Panasonic

HIVE
MEDIA CONTROL

DIE ZUKUNFT IMMERSIVER INSTALLATIONEN



Warum verteilte Architektur die nächste Evolutionsstufe immersiver Erlebnisse ist

Foto: Roberto Conti

Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL

DIE ZUKUNFT IMMERSIVER INSTALLATIONEN

Inhalt

Einleitung	DIE NÄCHSTE EVOLUTIONSSTUFE IMMERSIVER ERLEBNISSE	01
Von zentralisierter zu verteilter Architektur	TRADITIONELLE AV-ARCHITEKTUREN NEU DENKEN	03
	EINE NEUE VERTEILTE ARCHITEKTUR	05
Das Technologie-Ökosystem	PANASONIC: PROFESSIONELLE VISUELLE LÖSUNGEN	07
	HIVE: INTELLIGENTE VERTEILTE MEDIENWIEDERGABE	08
Die Vorteile einer verteilten Architektur	EINFACHERE BEREITSTELLUNG, SCHNELLERE UMSETZUNG	10
	NIEDRIGERE GESAMTBETRIEBSKOSTEN	11
	HOHE LEISTUNG. GRÖSSERE ZUVERLÄSSIGKEIT	13
	NACHHALTIGKEIT BY DESIGN	14
Die Herausforderung der Synchronisation meistern	SYNCHRONISATION	15
	BeeSync: PRÄZISION IM GROSSEN MASSSTAB	16
	FÜR GROSSFORMATIGE IMMERSIVE INSTALLATIONEN ENTWICKELT	16
Verteilte Architektur in der Praxis	NATIONAL MUSEUM OF QATAR	17
	BBC EARTH EXPERIENCE, MELBOURNE	19
Fazit	DIE ZUKUNFT IMMERSIVER INSTALLATIONEN	21
Kontakt	BEREIT ZU ENTDECKEN, WAS MÖGLICH IST?	22

Panasonic

HIVE
MEDIA CONTROL



Einleitung

DIE NÄCHSTE EVOLUTIONSSTUFE IMMERSIVER ERLEBNISSE

Immersive Erlebnisse verändern grundlegend, wie Menschen mit Unterhaltung, Kultur, Bildung und Markenwelten interagieren. Besucher erwarten zunehmend dynamische, interaktive und visuell spektakuläre Erlebnisse – und stellen damit neue Anforderungen an die Technologie, die sie ermöglicht.

Mit zunehmender Größe und Komplexität immersiver Installationen wachsen auch die Herausforderungen bei ihrer Umsetzung. Höher aufgelöste Inhalte, größere Projektionsflächen und zunehmend flexible Bereitstellungsmodelle erfordern mehr Rechenleistung und eine anspruchsvollere Infrastruktur als je zuvor. Dennoch basieren viele immersive Umgebungen weiterhin auf Technologiearchitekturen, die ursprünglich für eine ganz andere Zeit entwickelt wurden.

Seit Jahren gilt eine zentralisierte Medienserver-Architektur als Branchenstandard: Wiedergabe, Verarbeitung und Systemsteuerung befinden sich dabei in einem eigenen Technikraum. Dieses Modell hat zahllose Installationen erfolgreich betrieben, bringt jedoch einen erheblichen Infrastrukturbedarf mit sich – darunter Geräteracks, Signalverteilung mit hoher Bandbreite, umfangreiche Verkabelung, spezielle Kühlsysteme und geschulte Techniker für den Betrieb. Je größer und ambitionierter Projekte werden, desto stärker erhöhen diese unterstützenden Technologien die Komplexität und die Kosten und verringern zugleich die betriebliche Flexibilität.

Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL

Gleichzeitig sind immersive Erlebnisse längst nicht mehr auf dauerhafte Veranstaltungsorte beschränkt. Wanderausstellungen, Pop-up-Installationen, Besucherattraktionen und standortübergreifende Bereitstellungen erfordern Lösungen, die effizienter installiert, transportiert und skaliert werden können, ohne Abstriche bei der kreativen Qualität zu machen.

Diese veränderten Anforderungen treiben einen grundlegenden Wandel im Systemdesign voran.

Anstatt Rechenleistung in einem einzigen zentralen Medienserver zu bündeln, verlagert eine neue Generation verteilter Architekturen die Wiedergabe direkt in das Display bzw. den Projektor.

Durch die Kombination von Panasonic-Projektoren mit Unterstützung für Intel® Smart Display Module (Intel® SDM) und der BeeBlade-Medienplattform von HIVE wird die Medienwiedergabe zu einem integrierten Bestandteil des Displays. Dadurch lässt sich die Infrastruktur deutlich reduzieren, während Leistung, Zuverlässigkeit und Synchronisation für anspruchsvolle immersive Erlebnisse erhalten bleiben.

Dieses Whitepaper zeigt, wie verteilte Architektur immersive Installationen verändert, untersucht die dafür erforderlichen Technologien und erläutert, warum sie einen neuen Maßstab für skalierbare, effiziente und nachhaltige immersive Erlebnisse setzt.

„Die Zukunft immersiver Erlebnisse liegt nicht in größeren Medienservern – sondern in intelligenterer Architektur.“



Panasonic

HIVE
MEDIA CONTROL

Von zentralisierter zu verteilter Architektur

TRADITIONELLE AV-ARCHITEKTUREN NEU DENKEN

Seit Jahrzehnten werden immersive Umgebungen von zentralisierten Medienserversystemen betrieben. Bei diesem Ansatz befinden sich Medienwiedergabe, Verarbeitung und Systemsteuerung in einem eigenen Technikraum; von dort wird das Videosignal auf mehrere Projektoren oder Displays im gesamten Veranstaltungsort verteilt.

Diese Architektur ermöglicht eine zentrale Steuerung und eignet sich gut für Anwendungen mit höchsten Anforderungen an Leistung und Flexibilität, etwa große Tourneeproduktionen, Virtual-Production-Umgebungen und andere komplexe AV-Installationen. Viele immersive Erlebnisse benötigen dieses Leistungsniveau jedoch nicht. Mit zunehmender Größe der Bildflächen und steigenden Inhaltsauflösungen erfordert die Bereitstellung über eine zentralisierte Architektur erhebliche zusätzliche Infrastruktur.

Dedizierte Serverracks, Glasfaserübertragung, Hardware zur Signalverteilung, umfangreiche Verkabelung und die Kühlung des Technikraums werden zu festen Bestandteilen der Installation. Mit der Größe des Systems steigen auch Infrastrukturkosten, Installationsaufwand und betriebliche Komplexität.

