

Beschafft werden Switche, Accesspoints und Zubehör für den Einsatz ausschließlich für Schulen der Stadt Rheine.

Das Bestandssystem bestehend aus Netgear Komponenten und Netgear Insight Cloudmanagement wird aktualisiert.

Eine Montage der zu liefernden Komponenten vor Ort durch den Anbieter ist nicht vorgesehen.

Alle Anforderungen sind **Mindestanforderungen**.

Bei den angebotenen Produkte handelt es sich um vom Hersteller für den deutschen Markt bestimmte originalverpackte Neuware.

Der Anbieter ist vom Hersteller für den Vertrieb der angebotenen Ware autorisiert z. B. durch Hersteller-Zertifizierungen.

Alle aufgeführten Produktbezeichnungen dienen der Veranschaulichung. Andere Produkte und Hersteller sind zulässig, soweit die gestellten Mindestanforderungen damit erfüllt sind.

Die untenstehenden Anforderungen an die Integration des Managementsystems sind bei Bildung von Einzellosen ohne weitere Vorgaben des Auftraggebers nicht umsetzbar. Daher wird auf die Bildung von Einzellosen verzichtet.

Sofern der Anbieter Komponenten anbietet, die nicht vollständig in das bestehende Netgear Insight Cloud Management System integrierbar sind, ist der Lieferung für diese Geräte ein gleichwertiges Managementsystem vom Anbieter kostenfrei beizustellen. Es ist neben "Netgear Insight" nur maximal ein weiteres Managementsystem zulässig, das alle in "Netgear Insight" nicht enthaltenen angebotenen Produkte und Produktklassen integriert. Es ist für die gesamte Laufzeit der Geräte zusatzkostenfrei betreibbar. Gerätebezogene Cloudlizenzen sind zulässig.

Es werden in einem Angebot außer Produkten des Herstellers Netgear (Bestand, Haupt-Hersteller 1) die Produkte maximal eines weiteren Herstellers (Haupt-Hersteller 2) angeboten.
Die Abgabe mehrere Angebote ist zulässig.

Die im Preisblatt in Tabelle 1 einzutragenden Produktpreise gelten für die Laufzeit des Vertrages unter Berücksichtigung der im EVBIT-Vertrag genannten Preisanpassungsbedingungen.

In Tabelle 1 angegebene Produktpreise können zu einem von Tabelle 2 abweichenden Rabattsatz bepreist werden.

Die im Preisblatt in Tabelle 2 einzutragenden Produktgruppen-Rabatte auf die unverbindliche Preisempfehlung der oben genannten Haupt-Hersteller gelten für die Laufzeit des Vertrages.

Für alle im Preisblatt in Tabelle 1 aufgeführten Produkte garantiert der Hersteller die Versorgung mit Sicherheits- und sonstigen Updates für die Dauer von mindestens fünf Jahren ab Verkaufsdatum.

Alle angebotenen Produkte werden mit Gewährleistung von 36 Monaten ab Anlieferung angeboten.

Switche der Positionen 3.1 bis einschließlich 4.4 werden im Fehlerfall vom Hersteller für mindesten 5 Jahre ab Verkaufsdatum kostenfrei in Stand gesetzt oder gegen mindestens gleichwertige Ware ausgetauscht (kein Vor-Ort Support).

Leistungsmerkmale der angebotenen Komponenten sind mit Hersteller-Datenblättern nachzuweisen.

Bei den angebotenen Produkten handelt es sich ausschließlich um für den deutschen Markt bestimmte, originalverpackte Neuware.

