

Vergabe/LV – Bezeichnung: O-0124-EFO

Lieferung und Installation einer CAVE

O-0124-EFO

Leistungsbeschreibung einer CAVE für die Fakultät Elektrotechnik und Informatik an der Hochschule Zittau/Görlitz im Rahmen des Projektes EdgeVision

Allgemeiner Hinweis:

Es ist zwingend jede Position des LV mit einem Einheitspreis zu versehen. Angaben wie beispielsweise "in Pos. ... enthalten", "inklusive" oder ähnliche Angaben sind keine Preisangaben und führen zwingend zum Ausschluss vom weiteren Wertungsverfahren!

Um dies zu vermeiden, bitte geben Sie nur nachfolgende Formulare elektronisch mit dem Angebot ab:

- Angebotsschreiben 633
- Eigenerklärung zur Eignung bei VOL- Vergabeverfahren oder Einheitliche Europäische Eigenerklärung (eEEE)
- ausgefülltes Leistungsverzeichnis
- gesonderte Erklärungen und Nachweise (wenn gefordert)

Hinweis zur Angebotswertung:

Zzgl. zu den Vergabeunterlagen wird hier ausdrücklich darauf hingewiesen, dass **vom Bieter beigelegte Geschäfts- oder Servicebedingungen zwingend zum Ausschluss vom Vergabeverfahren führen!**

Änderungen an den Verdingungsunterlagen wie Streichungen, Änderungen oder Hinzufügen von Textpassagen im Leistungsverzeichnis führen ebenso zwingend zum Ausschluss vom weiteren Wertungsverfahren!

Bei Vertragsabschluss wird die VOL/B in der derzeit gültigen Fassung Vertragsbestandteil, darin enthalten sind **24 Monate Mängelbeseitigungsfrist** ab Tag der Abnahme.

Hinweis zu evt. Auskünften:

Die Beantwortung von Bewerberfragen ist nur bis 6 Kalendertage vor Angebotsfrist zulässig!

Bitte beachten Sie das bei evt. Fragestellungen.

Hinweis zur Angebotswertung:

Siehe Formblatt Zuschlagskriterien.

Leistungsumfang O-0124-EFO

Die Leistung umfasst die Lieferung, Installation, Inbetriebnahme und Schulung aller beschriebener Komponenten.

Grundrisse und Bilder zu den bauseitig vorhandenen Räumen, Komponenten bzw. Schnittstellen können bei Bedarf nach Auftragsvergabe bereitgestellt werden. Ortstermine bzw. Online-Meetings für den Serverraum (ZI K.29) und den CAVE-Raum (ZI 0.36) können nach Auftragsvergabe vereinbart werden.

Leistungsort ist die Hochschule Zittau/Görlitz in Zittau.

Position 1

1 psch Lieferung und Installation einer Cave

wie nachfolgend beschrieben:

Anwendungsszenarien

Echtzeitkopplung einer Produktionsanlage

Eines der Primärszenarien ist die Kopplung mit einem digitalen Zwilling einer Fertigungsanlage in SIEMENS NX. Die Anlage steht im gleichen Gebäude und wird über eine SIEMENS SPS-Steuerung gesteuert. Der digitale Zwilling wird in der CAVE dargestellt.

Die Fertigungsanlage und ihr digitaler Zwilling müssen synchron laufen und bidirektional gesteuert werden können.

In der CAVE wird der digitale Zwilling der Fertigungsanlage virtuell und interaktiv für Gruppen dargestellt.

Dieses Szenario ist integraler Bestandteil der Ausbildung.

Umgebungssimulation für HeadUp-Display in Schutzhelm

In einem weiteren Szenario muss die CAVE als virtuelle Umgebungssimulation für die Evaluierung der Entwicklung eines HeadUp-Displays in Schutzhelmen genutzt werden können.

Das Szenario muss mehrstufig realisiert werden.

In einer ersten Stufe werden Bilder und Videos einer Realszene in der CAVE dargestellt, die dem Nutzer des Helms mit HeadUp-Display einen möglichst realen Nutzungskontext suggerieren (bspw. Video Kurvenfahrt für Nutzer eines Motorradhelms – Anzeige von Navigations- und Fahrzeuginformation).

