach eine komplette Vorstellung programmiert werden.

Natürlich bietet CAT darüber hinaus eine Vielzahl an Funktionen, die das Programmieren erleichtern oder mit deren Hilfe besondere Effekte erzielt werden können. Einige dieser Funktionen werden in den folgenden Abschnitten näher erläutert.

#### — SYNCHRONFAHRTEN

CAT bietet verschiedene Optionen an, um das Fahrverhalten der Antriebe innerhalb einer Gruppe vorzugeben:

##### — ASYNCHRON

Wenn eine Asynchronfahrt vorgewählt ist, bewegen sich alle Antriebe der Gruppe mit der vom Bediener eingegebenen Geschwindigkeit. Sie erreichen ihre Zielpositionen früher oder später, je nach der zurückzulegenden Wegstrecke.

##### — ZEITSYNCHRON

Bei einer Zeitsynchronfahrt erreichen alle Antriebe einer Gruppe ihre Zielpositionen zum selben Zeitpunkt – unabhängig davon, welche Wegstrecke sie dafür zurücklegen müssen. Dazu berechnet CAT für jeden einzelnen Antrieb die Geschwindigkeit im Verhältnis zur Wegstrecke.

##### — WEGSYNCHRON

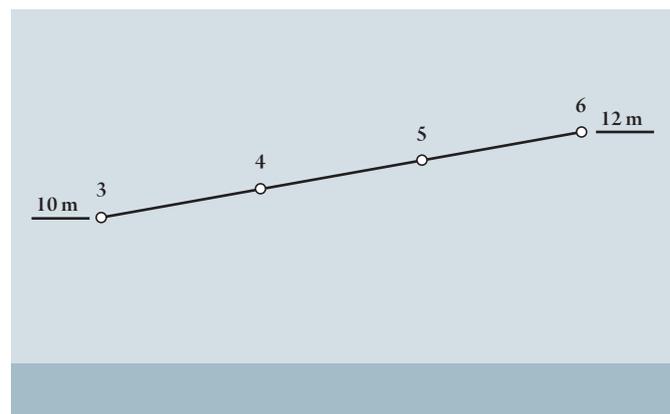
Die Antriebe einer Gruppe bewegen gemeinsam einen starren Gegenstand. In einer wegsynchronen Gruppe halten die Antriebe untereinander immer genau dieselben Abstände ein, um das eingehängte Objekt nicht zu zerstören.

#### — BERECHNEN VON ZIELPOSITIONEN

Für bestimmte Situationen bietet CAT Hilfsfunktionen, um die Zielpositionen der einzelnen Antriebe zu errechnen.

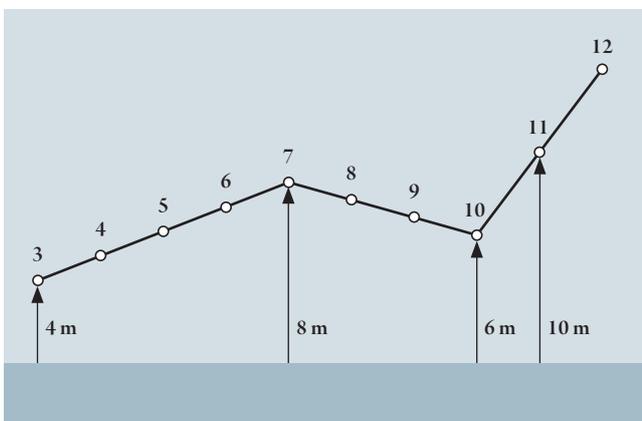
##### — STRAHLENSATZ

Ein Plafond, der z. B. in mehreren Prospektzügen eingehängt ist, muss geneigt werden. Dazu gibt der Bediener nur die Position von zwei Antrieben ein (beispielsweise für den ersten und den letzten). CAT berechnet automatisch die Positionen der übrigen Antriebe.



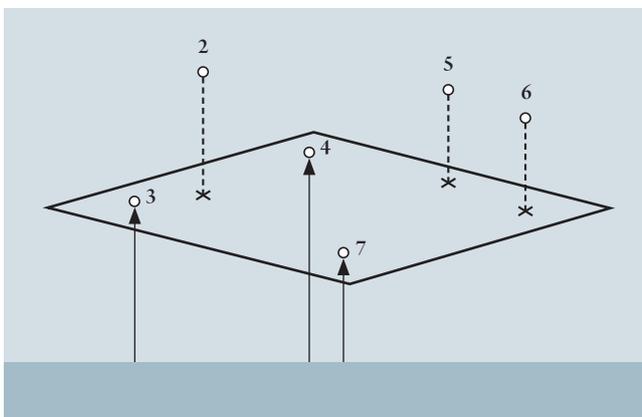
— MEHRFACHER STRAHLENSATZ

Für diesen Effekt werden zwei oder mehr Stützpunkte vom Anwender eingegeben. Ein Stützpunkt wird durch die Eingabe der Zielposition für einen Antrieb definiert. Durch zwei benachbarte Stützpunkte wird eine Gerade berechnet; alle Antriebe, die zwischen zwei Stützpunkten liegen, haben ihre Zielposition auf dieser Geraden.



— EBENE

Genauso wie Prospektzugstangen auf einer geraden Linie angeordnet werden können, kann man Punktzüge dazu verwenden, um eine geneigte Ebene aufzuhängen. Um die Antriebe einer Gruppe in einer Ebene anzuordnen, muss für genau drei Antriebe der Gruppe eine Zielposition eingegeben werden. Für die übrigen Antriebe berechnet CAT die Zielpositionen.



— TEACH-IN

Die Zielposition muss nicht unbedingt als Zahlenwert eingegeben werden. Man kann mit einem Tastendruck die aktuelle Position übernehmen und als Zielposition speichern.

— DYNAMISCHE EFFEKTE

Anspruchsvolle Bewegungen können mit Hilfe sogenannter dynamischer Effekte einfach programmiert werden, z. B.:

— RICHTUNGSUMKEHR

Dieser Effekt ermöglicht ein Hin- und Herfahren zwischen Start- und Zielposition, ohne jedes Mal die Richtung des Fahrhebels ändern zu müssen. Die Anzahl der Fahrtumkehrungen wird vom Bediener eingegeben.

— WASSERFALL

Die Antriebe fahren nacheinander von ihrer Start- zur Zielposition. Entweder starten die Antriebe nach einer festen Verzögerungszeit, oder der Zeitabschnitt, der zwei Starts voneinander trennt, hängt von der Distanz zwischen den Antrieben ab.

— BEDINGUNGEN

Normalerweise startet eine programmierte Bewegung sofort, wenn der Fahrhebel mit gedrücktem Totmann ausgelenkt wird. CAT bietet die Möglichkeit, den Start der Bewegung an verschiedene Bedingungen zu knüpfen. Dadurch fahren die Antriebe erst los, wenn die programmierte Bedingung erfüllt ist.

Mögliche Bedingungen sind beispielsweise:

- Ein Antrieb hat eine bestimmte Position überschritten.
- Ein Antrieb hat eine bestimmte Position unterschritten.
- Ein Antrieb hat eine festgelegte Geschwindigkeit erreicht.
- Ein Antrieb ist vor einer bestimmten Zeit gestartet.
- Ablauf einer festgelegten Wartezeit
- Warten auf zusätzlichen Freigabetaster
- Warten auf Timecode  
(bei Anbindung an Licht- / Tonanlage)
- Warten auf Eingangssignal von externer Quelle  
(z. B. Schalter in einer Dekoration)

Es ist außerdem möglich, für eine Bewegung abschnittsweise unterschiedliche Geschwindigkeiten zu definieren.