Übersicht des Leistungsverzeichnisses

Tabelle 1 Übersicht

Position	Komponente / Artikelbeschreibung	Funktionales Äquivalent	Hauptmerkmale (Auszug)
01.1	WLAN Indoor Access Point (Wi-Fi 7)	Netgear WBE750	Tri-Band (2.4/5/6 GHz), 4x4 MU-MIMO, 2.5G/5G Port, Cloud-Management
01.2	WLAN-Outdoor Accesspoint mit ext. Antennen (Wi-Fi 7)	Netgear WBE700Y	IP67 Gehäuse, -40°C bis +60°C, N-Typ/RP-SMA Anschlüsse, Cloud-Management
02.1	8-Port Gigabit Compact Switch	Netgear GS108Tv3	Lüfterlos, Metallgehäuse, 1x PoE-In (PD), Cloud-Management fähig
02.2	10-Port Gigabit PoE+ Switch mit SFP	Netgear GS110TPv3	Lüfterlos, 8x PoE+ (55W Budget), 2x dedizierte SFP-Ports, Cloud-Managed
03.1	28-Port Gigabit Switch mit 4x 10G SFP+	Netgear GS728TXv3	19" 1HE, 24x Multi-Gigabit/Gigabit, 4x 10G SFP+, L3 Lite, Cloud-Managed
03.2	52-Port Gigabit Switch mit 4x 10G SFP+	Netgear GS752TXv3	19" 1HE, 48x Multi-Gigabit/Gigabit, 4x 10G SFP+, L3 Lite, Cloud-Managed
04.1	24-Port 10G Multi-Gigabit & SFP+ L3 Switch	Netgear M4350-12X12F	Core/Aggregation, Half-Width, 12x 10G-Kupfer, 12x 10G-SFP+, Full L3
04.2	16-Port 10G Multi-Gigabit & SFP+ L3 Switch	Netgear M4350-8X8F	Core/Aggregation, Half-Width, 8x 10G-Kupfer, 8x 10G-SFP+, Full L3
04.3	28-Port Gigabit & 4x 10G SFP+ L3 PoE+ Switch	Netgear M4350-24G4XF	Edge/Access, 19" 1HE, 24x Gigabit, 4x 10G-SFP+, Physisches Stacking, Full L3, PoE+ Budget >8 00W (erweiterbar)
04.4	52-Port Gigabit & 4x 10G SFP+ L3 PoE+ Switch	Netgear M4350-48G4XF	Edge/Access, 19" 1HE, 48x Gigabit, 4x 10G-SFP+, Full L3, PoE+ Budget >500W (erweiterbar)
5.1	10G SFP+ Multimode Transceiver (10GBASE-SR) – Nur Lieferung	Netgear AXM761	SFP+-Transceiver, 10GBase-SR für Multimode-50/125 µm-OM3- oder OM4-Glasfaser Bis 550 Meter OM4, 300 Meter OM3, 33 Meter OM1/OM2 LC

			Original des Switch-Herstellers oder vom SFP-Hersteller zertifiziert als 100% kompatibel zu angebotenen Switches
5.2	10G SFP+ Singlemode Transceiver (10GBASE-LR) – Nur Lieferung	<i>Netgear AXM762</i>	SFP+-Transceiver, 10GBase-LR für Singlemode-Glasfaser 9/125 µm Bis 10km, LC Original des Switch-Herstellers oder vom SFP-Hersteller zertifiziert als 100% kompatibel zu angebotenen Switches
06.1	Managementsystem	<i>NETGEAR Insight Cloud-Management</i>	Zentrale Steuerung und Konfiguration der AP und Switches, Firmware-Update, Passwortänderung, SNMP-Konfiguration, Portüberwachung und Management (Neustart, Energieoptionen, Portsecurity, Vlan, Routing, ACL)

POSITION 01.1: WLAN Indoor Access Point (Wi-Fi 7 Enterprise-Klasse) – Nur Lieferung

Kurzbeschreibung:

Reine Lieferung eines herstellernerutralen, hochperformanten Enterprise-Klasse WLAN Indoor Access Points nach Wi-Fi 7 Standard. Das Gerät muss für das zentrale Cloud-Management-System des Auftraggebers geeignet sein.

Technische Mindestanforderungen:

- **WLAN-Standards:** Unterstützung von mindestens Wi-Fi 7 (IEEE 802.11be) sowie abwärtskompatibel zu allen vorherigen Standards (IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax).
- **Frequenzbänder:** Gleichzeitiger Simultanbetrieb (Tri-Band) im 2,4 GHz, 5 GHz und 6 GHz Frequenzband.
- **Wi-Fi 7 Features:** Unterstützung von Multi-Link Operation (MLO), 4K-QAM Modulation sowie Kanalbandbreiten von bis zu 320 MHz im 6 GHz-Band.
- **Antennentechnik:** Mindestens 4x4 Multi-User MIMO (MU-MIMO) in den unterstützten Bändern mit integrierten Rundstrahlantennen.
- **Netzwerkschnittstellen:** Mindestens 1x 2.5 Gigabit oder 5 Gigabit Ethernet RJ-45 Port mit Auto-sensing.
- **Stromversorgung:** Über Power over Ethernet (PoE) nach Standard IEEE 802.3at (PoE+) oder IEEE 802.3bt.
- **Sicherheit:** Volle Unterstützung von WPA3-Enterprise, WPA3-Personal, WPA2-Enterprise (802.1X) sowie Rogue-AP-Erkennung.
- **Kapazität:** Unterstützung von mindestens 8 virtuellen SSIDs sowie Auslegung auf mindestens 600 gleichzeitige Client-Verbindungen über alle Funkmodule.

Lieferumfang & Zubehör:

- Lieferung des Access Points im unbeschädigten Originalkarton.
- Inklusive universeller Montagehalterung zur Decken- und Wandmontage (passend für Trockenbau- und Rasterdecken).
- Bereitstellung aller notwendigen Software-/Betriebslizenzen für das zentrale Management für einen Zeitraum von mindestens **5 Jahren** ab Lieferung.

Abrechnungseinheit: Stück (St.)

POSITION 01.2: Outdoor Wi-Fi 7 Multi-Gigabit Access Point – Nur Lieferung

Kurzbeschreibung:

Liefern eines professionellen, wetterfesten Drahtlos-Zugangspunkts (Access Point) der neuesten Generation basierend auf dem Standard IEEE 802.11be (Wi-Fi 7) für den Außenbereich (Outdoor) einschließlich einer 5-jährigen Systemlizenz und universellem Befestigungssatz.

Technische Mindestanforderungen

- **WLAN-Spezifikationen & Performance:**
 - Frequenzbänder: Dual-Band-Betrieb parallel auf 2,4 GHz und 5 GHz.
 - Antennen-Konfiguration: Mindestens 2x2 MIMO bzw. MU-MIMO (bidirektional) pro Frequenzband.
 - Durchsatzrate: Kumulierte Brutto-Datenrate von mindestens 3,6 Gbit/s (ca. 688 Mbit/s auf 2,4 GHz und ca. 2.882 Mbit/s auf 5 GHz).
 - Wi-Fi 7 Features: Volle Unterstützung von Multi-Link Operation (MLO), 4K-QAM, OFDMA sowie Fast Roaming nach 802.11r.
 - Kapazität: Unterstützung von mindestens 8 SSIDs pro Funkmodul sowie einer Client-Dichte von bis zu 75 gleichzeitig aktiven Endgeräten.
 - Sicherheit: Native Unterstützung von WPA3-Enterprise / WPA3-Personal sowie Enhanced Open (OWE).
- **Schnittstellen & Stromversorgung:**
 - Netzwerk-Ports: Mindestens 1x RJ45 Multi-Gigabit-Ethernet-Port mit 2,5 Gbit/s (2.5GbE), abwärtskompatibel zu 1 Gbit/s.
 - Stromversorgung: Ausgelegt für den Betrieb über das Netzkabel mittels Power-over-Ethernet (PoE+ nach IEEE 802.3at). Der maximale Leistungsbedarf darf 25W nicht überschreiten (Lieferung erfolgt ohne PoE-Injektor / Netzteil).
- **Gehäuse & Umweltbedingungen (Outdoor-Spezifikation):**
 - Schutzart: Zertifiziert nach mindestens IP66 gegen Staub und starkes Strahlwasser.
 - Temperaturbereich: Erweiterter Betriebstemperaturbereich von -40 °C bis +55 °C für den zuverlässigen Ganzjahreseinsatz im Außenbereich.
 - Antennen: Integrierte, für den Außenbereich optimierte Omnidirektional-Antennen. Extern anschließbare Antennen zulässig.
- **Zentrales Cloud-Management & Lizenzierung:**

