



**BREPARK**  
NÄHER DRAN

# **Ausschreibung**

  

## **zur Modernisierung der HCI-Cluster-Infrastruktur**

Leistungsverzeichnis

**Autor des Dokumentes**  
BREPARK GmbH

**Erstellungsdatum**  
09.04.2026

**Letzte Bearbeitung**  
20.04.2026

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Allgemeine Informationen</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Vorbemerkungen</b> .....	<b>3</b>
Gegenstand der Ausschreibung .....	3
Bestehende Infrastruktur .....	3
Kompatibilitätsanforderung .....	3
Einsatzumgebung .....	3
Lieferbedingungen .....	4
<b>3 Los 1: HCI-Gesamtsystem (Hardware, Software, Netzwerk-Fabric, Firewall)</b> .....	<b>5</b>
Position 1.1 - HCI Cluster Node .....	5
Position 1.2 - Rackmount-Kit für HCI Cluster Nodes .....	10
Position 1.3 - Microsoft Windows Server 2025 Datacenter 16Core .....	10
Position 1.4 - Microsoft Windows Server 2025 Datacenter 4Core Erweiterung .....	11
Position 1.5 - Integrierter UTM-Firewall-Cluster .....	11
Position 1.6 - Uplink-Module .....	12
Gesamtpreis Los 1 .....	13
<b>4 Los 2: Dienstleistungen</b> .....	<b>14</b>
Position 2.1 - Installationspauschale HCI-Gesamtsystem .....	14
Position 2.2 - Integration Backup-Infrastruktur .....	14
Position 2.3 - Schulungspauschale .....	15
Position 2.4 - Dokumentation .....	16
Position 2.5 - Projektmanagement .....	16
Gesamtpreis Los 2 .....	16
<b>5 Gesamtsumme</b> .....	<b>17</b>
<b>6 Zuschlagskriterien</b> .....	<b>18</b>
Bewertung Technische Qualität (20%) .....	18
Bewertung Implementierungs- und Integrationskonzept (20%) .....	18
Bewertung Service- und Supportkonzept (10%) .....	19
<b>7 Eignungskriterien (Mindestanforderungen)</b> .....	<b>20</b>
Referenzen .....	20
Produktnachweis .....	20
Zertifizierung Hardware .....	20
Zertifizierungen .....	20
Fachpersonal .....	20
Reaktionsfähigkeit .....	20
Ersatzteilverfügbarkeit .....	21
Serviceinfrastruktur .....	21
Haftpflicht .....	21
Integrationsfähigkeit .....	21

## 1 Allgemeine Informationen

**Auftraggeber:** BREPARK GmbH  
**Vergabeart:** Offenes Verfahren (EU-weit)  
**Vertragstyp:** EVB-IT Systemlieferung

## 2 Vorbemerkungen

### Gegenstand der Ausschreibung

Lieferung, Installation und betriebsfertige Bereitstellung eines hyperkonvergenten Hochverfügbarkeits-Clusters (HCI) als Erweiterung der bestehenden HCI-Infrastruktur des Auftraggebers, einschließlich zugehöriger Netzwerk-Fabric, Firewall-Cluster, Softwarelizenzen, Inbetriebnahme und Serviceleistungen.

### Bestehende Infrastruktur

Der Auftraggeber betreibt seit 2021 eine hyperkonvergente Infrastruktur bestehend aus 3 HCI-Clustern (6 Nodes) mit synchroner Datenreplikation, Microsoft Hyper-V als Hypervisor und integrierter Continuous Data Protection (CDP). Die Umgebung umfasst 87 virtuelle Maschinen, ein dediziertes Storage-Grid mit Fabric-Switches, einen Securepoint UTM-Firewall-Cluster, Veeam Backup & Replication mit SOBR sowie ein webbasiertes zentrales Management. Die zu liefernde Erweiterung muss in diese Bestandsumgebung integrierbar sein.

### Kompatibilitätsanforderung

Die angebotene Lösung muss mit der bestehenden Infrastruktur des Auftraggebers vollständig kompatibel sein. Insbesondere muss gewährleistet sein:

- Synchroner Datenreplikation zwischen dem neuen und den bestehenden Clustern über das vorhandene Storage-Grid
- Einheitliche Verwaltung aller Cluster (Bestand + Erweiterung) über eine gemeinsame webbasierte Management-Oberfläche
- Einbindung in die bestehende Failover-Cluster-Topologie
- Einbindung in die bestehende Backup-Infrastruktur (Veeam Backup & Replication)
- Kompatibilität der Continuous Data Protection (CDP) mit der bestehenden CDP-Infrastruktur
- Ablösung der bestehenden SAN-Switches durch ein neues, EU-konformes Fabric-System mit höherer Performance und Datensouveränität

### Einsatzumgebung

Die Systeme werden im Rechenzentrum des Auftraggebers betrieben. Folgende Rahmenbedingungen sind für die Ausschreibung relevant:

- **Kleines IT-Team mit breitem Aufgabenspektrum.** Der Auftraggeber verfügt über ein internes IT-Team von 2 Administratoren, die über 2.000 Endgeräte an mehr als 30 Standorten betreuen. Ergänzend werden externe IT-Dienstleister für spezialisierte Aufgaben (HCI-Betrieb, IT-Security) eingesetzt. Das IT-Team hat keine Spezialisie-

rung auf HCI- oder Storage-Technologien. Die HCI-Infrastruktur muss daher als vorkonfigurierte, wartungsarme Appliance betrieben werden können, die keine tiefgehenden Storage- oder Cluster-Spezialkenntnisse erfordert.

