

Zeppelin Museum

IT NeuKo 2026 Leistungsverzeichnis Server & Storage (HA-Hypervisor-Cluster)

LV-Server der Zeppelin Museum Friedrichshafen GmbH
v.0.4
Stand 21.09.2026

Zeppelin Museum

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1 Ausgangslage und Zielsetzung	3
1.2 Leistungsumfang	3
1.3 Architekturvorgaben	3
2. Nachhaltige Beschaffung	4
3. Technische Mindestanforderungen	4
3.1 Server-Hardware (2 identische Knoten)	4
3.2 Storage-System	5
3.3 Netzwerk-Komponenten	5
3.4 Nebenleistungen	6
3.5 Gewährleistung und Support	6
3.6 Windows Server 2025 Datacenter-Lizenzierung	6
4. Anlage: Informatives Lastprofil (nicht Vertragsbestandteil)	7

Zeppelin Museum

1. Einleitung

Die Zeppelin Museum Friedrichshafen GmbH (Zeppelin Museum) beabsichtigt, ihre IT-Architektur neu zu schaffen. Aufgrund des Gesamtauftragswerts hat das Museum den Auftrag in 9 Lose aufgeteilt.

Los 1 umfasst Lieferung und Inbetriebnahme eines hochverfügbaren Server- und Storage-Systems für eine virtualisierte IT-Infrastruktur (HA-Hypervisor-Cluster) inkl. Windows Server 2025 Datacenter-Lizenzierung.

Für das Los 1 darf der Gesamtpreis brutto den Betrag von 264.775,00 € nicht überschreiten.

Da die Finanzierung der Leistungen dieses Loses 1 aus Zuwendungen erfolgt, ist es zwingend erforderlich, dass die Leistung vollständig bis **19.03.2027** erbracht wird und die Schlussrechnung spätestens am 30.11.2026 an das Zeppelin Museum gestellt ist (Ausschlusskriterium).

1.1 Ausgangslage und Zielsetzung

Im Rahmen der Modernisierung der IT-Infrastruktur soll eine hochverfügbare Virtualisierungsumgebung auf Basis eines Typ-1-Hypervisors (Microsoft Hyper-V unter Windows Server 2025) aufgebaut werden. Grundlage bildet ein Cluster aus zwei identischen bzw. baugleichen Server-Knoten mit zentralem, redundant angebundenem Storage-System. Auf dem Cluster sollen mehrere Windows Server 2025-Instanzen für die IT-Fachverfahren eines Unternehmens mit ca. 50 Arbeitsplätzen betrieben werden.

Leistungsumfang

- Lieferung von zwei identischen bzw. baugleichen Server-Knoten gemäß Kapitel 3.1
- Lieferung eines redundanten, zentralen Storage-Systems gemäß Kapitel 3.2
- Lieferung der für den Storage-Zugriff erforderlichen Netzwerk-Komponenten gemäß Kapitel 3.3
- Lieferung und Lizenzierung der erforderlichen Windows Server 2025 Datacenter-Lizenzen und Client Access Licenses (CALs) gemäß Kapitel 3.6
- Montage in vorhandene 19-Zoll-Racks, Verkabelung sowie physische Inbetriebnahme am Einsatzort gemäß Kapitel 3.4
- Basiskonfiguration gemäß Kapitel 3.4: Einrichtung des Failover-Clusters, Anbindung des Storage-Systems (Multipath-Konfiguration), Grundkonfiguration der Netzwerk-Komponenten
- Funktionstest der Hochverfügbarkeit (Ausfalltest mindestens eines Knotens sowie eines Storage-Pfads) gemäß Kapitel 3.4
- Übergabe einer vollständigen System- und Netzwerkdokumentation (IP-Konzept, Verkabelungsplan, Konfigurationsdokumentation) gemäß Kapitel 3.4
- Einweisung der administrierenden IT-Mitarbeitenden in Betrieb und Wartung des Systems gemäß Kapitel 3.4
- Herstellergarantie und Support gemäß Kapitel 3.5

1.2 Architekturvorgaben

Die angebotene Lösung muss folgende architektonischen Grundprinzipien erfüllen, unabhängig vom konkret angebotenen Fabrikat:

- N+1-Redundanz: Bei Ausfall eines Server-Knotens muss der Cluster den Betrieb sämtlicher virtueller Maschinen automatisiert und ohne manuellen Eingriff mit den verbleibenden Knoten fortsetzen (Failover-Clustering).
- Kein Single Point of Failure im Storage-System: Redundante, aktiv/aktiv oder aktiv/passiv betriebene Controller sowie

Zeppelin Museum

redundante Anbindungswege (Multipath) zwischen Server-Knoten und Storage.