- Verwaltung: Vollständige Integrationsfähigkeit in eine herstellerseitige, hardware-controllerlose Cloud-Management-Plattform mit integrierter lokaler GUI als Rückfallebene.
 - Lizenzierung: Im Lieferumfang enthalten sein muss eine Cloud-Management-Systemlizenz für die zentrale Verwaltung, Konfiguration und Überwachung mit einer festen Laufzeit von mindestens 5 Jahren (60 Monaten) ab Aktivierung durch den Endkunden.
 - **Zubehör (Mitlieferung):**
 - Mitlieferung des vollständigen, wetterfesten Original-Montagematerials des Herstellers für die Wand- und Mastmontage (Pole/Wall Mount), inklusive aller benötigten Schellen/Halterungen.
-

POSITION 01.3: WLAN Outdoor Omnidirektional-Antennensatz (Wi-Fi 7 konform) – Nur Lieferung

Kurzbeschreibung:

Reine Lieferung eines herstellernerutralen, wetterfesten Rundstrahl-Antennensatzes (Omnidirektional) zur 360-Grad-Flächenabdeckung im Außenbereich. Die Antennen müssen technisch und mechanisch exakt auf den angebotenen Wi-Fi 7 Outdoor Access Point (Position 01.2) abgestimmt sein.

Technische Mindestanforderungen:

- **Frequenzkompatibilität:** Echte Multi-Band / Tri-Band-Unterstützung für den simultanen Betrieb in den Frequenzbereichen 2,4 GHz, 5 GHz und 6 GHz zur vollen Ausnutzung des Wi-Fi 7 Standards.
- **Abstrahlcharakteristik:** Omnidirektional (Rundstrahler) mit einem horizontalen Öffnungswinkel von 360° für eine gleichmäßige, kreisförmige Signalausbreitung ohne Richtfunk-Fokussierung.
- **Antennengewinn (Leistung):**
 - Mindestens 3 bis 4 dBi im 2,4 GHz-Band.
 - Mindestens 5 bis 7 dBi im 5 GHz- und 6 GHz-Band zur optimalen Durchdringung offener Außenflächen.
- **Anschlussart:** Ausführung mit passgenauen, wetterfesten HF-Anschlüssen (z. B. N-Typ oder RP-SMA Stecker), passend zum Gegenstück des angebotenen Outdoor Access Points.
- **Gehäuse & Umgebungsbedingungen:** Robustes, UV-stabiles und wetterfestes Gehäuse mit Schutzart von mindestens IP67. Ausgelegt für einen Betriebstemperaturbereich von -40 °C bis +60 °C sowie hohe Windlasten.
- **Montageflexibilität:** Unterstützung der direkten Gehäusemontage (Direktsteckung auf den AP) oder Lieferung inklusive eines kompakten Mast-/Wandmontagesatzes inklusive dämpfungsarmer HF-Verbindungskabel (Pigtails, max. 0,5–1m Länge), falls eine abgesetzte Montage erforderlich ist.

Lieferumfang:

- Vollständiger Antennensatz im Originalkarton, welcher alle Funkmodule und MIMO-Kanäle (z. B. 4x4 oder entsprechende Ports) des angebotenen Outdoor Access Points (Position 01.2) vollständig abdeckt.
- Sämtliches benötigtes Dichtungs- und Montagematerial für den Außeneinsatz.

Abrechnungseinheit: Satz (Satz)

POSITION 02.1: 8-Port Gigabit Ethernet Cloud-Managed Switch (Kompaktmodell) – Nur Lieferung

(Funktionales Äquivalent zu: Netgear GS108Tv3)

Technische Mindestanforderungen:

- **Schnittstellen:** Mindestens 8x 10/100/1000 MBit/s RJ-45 Ports (Auto-Uplink/Auto-MDI/MDI-X).
- **Stromversorgung über PoE (PD):** Mindestens Port 1 muss als PoE-In (PD - Power Device) nach Standard IEEE 802.3af ausgeführt sein, um den Betrieb des Switches rein über ein vorgeschaltetes PoE-Netzwerkkabel (ohne lokales Netzteil) zu ermöglichen.
- **Alternatives Netzteil:** Externes Steckernetzteil (12V / 1A) muss im Lieferumfang enthalten sein.
- **Bauform & Kühlung:** Kompaktes, robustes Metallgehäuse zur Desktop- oder Wandmontage. 100% Lüfterlose Kühlung (passiv) für den geräuschlosen Betrieb direkt am Arbeitsplatz.
- **Leistung:** Bandbreite von mindestens 16 GBit/s (Non-blocking), Paketweiterleitungsrate von mindestens 11,9 Mpps und eine MAC-Adresstabelle mit mindestens 8.000 Einträgen.
- **Zentrales Cloud-Management:** Vollständige Integration in eine herstellereigene Cloud-Management-Plattform zur standortübergreifenden Konfiguration per Web-Dashboard und App inklusive aller erforderlichen Lizenzen für **5 Jahre**.