**— RIGGING**

Mit dem sogenannten Rigging kann die Funktionalität von CAT um eine Reihe zusätzliche praxisnahe Anwendungen erweitert werden, z. B.:

**— KULISSENHÖHE**

Nach dem Festlegen einer Kulissenhöhe bezieht sich die Positionsanzeige nicht mehr auf die Maschine, sondern auf das untere Ende der Kulisse. Gleichzeitig stellt CAT sicher, dass die Antriebe nicht tiefer fahren als die Kulisse dies zulässt.

**— LASTÜBERWACHUNG**

Die Kulisse wird beim Einhängen gewogen. Wenn während der Fahrt das gemessene Gewicht außerhalb eines zulässigen Fensters liegt, bleibt die Gruppe stehen.

**— OBERE BEGRENZUNG**

So wie die Kulissenhöhe die Fahrt nach unten begrenzt, kann man den Fahrbereich auch nach oben einschränken, wenn z. B. Kabelkörbe auf Prospektzügen montiert sind.

**— MAXIMALE GESCHWINDIGKEIT**

Wenn nötig, kann die zulässige Geschwindigkeit für eine Kulisse begrenzt werden.

**— HÄNGEPLAN**

Der Hängeplan bietet eine Übersicht über alle derzeit eingehängten Kulissen – unabhängig davon, ob diese in der aktuellen Vorstellung verwendet werden oder nicht.

**— WEITERE FUNKTIONEN**

CAT bietet eine Menge weiterer praktischer Funktionen, die nicht alle in diesem Dokument wiedergegeben werden können. Die folgenden Punkte sind eine kleine Auswahl der Funktionen, die sich in der Praxis als nützlich erwiesen haben:

**— ANTRIEB ERSETZEN**

Bei Ausfall eines Antriebs ist es oft möglich, einen benachbarten Antrieb für die gleiche Aufgabe zu nutzen. Die Dekoration wird umgehängt, und in der Programmierung kann der defekte durch den neuen Antrieb ersetzt werden.

**— POSITION KORRIGIEREN**

Nach dem erneuten Einhängen einer wegsynchronen Gruppe stimmen einige Aufhängepunkte nicht mehr. Mit dieser Funktion können Sie die Abstände der Antriebe untereinander korrigieren.

**— AUSGANGSPOSITION HERSTELLEN**

Wenn man in eine beliebige Verwandlung springt, stehen nicht immer alle Antriebe auf der Position, auf der sie im normalen Vorstellungsablauf bei dieser Verwandlung wären. CAT schlägt für alle beteiligten Antriebe eine Startposition vor.

**— BENUTZERDEFINIERTER FAHRBEREICH**

Wenn z. B. große Bühnenaufbauten den Fahrbereich bestimmter Antriebe einschränken, kann der Bediener die Fahrbereichsgrenzen des Systems weiter einschränken.

**— VORSTELLUNGEN IMPORTIEREN / EXPORTIEREN**

Die Speicherung der programmierten Vorstellungen erfolgt im sogenannten Repertoire. Dieses ist in der Datenbank auf dem Server gespeichert. Als externes Sicherungsmedium können USB-Speicher-Sticks an einen der USB-Anschlüsse am Pult angesteckt werden.

**— DRUCKFUNKTION**

Über einen Drucker können verschiedene Ansichten aus den programmierten Vorstellungen ausgedruckt werden, z. B. alle Verwandlungen, alle Gruppen und Termine usw.

**— NOTIZBLOCK**

Meldet sich ein Bediener an einem Pult an, so öffnet CAT auf dem Bildschirm einen Notizblock. Hier findet der Bediener Nachrichten seiner Kollegen betreffend aktueller Ereignisse und Besonderheiten. Auch kann er selbst jederzeit Einträge vornehmen.

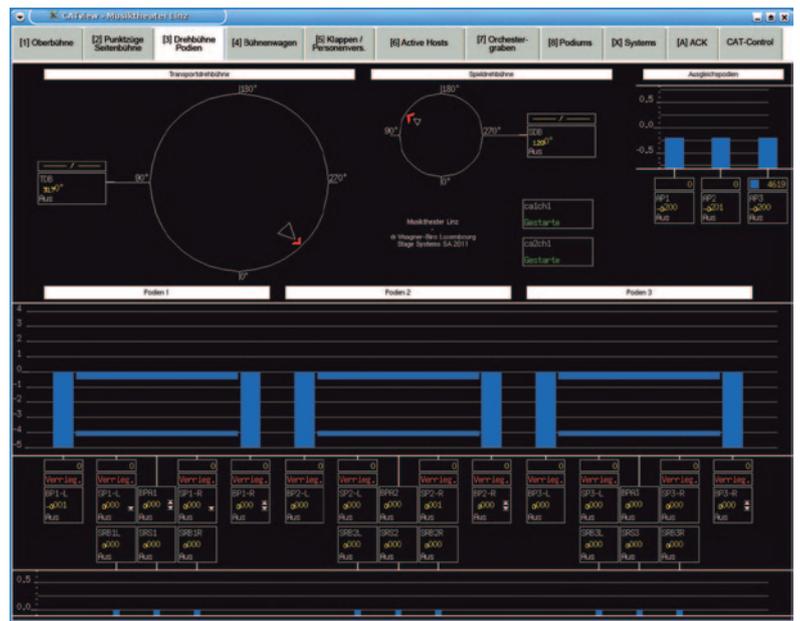
— CAT-VIEW

CAT-View bietet eine ausführliche grafische Darstellung aller Antriebe in einer Anlage. Dargestellt werden unter anderem:

- Antriebsname
- Istposition
- Status des Antriebs
- Fahrhebelzuordnung
- Fehlertext
- Balken für aktuelle Position
- Markierung für Startposition
- Markierung für Endposition
- Kulissenhöhe
- Last

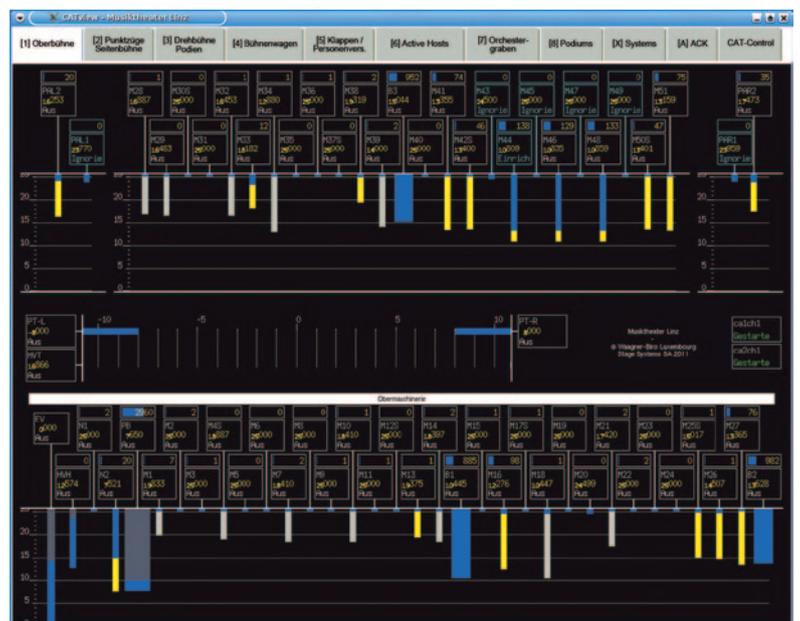
Beispiel für eine Unterbühne

mit Bühnenwagen, Podien und Drehscheiben:



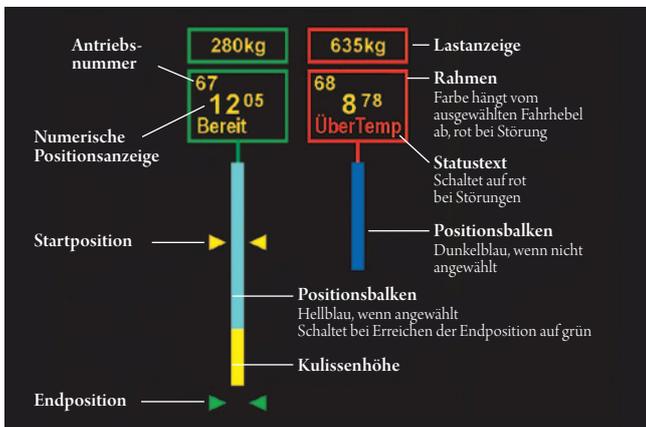
Beispiel für eine Oberbühne

mit verschiedenen Antriebstypen und Vorhang:



Ein Antrieb wird symbolisiert durch einen Rahmen mit einem Balken. Im Rahmen stehen der Antriebsname, die Position und ein Statustext. Dieser Text gibt den aktuellen Zustand des Antriebs wieder. Außer dem zahlenmäßigen Wert hilft der Antriebsbalken, eine schnelle Übersicht über die Position des Antriebes zu gewinnen. In einem zusätzlichen Rahmen wird z. B. die aktuelle Last oder (bei einem Podium) der aktuelle Riegelzustand angezeigt.