- Alle Server-Knoten müssen baugleich (identische Hardware-Plattform, CPU-Ausstattung und Firmware-Stand) ausgeliefert werden.
- Die Gesamtlösung muss für den Betrieb von Microsoft Windows Server 2025 mit aktivierter Hyper-V-Rolle im Cluster-Verbund freigegeben bzw. zertifiziert sein.
- Da der Cluster aus genau 2 Knoten besteht, ist zwingend ein Quorum-Witness (File-Share- oder Cloud-Witness) einzurichten, um bei Ausfall der Kommunikation zwischen den Knoten einen Stimmengleichstand (Split-Brain) im Cluster-Quorum zu vermeiden.

2. Nachhaltige Beschaffung

Das Zeppelinmuseum beabsichtigt bei der Beschaffung möglichst umweltfreundliche und nachhaltige Produkte zu erwerben. Deshalb fließen die Angaben des Bieters zu allen Bestandteilen der Leistung in dem Anbieterfragebogen genannten Bewertungskriterien in die Bewertung des Angebots ein. Zum Nachweis ist für die angebotenen Produkte der ausgefüllte Anbieterfragebogen zusammen mit den darin geforderten Einzelnachweisen vorzulegen.

Sofern die angebotenen Produkte mit dem Umweltzeichen Blauer Engel Server und Datenspeicherprodukte (DE-UZ 213, Ausgabe Januar 2025) gekennzeichnet sind, können die Einzelnachweise entfallen und der Bieter erhält in diesem Zuschlagskriterium die volle Punktzahl. Bei gleichwertigen Gütezeichen muss die Erfüllung der einzelnen Anforderungen im Anbieterfragebogen (durch Ankreuzen) bestätigt werden; Einzelnachweise sind nur für Kriterien erforderlich, die nicht vom gleichwertigen Gütezeichen abgedeckt sind.

3. Technische Mindestanforderungen

Die nachfolgenden Anforderungen gelten als Mindestanforderungen. Wird eine Mindestanforderung nicht erfüllt, wird das Angebot ausgeschlossen. Sie sind je Position vollständig zu erfüllen.

Sämtliche angebotenen Hardware-Komponenten müssen fabrikneu, unbenutzt und nicht zuvor produktiv eingesetzt worden sein. Nicht zulässig sind insbesondere gebrauchte, refurbished, generalüberholte, wiederaufbereitete oder aus Rückläufern stammende Hardware-Komponenten.

3.1 Server-Hardware (2 identische Knoten)

Merkmal	Mindestanforderung
Formfaktor	19-Zoll-Rack-Server, max. 2 Höheneinheiten (2U) je Knoten, inkl. Schienensatz für vorhandene Racks
Prozessor	2 Prozessor-Sockel je Knoten, x86-64-Server-CPU-Architektur, insgesamt mindestens 32 physische Kerne je Knoten, mindestens 2,0 GHz Basistakt
Arbeitsspeicher	Mindestens 384 GB ECC-Arbeitsspeicher je Knoten (aktueller Server-Speicherstandard), Erweiterbarkeit auf mindestens 1 TB je Knoten ohne Austausch der verbauten Module
Boot-Laufwerke	Redundante interne Boot-Laufwerke im Spiegelbetrieb (RAID 1 oder gleichwertig), mindestens 2× 480 GB NVMe- oder SSD-Kapazität, über eigenen Boot-Controller getrennt von den Datenlaufwerken des Storage-Systems
Storage-Anbindung	Mindestens 2 dedizierte SAS-Host-Bus-Adapter-Ports (Mini-SAS HD, SFF-8644) mit mindestens 12 Gbit/s je Lane (SAS-3) je Knoten, als Direktanbindung (Point-to-Point) redundant an beide Storage-Controller angeschlossen (Multipath-fähig)
LAN-Anbindung	Mindestens 2 weitere Netzwerkschnittstellen mit mindestens 10 Gbit/s je Knoten für LAN-/VM-Datenverkehr, redundant auslegbar (Teaming/LACP-fähig)