- **Strikt segmentiertes Netzwerk.** Das Netzwerk des Auftraggebers ist in über 150 VLANs segmentiert. Das Storage-Replikationsnetz (SAN) ist dabei vollständig vom Internet isoliert und hat keinen Internetzugang. Cloudbasierte Lizenzmodelle, die eine periodische Online-Validierung der Storage-Software erfordern, sind im isolierten Storage-Netz nicht einsetzbar.
- **Geschäftskritische Fachanwendungen.** Auf den virtuellen Maschinen werden geschäftskritische Fachanwendungen betrieben, darunter SKIDATA Parkraum-Managementsoftware für den 24/7-Parkhausbetrieb sowie Standard-IT-Dienste (Microsoft Exchange, SQL Server, Active Directory, Fileserver). Die bestehende VM-Infrastruktur ist vollständig auf Microsoft Hyper-V aufgebaut. Eine Migration auf eine andere Virtualisierungsplattform wäre mit erheblichem Risiko für den laufenden Betrieb und hohem Migrationsaufwand verbunden.
- **Hohe Verfügbarkeitsanforderung.** Die IT-Infrastruktur unterstützt den 24/7-Betrieb der Parkhäuser und Parkplätze des Auftraggebers (ca. 20.000 Stellplätze). Ein Ausfall hat unmittelbare Auswirkungen auf den Geschäftsbetrieb (Schrankenanlagen, Kassensysteme, Dauerparkerverwaltung). Automatische Wiederherstellung ohne manuellen Eingriff ist zwingend.
- **Cyber-Resilienz.** Im Falle einer Verschlüsselung durch Schadsoftware (Ransomware) muss eine zeitpunktgenaue Wiederherstellung einzelner VMs möglich sein, ohne auf eine klassische Backup-Wiederherstellung angewiesen zu sein. Die Lücke zwischen letztem Backup und Vorfall darf nicht zum Datenverlust führen.
- **Datensouveränität.** Der Auftraggeber ist eine kommunale Gesellschaft der Freien Hansestadt Bremen. Er unterliegt Anforderungen hinsichtlich Datenschutz (DSGVO), Datensouveränität und IT-Sicherheit. Als öffentlicher Auftraggeber legt er Wert auf nachvollziehbare Herkunft und Vertrauenswürdigkeit aller IT-Komponenten.

### Lieferbedingungen

- Der Auftrag wird komplett abgerufen, ein Abruf in Einzelmenge erfolgt nicht.
- Die aufgeführten Positionen müssen alle technischen Spezifikationen und Anforderungen der Leistungsbeschreibung erfüllen oder übertreffen.
- Die Lösung ist betriebsfertig, vorkonfiguriert und werkseitig gehärtet zu liefern.

### **3 Los 1: HCI-Gesamtsystem (Hardware, Software, Netzwerk-Fabric, Firewall)**

Das HCI-System wird als integrierte Gesamtlösung aus Cluster-Nodes, Netzwerk-Fabric und Firewall-Cluster beschafft. Die Komponenten bilden eine untrennbare Einheit und werden von einem Anbieter als Gesamtpaket geliefert. Eine Aufteilung in separate Lose ist nicht möglich, da die Fabric-Switches integraler Bestandteil der HCI-Appliance sind und nur im Zusammenspiel mit den Cluster-Nodes funktionieren.

*Begründung für den Verzicht auf Losaufteilung (§97 Abs. 4 GWB): Die HCI-Lösung wird als vorkonfiguriertes, werkseitig getestetes Gesamtsystem geliefert. Die Netzwerk-Fabric ist physisch und logisch untrennbar mit den Cluster-Nodes verbunden (dedizierte Storage-Replikation, VLAN-Konfiguration, QoS). Eine Beschaffung der Fabric-Switches bei einem anderen Anbieter würde die Herstellergewährleistung aufheben und die Funktionsfähigkeit der Gesamtlösung gefährden.*

#### **Position 1.1 - HCI Cluster Node**

Hyperkonvergenter HA-Cluster-Knoten für den Rechenzentrumsbetrieb. Das System konsolidiert Compute, Storage und Netzwerk in einer einheitlichen Appliance und wird als betriebsfertiges Gesamtsystem geliefert.

**Prozessor:** - Mindestens 2 physische Prozessoren pro Node - Mindestens 16 physische Kerne pro Prozessor (mindestens 32 Kerne gesamt pro Node) - Mindestens 3,6 GHz Basistakt - Server-Prozessor der Enterprise-Klasse (Intel Xeon Gold oder leistungsäquivalent)

**Arbeitsspeicher:** - Mindestens 4.096 GB (4 TB) DDR4/DDR5 ECC RAM pro Node

**Storage:** - Mindestens 28 TB NVMe-SSD pro Node als virtualisierten Storage (Software Defined Storage) - Ausschließlich NVMe-SSDs (keine SATA-SSD, keine HDD) - Synchrone Replikation aller Daten auf beide Nodes des Clusters über die Storage-Virtualisierungsschicht - Zusätzliches, dediziertes SSD-Medium für die Continuous Data Protection (CDP-Journal). Dieses Medium darf nicht Teil des produktiven Storage-Pools sein, sondern dient ausschließlich der revisionssicheren Ablage der CDP-Änderungsdaten.