In einer weiteren Ausbaustufe wird der Helm mit einer virtuellen Kamera ausgestattet und steuert dadurch die Position in einer virtuellen Szene in Echtzeit. In der CAVE wird die virtuelle Umgebung simuliert, zu welcher synchron und kontextabhängig im HeadUp-Display Informationen und Handlungsanweisungen angezeigt werden.

Testumgebung für AR-Szenarien

Am Hochschulstandort Zittau soll die Chip-Entwicklung zukünftig ausgebaut werden. Unter anderem soll die HS als Kooperationspartner in die Validierung und Evaluierung neuartiger AR-Brillen einbezogen werden.

Die CAVE spielt hierbei ähnlich wie in der HeadUp-Simulation als virtuelle Visualisierungs-umgebung bei der Validierung der Produktentwicklung eine zentrale Rolle.

Anforderungen an die Gesamtleistung

Das VR-Center soll neben den bereits definierten Szenarien für unterschiedliche Simulations- und Evaluierungsansätze an der Hochschule eingesetzt werden können.

Daher ist das System einerseits so auszulegen, dass die genannten Szenarien zuverlässig umgesetzt werden können. Zum anderen ist eine möglichst breite Nutzbarkeit für Anwendungen auf Grundlage eines Gamification Ansatzes (UNITY) gefordert.

Die Nutzung der Anlage ist sowohl für einen schnellen niederschweligen Einsatz in Vorlesungen auszulegen, als auch für komplexe immersive Szenarien.

Der Anbieter hat sicherzustellen, dass die Nutzung des Gesamtsystems alle Anforderungen zuverlässig erfüllt und unterschiedliche Nutzergruppen über unterschiedliche Zugriffsrechte geeignete Zugänge zur Anlage erhalten.

Lizenzen und Nutzungsrechte sind für einen Zeitraum von 48 Monaten ab Inbetriebnahme und Übergabe an die Nutzer im Angebotspreis mit einzukalkulieren.

Nachweise der geforderten Bildqualität und Leistungsdaten

Die erwartete Bildqualität ist in Form folgender Nachweise durch den Anbieter bei der Angebotsabgabe darzustellen:

- Tabellarische Darstellung
 - der erwarteten Bildhelligkeit (Angabe in NITS)
 - des In-Bild-Kontrast bei angenommener Grundhelligkeit von 100 Lux
 - der Pixelgröße auf den Bildflächen
 - der Abmessungen der Bildflächen
- 3D-Darstellung der Anordnung der CAVE im Raum (Raumlayout)
- 3D-Darstellung der Anordnung von Projektoren, Spiegeln und Lichtweg. Hierbei ist zu beachten, dass auf allen Bildflächen ein geringstmöglicher Schattenwurf durch die Nutzer gegeben ist.

Medientechnik

Projektoren

Die fünf Projektoren für die CAVE müssen folgende Mindestanforderungen erfüllen.

- Auflösung: 4K UHD (3.840 x 2.400 in Mono) / WQXGA (2.560 x 1.600 bei 3D)
- Lichtstärke: 7.500 ISO Lumen
- Lebensdauer der Lichtquelle: bis zu 60.000h (abhängig von Betriebsart)
- Bildfrequenz: 60 Hz bei 4K UHD (120 Hz bei 3D)
- Netzanschluss für 230V, 50-60Hz
- Schallpegel: 36 dB(A) bei einer Raumtemperatur von ca. 25°

PC-System

PC

Der Zuspieldienst für die 3D-Anwendung ist als PC-Cluster auszuführen. Die Rechner müssen ebenso für klassische Monoanwendungen oder Multimedia-Präsentationen eingesetzt werden können. Das Cluster ist gemäß Anforderungen mit leistungsfähigen Komponenten auszustatten und muss mindestens drei Jahre Support On-Site beinhalten. Die Rechner werden im Technikraum K.29 im Serverschrank installiert.

Die Zuspieldienstleistung zu den Projektoren erfolgt über geeignete, hochwertige Kabelstrecken ohne Qualitätsverlust. Die hierfür erforderlichen LWL-Leitungen werden inklusive Anschlussdosen bauseits bereitgestellt.

- CAT-7 Kabel für die Anbindung an die Haus-Infrastruktur
- Patchfeld CAT-7 im Serverschrank im Raum K.29 und Technikschränk im Raum ZI 0.36.
- 6 Stück LWL-Leitungen OM4 (Multimode) mit LC Anschlussdosen (Duplex) für die Übertragung von Video-, USB oder Netzwerksignalen zwischen den beiden Räumen
- Patchfeld LWL (LC Duplex) im Serverschrank im Raum K.29 und im Technikschränk im Raum ZI 0.36.