Detailansicht eines Antriebs am CAT-View:

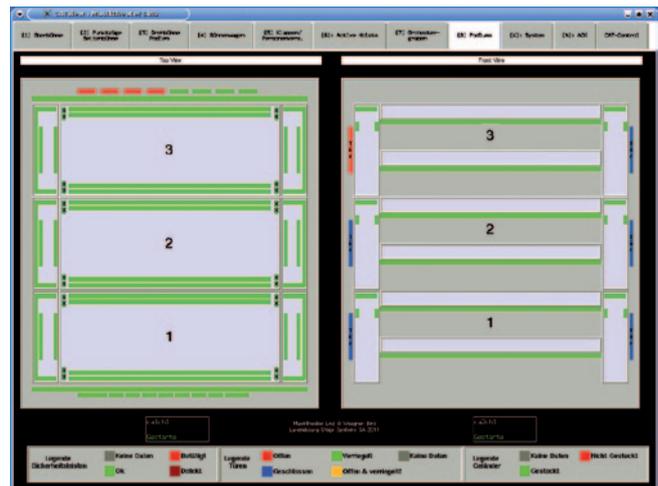


Eine eigene Seite des CAT-View, der Systemschirm, liefert detaillierte Informationen über den Systemzustand. Hier finden sich z. B. Einzelheiten zur Notauskette, zu zentralen Sicherheitsautomaten sowie zum Zustand der Server. Eine Fehlfunktion kann dank farblicher Markierungen auf einen Blick erkannt werden.

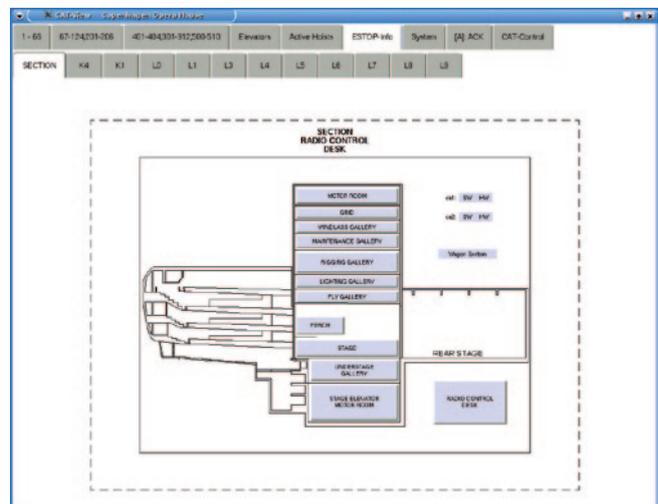
The screenshot shows a table with the following data:

	Server 1	Server 2
Kolle	Kein	Backup
Festplatte Server	OK	OK
Festplatte Telemetrie	OK	OK
OV		
	Zentral RKID 1	Zentral RKID 2
Zentral RKID 1	OK	OK
Phasenfolge III	OK	OK
Phasenfolge III	OK	OK
Sicherungen	OK	OK
Tür Serverraum	Geschlossen	Geschlossen
Tür Netzwerkraum III	Geschlossen	Geschlossen
Tür Netzwerkraum III	Geschlossen	Geschlossen
Steckstelle 1	OK	OK
Steckstelle 2	OK	OK
Steckstelle 3	OK	OK
Notaus Brücke	OK	OK

Weitere Seiten des CAT-View liefern grafisch aufbereitete Signale, z. B. von Sicherheitsleisten und Zugangstüren an Hubpodien.



Bei einer großen Anlage mit vielen zusätzlichen Not austastern hat der CAT-View weitere Seiten, auf denen der Zustand der Not austaster dargestellt wird.



## — TOTMANN-FUNKTIONALITÄT —

Grundsätzlich ist die ständige Betätigung eines Zustimmungstasters erforderlich, solange sich eine Maschine bewegt. Dieser sogenannte Totmantaster ist standardmäßig im Fahrhebel integriert. Für besondere Anwendungsfälle gibt es optionale Zusatzgeräte und -funktionen.

### — GO-TASTER

Der Go-Taster wird am CAT190 oder CAT192 angeschlossen. Wenn der Taster gedrückt wird, fahren alle derzeit angewählten Antriebe mit der programmierten Geschwindigkeit zu ihren Zielpositionen.

Um direkte Kontrolle über die Antriebe zu übernehmen, welche auf einem bestimmten Fahrhebel programmiert sind, kann der Bediener einfach den Totmantaster auf diesem Fahrhebel drücken. Der Go-Taster wird dann von diesen Antrieben ignoriert; sie folgen der Auslenkung des Fahrhebels, als wäre der Go-Taster nicht vorhanden. Gleichzeitig führen alle anderen Antriebe weiter ihre programmierten Fahrten aus, solange der Go-Taster gedrückt ist.



### — FUSSTASTER

Der Fußtaster hat die gleiche Funktionalität wie der Go-Taster. Auch er kann am CAT190 oder CAT192 angeschlossen werden und dient als Totmantaster für alle angewählten Antriebe.



### — EXTERNER ZUSTIMMTASTER

Bei unübersichtlichen Bühnenaufbauten kann ein externer Zustimmungstaster (DMB = „Dead Man Button“) an das CAT190 oder CAT192 angesteckt werden. Der Fahrhebel am Pult ist dann nur wirksam, wenn der Zustimmungstaster zusätzlich betätigt ist. Über die Bedienoberfläche lässt sich programmieren, bei welchen Bewegungen der Zustimmungstaster erforderlich ist.



Der externe Zustimmungstaster kann aus Sicherheitsgründen nicht mit der Funktionalität des Go-Tasters oder des Fußtasters im selben CAT-System kombiniert werden.

### — DRUCKTASTER NEBEN DEM FAHRHEBEL

Zu jedem Fahrhebel gehören zwei programmierbare Drucktaster. Diese werden ebenso wie der Fahrhebel zweikanalig ausgelesen und weiterverarbeitet. Die Taster können daher auch für sicherheitsrelevante Funktionen Verwendung finden, z. B. als Alternative zum Totmantaster im Fahrhebel. Die Funktionen, die den Tastern zugewiesen werden können, sind sehr vielfältig und reichen von Start- / Stop-Befehlen bis zum Verriegeln und Entriegeln von Podien.

## — SONDERFUNKTIONEN UND OPTIONEN —

### — SIMULATION

Es ist grundsätzlich immer möglich, eine Vorstellung zu programmieren, ohne die Antriebe dabei tatsächlich zu den programmierten Zielpositionen fahren zu müssen. Darüber hinaus bietet das CAT-System auch einen Simulationsmodus (Offline-Betrieb). In diesem Modus lassen sich Vorstellungen z. B. im Büro programmieren und testen.