Abrechnungseinheit: Stück (St.)

POSITION 02.2: 10-Port Gigabit Ethernet Cloud-Managed PoE+ Switch mit SFP-Uplinks – Nur Lieferung

(Funktionales Äquivalent zu: Netgear GS110TPv3)

Technische Mindestanforderungen:

- **Schnittstellen (Kupfer):** Mindestens 8x 10/100/1000 MBit/s RJ-45 Ports mit Auto-MDI/MDI-X.
- **Schnittstellen (Glasfaser/Uplink):** Mindestens 2x dedizierte 1000BASE-X SFP-Ports (kein Shared- oder Combo-Port-Design mit den RJ-45 Ports).
- **Power over Ethernet (PoE):** Unterstützung von PoE+ (IEEE 802.3at) auf allen 8 RJ-45 Ports. Bereitstellung eines PoE-Gesamtleistungsbudgets von mindestens 55 Watt.
- **Bauform & Kühlung:** Kompaktes Metallgehäuse zur Desktop-, Wand- oder Rackmontage. 100% Lüfterlose Kühlung (passiv).
- **Zentrales Cloud-Management:** Vollständige Integration in eine herstellereigene Cloud-Management-Plattform inklusive aller erforderlichen Lizenzen für **5 Jahre**.

Abrechnungseinheit: Stück (St.)

POSITION 03.1: 28-Port Gigabit Ethernet Cloud-Managed Switch mit 4x 10G SFP+ Uplinks – Nur Lieferung

(Funktionales Äquivalent zu: Netgear GS728TXv3)

Technische Mindestanforderungen:

- **Schnittstellen:** Mindestens 24x 10/100/1000 MBit/s RJ-45 Ports und mindestens 4x dedizierte 10.000 MBit/s (10G) SFP+-Ports (kein Shared- oder Combo-Port-Design).
- **Bauform & Montage:** Robustes Metallgehäuse, ausgelegt für die Montage in einem 19-Zoll-Netzwerkschrank (1 HE) inklusive Rackmontage-Kit.
- **Kühlung & Lautstärke:** Aktive Kühlung über einen temperaturgesteuerten Lüfter (Schalldruckpegel maximal 30 dBA).
- **Routing-Funktionen:** Unterstützung von statischem Routing (IPv4 und IPv6 static routes) mit mindestens 32 Routen.
- **Zentrales Cloud-Management:** Vollständige Integration in eine herstellereigene Cloud-Management-Plattform inklusive aller erforderlichen Lizenzen für **5 Jahre**.

Abrechnungseinheit: Stück (St.)

POSITION 03.2: 52-Port Gigabit Ethernet Cloud-Managed Switch mit 4x 10G SFP+ Uplinks – Nur Lieferung

(Funktionales Äquivalent zu: Netgear GS752TXv3)

Technische Mindestanforderungen:

- **Schnittstellen:** Mindestens 48x 10/100/1000 MBit/s RJ-45 Ports und mindestens 4x dedizierte 10.000 MBit/s (10G) SFP+-Ports (kein Shared- oder Combo-Port-Design).
- **Bauform & Montage:** Robustes Metallgehäuse, ausgelegt für die Montage in einem 19-Zoll-Netzwerkschrank (1 HE) inklusive Rackmontage-Kit.
- **Leistung:** Bandbreite von mindestens 176 GBit/s (Non-blocking) und eine MAC-Adresstabelle mit mindestens 16.000 Einträgen.
- **Zentrales Cloud-Management:** Vollständige Integration in eine herstellereigene Cloud-Management-Plattform inklusive aller erforderlichen Lizenzen für **5 Jahre**.

Abrechnungseinheit: Stück (St.)