Die Minimalanforderungen an die Cluster-Rechner (5 Stk) und den Master-Rechner (1 Stk) sind:

- Intel (R) Core (TM) i9-10900X 3.7GHz, (4.7GHz Turbo, 10C, 19.25MB Cache, HT, (165W), DDR4-2666 Non-ECC)
- 128GB (4x32GB) 2666MHz DDR4 UDIMM Non-ECC
- M.2 512GB PCIe NVMe Class 50 Solid State Drive OS-1 (User-Mode)
- M.2 512GB PCIe NVMe Class 50 Solid State Drive OS-2 (Projekt-Mode)
- M.2 1TB PCIe NVMe Class 40 Solid State Drive
- Nvidia Quadro RTX 4500 ADA, 24 GB GDDR6, 4DP

- 2 Stück 10 G Netzwerkanschlüsse
- RTX Quadro Sync II
- Windows 11 Pro (64 Bit)
- Dualboot-Möglichkeit über einen per Mediensteuerung konfigurierbaren Boot-Manager (User-Mode / Projekt-Mode)
- 3 Jahre ProSupport and Next Business Day On-Site Service sind in den Preis mit ein zu kalkulieren

Der Masterrechner wird ebenfalls im Serverschrank im Serverraum (ZI K.29) verbaut. Die Rechner sind bauseitig mit einer USV verbunden. Die Klimatisierung des Raums ZI K.29 entspricht den Anforderungen des Hochschulrechenzentrums.

Bedienoberfläche

Die Bedienung des Systems erfolgt an der Bedienkonsole vor der CAVE. Tastatur, Maus, sowie ein hochwertiges 27“ Display mit QHD Auflösung (2.560 x 1.440) müssen vollständigen Zugriff auf alle Funktionen der Anlage erlauben. Die Modi für die unterschiedlichen Nutzungsszenarien müssen über die Mediensteuerung schaltbar sein.

Integration der IP-Steckdose und IP-Relais in die Mediensteuerung

Die Mediensteuerung verfügt über zehn einzelne schaltbare IP-Steckdosen (im Technikschränk im Raum ZI 0.36), an welcher alle Komponenten des Visualisierungssystems angeschlossen sind, da dies die Zuverlässigkeit der Schaltvorgänge erhöht. Darüber hinaus ist das stromlos Schalten der Anlage bei längerer Nichtnutzung im Sinne der Nachhaltigkeit. Zusätzlich verfügt die Medientechnik im Technikschränk im Raum 0.36 über zwei schaltbare potentialfreie Relais. Eines davon zur Ansteuerung der Klimatisierung, damit diese nur aktiv ist, wenn die CAVE genutzt, d.h. die Projektoren eingeschaltet sind. Diese Komponenten müssen in die Mediensteuerung mit eingebunden werden.

Stereoskopische Darstellung

Die CAVE ist mit 3D-Technologie wie folgt auszustatten:

- 10 Brillen mit faltbaren Bügeln und Emitter mit funkbasierter Synchronisation
- Aufbewahrungsbox für die Brillen mit Ladefunktion
- Die Brillen müssen kompatibel zu den eingesetzten Projektoren sein und dürfen nur ein minimales Ghosting aufweisen.

Interaktion & Tracking

Für einfache Hand-Interaktionen in der CAVE muss ein geeignetes Trackingsystem inklusive Controller angeboten werden. Das System muss hinsichtlich der Anzahl der eingesetzten Devices (Targets) erweiterbar sein.

Folgende Anforderungen sind abzudecken:

- Infrarotbasiertes optischen Trackingsystem, die Anzahl der Kameras muss für den Raum optimiert sein (mindestens 4 Stück)

- Jede Kamera soll mit nur einem Kabel angeschlossen werden.
- Lizenz für bis zu 10 Targets
- 1 Stück Brillentarget für die getrackte 3-D-Brille
- 1 Stück Eingabegerät mit mindestens fünf Tastern und funkbasierter Datenübertragung inkl. Zubehör
- Der getrackte Bereich soll im Angebot dargelegt werden.