Dazu dient im einfachsten Fall ein Rechner, auf dem die CAT-Software läuft. Es können aber auch dieselben Pulte verwendet werden wie auf der Bühne. In diesem Fall wird eine besondere OUTLET110 an der Stelle installiert, die vom Theater für die Arbeitsvorbereitung vorgesehen ist.

Dort kann jedes der bestehenden Bedienpulte angeschlossen werden, um es im Simulationsmodus zu verwenden. Von dieser speziellen OUTLET110 können aber keine Antriebe gefahren werden. Die Antriebe bewegen sich nur simuliert auf dem Bildschirm, nicht auf der Bühne.

Vorstellungen, die im Simulationsmodus (Offline-Betrieb) programmiert wurden, können auf jedes beliebige Pult übernommen werden und stehen dann zum Verfahren der echten Antriebe zur Verfügung.

Eine Simulation und Offline-Programmierung an der gleichen Hardware wie sie auch zum Verfahren während der Vorstellung benutzt wird, hat einen großen Vorteil im Vergleich zum Einsatz gewöhnlicher Rechner: Der Bediener hat so die Möglichkeit, den gesamten Bewegungsablauf an der Original-Hardware durchzuspielen.

### — EINMESSEN VON VERZIEHBAREN PUNKTZÜGEN

Damit Punktzüge beispielsweise in die Berechnung einer Ebene einbezogen werden können, müssen ihre genauen Positionen bekannt sein. Bei frei verziehbaren Punktzügen definieren Koordinaten in zwei Richtungen die exakte Lage des Seilablaufpunktes über der Bühne. Diese Koordinaten können mit einem Laser gemessen werden.

CAT bietet eine Schnittstelle für einen Laser-Entfernungsmesser, der an der letzten Seilumlenkrolle befestigt wird und den Abstand zu fest vorgegebenen Bezugsachsen ermittelt.

### — TIMECODE-SCHNITTSTELLE

Das CAT-System kann an einen zentralen Show-Computer oder an die Licht- bzw. Tonanlage angekoppelt werden. Dazu stehen zwei mögliche Schnittstellen zur Verfügung: MIDI oder SMPTE LTC. Das CAT-System empfängt über die sogenannte MIDI-Bridge einen extern generierten Timecode und kann diesen verwenden, um Bewegungen synchron zu Licht- oder Toneffekten zu starten. Selbstverständlich muss aus Sicherheitsgründen stets ein Bediener am Pult den Totmanntaster drücken, damit sich die Maschinen tatsächlich bewegen.

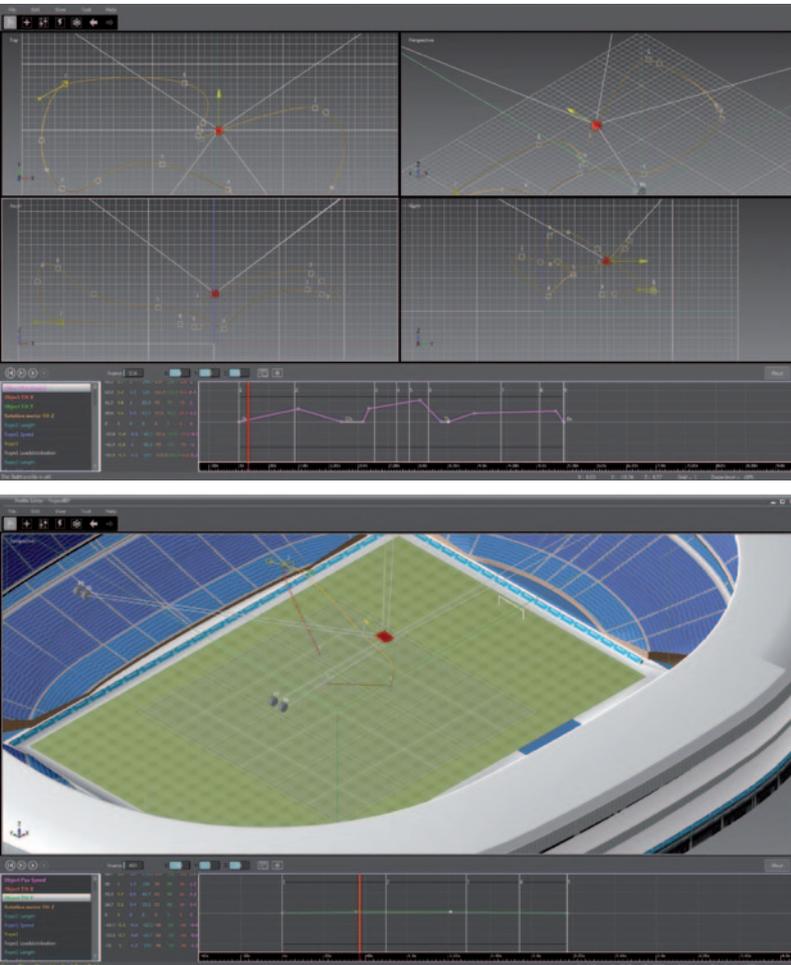
Zusätzlich kann man einen eigenen Timecode innerhalb des CAT Systems setzen, laufen lassen oder anhalten. CAT reagiert dann nicht auf den externen Timecode, sondern auf einen eigenen, intern erstellten Timecode. Dieser Stand-alone-Betrieb kann sinnvoll sein, um Teile der Vorstellung unabhängig vom externen Timecode zu testen.

### — PROFILFAHRT

Mit Hilfe der Profilfahrt lassen sich Fahrkurven aufnehmen und während einer Verwandlung wiedergeben. So kann man auch komplizierte Fahrten und zusammengesetzte Bewegungen präzise wiederholen. Im Unterschied zum Termin wird nicht nur die Zielposition gespeichert, sondern auch, wie die Antriebe zu dieser Zielposition fahren. Während der Aufnahme eines Profils werden ständig die Positionen der Antriebe ermittelt und gespeichert. Genau dieser zeitliche Verlauf lässt sich dann später wiedergeben.

Solange der Totmanntaster gedrückt ist, werden die Positionen der Antriebe aufgezeichnet und im Profil gespeichert. Die Aufnahme kann dabei beliebig unterbrochen und fortgesetzt werden. Das ist besonders hilfreich, wenn die fertige Profilfahrt aus verschiedenen zusammengesetzten Bewegungen bestehen soll. Die Bewegungen können Stück für Stück aufgezeichnet werden. Immer, wenn der Totmanntaster gedrückt ist, läuft die Aufnahme. Wenn der Totmanntaster nicht mehr gedrückt ist, kann ohne Zeitdruck der nächste Teil der Bewegung geplant oder sogar programmiert werden.

Es stehen auch während der Aufnahme sämtliche Hilfsmittel zum Programmieren zur Verfügung (Zielposition, Rampen, Geschwindigkeit usw.). So kann nicht nur eine frei gefahrene Bewegung im Profil gespeichert, sondern es können auch mehrere genau definierte Bewegungen aneinandergereiht werden.



— PROFILEEDITOR

Der Profileditor erlaubt es, die dreidimensionale Bewegung eines Objektes am Bildschirm zu programmieren. So können z. B. die Neigung eines Plafonds oder die Bewegungskurve eines Flugwerks grafisch erstellt werden. Hierfür stehen einige Standard-Konfigurationen zur Verfügung: von einer einfachen Auf-Ab-Bewegung mit einem Prospektzug bis hin zu einem frei fliegenden Objekt, das an 8 Punktzügen befestigt ist. So können Bewegungen mit bis zu 6 Freiheitsgraden programmiert werden (Translation und Rotation in jede Richtung des Raums).

Der Bediener gibt die Bewegungskurve für das Objekt grafisch vor durch Setzen von Positionsmarkierungen. Dazu bietet der Profileditor zwei Seitenansichten, eine Draufsicht sowie eine isometrische Darstellung, deren Blickwinkel dynamisch verändert werden kann. Auch die Geschwindigkeit wird grafisch programmiert – in der Darstellung der Geschwindigkeit im zeitlichen Verlauf (Geschwindigkeitskurve). Alle Kurven lassen sich selbstverständlich auch nachträglich noch verändern.