POSITION 04.1: 24-Port 10G Multi-Gigabit & SFP+ Fully Managed Layer 3 Switch (Core-/Aggregation) – Nur Lieferung

(Funktionales Äquivalent zu: Netgear M4350-12X12F)

Technische Mindestanforderungen:

- **Schnittstellen:** Mindestens 12x RJ-45 Ports (100M/1G/2,5G/5G/10G Base-T Multi-Gigabit) und mindestens 12x dedizierte 10GBASE-X SFP+ Ports.
- **Bauform & Montage:** Metallgehäuse in 1 HE mit halber Rackbreite (Half-Width Design) inklusive 19-Zoll-Montagekit.
- **Leistungsparameter:** Bandbreite von mindestens 480 GBit/s (Non-blocking) und Paketweiterleitungsrate von mindestens 357,12 Mpps.
- **Software & Routing:** Unterstützung von echtem Hardware-Stacking (Virtual Chassis) über die 10G-Ports. Vollwertiges IPv4- und IPv6-Routing (OSPF, RIP, BGP) ab Werk ohne Zusatzlizenzen.

Abrechnungseinheit: Stück (St.)

POSITION 04.2: 16-Port 10G Multi-Gigabit & SFP+ Fully Managed Layer 3 Switch (Core-/Aggregation) – Nur Lieferung

(Funktionales Äquivalent zu: Netgear M4350-8X8F)

Technische Mindestanforderungen:

- **Schnittstellen:** Mindestens 8x RJ-45 Ports (100M/1G/2,5G/5G/10G Base-T) und mindestens 8x dedizierte 10GBASE-X SFP+ Ports.
- **Bauform & Montage:** Metallgehäuse in 1 HE mit halber Rackbreite (Half-Width Design) inklusive 19-Zoll-Montagekit.
- **Leistungsparameter:** Bandbreite von mindestens 320 GBit/s (Non-blocking) und Paketweiterleitungsrate von mindestens 238,08 Mpps.
- **Software & Routing:** Physische Stacking-Fähigkeit, Dynamic Routing (OSPF, RIP, BGP) sowie umfassendes IGMP Snooping (v1/v2/v3).

Abrechnungseinheit: Stück (St.)

POSITION 04.3: 28-Port Gigabit & 10G SFP+ Fully Managed Layer 3 Switch (Edge-/Access) – Nur Lieferung

(Funktionales Äquivalent zu: Netgear M4350-24G4XF)

Technische Mindestanforderungen:

- **Schnittstellen:** Mindestens 24x 10/100/1000 MBit/s RJ-45 Ports und mindestens 4x dedizierte 10GBASE-X SFP+ Ports.
- **Power over Ethernet (PoE) & modulares Budget:** Unterstützung von PoE/PoE+ (IEEE 802.3af/at) auf allen 24 Kupfer-Ports. Das Standard-Netzteil muss ein PoE-Gesamtleistungsbudget von effektiv mehr als 600 Watt bereitstellen.
- **Erweiterbares Netzteil-Konzept:** Der Switch muss über mindestens einen modularen Netzschacht (oder ein externes EPS-Konzept) verfügen. Das PoE-Budget muss durch einfachen Austausch des Netzteils oder Hinzufügen einer weiteren PSU schrittweise auf mindestens 700 Watt skaliert werden können, ohne das Grundgerät zu tauschen.
- **Bauform & Montage:** Standardisiertes 19-Zoll-Gehäuse (1 HE) inklusive Rackmontage-Kit. Luftstrom von vorne nach hinten (Front-to-Back).
- **Software & Routing:** Hardware-Stacking über SFP+, Layer 3 Routing (OSPF, RIP, BGP) ab Werk, ACLs (L2/L3/L4) und IEEE 802.1X Authentifizierung.

Abrechnungseinheit: Stück (St.)