Über die Infrastruktur selbst hinaus stellt jedes zusätzliche Kabel, jeder Steckverbinder und jedes Verteilgerät eine weitere potenzielle Fehlerquelle dar. In der Praxis wird die Systemzuverlässigkeit häufig weniger vom Medienserver als von der physischen Infrastruktur beeinflusst, die für die Verbindung mit mehreren Displays erforderlich ist.

Bei Tourneeproduktionen und temporären Installationen verschärfen sich diese Herausforderungen zusätzlich, da Geräte wiederholt demontiert, transportiert, neu aufgebaut und erneut in Betrieb genommen werden müssen. Die Folge sind höhere Transportkosten, längere Installationszeiten und eine stärkere Abhängigkeit von spezialisierten technischen Ressourcen.

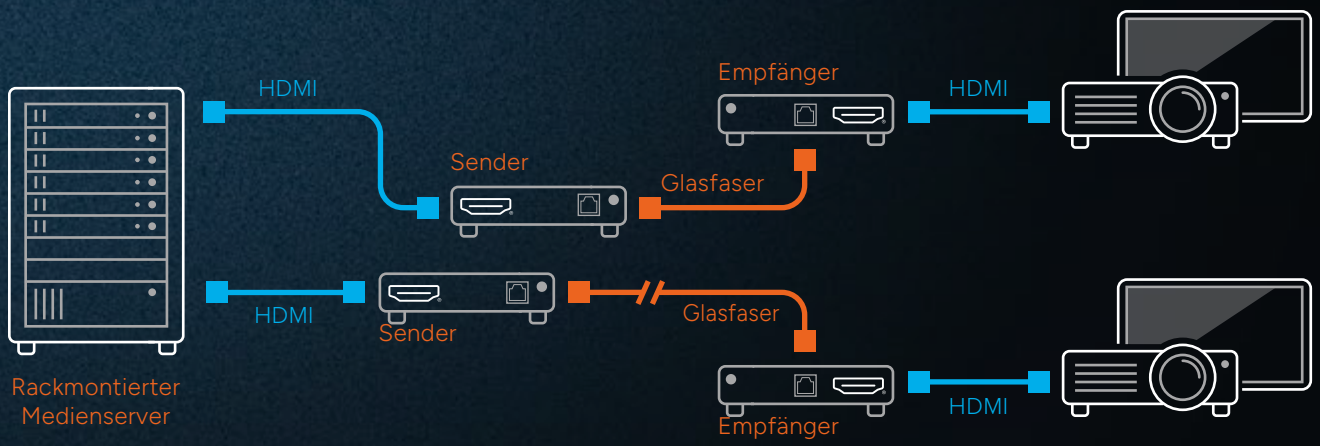
Traditionelle Architekturen bieten zudem nur begrenzte Skalierbarkeit. Da Medienserver in der Regel in festen Multi-Output-Konfigurationen beschafft werden, erfordert eine Systemerweiterung häufig erhebliche Vorabinvestitionen, lange bevor die zusätzliche Kapazität vollständig genutzt wird.

Mit der Weiterentwicklung immersiver Erlebnisse benötigt die Branche eine Architektur, die dieselbe visuelle Leistung mit größerer Flexibilität, Effizienz und Ausfallsicherheit bereitstellt.

Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL

TRADITIONELLE ARCHITEKTUR



NACHTEILE TRADITIONELLER ARCHITEKTUR:

- › Große zentralisierte Medienserver
- › Umfangreiche Rack-Infrastruktur
- › Eigener Technikraum
- › Umfangreiche Glasfaserinfrastruktur
- › Mehrere potenzielle Fehlerquellen
- › Höhere Installationskomplexität
- › Starre Skalierbarkeit
- › Kostenintensive Bereitstellungsmodelle
- › Höherer Stromverbrauch
- › Höherer Kühlbedarf



EINE NEUE VERTEILTE ARCHITEKTUR

Verteilte Architektur definiert die Beziehung zwischen Medienwiedergabeund Display neu.

Anstatt Videosignale mit hoher Bandbreite von einem zentralen Medienserver zu übertragen, wird die Wiedergabe mithilfe des Standards Intel® Smart Display Module (Intel® SDM) direkt in den Projektor oder das Display integriert. Die BeeBlade-Medienengine von HIVE macht jeden kompatiblen Panasonic-Projektor zu einem intelligenten Wiedergabeknoten, der über ein standardmäßiges IP-Netzwerk verbunden ist.

Durch die Verlagerung der Verarbeitung näher an das Display entfällt ein großer Teil der herkömmlichen AV-Infrastruktur. Dedizierte Serverracks, Videoübertragung über große Entfernungen, Hardware zur Signalwandlung und große Mengen spezieller Verkabelung werden durch eine einfachere, modularere Architektur ersetzt.

Dies verändert grundlegend, wie immersive Erlebnisse bereitgestellt werden.

Systeme lassen sich einfacher installieren, schneller in Betrieb nehmen und leichter erweitern. Organisationen können Display für Display skalieren und Rechenleistung nur dort hinzufügen, wo sie benötigt wird, anstatt in überdimensionierte Medienserver-Plattformen zu investieren.

Die Vorteile reichen weit über die Installation hinaus. Durch den Wegfall eines großen Teils der unterstützenden Infrastruktur sinken Transportbedarf und Wartungsaufwand; zugleich steigt die Gesamtausfallsicherheit, weil viele der physischen Verbindungen entfallen, die häufig Fehler verursachen.

Da die Wiedergabehardware Stromversorgung, Kühlung und Gehäuse mit dem Display selbst teilt, verbessert die verteilte Architektur messbar die Energieeffizienz und reduziert zugleich den physischen Platzbedarf der Installation.

Das Ergebnis ist eine Plattform, die einfacher, besser skalierbar und besser auf die sich wandelnden Anforderungen von immersiver Unterhaltung, Museen, Besucherattraktionen, Bildung und standortbezogenen Erlebnissen zugeschnitten ist.

Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL

VERTEILTE ARCHITEKTUR



DIE VORTEILE VERTEILTER ARCHITEKTUR IM VERGLEICH ZU TRADITIONELLER ARCHITEKTUR:

Verteilte Architektur	Traditionelle Architektur
✓ **Wiedergabe in jedem Display integriert**	× Umfangreiche Glasfaserverteilung
✓ **Standard-IP-Netzwerk**	× Mehrere Geräteracks
✓ **Kein eigener Medienserverraum**	× Zentraler Medienraum
✓ **Modulare Erweiterung Display für Display**	× Starre Skalierbarkeit
✓ **Vereinfachte Bereitstellung**	× Komplexe Installation

Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL



Das Technologie-Ökosystem

PANASONIC: PROFESSIONELLE VISUELLE LÖSUNGEN

Für eine verteilte Architektur reicht integrierte Wiedergabe allein nicht aus. Entscheidend ist die nahtlose Integration von Display-Technologie, Embedded Computing und Medienserver-Software.

Panasonic, Intel® und HIVE steuern jeweils ein entscheidendes Element zu diesem Ökosystem bei. Gemeinsam entsteht eine vollständige Plattform, die die Bereitstellung vereinfacht und gleichzeitig die für immersive Erlebnisse nahezu jeder Größenordnung erforderliche Leistung liefert.



1-Chip-DLP™-Laserprojektoren

6.500 bis 20.000 Lumen – ideal für Museen, Besucherattraktionen, Bildung und Corporate Experiences.



3-Chip-DLP™-Laserprojektoren

20.000 bis 45.000 Lumen – für außergewöhnliche Helligkeit und Farbwiedergabe in großen immersiven Umgebungen, beim Projection Mapping und in Themenwelten.



Professionelle LED-Displays

Bis 165 Zoll, ebenfalls mit Intel® SDM-Kompatibilität für integrierte Medienwiedergabe.

Panasonic stellt mit einem umfassenden Portfolio professioneller Display-Lösungen mit Intel® SDM-Unterstützung die visuelle Grundlage der verteilten Architektur bereit.

Die Unterstützung der Intel® Smart Display Module (Intel® SDM)-Technologie im gesamten Portfolio ermöglicht die direkte Integration der Medienwiedergabe in das Display. Dadurch wird externe Hardware reduziert und zugleich Installation und Systemdesign vereinfacht.

Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL

HIVE: INTELLIGENTE VERTEILTE MEDIENWIEDERGABE

Die BeeBlade SDM Media-Engine-Familie



MINIMA	OSMIA	PLUTO	NEXUS
Einstiegsklasse Media Engine	Mittelklasse Media Engine	Hochleistung Media Engine	Flaggschiff-SDM Media Engine
HD	4K	8K - 4K	8K

Jeder BeeBlade ist ein kompakter Medienserver mit einem Ausgang, der direkt in den Intel® SDM-Steckplatz eines kompatiblen Panasonic-Projektors oder LED-Displays eingesetzt wird. Über ein standardmäßiges Ethernet-Netzwerk verbunden, arbeiten mehrere BeeBlades als ein einziges synchronisiertes System und können immersive Umgebungen praktisch jeder Größe ansteuern.

Das BeeBlade-Ökosystem umfasst vier Leistungsstufen – von HD-Wiedergabe bis hin zu nativem 8K und Video-over-IP-Workflows. So können Organisationen für jede Anwendung die passende Leistung wählen und gleichzeitig eine gemeinsame Softwareplattform nutzen.

Eine der wichtigsten Innovationen von HIVE ist die Möglichkeit, eine einzige ultrahochauflösende Gesamtfläche auf mehrere Wiedergabegeräte zu verteilen. Statt auf einen großen zentralen Medienserver angewiesen zu sein, rendert jeder BeeBlade nur den Bildausschnitt, der seinem Display zugewiesen ist, und bleibt dabei bildgenau mit allen anderen Wiedergabeknoten synchronisiert.

Das Ergebnis ist eine verteilte Architektur, die eine Synchronisationspräzision erreicht, die bislang typischerweise nur mit zentralen GPU-basierten Medienserversystemen möglich war.

Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL

Die Vorteile einer verteilten Architektur

Durch die Kombination von Panasonic-Projektoren mit Intel® SDM-Unterstützung, Intel® Smart Display Module-Technologie und der BeeBlade-Medienplattform von HIVE verändert die verteilte Architektur grundlegend, wie immersive Erlebnisse geplant, bereitgestellt und betrieben werden.

Sie ersetzt nicht einfach nur einen traditionellen Medienserver, sondern definiert das gesamte Technologie-Ökosystem neu: Die Infrastruktur wird vereinfacht, Betriebskosten werden reduziert und es entsteht eine besser skalierbare, widerstandsfähigere und nachhaltigere Plattform für immersive Erlebnisse.

Das schafft messbaren Mehrwert über den gesamten Projektlebenszyklus hinweg – von der Erstinstallation bis zum langfristigen Betrieb.

Bis zu	Bis zu	Bis zu	Bis zu
70 %	**60-80 %**	**40×**	**5-10×**
SCHNELLER	NIEDRIGERE KOSTEN	LEICHTER	WENIGER STROM
Schnellere Installation & Bereitstellung	ggü. traditionellen Medienservern	Deutlich kleiner und leichter	Geringerer Energieverbrauch



Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL

EINFACHERE BEREITSTELLUNG, SCHNELLERE UMSETZUNG



Traditionelle immersive Installationen benötigen eigene Medienserverräume, umfangreiche Glasfaserinfrastruktur und komplexe Signalverteilungssysteme. Solche Umgebungen erfordern erheblichen Engineering-Aufwand, spezialisiertes Know-how und zeitintensive Inbetriebnahmen vor Ort.

Die verteilte Architektur vereinfacht diesen Prozess, indem die Medienwiedergabe mithilfe der Intel® Smart Display Module-Technologie direkt in kompatible Panasonic-Projektoren integriert wird. Da die Verarbeitung am Display stattfindet, entfällt ein großer Teil der traditionellen Infrastruktur – darunter Geräteracks, Videoübertragung über große Entfernungen und zugehörige Signalhardware.

Dieser schlankere Ansatz reduziert die Installationskomplexität und ermöglicht es, Systeme bereits vor der Anlieferung vollständig zu konfigurieren, zu testen und zu validieren. Für Vermietung, Staging und Tourneeeinsätze können Projektoren als vollständige, einsatzbereite Wiedergabegeräte geliefert werden, wodurch Engineering- und Inbetriebnahmezeiten vor Ort deutlich sinken.

Je nach Projektgröße können Organisationen im Vergleich zu traditionellen rackbasierten Medienserver-Installationen bis zu 70 % kürzere Bereitstellungszeiten erreichen.