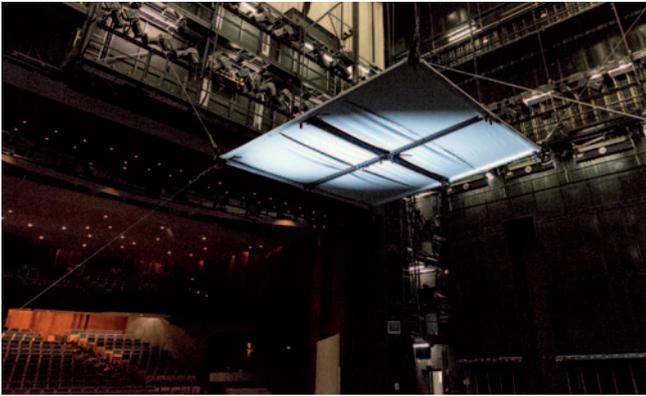
Es können mehrere Profile gleichzeitig bearbeitet werden. So ist es z. B. möglich, Flugbewegungen von Schauspielern aufeinander abzustimmen.

Der Profileditor übersetzt die Vorgaben für das zu bewegende Objekt auf die eigentlichen Maschinenbewegungen. Dabei wird schon während der grafischen Programmierung überwacht, dass die physikalischen Grenzen der beteiligten Maschinen nicht überschritten werden, zum Beispiel die verfügbare Seillänge, das zulässige Gewicht oder die maximale Beschleunigung.

Alle diese Maschinenparameter können im Profileditor vorgegeben werden, ebenso wie die Eigenschaften des zu bewegenden Objekts (Aufhängepunkte, Gewicht, Freiheitsgrade usw.). Die grafische Darstellung im Profileditor erlaubt eine Simulation der Bewegung in Echtzeit.

Die Bühne und das bewegte Objekt können auch als Grafikmodell importiert werden, was zusätzlich eine Kollisionserkennung möglich macht.

Die Bewegungen, die im Profileditor programmiert werden, lassen sich abspeichern und finden als Profildatei im CAT-System Verwendung. So lassen sich auch äußerst komplexe Fahrten einfach über die gewohnte Bedienoberfläche steuern.



### — 3D-FLUGWERK

Durch die Nutzung von vorhandenen Punktzügen lässt sich ein 3D-Flugwerk realisieren. Ein beliebiges Objekt kann in die Punktzüge eingebunden und dann oberhalb der Fläche geflogen werden, die durch die Seilabgänge der Punktzüge begrenzt ist.

Hierzu stehen zwei Betriebsarten zur Verfügung:

- Das freihändige Fliegen, bei welchem der Bediener mit einem speziellen 3D-Joystick das Objekt frei fliegen und gegebenenfalls auch neigen kann.
- Das Abfliegen eines bereits existierenden Profils. Dieses Profil kann von Null auf mit dem Profileditor generiert oder aber per Teach-In aufgezeichnet worden sein.

Die Anzahl an Freiheitsgraden bei der Bewegung (Translation und Rotation) ergibt sich aus der Anzahl der verwendeten Punktzüge:

Anzahl Punktzüge	Überflogener Bereich	Fliegen (Translation)	Neigen (Rotation)
2	Linie	in zwei Dimensionen	nein
3	Dreieck	in drei Dimensionen	nein
4	Rechteck	in drei Dimensionen	nein
8	Rechteck	in drei Dimensionen	in x- und y-Richtung

### — AUTOMATISCHER LASTAUSGLEICH

Wenn eine Dekoration in mehreren Antrieben hängt, kommt es häufig vor, dass die Last unterschiedlich auf die Antriebe verteilt ist. Das kann sogar dazu führen, dass ein Antrieb überlastet wird, obwohl die Last in Summe für die beteiligten Antriebe gar nicht zu groß ist.

Die CAT-Steuerung bietet eine sehr hilfreiche Funktion, um die Last zwischen den Antrieben einer Gruppe gleichmäßig zu verteilen. Die Antriebe überwachen die Lastverteilung in der Gruppe während der Fahrt und passen ihre Position relativ zu den Nachbarantrieben ständig an, so dass die Last gleichmäßig in allen Antrieben verteilt ist. Dadurch werden unerwünschte Überlastabschaltungen vermieden, und der Bediener braucht die einzelnen Antriebe nicht selbst in ihrer Position zu korrigieren, um die Befestigungen nachzuspannen.

Anwendungen in der Praxis gibt es viele: beim Aufrichten einer Wand, beim Neigen eines Plafonds oder beim Einhängen einer großen Dekoration, die sich durchbiegt.

Insbesondere beim Neigen von Plafonds minimiert dieser Effekt das Ausfallrisiko durch sich verschiebende Lasten und erlaubt eine knappe Dimensionierung der Lastreserven in einer Gruppe.

### — CAT40

Mit dem CAT40 können Bediener über ein iPhone oder iPod die Bühnenmaschinerie steuern. iPhone oder iPod werden in das CAT40-Gehäuse eingelegt, das nur etwas größer ist als das iPhone selbst. Das Gehäuse hat eine Fahrhebel-Wippe, über welche die Geschwindigkeit vorgegeben wird. In das CAT40-Gehäuse ist zudem die Funkverbindung integriert, über welche die sicherheitsrelevanten Fahrdaten übertragen werden.

Der Bediener kann am CAT40 einen einzelnen Antrieb oder eine Gruppe von Antrieben anwählen.

Diese können in freier Fahrt oder auf eine Zielposition gefahren werden.

Auch die Geschwindigkeit kann der Bediener vorwählen.

Mit einem praktischen Halter kann das CAT40 einfach am Gürtel befestigt werden. So ist es besonders nützlich für die täglichen Auf- und Abbauarbeiten auf der Bühne.



— DAS VIRTUELLE THEATER —

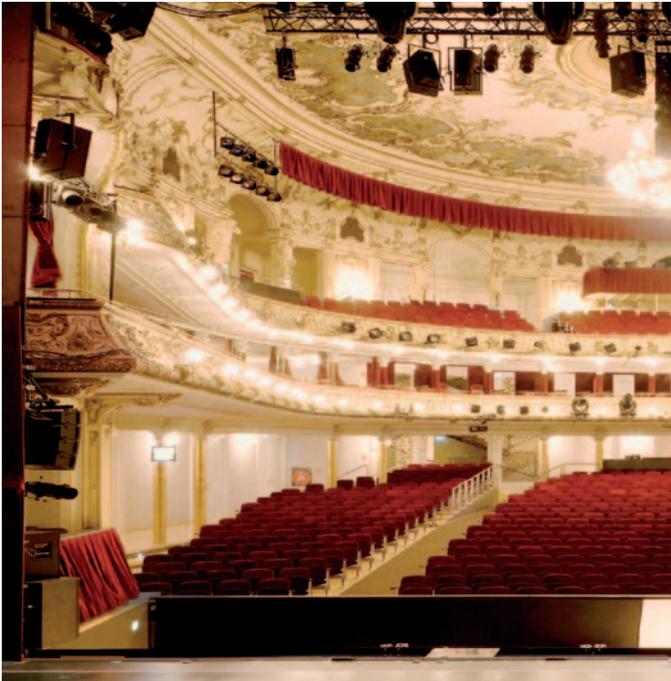


Foto: Paul Ott



— VIRTUELLES THEATER (3D-ANSICHT)

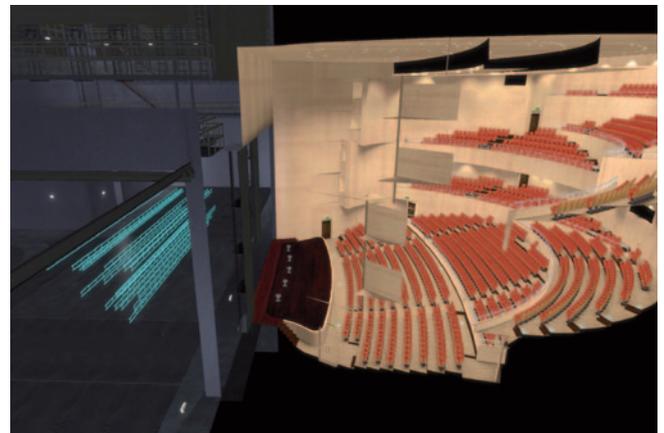
Das Virtuelle Theater bietet auf einem eigens dafür vorgesehenen Monitor dynamische 3D-Ansichten des Zuschauerraums, der Bühne und der Dekorationen.