*Begründung: NVMe-SSDs sind erforderlich, um die Latenzanforderungen der geschäftskritischen Fachanwendungen (SKIDATA Parkraumsoftware, SQL Server) bei gleichzeitiger synchroner Replikation zu erfüllen. Das dedizierte CDP-Medium stellt sicher, dass die zeitpunktgenaue Wiederherstellung die produktive Storage-Performance nicht beeinträchtigt.*

**Netzwerk pro Node:** - Mindestens 8x 25 GbE SFP28-Ports pro Node, redundant aufgeteilt auf mindestens zwei Netzwerkkarten und in: - Mindestens 4x 25 GbE SFP28 für Storage-Replikation (Storage-Grid) - Mindestens 2x 25 GbE SFP28 für VM-Traffic - Mindestens 2x 10 GbE SFP+ für Management (IPMI/BMC, Host-Management) - GBICs/Transceiver sind nicht im Lieferumfang der Nodes enthalten und werden als Teil des Fabric-Bundles (Position 4) geliefert

*Begründung: Die hohe Portanzahl von mindestens 8x SFP28 ermöglicht eine strikte Trennung von Storage-, VM- und Management-Traffic auf physischer Ebene. Dies ist für die Performance der synchronen Replikation und die Sicherheit des Managements (Netzwerksegmentierung) erforderlich.*

#### **Hochverfügbarkeit:**

Das System muss einen vollautomatischen Failover-Betrieb mit genau zwei Knoten gewährleisten, **ohne dass irgendein dritter Server, eine dritte Instanz, ein Witness-Mechanismus, ein Quorum-Gerät (einschließlich USB-Witness), eine Witness-VM, ein Cloud-Witness oder eine sonstige externe Komponente erforderlich ist.** Die Quorum-Bildung muss ausschließlich zwischen den beiden Cluster-Knoten erfolgen.

- Hochverfügbarkeit mindestens BSI Verfügbarkeitsklasse 4 (VK 4, 99,99%)
- NIS2-konform
- 2-Node Active/Active HA-Betrieb
- Automatisches Failover bei Ausfall eines Nodes innerhalb von maximal drei Minuten
- Automatische Resynchronisation nach Wiederherstellung eines ausgefallenen Nodes
- Kein Witness-Mechanismus jeglicher Art (kein Witness-Server, keine Witness-VM, kein Cloud-Witness, kein File-Share-Witness, kein USB-Witness, kein Disk-Witness)
- Die Hochverfügbarkeit muss intrinsisch durch die Storage-Virtualisierungsschicht gewährleistet werden, nicht durch Betriebssystem-Bordmittel (z.B. Storage Spaces Direct), die für den 2-Node-Betrieb einen Witness erfordern

*Begründung: Im isolierten Storage-Netz des Auftraggebers steht kein drittes Gerät zur Verfügung, das als Quorum-Instanz dienen könnte. Ein Cloud-Witness ist nicht nutzbar, da das Storage-Netz keinen Internetzugang hat. Das System muss daher vollständig autonom mit zwei Knoten hochverfügbar arbeiten, ohne jegliche externe Abhängigkeit für die Quorum-Bildung.*

#### **Offline-Fähigkeit:**

- Das System muss vollständig ohne Internetverbindung betrieben, lizenziert und aktualisiert werden können.
- Keine cloudbasierte Lizenzierung, kein Phone-Home, keine Telemetrie-Pflicht.
- Software-Updates müssen offline eingespielt werden können.

*Begründung: Das Storage-Replikationsnetz ist vollständig vom Internet isoliert. Cloudbasierte Lizenzmodelle für die Storage-Virtualisierung, die eine periodische Online-Validierung erfordern, sind in diesem Netz nicht einsetzbar und würden zum Funktionsverlust der Storage-Schicht führen.*

#### **Continuous Data Protection (CDP) - Zeitpunktgenaue Wiederherstellung:**

- Die Storage-Plattform muss eine integrierte, kontinuierliche Datensicherung (Continuous Data Protection) auf Ebene der Storage-Virtualisierung bereitstellen.
- Es muss möglich sein, einzelne virtuelle Maschinen auf einen beliebigen Zeitpunkt (sekundengenau) zurückzusetzen, ohne eine klassische Backup-Wiederherstellung durchzuführen.
- Die CDP darf die produktive Storage-Kapazität und Storage-Performance nicht beeinträchtigen. Die Änderungsdaten müssen in einem separaten, abgesicherten Speicherbereich revisionssicher abgelegt werden.
- Die CDP muss ohne Installation von Agenten, Treibern oder Kernel-Modulen innerhalb der virtuellen Maschinen funktionieren.

*Begründung: Im Falle einer Ransomware-Verschlüsselung muss der Auftraggeber in der Lage sein, einzelne VMs auf den Zeitpunkt unmittelbar vor der Kompromittierung zurückzusetzen. Herkömmliche Backup-Zyklen (stündlich, täglich) würden einen Datenverlust des Zeitraums zwischen letztem Backup und Vorfall bedeuten. Die CDP schließt diese Lücke. Der agentenlose Betrieb stellt sicher, dass die geschäftskritischen Fachanwendungen (SKIDATA, Exchange, SQL) nicht durch Infrastruktur-Agenten beeinträchtigt werden.*

### **CPU-Overprovisioning und Storage-Overhead:**

- Das angebotene System muss bei einem CPU-Overprovisioning-Verhältnis von mindestens 1:8 (8 vCPUs pro physischem Kern) einen stabilen, performanten Betrieb aller virtuellen Maschinen gewährleisten.
- Die Storage-Virtualisierungsschicht darf dabei maximal 5% der verfügbaren CPU-Kapazität beanspruchen, sodass mindestens 95% der CPU-Ressourcen für den VM-Betrieb zur Verfügung stehen.
- Der Bieter hat im Angebot darzulegen, welchen CPU-Overhead die eingesetzte Storage-Virtualisierung im laufenden Betrieb erzeugt. Die Herstellerangabe oder ein Benchmark-Nachweis sind dem ausgefüllten LV beizufügen.