Multimedia

Es ist ein 2.1 Audio System inkl. Verstärker mit anzubieten. Die Audio-Anlage kann sowohl über den Hauptrechner des Visualisierungssystems, als auch über externe Quellen (Notebooks) zugespielt werden. Die Umschaltung erfolgt über die Szenarien der Mediensteuerung.

Mediensteuerung

- Die CAVE muss inkl. aller für die Nutzung erforderlichen Komponenten (PC, Controller, Projektoren, Tracking) über ein Smart Device (Smartphone oder Tablet) oder über den Master-PC ein- und ausgeschaltet werden können
- Die Umschaltung zwischen unterschiedlichen Medieneingängen muss geschaltet werden können

Die Benutzeroberfläche muss aus intuitiv erfassbaren Modultemplates angelegt sein. Die schaltbaren Szenarien müssen mit den Nutzern erarbeitet und anwendungsorientiert umgesetzt werden.

Folgende Schaltvorgänge sind zwingend vorzusehen:

- Ein-/Ausschalten und Überwachen aller zur CAVE gehöriger Geräte (z.B. Projektoren, Monitore, Tracking, Rechner), IP-Steckdosen
- Schaltsignale für die Klimatisierung (IP-Relais)
- Zzgl. mindestens zwei frei nutzbaren Ausgängen für weiteres Zubehör
- Umschalten zwischen Quellen und Senken (Audio und Video)
- Starten der verschiedener definierten Anwendungs- bzw. Software-Szenarien
- Unterscheidung zweier Anwendergruppen (Benutzer/Administratoren)
- Überwachen der CAVE mittels eines Bewegungsmelders, so dass die Projektoren automatisch in den StandBy schalten, um Strom und vor allem die Wärmeentwicklung zu verhindern, wenn sich niemand in der CAVE aufhält.
- Integration des USV-Signals, damit im Falle eines Stromausfalls die gesamte Anlage rechtzeitig abgeschaltet wird. Das Signal wird von der Haustechnik per Netzwerk bereitgestellt.

Die Mediensteuerung darf nicht auf einem proprietären System basieren, sondern muss durch das Wartungspersonal der Hochschule anpassbar und erweiterbar sein.

Der Sourcecode, eine lizenzfreie Version der Entwicklungsumgebung (sofern notwendig) und die Dokumentationen werden beim Projektabschluss übergeben und die prinzipielle Funktionsweise wird geschult.

Kabeltechnik und Signalumsetzer

Bauseits sind folgende Kabelstrecken und Anschlüsse im 19“ 18 HE Technikschränk im CAVE-Raum (ZI 0.36) vorgesehen:

- je Projektor eine Duplexdose LC vom Technikschränk im CAVE-Raum ZI 0.36 zum Serverschränk im Serverraum im Keller K.29 (Patchfeld)
- eine Doppeldose Netzwerk CAT 7 vom Technikschränk im CAVE-Raum ZI 0.36 zum Serverschränk im Serverraum im Keller (Patchfeld) im Raum K.29
- eine Duplexdose LC für den Anschluss der Bedienkonsole (Patchfeld)
- je Projektor eine Doppeldose zur Stromversorgung

Zusätzlich sind zwei Doppeldosen für die Stromversorgung in der Nähe der Bedienkonsole vorhanden.

Der 18 HE Technikschränk ist im linken, hinteren (verdeckten) Bereich des CAVE-Raums ZI 0.36 montiert.

Alle Kabel sind bauseitig in den Technikschränk geführt und dort auf Patchfeldern aufgelegt. Von dort können diese vom Anbieter zu den Rechnern bzw. Umsetzern geführt werden (siehe oben).

Bauseits ist ein 42 HE Technikschränk im Serverraum im Keller (Raum K 0.29) des Gebäudes mit den Innenmaßen ca. Tiefe 745 mm und Breite 485 mm zwischen den Schienen vorhanden. Montagematerial und ggfs. erforderliche Böden sind vom Anbieter im Preis mit einzukalkulieren.

Die 10 G Verkabelung für die fünf Cluster-Rechner erfolgt ausschließlich im Serverschränk über einen geeigneten Switch (mindestens 8 Ports). Der Serverschränk ist mit drei Stück PDU-Leisten ausgestattet. Alle Geräte müssen per PDU-Kaltgerätekabel angeschlossen. Alle vom Anbieter im CAVE-Raum verlegten Kabel müssen in Kabelkanälen oder in Kabelbrücken stolperfrei verlegt werden.