Die programmierten Bühnenbewegungen können so mit den bewegten Dekorationen in Echtzeit und mittels fotorealistischer Darstellung simuliert werden.

— GRUNDLAGE: DAS 3D-MODELL

Das 3D-Modell des Theaters wird erstellt aus vorgegebenen 2D-Zeichnungen oder 3D-CAD-Modellen. Fotografien vom Zuschauerraum und von der Bühne werden in das Modell eingearbeitet, so dass sie die Genauigkeit des Modells erhöhen.

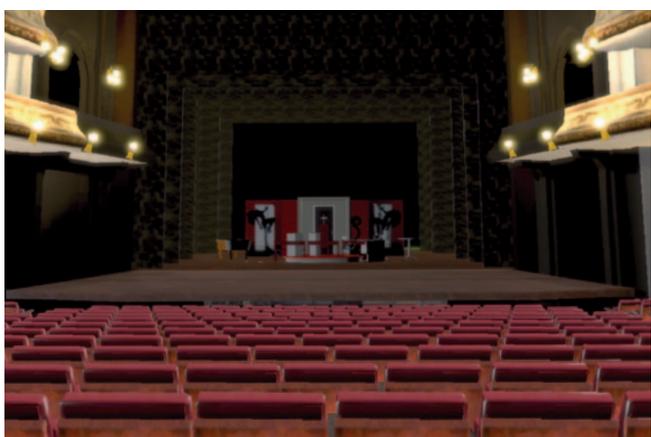
Alle Maschinen, die vom CAT-System gesteuert werden, sind in das Virtuelle Theater eingebunden. Im Simulationsmodus können auch Handkonterzüge dargestellt werden.



### — DEKORATIONEN

3D-Modelle von Dekorationen können in das Virtuelle Theater importiert werden. So ist es möglich, ihre Wirkung in der Bewegung schon in einer sehr frühen Phase und ohne Bauprobe oder Modellbau zu überprüfen.

Zeitraubende und personalintensive Auf- und Abbauarbeiten auf der Bühne können erheblich reduziert werden.



Eine Standard-Bibliothek von Dekorationen ist verfügbar, z. B. Tische, Stühle, Podeste, Vorhänge in verschiedenen Farben. Die Dekorationen können in alle drei Dimensionen skaliert werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit zum Import von benutzerdefinierten Dekorationen.

### — ANSICHTEN

Verschiedene Ansichten sind vorprogrammiert, z. B. Blick vom Standort Vorbühne, Bühne links, Bühne rechts, Zuschauerraum Mitte Parkett. Der Bediener kann weitere eigene Standorte hinzufügen.

Der Bediener kann einfach zwischen den vorprogrammierten und den selbst definierten Standorten umschalten.

Die Position des Standortes kann auch dynamisch verändert werden mit der Maus, mit einem 3D-Joystick oder kann als X-, Y-, Z-Koordinaten eingegeben werden.

Ein Hilfsmittel zur Sitzplatz-Auswahl erlaubt es, den Standort auf einen bestimmten Sitzplatz so festzulegen, dass die Vorstellung genauso dargestellt wird, wie sie ein Zuschauer von diesem Platz aus wahrnehmen würde (Sichtlinien).



### — KOPPLUNG AN LICHTSTEUERUNG

Das Virtuelle Theater kann zusätzlich mit Lichtsteuerpulten gekoppelt werden. Eine Bibliothek von Scheinwerfern ist hinterlegt. Die Scheinwerfer werden genauso wie Dekorationen im Virtuellen Theater platziert.

Über Art-Net Protokoll empfängt das Virtuelle Theater die DMX-Daten, die vom Lichtpult versandt werden, und stellt den entsprechenden Beleuchtungseffekt dar.

Dies ermöglicht eine gemeinsame Simulation für das Zusammenspiel der Bühnenmaschinerie und der Beleuchtung in einem System.

### — ECHTZEITBETRIEB UND 3D-SIMULATION

Die programmierten Verwandlungen können in Echtzeit angezeigt werden. Hierzu wird das Virtuelle Theater mit der CAT-Steuerung gekoppelt, so dass es den Zustand der Antriebe auf der Bühne widerspiegelt.

Zusätzlich kann das Virtuelle Theater in einem Simulationsmodus benutzt werden für die Vorbereitung einer Vorstellung. Statt die echten Antriebe zu bewegen, wird die Vorstellung auf dem Bildschirm simuliert. Notwendige Änderungen und Verbesserungen im Vorstellungsablauf können direkt vorgenommen und geprobt werden.

Diese Vorgehensweise ist sehr nützlich und kann wertvolle Zeit bei der Planung und Vorbereitung einsparen. Änderungen an den Dekorationen und am Ablauf der Vorstellung können schnell und einfach in der Simulation vorgenommen werden. Aufwändige Modelle, technische Proben sowie Auf- und Abbauarbeiten auf der Bühne werden nicht benötigt oder auf ein Minimum reduziert.

Die Vorstellung, die auf diese Weise simuliert wurde, kann später auf die Bühne übernommen werden und von einem der CAT-Pulte mit echten Antrieben gefahren werden.

## — CAT UNTERWEGS —

### — MOBILE LÖSUNGEN

Der Anwendungsbereich der CAT-Steuerung beschränkt sich nicht auf feste Installationen in Opernhäusern, Konzertsälen und Theatern. Durch den modularen Aufbau eignet sich CAT auch dafür mit mobilen Antrieben auf Gastspiele zu gehen.

Bei einem mobilen CAT-System sind die zentralen Komponenten, wie z. B. Server und Netzwerkverteiler, in einem 19"-Rack montiert und geschützt in einem Flightcase auf Rollen. Je nach Anforderung kann das mobile System mit dem gleichen Anspruch an hohe Verfügbarkeit aufgebaut werden wie eine ortsfeste Installation: mit redundanten Servern, redundantem Netzwerk und USV. Sogar ein Anschluss für Fernwartung ist vorgesehen.



Das mobile CAT-System hat zwei Steckstellen, an denen die Pulte CAT192, CAT190 und CAT120 angeschlossen werden können. Die Spannungsversorgung für die Steuerung erfolgt über gewöhnliche 230 V Wechselspannung.

Die Antriebe (z. B. Kettenzüge) werden an Verteilerboxen angeschlossen. Jede Verteilerbox (PowerDistribution) bietet Anschlüsse für bis zu 4 Antriebe – jeder mit eigener Absicherung. Die Verteilerbox wird über einen üblichen CEE-Steckverbinder mit 32 A 400 V versorgt. Die Verbindung zum CAT System erfolgt über ein leichtes Kabel, durch welches das Hardware-Notaus-Signal und die Netzwerkdaten übertragen werden.



## — PRÄVENTION UND SCHNELLE HILFE —

Die CAT-Steuerung zeichnet sich durch Zuverlässigkeit und hohe Verfügbarkeit aus. Damit dies so bleibt, sind bei einer bestehenden Anlage zwei Dinge besonders wichtig: mögliche Probleme frühzeitig erkennen und – sollte es einmal zu einer Störung kommen – schnelle Abhilfe.