*Begründung: Der Auftraggeber betreibt eine große Anzahl virtueller Maschinen mit überwiegend burst-artiger CPU-Last. Um die Investitionskosten wirtschaftlich zu halten, ist ein hohes Overprovisioning-Verhältnis erforderlich. Dies setzt voraus, dass die Infrastruktur-Software (Storage-Virtualisierung, Replikation, CDP) selbst möglichst wenig CPU-Ressourcen beansprucht. Storage-Lösungen mit hohem CPU-Overhead (z.B. softwarebasierte Storage-Replikation über Betriebssystem-Bordmittel) schränken das nutzbare Overprovisioning erheblich ein und sind daher für den geforderten Einsatzzweck nicht geeignet.*

### **Härtung und Sicherheit:**

- Das System muss bei Auslieferung gehärtet sein (Secure Configuration ab Werk).
- Eigene, isolierte Verzeichnisdienstinstanz: Eine Kompromittierung der Anwendungs-Domain darf keinen administrativen Zugriff auf die Infrastruktur ermöglichen.

*Begründung: Das kleine IT-Team des Auftraggebers hat keine Spezialisierung auf HCI-Härtung. Das System muss daher im Auslieferungszustand sicher sein, um den Aufwand für nachträgliche Härtnungsmaßnahmen zu minimieren.*

**Gehäuse:** - 19-Zoll Rackmount-Gehäuse mit Railkits - Redundante Netzteile

**Virtualisierungsplattform:** - Microsoft Hyper-V als Hypervisor

*Begründung: Die bestehende VM-Infrastruktur des Auftraggebers (87 VMs, darunter geschäftskritische SKIDATA Parkraumsoftware, Microsoft Exchange, SQL Server) ist vollständig auf Microsoft Hyper-V aufgebaut. Eine Migration auf eine andere Virtualisierungsplattform wäre mit erheblichem Risiko für den laufenden 24/7-Betrieb und hohem Migrationsaufwand verbunden.*

**Zentrales Management (webbasiert):** - Die HCI-Lösung muss über eine integrierte, webbasierte Management-Oberfläche verfügen, die sämtliche Cluster-Komponenten (Nodes, Storage, Replikation, CDP, Netzwerk, Firewall) in einer einheitlichen Konsole zusammenführt. - Das Management muss folgende Funktionen umfassen: - Übersicht über den Zustand aller Cluster-Knoten, Storage-Pools und VMs - Verwaltung der synchronen Replikation und CDP - Alarmierung und Benachrichtigung bei Störungen - Firmware- und Software-Update-Management - Rollen- und rechtebasierter Zugriff (RBAC) - Das Management muss vollständig offline (ohne Cloud-Anbindung) nutzbar sein. - Das Management muss als integraler Bestandteil der HCI-Plattform vom selben Hersteller geliefert werden - keine separate Management-Software von Drittanbietern.

*Begründung: Das IT-Team des Auftraggebers betreut über 2.000 Geräte an 30+ Standorten. Separate Management-Tools für Storage, Hypervisor, Netzwerk und Firewall würden die Komplexität erhöhen und bei dem kleinen Team zu Bedienfehlern führen. Eine einheitliche Oberfläche reduziert den Schulungsaufwand und die Fehlerwahrscheinlichkeit.*

**Software (vorinstalliert und vorkonfiguriert bei Auslieferung):** - Hypervisor: Microsoft Hyper-V (vorinstalliert, vorkonfiguriert) - Storage-Virtualisierungssoftware mit synchroner Replikation, integrierter CDP und dediziertem CDP-Journal (siehe oben) - Failover-Cluster-Konfiguration (beide Nodes als HA-Verbund vorkonfiguriert) - Webbasiertes zentrales Management (siehe oben) - Alle erforderlichen Softwarelizenzen für den HCI-Betrieb im Lieferumfang enthalten - Werkseitig gehärtet nach Herstellervorgaben (Secure Configuration ab Werk) - Werkseitig getestet (Burn-In, HA-Test, Performance-Test vor Auslieferung) - Das Gesamtsystem (Hardware, Netzwerk, Storage-Software, Hypervisor) muss als vorkonfigurierte, werkseitig getestete Appliance geliefert werden - keine Eigenintegration aus Einzelkomponenten. - Die angebotene HCI-Lösung muss ein am Markt etabliertes Standardprodukt des Herstellers sein, das seit mindestens 24 Monaten in der angebotenen Produktgeneration im DACH-Raum vertrieben wird und über eine nachweisbare installierte Basis von mindestens 100 Systemen verfügt. Individuell für diese Ausschreibung zusammengestellte Einzellösungen aus separaten Software- und Hardware-Komponenten verschiedener Hersteller sind ausgeschlossen. - Der Hersteller der HCI-Lösung muss für die angebotene Kombination aus Hardware, Storage-Virtualisierung und Hypervisor eine Gesamtgewährleistung übernehmen (Single Point of Responsibility). Separate Gewährleistungszusagen einzelner Komponentenhersteller sind nicht ausreichend. - Die Hardware-Plattform muss vom Hersteller der Storage-Virtualisierungssoftware für den Einsatz mit dessen Software ausdrücklich zertifiziert sein. Ein entsprechendes Zertifikat oder eine Kompatibilitätserklärung ist dem Angebot beizufügen.