Die eingesetzten Videoumsetzer müssen verlustfrei das DP-Signal der Rechner an die Projektoren übertragen können. Die Vorgabe dabei ist: mindestens 4096x2160@60Hz 4:4:4 unkomprimiert.

Montagevorrichtungen und Halterungen

Sämtliche Montagevorrichtungen sind aus Aluminiumprofilen in Kombination mit CNC-gefertigten Blechteilen und Normteilen auszuführen. Alle Komponenten (Ausnahme Kleinbeschläge und Schrauben) sind schwarz zu beschichten. Die Komponenten sind zu montieren, bauseitig handelt es sich um massive Ziegelwände.

CAVE Konstruktion

Die Rahmenkonstruktion der CAVE ist so auszulegen, zu liefern und zu montieren, dass die Bildflächen präzise zueinander ausgerichtet und dauerhaft stabil und plan angeordnet sind. Die Bildflächen dürfen nicht durch Luftbewegung in Schwingung geraten. Die oberen Kanten müssen seitlich zu den Wänden hin fixiert werden. Die Bodenfläche ist schwingungsfrei und nivelliert aufzubauen. Die Eckanschlüsse sind formschlüssig und fugenfrei auszuführen. Die Rahmenkonstruktion muss zur Nutzerseite hin optisch sauber durch Blenden eingefasst sein.

Der Durchgang zum Technikbereich ist optisch durch eine geeignete Maßnahme zu verdecken (Vorhang oder Tür, die geltenden Brandschutzvorschriften sind hierbei zu beachten).

Entsprechende Gestaltungsvorschläge und Materialien sind dem Angebot beizulegen.

Tragwerk für Projektoren und Spiegel

Die Projektoren und Spiegelvorrichtungen für die Bodenprojektion sind an einer geeigneten, formstabilen und schwingungsfreien Tragkonstruktion zu installieren, die an den Wänden links und rechts des CAVE-Raums befestigt werden müssen. Die Befestigung der Projektoren direkt an der Raumdecke ist aus statischen Gründen nicht möglich. Eine Befestigung an der CAVE-Konstruktion ist ebenfalls nicht möglich, um den Übertrag von Trittschall und Schwingungen des Bodens auf die Projektoren auszuschließen.

Für die Wandbefestigung sind geeignete Befestigungsmittel nachzuweisen und dem Angebot beizulegen. Die Konstruktion ist in einer 3D Skizze darzustellen, das Gewicht der Konstruktion inkl. Projektoren und Spiegel ist näherungsweise im Angebot mit anzugeben.

Die Montage der Projektoren und Leinwände muss so ausgeführt werden, dass Schwingungen des Gebäudes bzw. Schwingungen durch die Anwender minimal auf die dargestellten Bilder übertragen werden. Es wird auf eine maximale Entkopplung zwischen Projektoren und Leinwänden Wert gelegt. Der Anbieter legt dar, mit welchen konstruktiven Maßnahmen er dieser Anforderung umsetzen wird.

Projektorenhalterungen

Die Projektorhalterungen müssen aus stabilen Plattformen mit jeweils drei Freiheitsgraden (Drehung um x-, y-, z-Achse) für die Kalibrierung der Bildlage bestehen. Die Stellvorrichtungen müssen fixiert werden können, um eine dauerhaft stabile Bildlage zu gewährleisten.

Projektionsflächen

Die Projektionsflächen sollen mindestens folgende Maße haben: 3360 x 3360 x 2100 mm, eine mögliche Aufstellung kann der beigelegten Grobskizze entnommen werden. Die Wände sollen durch eine Hohlkehle (Radius ca. 5cm) so miteinander und mit dem Boden verbunden werden, dass keine sichtbaren Stöße oder Fugen zwischen den Bildern zu erkennen sind. Das ggfs. hierfür erforderliche Bildwarping und -blending erfolgt im Projektor.

Der Prozess zur Kalibrierung und Nachjustage wird in der ausführlichen Erläuterung durch den Anbieter beschrieben. Eine automatische Kalibrieremethode kann als optionale Komponente vorgeschlagen werden.