Zeppelin Museum

Out-of-Band-Management	Dediziertes Fernwartungsmodul mit eigenem Ethernet-Anschluss, unabhängig vom Hauptbetriebssystem erreichbar (Remote-Konsole, Firmware-Update, Health-Monitoring), webbasierte Bedienoberfläche
Stromversorgung	Mindestens 2 redundante, im laufenden Betrieb austauschbare Netzteile (hot-plug, N+1) je Knoten, Effizienzklasse mindestens 80 PLUS Platinum oder gleichwertig
Bauidentität	Beide Knoten sind baugleich zu liefern (identische Plattform, CPU-Bestückung, Speicherausbau, Firmware-/BIOS-Version)
Software-Kompatibilität	Herstellerseitige Freigabe/Zertifizierung für den Betrieb von Microsoft Windows Server 2025 inkl. Hyper-V-Rolle im Cluster-Verbund (Nachweis auf Verlangen, z. B. Eintrag in einer öffentlich einsehbaren Kompatibilitätsliste des Herstellers)

3.2 Storage-System

Merkmal	Mindestanforderung
Bauform	Redundant auslegbares Storage-System (Dual-Controller oder gleichwertiges Hochverfügbarkeitskonzept ohne Single Point of Failure), rackfähig 19 Zoll, max. 2 Höheneinheiten (2U) im Basisausbau
Nutzkapazität	Mindestens 50 TB nutzbare Kapazität nach Abzug von Redundanz-/Paritätsinformationen (RAID bzw. gleichwertiger Datenschutzmechanismus) und mindestens einem Hot-Spare-Laufwerk bzw. gleichwertiger Reservekapazität
Datenschutz/Redundanz	Schutz vor gleichzeitigem Ausfall von mindestens 2 Laufwerken innerhalb einer Redundanzgruppe (z. B. RAID 6 oder gleichwertig), ohne Datenverlust
Erweiterbarkeit	Kapazitätserweiterung um mindestens 50 % der ausgeschriebenen Nutzkapazität muss durch Hinzufügen weiterer Laufwerke bzw. Erweiterungseinheiten ohne Austausch der Grundeinheit möglich sein
Host-Anbindung	Mindestens 4 redundante SAS-Host-Schnittstellen (Mini-SAS HD, SFF-8644, mindestens 2 je Controller) mit mindestens 12 Gbit/s je Lane (SAS-3) für die Direktanbindung (Point-to-Point) beider Server-Knoten; Multipath-I/O-Unterstützung zwingend erforderlich
Verfügbarkeit	Firmware-Updates und Laufwerkstausch im laufenden Betrieb (kein Produktivausfall) müssen möglich sein
Management	Web- oder browserbasierte Verwaltungsoberfläche mit Kapazitäts-, Performance- und Zustandsüberwachung sowie proaktiver Benachrichtigung bei Hardwarefehlern
Software-Kompatibilität	Zertifizierte Interoperabilität mit Microsoft Windows Server 2025 Failover-Clustering (Mini-SAS-Anbindung, Cluster Shared Volumes)

3.3 Netzwerk-Komponenten

Merkmal	Mindestanforderung
SAS-Direktverkabelung (Pflichtposition, siehe Kapitel 2.1/2.2)	Point-to-Point-Verkabelung mittels Mini-SAS-HD-Kabeln (SFF-8644) zwischen beiden Server-Knoten und beiden Storage-Controllern; eine zusätzliche Fabric- bzw. Switch-Infrastruktur ist nicht erforderlich. Server und Storage-System müssen aufgrund der Kabellängenbegrenzung (i. d. R. max. ca. 10 m bei passiven Kupferkabeln; größere Reichweiten nur mit aktiven optischen SAS-Kabeln) im gleichen oder unmittelbar benachbarten Rack platziert werden
LAN-Switches (Bedarfsposition, siehe Kapitel 4)	Mindestens 2 Ethernet-Switches mit mindestens 24 Ports, mindestens 10 Gbit/s je Port, für redundante Anbindung des VM-/Management-Datenverkehrs an das bestehende Unternehmensnetz (physisch getrennt von der SAS-Storage-Verkabelung)