*Begründung: Das IT-Team des Auftraggebers hat keine Spezialisierung auf HCI- oder Storage-Technologien. Eine Eigenintegration aus Einzelkomponenten verschiedener Hersteller wäre durch das Team nicht wartbar und würde die Gewährleistung fragmentieren. Die geforderte installierte Basis stellt sicher, dass die Lösung erprobt und ausgereift ist.*

**Lizenzmodell (MUSS-Anforderung):** - Die Softwareplattform-Lizenz für die HCI-Lösung muss als jährliche Lizenz angeboten werden, die für die gesamte Vertragslaufzeit (mindestens 60 Monate / 5 Jahre) abgeschlossen wird. Die Lizenz muss pro Jahr folgende Komponenten umfassen: - Nutzungsrecht für den gesamten HCI-Software-Stack (Cluster-Management, Konfiguration, Monitoring) - Nutzungsrecht für die Storage-Virtualisierungssoftware - Softwareaktualisierung / Software Assurance für die Storage-Virtualisierungssoftware - Softwareaktualisierung / Software Assurance für den HCI-Software-Stack (Plattform-Pakete) - Support inkl. 24/7-Erreichbarkeit bei kritischen Störungen - Die Lizenz muss innerhalb einer Plattform-Hauptversion gültig sein. Bei Erscheinen einer neuen Hauptversion (z.B. Wechsel des Betriebssystems) muss ein Upgrade-Pfad verfügbar sein. - **Entkopplung von Hardware und Software:** Die Hardware-Service-Verträge (Vor-Ort-Service, Ersatzteile) und die Softwareplattform-Lizenzen (Nutzungsrecht, Updates, Support) müssen getrennt voneinander abschließbar und verlängerbar sein. Ein Ablauf des Hardware-Service darf nicht zum Verlust der Softwarelizenz führen und umgekehrt. Ebenso muss ein Austausch der Hardware bei laufender Softwarelizenz möglich sein. - **Flexible Laufzeiten und Verlängerbarkeit:** Hardware-Service und Softwareplattform-Lizenz müssen jeweils in Laufzeiten von 1 bis 10 Jahren angeboten werden können. Die initiale Vertragslaufzeit beträgt mindestens 60 Monate (5 Jahre). Eine Verlängerung in Jahresschritten oder als Mehrjahresvertrag muss bis zu einer Gesamtnutzungsdauer von mindestens 10 Jahren möglich sein.

*Begründung: Die Entkopplung und flexible Laufzeitwahl ermöglicht eine bedarfsgerechte Haushaltsplanung für den kommunalen Auftraggeber. Bei einem Hardware-Austausch (z.B. nach 5 Jahren) kann die Softwareplattform mit allen Konfigurationen weiterverwendet werden.*

**Garantie und Service (Hardware), mindestens 60 Monate:** - Vor-Ort-Service mit maximal 24 Stunden Reaktionszeit (Vor-Ort-Einsatz) - Inkl. Ersatzteile, Versand, Fahrtzeiten, Arbeitszeit des Servicetechnikers - Inkl. Medieneinbehalt (defekte Datenträger/SSDs verbleiben beim Auftraggeber, Datenschutz) - Inkl. Notfallservice - Premium-Support 24/7 bei kritischen

Störungen - Deutschsprachige Supporthotline und Servicetechniker - Servicegeber mit Sitz in Deutschland

*Begründung Medieneinbehalt: Auf den NVMe-SSDs befinden sich personenbezogene Daten (Dauerparkerdaten, Mitarbeiterdaten). Ein Versand defekter Datenträger an den Hersteller ist aus Datenschutzgründen (DSGVO) nicht zulässig.*

**Software-Support, mindestens 60 Monate:** - Softwarewartung und -support für die gesamte HCI-Softwareplattform (Storage-Virtualisierung, CDP, Management) - Software Assurance: Bereitstellung aller Softwareupdates und Patches - Bereitstellung getesteter und validierter Software-Releases durch den Hersteller - Softwareupdates während der Vertragslaufzeit im Lizenzumfang enthalten - Deutschsprachiger Software-Support.

### Zusammenfassung der Mindestspezifikation pro Node:

Merkmal	Mindestanforderung
Prozessor	2x 16-Core, min. 3,6 GHz (Intel Xeon Gold oder gleichwertig)
RAM	4.096 GB (4 TB) DDR4/DDR5 ECC
Storage (produktiv)	28 TB NVMe-SSD (Software Defined Storage, synchron repliziert)
Storage (CDP-Journal)	Dediziertes SSD-Medium für Continuous Data Protection
Netzwerk	8x SFP28 (4x 25G Storage, 2x 25G VM, 2x 25G Mgmt)
Hochverfügbarkeit	2-Node Active/Active, kein Witness, Failover < 3 Min.
CDP	Sekundengenau, agentenlos, separater Speicherbereich
Hypervisor	Microsoft Hyper-V (vorinstalliert)
Management	Webbasiert, offline-fähig, integriert vom Hersteller
Härtung	Secure Configuration ab Werk, isolierter Verzeichnisdienst
Gehäuse	19-Zoll Rackmount, Railkits, redundante Netzteile
HW-Service	60 Monate VOS, 24h Reaktion, 24/7 Premium, Medieneinbehalt
SW-Support	60 Monate, Software Assurance, validierte Updates

<b>Merkmal</b>	<b>Mindestanforderung</b>
Lizenz	Servicevertrag 60 Monate, HW/SW entkoppelt, verlängerbar bis 10 Jahre
<b>Menge</b>	4 Stück (= 2 Cluster á 2 Nodes)
<b>angebotener Hersteller</b>	.....
<b>angebotenes Modell/Typ</b>	.....
<b>EP (pro Node)</b>	..... Euro / netto
<b>Gesamt (4 Nodes inkl. Lizenzen, Service 60 Mon.)</b>	..... Euro / netto

### Position 1.2 - Rackmount-Kit für HCI Cluster Nodes

Für 19-Zoll Serverschränke, mit Kabelmanagement.