Spiegel und Spiegelhalterungen

Die Spiegelhalterungen sind mit feinjustierbaren Einstellvorrichtungen für die Kalibrierung der Bildlage auszustatten. Die Stellvorrichtungen müssen fixiert werden können, um eine dauerhaft stabile Bildlage zu gewährleisten.

Es sind Oberflächen-Floatglasspiegel zu verwenden mit mind. 94% Reflexion und einer Abriebfestigkeit nach MIL - M 13508 C.

Software

Es sind zwei Softwarepakete anzubieten, die bestmöglich die beschriebenen Szenarien und Entwicklungsmöglichkeiten für weitere Anwendungen abdecken.

Alle Softwarepakete müssen jeweils auf zwei Windows-Installationen (User bzw. Projekt) installiert und konfiguriert werden. Es ist sicherzustellen, dass immer nur ein Clustersystem genutzt wird, die parallele Nutzung eines Softwarepaketes ist auszuschließen.

XR-Software 1 – Echtzeitkopplung digitaler Zwilling

1. Folgende Kerneigenschaften muss die Software-Komponente 1 erfüllen:
 - Hooking von OpenGL-Daten über OpenGL32.dll-Injektion direkt nach dem Start der Host-Anwendung
2. Passendes Application-Enabler Tool
 - Übertragungsmethode der OpenGL-Daten umschaltbar zwischen
 - TCP/IP mit automatischer Konfiguration
 - TCP/IP mit manueller Konfiguration
 - UDP-Broadcast
 - Gemeinsamer Speicher (Shared Memory)
 - Serielle Verbindung, für die Übertragung der OpenGL-, Tracking-, Befehls- und Sprachdaten
3. Es muss eine Funktion geben mit der jede Anwendung mit benutzerdefinierten Startparametern und Namen direkt zur Haupt-Grafikbenutzeroberfläche der Software hinzugefügt und gestartet werden kann
4. Umschaltmöglichkeit zwischen lokalem und Clustermodus
5. Steuerung der Cluster-Computer über einen Netzwerkdienst
6. Festlegung, welcher Netzwerkadapter für den Cluster-Service verwendet werden soll
7. Konfigurierbare IPD (Interpupillarer Abstand) und Näherungs-Clipping-Distanz
8. Skalierung und Positionierung des 3D-VR-Menüs im virtuellen Space
9. In-Application-Bedienfeld zum Wechseln von OpenGL-Fenster-Kontexten und zur Inspektion des Z-Buffer-Bereichs
10. Konfigurierbare Tastenkombinationen für das In-App-Bedienfeld

XR-Software 2 – Simulation und interaktive Präsentation

Folgende Kerneigenschaften muss die Software-Komponente 2 erfüllen.

- Darstellung von Asset-Bundles aus Unity3D
- Manueller Import von CAD-Daten
- Kombination unterschiedlicher CAD-Datensätze
- Kollisionserkennung
- Lokale Kollaboration - Zuspielung einer VR-Brille und der LED-Wand aus einem PC, mit der Möglichkeit mit jeweils einem Steam-Controller in der virtuellen Szene zu interagieren

Die Anforderungen im Einzelnen:

- Stereoskopische Darstellung (VR) mit Kopf- und Handinteraktion in der CAVE
- Stereoskopische Darstellung mit Handinteraktion in Virtual und Mixed Reality Brillen
- Desktop-Modus
- Folgende Datenformate müssen eingelesen werden können (Mindestanforderung)
 - ifc, bcf, step, fbx, nwd, nwc, iges, jt, dae, obj, glb
- Manueller Import von CAD-Daten
- Kombination unterschiedlicher CAD-Datensätze in unterschiedlichen Formaten in einer Szene
- Kollisionserkennung
- Darstellung von Asset-Bundles aus Unity3D
- Unterstützung des IR-Tracking der CAVE, SteamVR und Inside-Out-Tracking marktverfügbarer HMDs
- Lokale und/oder standortunabhängige Kollaboration zwischen VR, MR und Desktop-Teilnehmern
- Geeignete Navigationsformen für die Begehung großer Datenräume mit der Möglichkeit, Gruppen gemeinsam zu teleportieren
- mindestens 10 Teilnehmer in den Collaborations-Sessions
- Darstellung der Teilnehmer als Avatare
- Keine zusätzlichen Lizenzkosten für (zusätzliche) Projektteilnehmer
- Grundfunktionen wie Messen, Schneiden, Skizzieren, Viewpoints, Screenshot und (Audio-) Kommunikation in der virtuellen Zusammenarbeit

Bedienkonsole

Als zentrale Anlaufstation für die Nutzung der Visualisierung ist ein Konsolenmöbel in den Preis mit einzukalkulieren. Alle für die Bedienung des Systems erforderlichen Geräte müssen hier funktional und ergonomisch untergebracht sein. Alle aktiven Komponenten müssen mit Strom versorgt und über eine zentrale Kabelführung schaltbar sein.