POSITION 04.4: 52-Port Gigabit & 10G SFP+ Fully Managed Layer 3 Switch (PoE+ mit Basisbudget > 500W und modular erweiterbar) – Nur Lieferung

(Funktionales Äquivalent zu: Netgear M4350-48G4XF)

Technische Mindestanforderungen:

- **Schnittstellen:** Mindestens 48x 10/100/1000 MBit/s RJ-45 Ports und mindestens 4x dedizierte 10GBASE-X SFP+ Ports.
- **Power over Ethernet (PoE) & modulares Budget:** Unterstützung von PoE/PoE+ (IEEE 802.3af/at) auf allen 48 Kupfer-Ports. Das Standard-Netzteil muss ein PoE-Gesamtleistungsbudget von effektiv mehr als 500 Watt bereitstellen.
- **Erweiterbares Netzteil-Konzept:** Der Switch muss über mindestens einen modularen Netzschatz (oder ein externes EPS-Konzept) verfügen. Das PoE-Budget muss durch einfachen Austausch des Netzteils oder Hinzufügen einer weiteren PSU schrittweise auf mindestens 1.400 Watt skaliert werden können, ohne das Grundgerät zu tauschen.
- **Software & Routing:** Hardware-Stacking über SFP+, Dynamic Routing (OSPF, RIP, BGP), ACLs und CLI/Web/SNMP Verwaltung.

Abrechnungseinheit: Stück (St.)

POSITION 05.1: 10G SFP+ Multimode Transceiver (10GBASE-SR) – Nur Lieferung

Kurzbeschreibung:

Reine Lieferung eines herstellernerutralen, optischen 10G SFP+ Multimode Transceivers (10GBASE-SR) zur Kurzstrecken-Glasfaseranbindung über die SFP+-Ports der ausgeschriebenen Core-, Aggregations- und Edge-Switches.

Technische Mindestanforderungen:

- **Formfaktor:** Standardisierter SFP+ (Small Form-factor Pluggable Plus) Transceiver, Hot-Pluggable-fähig.
- **Schnittstelle & Wellenlänge:** 1x Duplex LC-Anschluss, optische Wellenlänge 850 nm (Short Range / SR).
- **Datenrate:** Volle Unterstützung von 10 GBit/s bidirektionaler Datenübertragung.
- **Medientyp & Reichweite:**
 - Optimiert für Multimode-Glasfaserkabel (OM3 / OM4).
 - Mindestreichweite von 300 Metern über OM3-Faser und 400 Metern über OM4-Faser.
- **Erweiterte Funktionen:** Unterstützung von Digital Diagnostic Monitoring (DDM / DOM) nach SFF-8472 zur Echtzeit-Überwachung von Temperatur, Laser-Ausgangsleistung und Empfangspegel.
- **Kompatibilität:** Gewährleistung der uneingeschränkten Funktion und Erkennung in den angebotenen Switch-Modellen (unterstützt durch MSA-Konformität).

Abrechnungseinheit: Stück (St.)

POSITION 05.2: 10G SFP+ Singlemode Transceiver (10GBASE-LR) – Nur Lieferung

Kurzbeschreibung:

Reine Lieferung eines herstellernerutralen, optischen 10G SFP+ Singlemode Transceivers (10GBASE-LR) zur Langstrecken-Glasfaseranbindung oder für Campus-Backbones über die SFP+-Ports der ausgeschriebenen Switches.

Technische Mindestanforderungen:

- **Formfaktor:** Standardisierter SFP+ (Small Form-factor Pluggable Plus) Transceiver, Hot-Pluggable-fähig.
- **Schnittstelle & Wellenlänge:** 1x Duplex LC-Anschluss, optische Wellenlänge 1310 nm (Long Range / LR).
- **Datenrate:** Volle Unterstützung von 10 GBit/s bidirektionaler Datenübertragung.
- **Medientyp & Reichweite:**
 - Optimiert für standardisierte Singlemode-Glasfaserkabel (OS1 / OS2 / 9/125 µm).
 - Mindestreichweite von 10 Kilometern (10 km) ohne Signalverlust.
- **Erweiterte Funktionen:** Unterstützung von Digital Diagnostic Monitoring (DDM / DOM) nach SFF-8472 zur optischen Parameterüberwachung über das Switch-Management.
- **Kompatibilität:** Gewährleistung der uneingeschränkten Funktion und Erkennung in den angebotenen Switch-Modellen (unterstützt durch MSA-Konformität).

Abrechnungseinheit: Stück (St.)