Bei permanenten Installationen vereinfacht die direkte Integration des Medienservers in den Projektor die gesamte Systemarchitektur, da separate Wiedergabehardware, externe Netzteile und ein großer Teil der zugehörigen Signalverkabelung entfallen. Weniger Komponenten, Steckverbinder und Verbindungen bedeuten weniger potenzielle Fehlerquellen. Das Ergebnis ist ein zuverlässigeres System, das sich über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg einfacher installieren, warten und betreuen lässt.

Da die Medienwiedergabe-Engine in das Intel® SDM-Modul integriert ist, müssen bei der Bereitstellung weder Wiedergabesoftware installiert noch Softwarelizenzen verwaltet oder separate Medienserver-PCs konfiguriert werden. Dadurch entfallen viele Kompatibilitätsprobleme traditioneller Systeme, etwa nicht übereinstimmende Softwareversionen, Treiberaktualisierungen und Betriebssystemabhängigkeiten. Das reduziert Projektrisiken und sorgt für einen konsistenteren, besser planbaren Installationsprozess.

WESENTLICHE VORTEILE

- ✓ Weniger Verkabelung und Signalverteilung
- ✓ Schnellere Inbetriebnahme und Bereitstellung
- ✓ Keine dedizierten Medienserver-Racks
- ✓ Einfachere Erweiterung und Replikation
- ✓ Weniger Engineering und Konfiguration vor Ort
- ✓ Geringere Softwarekompatibilitätsrisiken

Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL



NIEDRIGERE GESAMTBETRIEBSKOSTEN

30-40 %

NIEDRIGERE INFRASTRUKTUR-KOSTEN

60-80 %

BEIM ERSATZ ÄLTERER MEDIENSERVERSYSTEME

Die Vereinfachung der Infrastruktur bietet Vorteile weit über die Installation hinaus. Da weniger Hardware, Verkabelung und unterstützende Komponenten benötigt werden, senkt die verteilte Architektur sowohl Investitionskosten als auch langfristige Betriebskosten.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Medienservern, die typischerweise in festen Multi-Output-Konfigurationen beschafft werden, ermöglicht HIVE BeeBlade eine Skalierung Display für Display. Rechenkapazität wird nur dort ergänzt, wo sie tatsächlich benötigt wird. So entsteht ein flexibleres Investitionsmodell, das Überdimensionierung vermeidet und Installationen mit den Anforderungen wachsen lässt.

Das modulare Design der Intel® Smart Display Module (Intel® SDM)-Technologie reduziert die Gesamtbetriebskosten zusätzlich. Da die Recheneinheit vom Projektor getrennt bleibt, kann die Wiedergabehardware unabhängig vom Display aktualisiert oder ausgetauscht werden. Dies verlängert die Betriebsdauer der Installation, schützt Investitionen in Display-Technologie und ermöglicht die Nutzung neuer Rechenfunktionen, ohne die visuelle Infrastruktur ersetzen zu müssen.

Auch die Wartung ist unkompliziert. Einzelne BeeBlade-Module können schnell ausgetauscht werden, ohne Projektor oder Display auszubauen oder zu ersetzen. Das reduziert den Wartungsaufwand, minimiert Ausfallzeiten und vereinfacht künftige Technologie-Updates.

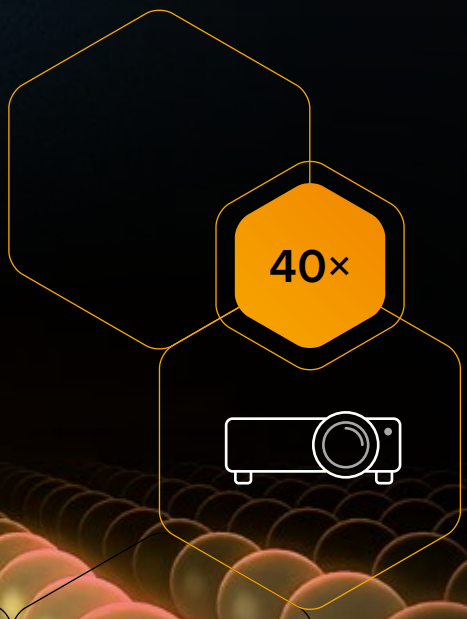
Nach den Bereitstellungserfahrungen von HIVE ermöglicht verteilte Architektur bei Neuinstallationen typischerweise Einsparungen von 30–40 % bei Infrastruktur- und Medienwiedergabekosten. Beim Ersatz älterer rackbasierter Systeme können die Einsparungen – abhängig vom Projektumfang – 60–80 % erreichen.



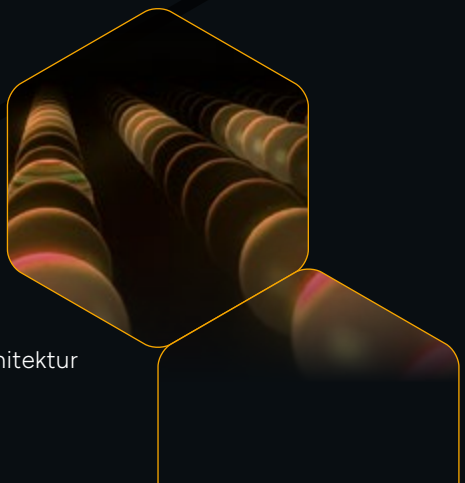
Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL

Der folgende Vergleich zeigt, wie eine verteilte Architektur den Infrastrukturbedarf und die damit verbundenen Kosten bei einer großen immersiven Installation deutlich reduzieren kann. Beispielrechnung auf Basis einer großformatigen immersiven Installation mit 40 Projektoren.



Verteilte Architektur	Traditionelle Architektur
✓ ca. 93.000 € BeeBlade-Infrastruktur	× ca. 442.000 € rackmontierte Medienserver
✓ Keine dedizierte Glasfaser	× ca. 140.000 € Glasfaser-Übertragungstechnik
✓ Wiedergabe im Projektor integriert	× Großer Technikraum
✓ Vereinfachtes IP-Netzwerk	× Umfangreiche Glasfaserinfrastruktur
✓ Deutlich geringerer Kühlbedarf	× Separate Klimatisierung
✓ Schnellere, vereinfachte Bereitstellung	× Höherer Installationsaufwand
✓ Kompakte Hardware senkt Logistikkosten	× Höhere Versandkosten
✓ Mehr nutzbare Fläche	× Technikraum beansprucht wertvolle Fläche



Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL

HOHE LEISTUNG. GRÖSSERE ZUVERLÄSSIGKEIT

40×
KLEINER & LEICHTER HARDWARE

8K
WIEDERGABE 60 fps, 10 Bit

Weniger Infrastruktur bedeutet keine Abstriche bei der Leistung.