Beispielhafte Gestaltungsvorgabe für Bedienkonsole

Ausstattungsdetails

- Wangentisch auf Rollen
 - Eckverbindung auf Gehrung verleimt
 - Furnierplatte mit MDF/HPL Deck 45 mm
 - Oberfläche RAL 9016-HDMicrostruktur – Wunschfarben ohne Aufpreis möglich
 - 1x Holztablar
 - 1x Schublade
- Abmessungen
 - ca. 1400 x 1050 x 600mm (B/H/T)
- Ausstattung
 - Integrierte Steckdosenleiste (7-fach)
 - Verdeckter Kabelschacht mit ausreichend Raum für die Unterbringung von kleineren Signal- und Netzwerkkomponenten (Switch, Umsetzer, ...)
 - PC-Halterung
 - Kabelführung bis zum Boden (z.B. Kabelwurm) mit ausreichend Übermaß
 - Schubladen mit individualisierten Schaumstoff-Formteilen für
 - 10 Stück Stereobrillen
 - Unterschiedliche Interaktionsgeräte
 - Integrierter USB-Hub für die Ladung von Niedervoltgeräten
 - flexible LED-Leuchte graphit-grau matt (optional)

Multimedia Software für Präsentationen

Mit einer einfach zu bedienenden Multimedia Software sollen atemberaubende, digitale Kundenerlebnisse erstellt und gesteuert werden können.

Hierfür werden die Cluster-Rechner zu einem großen Canvas zusammengeschaltet auf dem die unterschiedlichsten Inhalte frei positioniert werden können. Die Software muss folgende Funktionen beinhalten:

- Konfiguration der Screens im "Side by Side"-Modus
- Gleichzeitige Darstellung von 3D Inhalten (Videos) und Mono-Inhalten
- Vorbereiten und Abspielen einer Präsentationssequenz
- Speichern mehrere Seiten als Experiences
- Hinterlegen lokal verfügbarer Inhalte, wie z.B. Bilder, Videos und Power Point Präsentationen
- Zuspiegelung und Bedienung externer Quellen via NDI-Stream

Einweisung und Schulungen

Im Rahmen des Projektes müssen mehrere Personen an der Hard- und Software geschult werden.

Anwenderschulung

Die Anwender werden mit der Hardware und der installierten Software vertraut gemacht. Der Anbieter schlägt ein Schulungskonzept vor, das mindestens eine Gruppe von bis zu 5 Personen schult und auf Anfrage für weitere Gruppen separat beauftragt werden kann.

Softwareschulung

Die installierte Software wird im Detail geschult. Ebenso die Desktopanwendungen, so dass Daten im Vorfeld vorbereitet werden können. Für die Schulung stellen der Anbieter und die Hochschule geeignetes Datenmaterial zur Verfügung. Die genauen Inhalte werden zu Projektstart abgesprochen. Die Schulung der Anwendersoftware erfordert mindestens eine Woche vor Ort und beinhaltet Trainingseinheiten für die Teilnehmenden in denen sie selber Inhalte erstellen und testen.

Administratorschulung

Es wird eine vertiefende Schulung für Administratoren durchgeführt, die folgende Inhalte vertieft:

- Konfiguration der Rechner Hardware (3D-Einstellungen, Remotezugriff)
- Dienste und Services für die eingesetzte Software
- Firewall Einstellungen
- Netzwerkzugänge und Einbindung der lokalen Netzwerklaufwerke
- Einstellungen der Projektoren und des Trackings
- Auslesen von Log-Dateien aus den Projektoren / Tracking
- Nachkalibrierung Projektion und Tracking
- Fehlersuche und -identifikation
- Einbindung des Hersteller-Supports, Zeiten der Hotline und Bereitstellung von Daten für die Fehlerdiagnostik
- Die Administratorschulung sollte ebenfalls separat erneut beauftragt werden können. Die Gruppengröße beträgt maximal 3 Personen.