<b>Menge</b>	4 Stück
<b>angebotener Hersteller</b>	.....
<b>angebotenes Modell/Typ</b>	.....
<b>EP</b>	..... Euro / netto
<b>Gesamt</b>	..... Euro / netto

### Position 1.3 - Microsoft Windows Server 2025 Datacenter 16Core

(16 Cores / 2 Prozessoren) / Deutsch / Hyper-V / keine CALs / 64 Bit Version / inkl. Hyper-V 2 Prozessor Lizenz / max. 320 Processors Unlimitierte Virtual Image Use Rights Unlimitierte Terminal Services Gateway

oder gleichwertig

<b>Menge</b>	4 Stück (1 pro Node)
<b>angebotener Hersteller</b>	.....
<b>angebotenes Modell/Typ</b>	.....
<b>EP</b>	..... Euro / netto
<b>Gesamt</b>	..... Euro / netto

**Position 1.4 - Microsoft Windows Server 2025 Datacenter 4Core Erweiterung**

Erweiterung um weitere 4 Cores für Microsoft Windows Server 2025 Datacenter 16Core / Deutsch / keine CALs / 64 Bit Version  
oder gleichwertig

<b>Menge</b>	16 Stück (4 pro Node)
<b>angebotener Hersteller</b>	.....
<b>angebotenes Modell/Typ</b>	.....
<b>EP</b>	..... Euro / netto
<b>Gesamt</b>	..... Euro / netto

**Position 1.5 - Integrierter UTM-Firewall-Cluster**

Integrierter Firewall-Cluster als Bestandteil der HCI-Appliance, bestehend aus zwei identischen UTM-Appliances im Hochverfügbarkeitsbetrieb (Active/Passive oder Active/Active) zum Schutz der HCI-Infrastruktur und der angebundenen Standorte.

**Funktionsumfang (Unified Threat Management):** - Stateful Packet Inspection Firewall - VPN (IPSec, SSL-VPN, WireGuard oder gleichwertig) - Intrusion Detection / Intrusion Prevention (IDS/IPS) - Content-/URL-Filter - Antivirus/Antimalware auf Gateway-Ebene - Application Control - HA-Cluster-Betrieb (automatisches Failover zwischen den beiden Appliances)

**Datensouveränität und Sicherheit:** - Der Hersteller der Firewall-Appliances unterliegt keinen außereuropäischen Regelungen (insbesondere nicht dem US Cloud Act oder FISA Section 702). - Firmware und Betriebssystem werden in der Europäischen Union entwickelt. - Der Hersteller garantiert vertraglich die Backdoor-Freiheit seiner Produkte.

*Begründung: Die Firewall bildet die äußerste Verteidigungslinie der IT-Infrastruktur. Eine Kompromittierung - etwa durch staatlich erzwungene Backdoors - würde sämtliche dahinterliegenden Systeme gefährden. EU-Entwicklung und Backdoor-Freiheit sind daher zwingend.*

**Performance:** - Firewall-Durchsatz mindestens 3.000 Mbit/s - VPN-Durchsatz mindestens 1.000 Mbit/s - Geeignet für den Betrieb an mindestens 30 Standorten mit VPN-Anbindung

**Management:** - Zentrale webbasierte Verwaltungsoberfläche - Regelwerk-Management, Logging, Reporting - Automatisches Failover ohne manuellen Eingriff

**Lizenzmodell:** - Kauflizenz (Perpetual) für die Firewall-Software - Offline-Betrieb muss ohne Einschränkung möglich sein (keine Cloud-Management-Pflicht)

*Begründung: Die Firewall muss auch bei Ausfall der Internetverbindung vollständig funktionsfähig bleiben. Cloud-Management-Abhängigkeiten würden die Verfügbarkeit der Firewall an die Internetverbindung koppeln, was für den 24/7-Betrieb nicht akzeptabel ist.*

**Garantie und Service:** - Mindestens 60 Monate Garantie inkl. Firmware-Updates - Deutschsprachiger Herstellersupport

<b>Menge</b>	2 Stück (1 HA-Cluster)
<b>angebotener Hersteller</b>	.....
<b>angebotenes Modell/Typ</b>	.....
<b>EP</b>	..... Euro / netto
<b>Gesamt</b>	..... Euro / netto

**Position 1.6 - Uplink-Module**

LANCOM SFP-LR-LC100 QSFP28 Module für die Anbindung der Fabric-Switches an das vorhandene Kundennetzwerk.

<b>Menge</b>	4 Stück
<b>EP</b>	..... Euro / netto
<b>Gesamt</b>	..... Euro / netto

## Gesamtpreis Los 1

**Gesamtpreis** ..... Euro / netto

**Hinweis** Gesamtpreis aller Positionen aus Los 1.

## 4 Los 2: Dienstleistungen

### Position 2.1 - Installationspauschale HCI-Gesamtsystem

- Einbau der Hardware in die vorhandenen 19-Zoll Serverschränke
- Anschließen an Strom, LAN, SAN
- Installation und Konfiguration der Hyperkonvergenz-Lösung
- Grundeinrichtung (Namen, IP, Passwörter)
- Einrichtung der Nodes als Hyper-V Failover-Cluster
- Einrichtung Active Directory (dedizierte Instanz, isoliert)
- Einrichtung Netzwerke, VLANs und virtuelle Switches
- Einrichtung Storage-Pools und virtuelle Datenträger
- Konfiguration der synchronen Datenreplikation
- Einrichtung Benachrichtigungen und Monitoring
- Anschluss an die vorhandenen USV-Systeme
- Inbetriebnahme und Abschlusstest
- Ausfalltests und HA-Tests (dokumentiert)
- Performance-Tests mit Test-VM und IO-Benchmark (dokumentiert)