### — FERNWARTUNG

Waagner-Biro Luxembourg kann sich bei Bedarf in jedes CAT-System einwählen. Vom Firmensitz aus kann das System analysiert werden, um bei Störungen schnell zu reagieren. Dank des durchgängigen Netzwerk-Konzeptes ist es möglich, per Fernwartung bis in die Achsrechner, Frequenzumrichter und Pulte zu gelangen. So kann dem Bediener vor Ort in kniffligen Situationen schnell und effektiv geholfen werden.

Über die Fernwartung können Hardware und Software überprüft werden. Wenn nötig, lassen sich auch Dateien übertragen oder sogar die Software aktualisieren. Die Datenübertragung ist durch VPN (Virtual Private Network) verschlüsselt und zusätzlich durch Firewall und Passwortabfrage gegen fremden Zugriff gesichert.

### — LOGDATEIEN

Alle Tätigkeiten des CAT-Systems werden mit Zeitstempel in einer Logdatei gespeichert. Ihr Hauptzweck ist die Wartung und frühzeitige Problemerkennung. Bei einer Störung kann man an Hand der Logdatei alle Einzelheiten nachvollziehen, die zu der Störung geführt haben. Im Falle einer missbräuchlichen Nutzung des Systems kann die Logdatei wie ein „Flugschreiber“ zur Rekonstruktion der Vorgänge herangezogen werden.

Die Logdateien werden aus der CAT-Anlage automatisch auf einen Firmenserver der Waagner-Biro Luxembourg gespiegelt. So stehen auch lange zurückliegende Fehlermeldungen für eine spätere Auswertung zur Verfügung.

### — FEHLERBERICHT

Wenn das CAT-System einen internen Fehler bemerkt, verschickt es per E-Mail einen Fehlerbericht an Waagner-Biro Luxembourg.

Der Bediener kann auch selbst eine Nachricht schicken. Er hat die Möglichkeit, Text einzugeben und z. B. seine eigene Fehlerbeschreibung oder Fragen zu formulieren. Eingehende Berichte werden an die zuständigen Mitarbeiter weitergeleitet und in einer Datenbank gespeichert (Request Tracker).

Im Request Tracker werden für jede einzelne Anlage Fehlerberichte, Verbesserungsvorschläge, Nachrichten von Bedienern und vorgesehene Arbeiten verwaltet.

Mit einfachen Suchfunktionen lassen sich z. B. die anstehenden Aufgaben für die nächste Wartung einer Anlage abrufen.

Die einzelnen Einträge im Request Tracker sind jeweils einem zuständigen Mitarbeiter zugeordnet. Jeder Kollege kann interaktiv Kommentare ergänzen. Die Bearbeitung der Einträge wird dokumentiert, und die Einträge werden erst dann als „erledigt“ markiert, wenn der Fehler behoben bzw. die Aufgabe erledigt ist.

Im Lauf der Jahre ist eine gut dokumentierte Wissens-Datenbank gewachsen, welche die Erfahrung vieler verschiedener Kollegen in sich versammelt. Bei einer Störung führt die Suche nach einem ähnlichen Fall schnell zu einem Lösungsvorschlag mit konkreten Anweisungen.

### — SYSTEMCHECKS

Das CAT-System beinhaltet zahlreiche Überwachungsfunktionen und automatische Routinen zur frühzeitigen Fehlererkennung. Diese überprüfen unter anderem:

- Systemauslastung
- Verbleibenden Festplattenplatz
- Freie Speicherkapazität
- Server-Laufzeit
- Korrekte Spiegelung der Daten auf den Backup-Server

Die Ergebnisse dieser Systemchecks werden täglich an Waagner-Biro Luxembourg übermittelt und in einer Übersicht verwaltet. Ungewöhnliche Werte sind farblich hervorgehoben, und die zuständigen Mitarbeiter erhalten eine Mitteilung. Die Übersicht bietet eine Fülle von interaktiven Funktionen, mit denen weitere Untersuchungen eingeleitet werden können.

All theatre status overview V1.5.25 on "T:Theatre\_Logfiles\_V4" -- 08 Apr 2013

Headlight (light test)	date time (at last test)	uptime (seconds in 50%)	mean (best)	drive (best full)	status	loadavg	ps fan	diag error	ready services	condition	local mode	Current show & activity (in 50%)
leddi_povra	25/04/2013 09:30:01	150 days 17:46	543 / 100946	91% /	MAIN	0.07 0.04 0.04	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"JOSH HOO NAM" / 208
leddi_povrb	25/04/2013 09:30:01	150 days 17:46	70% of 100946	92% /	BACKUP	0.00 0.00 0.00	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"unknown" / 0
legend_povra	26/04/2013 07:30:00	2:43	77% of 100946	75% /	BACKUP	0.00 0.00 0.00	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"unknown" / 0
legend_povrb	26/04/2013 07:30:00	3:50	71% of 100946	75% /	MAIN	0.00 0.00 0.00	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"General Cast" / 0
leddy_povra	25/04/2013 07:30:01	76 days 9:48	50% of 100946	74% /	MAIN	0.00 0.04 0.04	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"FAREWELL POWER OF THE DREAM" / 203
leddy_povrb	25/04/2013 07:30:01	76 days 9:17	65% of 100946	75% /	BACKUP	0.00 0.00 0.00	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"unknown" / 0
lema_povra	25/04/2013 06:30:01	56 days 10:16	62% of 307146	70% /	MAIN	0.10 0.13 0.09	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"BS" / 143
lema_povrb	25/04/2013 06:30:01	56 days 10:16	67% of 307146	70% /	BACKUP	0.00 0.00 0.00	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"unknown" / 0
lre_hosts	25/04/2013 07:30:01	174 days 17:51	62% of 267946	72% / 0.00	---	0.00 0.00 0.00	value	OK	value	OK(3Sec)	0	---
lre_hosts	25/04/2013 07:30:01	174 days 17:51	61% of 267946	71% / 0.00	---	0.00 0.00 0.00	value	OK	value	OK(3Sec)	0	---
lre_hosts	25/04/2013 07:30:02	0 days 16:42	62% of 267946	81% / 0.00	---	0.02 0.04 0.05	value	OK	value	OK(3Sec)	0	---
lre_hosts	25/04/2013 07:30:01	0 days 15:36	54% of 267946	81% / 0.00	---	0.00 0.02 0.05	value	OK	value	OK(3Sec)	0	---
lre_povra	25/04/2013 07:30:01	12 days 15:27	56% of 155446	95% /	MAIN	0.27 0.36 0.15	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"Heaven von Eastwick 17.2.2013" / 1115
lre_povrb	25/04/2013 07:30:01	12 days 15:18	71% of 155446	95% /	BACKUP	0.10 0.10 0.10	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"unknown" / 0
lre_povrc	25/04/2013 07:30:01	0 days 15:52	56% of 155446	95% /	BACKUP	0.91 0.40 0.13	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"Heaven von Eastwick 17.2.2013" / 387
lre_povrd	25/04/2013 07:30:02	0 days 15:36	51% of 155446	95% /	BACKUP	0.14 0.75 0.15	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"Heaven von Eastwick 17.2.2013" / 387
klbena_povra	25/04/2013 07:30:01	263 days 13:20	62% of 307146	89% /	MAIN	0.15 0.00 0.03	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"FRIGORICA 50LA" / 144
klbena_povrb	25/04/2013 07:30:01	263 days 13:20	62% of 307146	70% /	BACKUP	0.00 0.00 0.00	value	OK	value	OK(3Sec)	0	"unknown" / 0

Die ständige Kontrolle macht es möglich, eventuelle Probleme bereits im Voraus zu erkennen. So können präventiv Maßnahmen ergriffen werden, bevor es zu einem tatsächlichen Ausfall kommt.