Zeppelin Museum

3.4 Nebenleistungen

- Anlieferung, Rack-Montage und vollständige Verkabelung (Strom, SAS-Storage-Direktverkabelung, LAN, Management) am Einsatzort
- Basiskonfiguration des Failover-Clusters inkl. Storage-Anbindung, Quorum-Konfiguration und Netzwerksegmentierung
- Durchführung eines dokumentierten Ausfalltests (mindestens 1 Server-Knoten sowie mindestens 1 Storage-Anbindungspfad) zum Nachweis der Hochverfügbarkeit
- Übergabe einer vollständigen System- und Netzwerkdokumentation in deutscher Sprache
- Einweisung der administrierenden IT-Mitarbeitenden (mindestens ein halber Arbeitstag vor Ort oder remote)

3.5 Gewährleistung und Support

Merkmal	Mindestanforderung
Gewährleistungs-/Supportdauer	Mindestens 5 Jahre ab Inbetriebnahme für alle gelieferten Hardware-Komponenten (Server, Storage, Netzwerk-Switches)
Service-Level	Vor-Ort-Austausch defekter Komponenten mit Reaktionszeit "Next Business Day" (nächster Werktag) oder besser
Ersatzteilverfügbarkeit	Herstellerseitige Zusicherung der Ersatzteilverfügbarkeit für die gesamte Supportlaufzeit
Firmware-/Software-Updates	Kostenfreier Zugang zu sicherheitsrelevanten Firmware- und Software-Updates für die gesamte Supportlaufzeit

3.6 Windows Server 2025 Datacenter-Lizenzierung

Da auf dem Cluster mehrere Windows-Server-Gastinstanzen betrieben werden, ist die Betriebssystem-Lizenzierung in der Datacenter-Edition auszuschreiben. Diese Edition berechtigt zum Betrieb einer unbegrenzten Anzahl virtueller Windows-Server-Instanzen je vollständig lizenziertem Host und ist damit die wirtschaftlichste Lizenzform für eine hochverfügbare Cluster-Umgebung mit VM-Mobilität (Live-Migration, Failover).

Merkmal	Mindestanforderung
Edition/Lizenzmodell	Core-basierte Lizenzierung der Windows Server 2025 Datacenter-Edition (oder der zum Zeitpunkt der Beschaffung aktuellen, funktional gleichwertigen Nachfolgeversion)
Lizenzumfang je Knoten	Lizenzierung sämtlicher physischer Kerne jedes Server-Knotens gemäß Kapitel 2.1 (mindestens 16 Kerne je Server, entsprechend den Microsoft-Lizenzbedingungen), in marktüblichen 2-Kern-Lizenzpaketen
Lizenzumfang Cluster	Beide Cluster-Knoten sind vollständig zu lizenzieren, unabhängig davon, ob auf einem Knoten im Normalbetrieb dauerhaft VMs laufen, da VMs im Rahmen von Live-Migration bzw. Failover auf jeden Knoten wechseln können
Virtualisierungsrechte	Uneingeschränkte Anzahl virtueller Windows-Server-Instanzen je lizenziertem Host (kein Limit auf eine bestimmte VM-Anzahl)
Zugriffslizenzierung (CAL)	Mindestens 50 Windows-Server-CALs (User- oder Device-CAL, Wahlfreiheit des Auftraggebers vorbehalten) für den Zugriff der Mitarbeitenden auf die Windows-Server-Dienste
Lizenznachweis	Vorlage einer nachvollziehbaren Lizenzbilanzierung (Anzahl Kerne je Knoten, Anzahl Lizenzpakete, Anzahl CALs) im Angebot

Zeppelin Museum

4. Anlage: Informatives Lastprofil (nicht Vertragsbestandteil)

Die folgenden Angaben dienen ausschließlich der Information der Bieter über die geplante Nutzung und sind nicht Bestandteil der vertraglichen Mindestanforderungen. Sie sollen eine sachgerechte Dimensionierung der angebotenen Lösung im Rahmen der Mindestanforderungen aus Kapitel 3 unterstützen.

Merkmal	Mindestanforderung
Anzahl Mitarbeitende	ca. 50
Anzahl virtueller Server (geplant)	ca. 10–14 VMs, u. a. Verzeichnisdienst, Datei-/Druckserver, Datenbank-/Fachanwendungsserver, Terminalserver, Patch-Management, Backup
Geschätzter Ressourcenbedarf gesamt	ca. 50 vCPU, ca. 190–250 GB RAM (inkl. Wachstumspuffer)
Betriebssystem der virtuellen Maschinen	Microsoft Windows Server 2025
Wachstumshorizont	Auslegung für einen Nutzungszeitraum von mindestens 5 Jahren