Einrichtung Netzwerk-Fabric (als integraler Bestandteil der HCI-Installation): - Einbau der Fabric-Switches in die vorhandenen 19-Zoll Serverschränke - Update auf die aktuellsten Firmware-Stände - Burn-In Test - Grundeinrichtung (Namen, IP, Passwörter) - Konfiguration des Storage-Grids: - Konfiguration Switch-Betriebssystem - Konfiguration der Management-Ports - Konfiguration der Storage-Ports - Konfiguration der VM-Ports - Konfiguration Trunk / Link Aggregation - Konfiguration Stacking - Konfiguration QoS und Priority Flow Control - Anbindung an das Kundennetzwerk - Inbetriebnahme und Abschlusstest des Gesamtsystems (Nodes + Fabric)

<b>Menge</b>	1 Stück
<b>EP</b>	..... Euro / netto
<b>Gesamt</b>	..... Euro / netto

### Position 2.2 - Integration Backup-Infrastruktur

- Einbindung des neuen Clusters in die vorhandene Backup-Umgebung des Auftraggebers
- Einrichten der Backup-Jobs für die VMs auf dem neuen Cluster
- Test der Backups und Wiederherstellungstests

<b>Menge</b>	1 Stück
<b>EP</b>	..... Euro / netto
<b>Gesamt</b>	..... Euro / netto

**Position 2.3 - Schulungspauschale**

Schulung des IT-Personals des Auftraggebers (bis zu 4 Personen) auf das neue HCI-System zur eigenständigen Verwaltung und zum eigenständigen Betrieb. Die Schulung muss mindestens folgende Inhalte abdecken:

- Architektur des HCI-Clusters (Storage-Replikation, Failover, Quorum)
- Sicherer Umgang mit der Storage-Virtualisierungs-Konsole
- Disaster-Recovery-Szenarien und Wiederherstellung nach Ausfall
- Nutzung der Continuous Data Protection (CDP) - zeitpunktgenaue Wiederherstellung
- Erweiterung und Verwaltung der Storage-Schicht
- Anbindung an das Kundennetzwerk (LACP, Stacking, VLAN-Konfiguration)
- Best Practices für VM-Sizing (vCPU, vRAM, Overprovisioning)
- Sicherheitskonzept: Netzwerksegmentierung, Absicherung Management-Netz
- Backup-Integration und -Überwachung

Dauer: Mindestens 2 Tage (16 Stunden). Die Schulung muss vor Ort beim Hersteller der HCI-Lösung in dessen Schulungszentrum mit dedizierter Lab-Umgebung durchgeführt werden. Die Teilnehmer müssen das Erlernete in einer eigenen Schulungsumgebung praktisch anwenden können.

*Begründung: Eine praxisnahe Schulung an realer Hardware ist für das kleine IT-Team des Auftraggebers essenziell, um die eigenständige Verwaltung der HCI-Infrastruktur sicherzustellen. Rein theoretische oder remote durchgeführte Schulungen bieten nicht die erforderliche Tiefe für Disaster-Recovery-Szenarien und Storage-Erweiterungen.*

<b>Menge</b>	1 Stück
<b>EP</b>	..... Euro / netto
<b>Gesamt</b>	..... Euro / netto

### Position 2.4 - Dokumentation

- Schriftliche Dokumentation des gesamten HCI-Systems
- Netzwerkdiagramm der HCI- und SAN-Umgebung
- IP-Adressdokumentation und VLAN-Schema
- Übergabeprotokoll

<b>Menge</b>	1 Stück
<b>EP</b>	..... Euro / netto
<b>Gesamt</b>	..... Euro / netto

### Position 2.5 - Projektmanagement

- Abstimmung der Installationsdaten (Namen, IP, SAN-Zoning, DNS, Kennungen, USV)
- Koordination des Projektablaufs
- Terminabstimmungen für Besprechungen, Anlieferung, Installation
- Projektsteuerung und Überwachung

<b>Menge</b>	1 Stück
<b>EP</b>	..... Euro / netto
<b>Gesamt</b>	..... Euro / netto

### Gesamtpreis Los 2

<b>Gesamtpreis</b>	..... Euro / netto
<b>Hinweis</b>	Gesamtpreis aller Positionen aus Los 2.

## 5 Gesamtsumme

**Los 1 (HCI-Gesamtsystem: Hardware, Software, Fabric, Firewall)**

..... Euro / netto

**Los 2 (Dienstleistungen)**

..... Euro / netto

**Gesamt (netto)**

..... Euro / netto

**19% MwSt.**

..... Euro

**Gesamt (brutto)**

..... Euro

## 6 Zuschlagskriterien

Kriterien für Los 1	Gewichtung
Preis	70%
Technische Qualität	30%

Kriterien für Los 2	Gewichtung
Preis	50%
Implementierungs- und Integrationskonzept	30%
Service- und Supportkonzept	20%

### Bewertung Technische Qualität

- Erfüllung der Hochverfügbarkeitsanforderungen (2-Node HA ohne Witness, Failover-Zeit)
- Offline-Fähigkeit (Lizenzierung, Updates, Betrieb ohne Internetverbindung)
- Erweiterbarkeit der angebotenen Lösung
- Energieeffizienz (Leistungsaufnahme in Watt pro Cluster)
- Sicherheitsmerkmale der Netzwerkkomponenten (Zertifizierungen, Herstellerherkunft, Backdoor-Freiheit)
- Cyber-Resilienz (Schutzmechanismen gegen Ransomware, Rollback-Fähigkeit)

### Bewertung Implementierungs- und Integrationskonzept

Der Bieter hat ein schriftliches Konzept zur Implementierung und Integration des neuen Clusters in die bestehende IT-Infrastruktur des Auftraggebers einzureichen. Bewertet werden:

- **Detaillierungsgrad des Migrationsplans** - Konkrete Darstellung der Integrations- und Konfigurationsschritte unter Berücksichtigung der bestehenden Cluster-Topologie, Netzwerkarchitektur und Backup-Infrastruktur
- **Risikoanalyse** - Identifikation möglicher Risiken bei der Integration in die Bestandsumgebung und Beschreibung von Gegenmaßnahmen
- **Rollback-Konzept** - Darstellung, wie bei Integrationsproblemen ein sicherer Rückbau ohne Beeinträchtigung der Bestandsumgebung erfolgt

- **Zeitplan mit Meilensteinen** - Realistischer Projektplan mit definierten Abnahmekriterien
- **Testkonzept** - Beschreibung der geplanten Integrations-, Performance- und Ausfalltests

*Hinweis: Dem Auftraggeber steht eine Begehung des Rechenzentrums mit den Bietern auf Anfrage zur Verfügung, um die Erstellung des Integrationskonzepts zu unterstützen.*

### **Bewertung Service- und Supportkonzept**

- Reaktionszeit Vor-Ort-Service (Prio 1: max. 4h vor Ort)
- Rufbereitschaft (24x7, Reaktionszeit 1h telefonisch/remote)
- Darstellung der Ersatzteillogistik und Ersatzteilverfügbarkeit
- Konzept für Softwareupdates und Patch-Management im Offline-Betrieb
- Darstellung der personellen Kontinuität (namentlich benannte Ansprechpartner)

## **7 Eignungskriterien (Mindestanforderungen)**

### **Referenzen**

Mindestens 3 vergleichbare Projekte (Lieferung und Inbetriebnahme eines HCI-Clusters mit mindestens 2 Nodes, synchroner Datenreplikation und integrierter Continuous Data Protection) innerhalb der letzten 3 Jahre im DACH-Raum. Mindestens eines der Referenzprojekte muss in einer Umgebung mit isoliertem Storage-Netz (ohne Internetzugang im Storage-Segment) realisiert worden sein.

### **Produktnachweis**

Nachweis, dass die angebotene HCI-Lösung seit mindestens 24 Monaten als Standardprodukt im DACH-Raum vertrieben wird (z.B. durch Produktkatalog, Preisliste oder Partnerprogramm-Dokumentation).

### **Zertifizierung Hardware**

Nachweis der Hardware-Zertifizierung durch den Hersteller der Storage-Virtualisierungssoftware für die angebotene Konfiguration.

### **Zertifizierungen**

Der Bieter muss für die eingesetzten Systemtechniker und Systemingenieure Qualifikationen bzw. Zertifizierungen nachweisen, die den Betrieb und die Wartung der angebotenen und der beim Auftraggeber bereits eingesetzten Soft- und Hardwareprodukte abdecken. Gefordert sind Zertifizierungen oder gleichwertige Qualifikationen in folgenden Bereichen:

1. Zertifizierung für die angebotene HCI-Plattformsystemtechniker- und Systemingenieur-Niveau) - oder gleichwertige Qualifikation bzw. mindestens 2 Referenzen
2. Zertifizierung für die angebotenen Netzwerk-Fabric-Komponenten - oder gleichwertige Qualifikation bzw. mindestens 2 Referenzen
3. Zertifizierung im Bereich Microsoft Server-Infrastruktur und Virtualisierung (z.B. Microsoft Certified Solutions Expert oder gleichwertig) - oder gleichwertige Qualifikation bzw. mindestens 2 Referenzen
4. Zertifizierung für UTM-/Firewall-Systeme des beim Auftraggeber eingesetzten Herstellers - oder gleichwertige Qualifikation bzw. mindestens 2 Referenzen Die Nachweise sind mit dem Angebot einzureichen. Die Nennung von mindestens 2 Referenzen kann eine Qualifikation/Zertifizierung ersetzen, sofern sie als vergleichbar einzu-stufen sind.

### **Fachpersonal**

Mindestens 2 ständig verfügbare, dem Auftraggeber namentlich benannte Ansprechpartner, die mit den Systemen des Auftraggebers vertraut sind und im Störfall innerhalb der vereinbarten Reaktionszeit am Einsatzort verfügbar sind.

### **Reaktionsfähigkeit**

Der Bieter muss nachweisen, dass er bei betriebsverhindernden Störungen (Priorität 1) eine Vor-Ort-Reaktionszeit von maximal 4 Stunden gewährleisten kann - auch außerhalb der regulären Servicezeiten (24x7-Rufbereitschaft mit Reaktionszeit 1 Stunde telefonisch/remote). Der Bieter hat darzulegen, wie er diese Reaktionszeit sicherstellt (z.B. Standorte, Ersatzteillager, Bereitschaftsplanung).

**Ersatzteilverfügbarkeit**

Der Bieter muss über ein eigenes oder vertraglich gesichertes Ersatzteillager in Deutschland verfügen, aus dem Ersatzteile für die angebotene HCI-Lösung innerhalb der vereinbarten Reaktionszeit bereitgestellt werden können.

**Serviceinfrastruktur**

Der Bieter muss über mindestens eine Niederlassung oder einen Servicesstützpunkt im Umkreis von 100 km zum Einsatzort (Bremen) verfügen. Deutschsprachiger Vor-Ort-Service mit nachgewiesener Servicestruktur in Deutschland.

**Haftpflicht**

Betriebshaftpflichtversicherung mit einer Deckungssumme von mindestens 2.000.000 EUR.

**Integrationsfähigkeit**

Der Bieter muss darlegen, wie er die Integration des neuen Clusters in die bestehende IT-Infrastruktur des Auftraggebers sicherstellt und die Gesamtverantwortung für die störungsfreie Integration übernimmt. Störungen an der Bestandsumgebung, die durch die Integration verursacht werden, fallen in die Verantwortung des Bieters.