Mit Intel® Core™ Prozessoren und integrierter Intel® Grafik liefert BeeBlade Medienwiedergabe auf Enterprise-Niveau im kompakten Intel® SDM-Formfaktor und unterstützt die direkte Wiedergabe von Videos mit bis zu 8K, 60 fps und 10 Bit aus dem Projektor.

Gleichzeitig verbessert die Integration der Wiedergabe in das Display die Systemzuverlässigkeit erheblich.

Bei traditionellen AV-Installationen entstehen viele Serviceprobleme nicht durch den Medienserver selbst, sondern durch die umgebende Infrastruktur: Videokabel, Glasfaserverbindungen, Steckverbinder und Hardware zur Signalverteilung. Indem ein großer Teil dieser Komplexität entfällt, verkürzt die verteilte Architektur den Signalweg und beseitigt viele typische Fehlerquellen.

DAS ERGEBNIS:

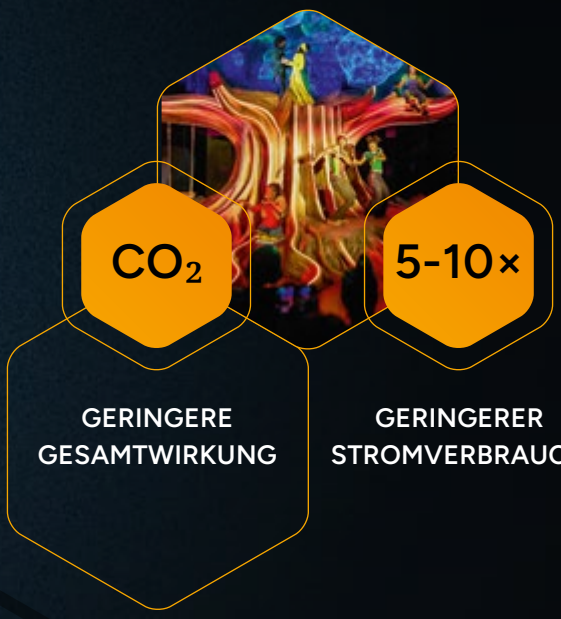
- ✓ **Wiedergabeleistung auf Enterprise-Niveau**
- ✓ **Bis zu 40× kleinere und leichtere Hardware**
- ✓ **Weniger Kabel, Steckverbinder und Netzteile**
- ✓ **Vereinfachte Inbetriebnahme und Fehlersuche**
- ✓ **Höhere betriebliche Ausfallsicherheit**
- ✓ **Weniger Ausfallzeiten**

Das modulare Intel® SDM-Design schützt zudem langfristige Investitionen. Wiedergabehardware kann unabhängig vom Display aktualisiert werden, während Intel® Technologien wie Intel vPro® die Fernüberwachung und -verwaltung von Geräten an schwer zugänglichen Orten ermöglichen. Dadurch sinkt der Wartungsaufwand bei großen oder standortübergreifenden Installationen.

Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL

NACHHALTIGKEIT BY DESIGN



Nachhaltigkeit wird in Museen, Besucherattraktionen, Bildungseinrichtungen, Unternehmensumgebungen und öffentlich finanzierten Kulturprojekten zu einer zentralen Anforderung. Verteilte Architektur trägt direkt zu diesen Zielen bei, indem sie den Ressourcenverbrauch über den gesamten Lebenszyklus der Installation reduziert.

Im Vergleich zu herkömmlichen rackmontierten Medienserversystemen können verteilte Installationen 5–10-mal weniger Strom verbrauchen und damit sowohl Energieverbrauch als auch Betriebskosten senken.

Ein geringerer Stromverbrauch erzeugt zugleich deutlich weniger Wärme. Traditionelle Medienserverräume entwickeln erhebliche Abwärme und benötigen häufig eine separate Klimatisierung und Belüftung. Durch die direkte Integration energieeffizienter Verarbeitung in den Projektor reduziert die verteilte Architektur den Kühlbedarf erheblich und senkt damit sowohl Energieverbrauch als auch Betriebskosten.

Der kompakte Intel® SDM-Formfaktor bietet auch über die Installation hinaus ökologische Vorteile. Kleinere, leichtere Hardware reduziert Versandvolumen, Transportkosten und die damit verbundenen CO_2-Emissionen – besonders wertvoll für Tourneeproduktionen und internationale Bereitstellungen.

WESENTLICHE NACHHALTIGKEITSVORTEILE

- ✓ **5–10× geringerer Stromverbrauch**
- ✓ **Geringerer Kühl- und Klimatisierungsbedarf**
- ✓ **Geringere Transportemissionen**
- ✓ **Kleinerer physischer Platzbedarf**
- ✓ **Geringere CO_2-Gesamtwirkung**

Zusammen unterstützen diese Vorteile die Nachhaltigkeits- sowie Environmental-, Social- und Governance-(ESG)-Ziele von Organisationen und senken gleichzeitig die Betriebsausgaben.