— TELEMETRIE

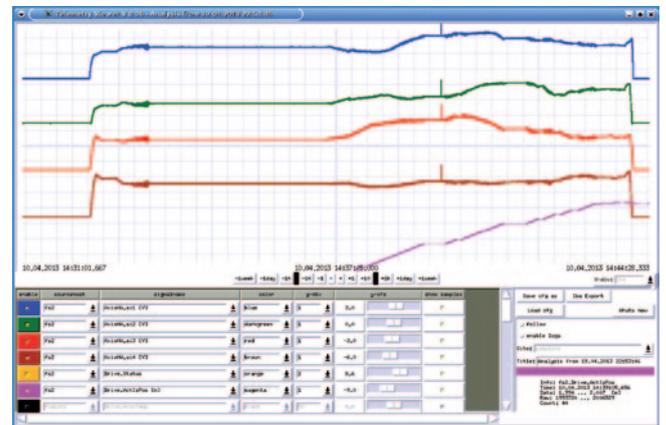
Das CAT-System ist mit einem leistungsstarken Diagnosewerkzeug ausgerüstet. Die sogenannte Telemetrie ermöglicht eine detaillierte Diagnose der gesamten Anlage mit Hilfe einer grafischen Benutzeroberfläche. Antriebsdaten wie Geschwindigkeit, Position und Beschleunigung werden ständig aufgezeichnet. Dabei können nicht nur physikalische Größen gemessen werden. Sogar errechnete Größen wie die Sollgeschwindigkeit oder die Positionsabweichung können aufgezeichnet werden, die für gewöhnliche Messwerkzeuge nicht zugänglich sind. Auch interne Daten können ausgewertet werden, wie z. B. Variableninhalte oder die benutzte Prozessorzeit.

Die aufgezeichneten Daten werden grafisch dargestellt. Mehrere verschiedene Kanäle können unabhängig voneinander ein- und ausgeblendet werden. Kurven können überlagert und skaliert werden, um sie zu vergleichen. Zum Beispiel können verschiedene Antriebe bezüglich ihrer Stromaufnahme verglichen werden. Oder der Bremsweg eines Antriebes bei einem Notstopp kann verglichen werden mit dem Bremsweg bei einem früheren Bremsentest.

Alle aufgezeichneten Daten können miteinander in vielen verschiedenen Zusammenhängen verglichen werden: Welcher Antrieb hatte welche Fehlfunktion?

Trat die Funktionsstörung vorwiegend zu einer bestimmten Tageszeit auf?

Mit Hilfe verschiedenster Funktionen können statistische Daten gewonnen werden, z. B.: Welche Wegstrecken hat jeder einzelne Antrieb zurückgelegt? Wie oft wurden die Bremsen aktiviert? Welche Leistung wurde während der vergangenen vier Wochen verbraucht?



Standardmäßig werden alle wichtigen Parameter, wie z. B. Position, Schleppfehler, Geschwindigkeit und Last, aufgezeichnet. So kann jede Bewegung später im Zusammenhang mit getätigten Benutzereingaben und/oder Fehlermeldungen untersucht werden.

— JÄHRLICHE WARTUNG

Neben den Kontrollen per Fernwartung sollten CAT-Anlagen einmal im Jahr durch Techniker von Waagner-Biro Luxembourg vor Ort gewartet werden. Diese Wartungsarbeiten umfassen:

- Test der gesamten Anlage (Antriebe, Pulte, Steckstellen ...)
- Reinigung oder Austausch verschmutzter Teile (Ventilatoren, Filter, Kühlkörper ...)
- Austausch oder Reparatur defekter Komponenten
- Software-Updates (wenn erforderlich)

— BEREITSCHAFTSDIENST

Auf Wunsch richtet Waagner-Biro Luxembourg einen Bereitschaftsdienst ein. Je nach den Bedürfnissen des Kunden kann der Bereitschaftsdienst telefonisch oder durch einen permanent vor Ort anwesenden Mitarbeiter wahrgenommen werden.

## — ZUM SCHLUSS —

Das CAT-System in der aktuellen vierten Generation zeugt von der langjährigen Bühnenerfahrung der Firma Waagner-Biro Luxembourg Stage Systems S.A. sowie von der engen Zusammenarbeit mit Betreibern, Fachplanern und Sachverständigen.

Fachliche und technische Kompetenz bilden die Grundlage für eine sichere und zuverlässige Steuerung.

Wertvolle Vorschläge und Rückmeldungen aus vielen Anlagen in aller Welt tragen dazu bei, dass CAT den ständig wachsenden Bedürfnissen der Praxis gerecht wird.



Wir sind davon überzeugt, dass sich diese gute Zusammenarbeit auch in Zukunft fortsetzen wird, um so jede neue CAT-Anlage noch ein Stückchen besser und sicherer zu machen.

## — KONTAKT —

### — WAAGNER-BIRO STAGE SYSTEMS INTERNATIONAL

[www.waagner-biro.com](http://www.waagner-biro.com)

### — ÖSTERREICH

#### Waagner-Biro Austria Stage Systems AG

Leonard-Bernstein-Str. 10

1220 Wien, Österreich

T: +43 / 1 / 288 44 0

F: +43 / 1 / 288 44-7811

E: [stagesystems.austria@waagner-biro.com](mailto:stagesystems.austria@waagner-biro.com)

### — LUXEMBURG

#### Waagner-Biro Luxembourg Stage Systems S.A.

1, rue de l'école

4813 Rodange, Luxemburg

T: +352 / 50 35 21

F: +352 / 50 35 24

E: [stagesystems.luxembourg@waagner-biro.com](mailto:stagesystems.luxembourg@waagner-biro.com)

### — DEUTSCHLAND

#### Waagner-Biro Bavaria Stage Systems GmbH

Am Schönbühl 12

92729 Weiherhammer, Deutschland

T: +49 / 9605 / 92 22 0

F: +49 / 9605 / 92 22-50

E: [stagesystems.bavaria@waagner-biro.com](mailto:stagesystems.bavaria@waagner-biro.com)

### — GROSSBRITANNIEN

#### Waagner-Biro UK Stage Systems Ltd.

c/o P.O. Box 8, Johnson Street

Barnsley, South Yorkshire

S75 2BY, Großbritannien

T: +44 / 1226 / 205761

E: [stagesystems.uk@waagner-biro.com](mailto:stagesystems.uk@waagner-biro.com)

### — SPANIEN

#### Waagner-Biro Spain Stage Systems S.A.

c/Santisima Trinidad 30

28010 Madrid, Spanien

T: +34 / 91 / 447 57 29

F: +34 / 91 / 446 18 67

E: [stagesystems.spain@waagner-biro.com](mailto:stagesystems.spain@waagner-biro.com)

— VOLKSREPUBLIK CHINA

**Waagner-Biro (Shanghai) Stage Systems Co. Ltd.**

Rm 401, No. 28 Xuanhua Road  
 Changning District  
 200050 Shanghai, VR China  
 T: +86 / 21 / 32505513  
 F: +86 / 21 / 32505517  
 E: stagesystems.china@waagner-biro.com

— RUSSISCHE FÖDERATION

**Waagner-Biro St. Petersburg Stage Systems**

Nevsky prospekt 30  
 Office 3.10  
 191186 St. Petersburg, Russische Föderation  
 T: +7 / 812 / 449 03 91  
 F: +7 / 812 / 449 22 73  
 E: stagesystems.russia@waagner-biro.com

Büro Moskau

Petrowka-Straße 15/13  
 127051 Moskau, Russische Föderation  
 T: +7 / 495 / 775 70 82, -83  
 F: +7 / 495 / 775 70 84  
 E: stagesystems.russia@waagner-biro.com



VISIT  
WAAGNER-BIRO.  
COM

**waagner biro**