Gesamtbetrag:

Einheitspreis 1 psch in Euro netto

.....

Position 2:

1 psch

Bedarfsposition Wartungs-/ Serviceleistungen vor Ort sowie Hotline und Remotesupport

wie nachfolgend beschrieben

Die hiermit verbindliche Angabe der Kosten bezieht sich auf den Wertungszeitraum und Kosten pauschal in Euro netto pro Jahr. In die Angebotswertung gehen diese Kosten wie im Formblatt Wertungskriterien beschrieben ein.

Innerhalb von 4 Jahren nach Tag der Abnahme ist der AG berechtigt, die Leistungen für die in der Position angegebenen Kosten in Anspruch zu nehmen. Der AN ist auf den Zeitraum von 4 Jahren ab Abnahme an die angegebenen Preise gebunden.

Folgende Leistungen sind vorzusehen:

- Jährlich ein Einsatz vor Ort zur Nachkalibrierung und Wartung des Gesamtsystems nach Herstellervorschriften (Nachjustieren Projektion, SW-Updates, Reinigung, bei Bedarf Nachbesserung von Screen-Anschlüssen, usw. nach Herstellervorschriften)
- Rufbereitschaft Hotline in deutscher Sprache, mit Telefon- und Remoteunterstützung zur Betreuung der Anwender bei Unklarheiten und Unsicherheiten im Umgang mit dem System. Die Hotline muss Mo-Fr von 9-17 h erreichbar sein

Darüber hinaus sind folgende Leistungen in das Servicepaket aufzunehmen:

- Zur systematischen Erfassung und Auswertung von Fehlerfällen ist ein Ticketsystem vorzuhalten
- Auf Basis des Ticketsystems ist zum Ende eines Quartals ein Bugreporting mit Analyse und Abhilfeempfehlung zu erstellen

In die Position sind alle anfallenden sonstigen Nebenkosten, wie z. B. Reisekosten, Reisezeit, Übernachtungskosten, Telefon, Versicherung, Verpflegung oder sonstiges einzurechnen.

Evt. anfallender Materialeinsatz wird gesondert vergütet und ist nicht Bestandteil der Position.

Bedarfsposition ohne Gesamtbetrag:

Einheitspreis in Euro netto pro Jahr

.....

Position 3:

1 Stück

Bedarfsposition Serviceeinsatz als Sondereinsatz im Havariefall

wie nachfolgend beschrieben

Die hiermit verbindliche Angabe der Kosten bezieht sich auf den Wertungszeitraum und Kosten pauschal in Euro netto pro Stück Serviceeinsatz.

In die Angebotswertung gehen diese Kosten wie im Formblatt Wertungskriterien beschrieben ein. Innerhalb von 4 Jahren ist der AG berechtigt, die Leistungen für die in der Position angegebenen Kosten in Anspruch zu nehmen. Der AN ist auf den Zeitraum von 4 Jahren ab Abnahme an die angegebenen Preise gebunden.

Folgende Leistungen sind vorzusehen:

- Serviceeinsatz als Sondereinsatz im Havariefall zur Wiederherstellung des Systems außerhalb der gesetzlich vereinbarten Mängelbeseitigungspflicht von 2 Jahren nach Tag der Abnahme

Zu kalkulieren ist ein Einsatz vor Ort von 8 Arbeitsstunden, innerhalb von 3 Arbeitstagen Reaktionszeit nach Bestellung des Serviceeinsatzes im Zeitraum von Montag bis Freitag (Arbeitszeit möglich von 7.00 bis 17.00 Uhr)

In die Position sind alle anfallenden sonstigen Nebenkosten, wie z. B. Reisekosten, Reisezeit, Übernachtungskosten, Telefon, Versicherung, Verpflegung oder sonstiges einzurechnen.

Evt. anfallender Materialeinsatz wird gesondert vergütet und ist nicht Bestandteil der Position.

Bedarfsposition ohne Gesamtbetrag:

Einheitspreis in Euro netto pro Jahr

Zusammenfassung:

Gesamtsumme in Euro netto

Zzgl. % MwSt.

Gesamtsumme in Euro brutto -----

Datum, Unterschrift, Stempel