Panasonic

HIVE
MEDIA CONTROL



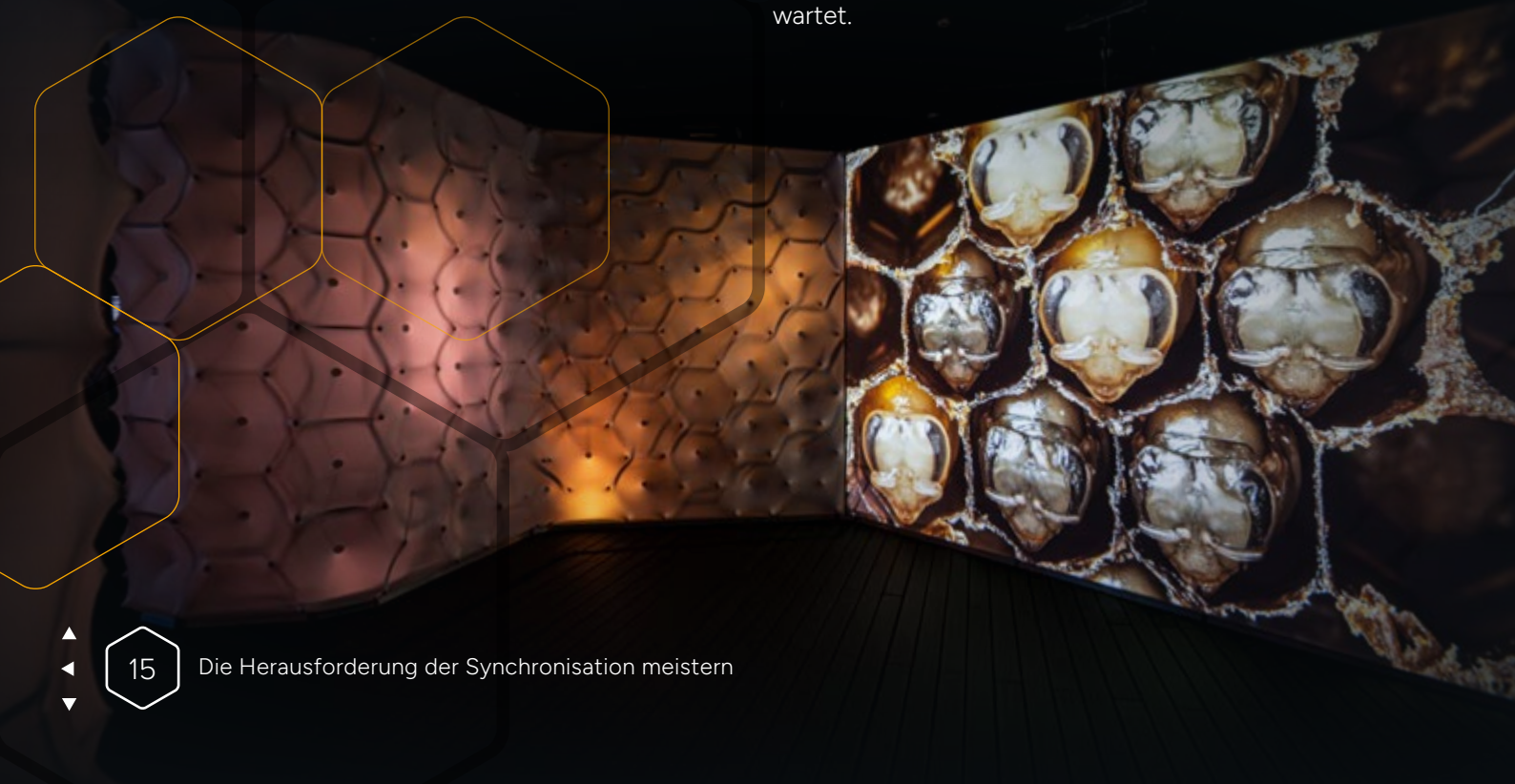
Die Herausforderung der Synchronisation meistern

Eine der zentralen Fragen bei verteilten Medienarchitekturen ist, ob sie dieselbe bildgenaue Synchronisation wie traditionelle zentralisierte Medienserversysteme liefern können.

In einer zentralen Architektur entsteht Synchronisation auf natürliche Weise, weil alle Videoausgänge von einem einzigen Medienserver stammen. Jeder Projektor erhält Inhalte von derselben Verarbeitungsplattform, wodurch eine exakt abgestimmte Wiedergabe gewährleistet wird.

Verteilte Architekturen stellen eine andere Herausforderung dar. Wenn jeder Projektor über eine eigene Wiedergabe-Engine verfügt, müssen mehrere unabhängige Geräte Inhalte gleichzeitig rendern und dabei perfekt synchronisiert bleiben. Schon kleinste Timing-Abweichungen können auf einer großen Projektionsfläche sichtbar werden und zu Tearing, Bildartefakten oder Bewegungsruckeln führen, die das immersive Erlebnis beeinträchtigen.

Eine bildgenaue Synchronisation ist daher unverzichtbar – nicht nur, um die Bildqualität über mehrere Displays hinweg zu erhalten, sondern auch, um die nahtlosen visuellen Erlebnisse zu liefern, die das Publikum erwartet.



Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL



BEESYNC:
PRÄZISION IM GROSSEN MASSSTAB

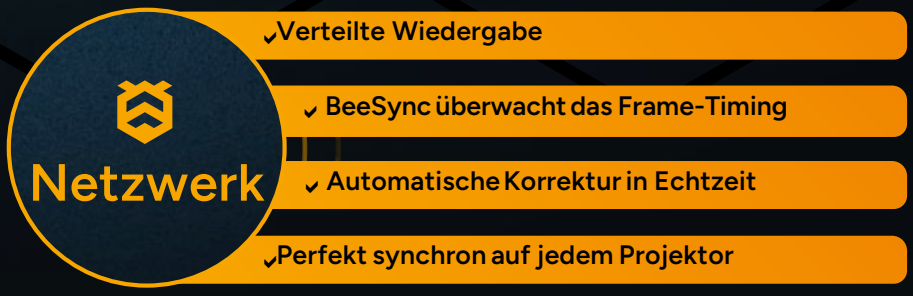
Standardtechnologien zur Ethernet-Synchronisation wie das IEEE 1588 Precision Time Protocol (PTP) stellen eine gemeinsame Zeitreferenz für vernetzte Geräte bereit. Für die Synchronisation von Systemuhren sind sie sehr effektiv, erreichen jedoch nicht die Präzision, die anspruchsvolle immersive Multi-Projektor-Umgebungen erfordern.

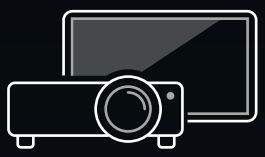
Um diese Herausforderung zu lösen, entwickelte HIVE gemeinsam mit Intel BeeSync – eine intelligente Synchronisationstechnologie, die speziell für verteilte Medienwiedergabe entwickelt wurde.

Statt lediglich die Wiedergabeuhren zu synchronisieren, überwacht BeeSync kontinuierlich das Timing der Bilderzeugung auf GPU-Ebene jedes BeeBlade-Wiedergabegeräts und gleicht selbst kleinste Timing-Abweichungen automatisch aus. Dieser geschlossene Regelkreis stellt sicher, dass jeder Wiedergabeknoten während des gesamten Betriebs mit Subframe-Genauigkeit ausgerichtet bleibt und die Wiedergabe über die gesamte Installation hinweg nahtlos synchronisiert ist.

Das Ergebnis ist eine Synchronisationsleistung, die mit traditionellen zentralisierten Medienserver- und Genlock-Architekturen vergleichbar ist, während die gesamte Flexibilität und Skalierbarkeit verteilter Wiedergabe erhalten bleibt.

FÜR GROSSFORMATIGE IMMERSIVE INSTALLATIONEN ENTWICKELT





Projektor oder Display
(mit BeeBlade)

Da die Synchronisation über das Netzwerk und nicht über dedizierte Videoverteilungshardware erfolgt, skaliert BeeSync ganz natürlich mit wachsenden Installationen.

Ob kleiner immersiver Raum oder große Attraktion mit Dutzenden Projektoren und Displays: Die Technologie ermöglicht es jedem Wiedergabeknoten, als Teil einer einzigen, perfekt koordinierten visuellen Gesamtfläche zu arbeiten.

Durch die Kombination verteilter Verarbeitung mit subframe-genauer Synchronisation beseitigt BeeSync eine der letzten Hürden für den Einsatz verteilter Medienarchitekturen. Organisationen können ihre Infrastruktur vereinfachen, ohne Qualität oder Präzision des immersiven Erlebnisses zu beeinträchtigen.



Verteilte Architektur in der Praxis

NATIONAL MUSEUM OF QATAR
Eine wegweisende Kulturinstitution zukunftssicher machen

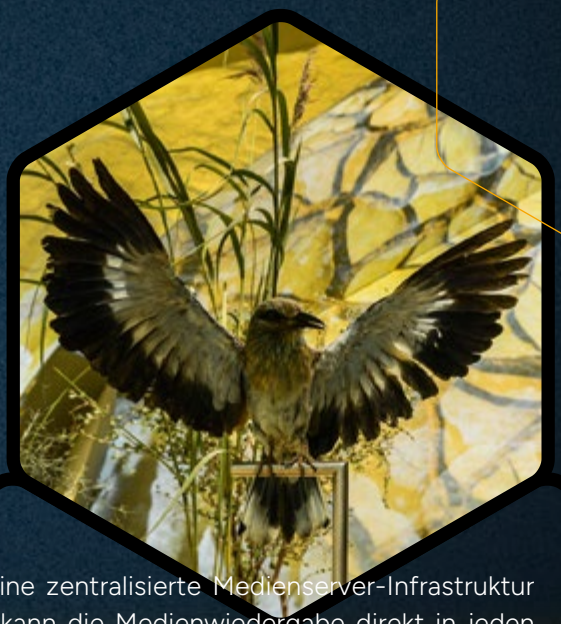
Die Vorteile verteilter Architektur werden bereits in einigen der ambitioniertesten immersiven Umgebungen weltweit genutzt. Von permanenten Museumsinstallationen bis hin zu großformatigen Tourneeattraktionen setzen Organisationen auf einen neuen Ansatz, der die Bereitstellung vereinfacht und zugleich die Flexibilität für zukünftige Weiterentwicklungen bietet.

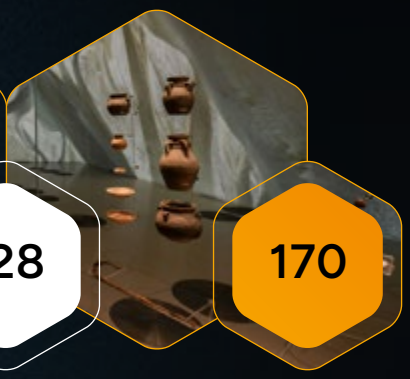
Das National Museum of Qatar gilt als eines der innovativsten Museen der Welt. Es verbindet Architektur von Weltrang mit immersivem digitalem Storytelling, um die Geschichte und Kultur des Landes lebendig werden zu lassen.

Um die langfristige Weiterentwicklung seiner immersiven Galerien zu unterstützen, modernisierte das Museum seine visuelle Infrastruktur mit der Intel® SDM-fähigen Projektionsplattform von Panasonic und der verteilten BeeBlade-Medientechnologie von HIVE. Die Installation umfasst mehr als 150 Panasonic-Projektoren, die jeweils mit einer BeeBlade SDM-Medienengine ausgestattet sind, und bildet damit eine der weltweit größten verteilten immersiven Umgebungen.

Panasonic

HIVE
MEDIA CONTROL





128

Panasonic
3-CHIP-DLP
PT-RQ25K
Projektoren

170

HIVE
BeeBlade SDM
Medienengines

Statt auf eine zentralisierte Medienserver-Infrastruktur zu setzen, kann die Medienwiedergabe direkt in jeden Projektor integriert werden. Dadurch wird die gesamte Systemarchitektur deutlich vereinfacht, während die von einer führenden Kulturinstitution erwartete visuelle Qualität erhalten bleibt.

Dieser verteilte Ansatz bietet dem Museum größere betriebliche Flexibilität: Einzelne Wiedergabegeräte können unabhängig voneinander aktualisiert oder gewartet werden, wenn sich Technologie und Ausstellungsanforderungen weiterentwickeln. Das Ergebnis ist eine zukunftsfähige Plattform, die über viele Jahre hinweg neue Inhalte und Erlebnisse unterstützen kann.

„Die Weiterentwicklung immersiver Erlebnisse erfordert eine Infrastruktur, die nicht nur heute außergewöhnliche visuelle Leistung liefert, sondern auch für morgen anpassbar ist. Die Kombination aus Panasonic-Projektortechnologie und der verteilten Medienarchitektur von HIVE bietet Kulturinstitutionen einen effizienteren, skalierbaren Ansatz für das Management komplexer visueller Umgebungen."

Tony Molloy – European Projector Marketing Manager, Panasonic Connect Europe



Panasonic

HIVE
MEDIA CONTROL



BBC EARTH EXPERIENCE, MELBOURNE

Immersives Storytelling mit verteilter Wiedergabe skalieren

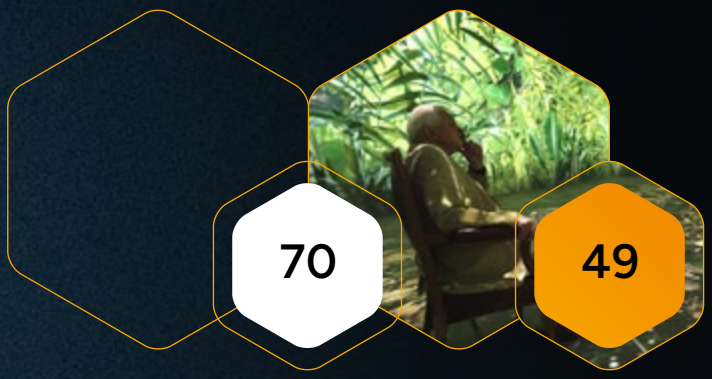
Nach dem Erfolg der preisgekrönten BBC Earth Experience in London wurde die Attraktion mit einem neuen Ansatz für die Medienwiedergabe nach Melbourne erweitert. Zum ersten Mal realisierte der australische AV-Spezialist TDC eine großformatige immersive Umgebung mit der verteilten Medienarchitektur von HIVE, integriert in Panasonic-Projektoren mit Intel® SDM-Unterstützung.

Die Installation umfasst 70 Panasonic-Projektoren; 49 BeeBlade SDM-Medienengines treiben die zentrale immersive Projektionsumgebung an. Die BeeSync-Technologie von HIVE sorgt über eine visuelle Gesamtfläche mit 127 Millionen Pixeln hinweg für bildgenaue Synchronisation und damit für nahtlose Wiedergabe im gesamten Erlebnis.

Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL





Panasonic Projektoren

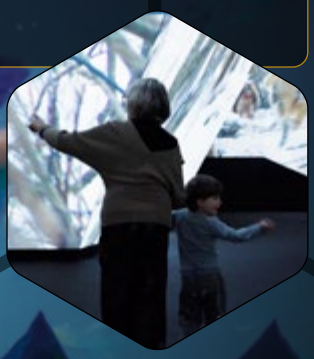
HIVE **BeeBlade SDM** Medienengines

Durch die direkte Integration der Wiedergabe in jeden Projektor konnte ein großer Teil der traditionellen Medienserver-Infrastruktur entfallen. Geräteracks, Hardware zur Signalverteilung und Installationskomplexität wurden reduziert; gleichzeitig beschleunigte sich die Bereitstellung und die laufende Wartung wurde vereinfacht.

Das Projekt zeigte zudem die ökologischen Vorteile verteilter Architektur. Jeder BeeBlade verbraucht etwa 65 Watt und senkt damit den Stromverbrauch im Vergleich zu herkömmlichen rackmontierten Medienservern deutlich. Zusammen mit geringerem Kühlbedarf, reduziertem Transportgewicht und kleinerer physischer Infrastruktur erzielte die Installation spürbare Verbesserungen bei Betriebseffizienz und Nachhaltigkeit.

„Die BBC Earth Experience Melbourne ist die perfekte Umgebung für unser Sortiment an SDM-BeeBlade-Produkten. Das HIVE-Produktportfolio passt zur ökologischen Ausrichtung: Alle unsere Produkte erfüllen die strengen Vorgaben von BBC und Mooneye Productions, Verantwortung zu übernehmen und CO_2-Emissionen zu reduzieren. Und was für das Erlebnis am wichtigsten ist: Das gesamte HIVE-Portfolio – BeeBlade, Beebox und Beehive – sorgt Tag für Tag für äußerst zuverlässige, butterweiche Wiedergabe der immersiven Show. Wir freuen uns sehr, dass mehr als 90 unserer Produkte im Einsatz sind und mithilfe unserer proprietären BeeSync-Technologie eine bildgenaue HDMI-Synchronisation liefern. Unser gesamtes HIVE-Team ist sehr stolz auf die BBC Earth Experience Melbourne, und ich bin unserem wachsenden Team für sein anhaltendes Engagement für unsere Vision, die Videowiedergabe in der Branche, die wir lieben, zu revolutionieren, außerordentlich dankbar.“

Dave Green, CEO & Co-Founder at HIVE Media Control



Panasonic

HIVE MEDIA CONTROL



Fazit

DIE ZUKUNFT IMMERSIVER INSTALLATIONEN

Die immersiven Erlebnisse von morgen werden nicht nur durch die Qualität ihrer Inhalte bestimmt, sondern auch durch die Intelligenz der Infrastruktur, die sie antreibt.

Da das Publikum größere, interaktivere und dynamischere Erlebnisse erwartet, werden traditionelle zentralisierte Medienserver-Architekturen immer komplexer in Bereitstellung, Betrieb und Skalierung. Verteilte Architektur steht für einen neuen Ansatz: Sie vereinfacht die Infrastruktur, indem die Verarbeitung näher an das Display verlagert wird, und erhält zugleich die Leistung und Präzision, die für immersive Umgebungen auf höchstem Niveau erforderlich sind.

Durch die Kombination von Panasonic-Projektoren und professionellen Displays mit Intel® SDM-Unterstützung, Intel® Smart Display Module-Technologie und der verteilten BeeBlade-Medienplattform von HIVE können Organisationen Infrastruktur, Installationszeit und Betriebskosten drastisch reduzieren, ohne kreative Ambitionen einzuschränken.

Die Vorteile reichen weit über die Bereitstellung hinaus. Größere Skalierbarkeit, modulare Upgrades, geringerer Stromverbrauch, reduzierter Kühlbedarf und vereinfachte Wartung schaffen eine Plattform, die sowohl betrieblich effizient als auch ökologisch verantwortungsvoll ist. Wie wegweisende Installationen im National Museum of Qatar und bei der BBC Earth Experience zeigen, ist verteilte Architektur kein Zukunftskonzept mehr, sondern eine bewährte Technologie mit konkretem Nutzen in einigen der anspruchsvollsten immersiven Umgebungen weltweit.

Ob permanente Museumsausstellung, tourende immersive Attraktion, Themenwelt oder großformatige Projection-Mapping-Installation: Verteilte Architektur bietet eine flexible, zukunftsfähige Grundlage, die sich gemeinsam mit neuen Technologien, neuen Inhalten und steigenden Erwartungen des Publikums weiterentwickeln kann.

Die Branche tritt in eine neue Ära ein, in der immersive Erlebnisse nicht länger durch die Grenzen zentralisierter Infrastruktur eingeschränkt werden. Stattdessen setzt die verteilte Architektur einen neuen Maßstab dafür, wie die nächste Generation immersiver Umgebungen geplant, bereitgestellt und betrieben wird.



BEREIT ZU ENTDECKEN, WAS MÖGLICH IST?

› Kontakt aufnehmen!

Sprechen Sie mit unseren Spezialisten über Ihre Anforderungen, mögliche Bereitstellungsoptionen und darüber, wie verteilte Architektur Ihre nächste Installation vereinfachen kann.



Panasonic

eu.connect.panasonic.com/gb/en/mevix

facebook.com/panasonicprojectoranddisplay
instagram.com/panasonicvisual
linkedin.com/company/panasonic-projector-and-display
youtube.com/@PanasonicProjectorDisplay

HIVE MEDIA CONTROL

hive.run

linkedin.com/company/hive-media-control-ltd