POSITION 6.1: Zentrales Cloud-Netzwerkmanagementsystem (Software-as-a-Service / SaaS)

Technische Mindestanforderungen

Bereitstellung einer herstellerseitigen, vollständig hardware-controllerlosen Cloud-Management-Plattform als Software-as-a-Service (SaaS) zur zentralen Konfiguration, Überwachung und Verwaltung aller angebotenen Netzwerkkomponenten (Access Points, Switches).

- **Architektur & Zugriff:**
 - **Controllerlose Cloud-Struktur:** Das System muss vollständig in der Cloud des Herstellers betrieben werden. Lokale Server-Installationen, dedizierte Hardware-Controller oder VM-Instanzen vor Ort dürfen nicht erforderlich sein.
 - **Multi-Plattform-Zugriff:** Der Zugriff auf das Dashboard muss geräteunabhängig über einen Standard-Webbrowser sowie über eine dedizierte, native Mobile App (iOS und Android) für das Remote-Management von unterwegs möglich sein.
 - **Mandantenfähigkeit (Multi-Tenancy):** Unterstützung einer hierarchischen Verwaltung mit der Möglichkeit, mehrere separate Standorte, Kundennetze oder Organisationen über ein einziges Gesamtadministrationskonto (Single Pane of Glass) isoliert zu verwalten. Es sind mehrere Gesamtadministratorkonten und weitere für einzelne oder mehrere Standorte berechtigte Administratorkonten einrichtbar.
- **Bereitstellung & Konfiguration:**
 - **Zero-Touch-Provisioning (ZTP):** Unterstützung der automatischen Erstkonfiguration. Neue Netzwerkgeräte müssen sich nach dem Anschließen an das Internet automatisch mit der Cloud verbinden und ihre Konfiguration ohne manuelles Eingreifen vor Ort (z. B. via Seriennummern- oder QR-Code-Scan) beziehen.
 - **Zentrale Profilverwaltung:** Erstellung von globalen Konfigurationsprofilen (z. B. für SSIDs, VLANs, Port-Belegungen, Sicherheitsrichtlinien), die gleichzeitig auf mehrere Geräte oder Standorte ausgerollt werden können.
- **Monitoring, Wartung & Alarmierung:**
 - **Echtzeit-Überwachung:** Dashboard zur Anzeige des Systemstatus, der Client-Auslastung, des Datenverkehrs und der Netzwerkhistorie.

- **Automatisiertes Firmware-Management:** Möglichkeit zur Planung, Terminierung und automatischen Durchführung von Firmware-Updates für einzelne Geräte oder gesamte Gerätegruppen außerhalb der Betriebszeiten.
- **Benachrichtigungssystem:** Sofortige Alarmierung bei Statusänderungen, Geräteausfällen oder Sicherheitsereignissen via Push-Benachrichtigung auf mobile Endgeräte sowie per E-Mail.
- **Lizenzierung & Laufzeit:**
 - **Modell:** Abrechnung pro verwaltetem Netzwerkgerät (Gerätelizenz).
 - **Laufzeit:** Feste Geräte-Lizenzlaufzeit von **5 Jahre** ab dem Zeitpunkt der Aktivierung durch den Endkunden, ohne automatische Verlängerungspflicht.

Das Managementsystem muss bis mindestens 5 Jahre nach Lieferung der letzten Lizenz vollständig nutzbar sein
 - **Support:** Inklusive Zugang zu technischen Updates sowie herstellerseitigem Support während der gesamten Lizenzlaufzeit.
 - **Lizenzen** für alle angebotenen Geräte sind für die Laufzeit von 5 Jahren zu liefern
 - Soweit das Bestandssystem „Netgear Insight“ für neu gelieferte Komponenten verwendet wird, sind dafür für alle zu liefernden Geräte passende Lizenzen für die Laufzeit von 5 Jahren beizulegen

1	Zentrale Verwaltung und Management
2	Zentrale, cloudbasierte webbasierte Verwaltung der Geräte über eine gemeinsame Managementinstanz
4	Zentrale Übersicht über den Zustand und die Erreichbarkeit aller gelieferten verwalteten Switches
5	Zentrale Firmwareübersicht
6	Zentrale Konfiguration einzelner Endgeräte (AP, Switch) sowie definierter Gerätegruppen
7	Gleichzeitige Konfiguration mehrerer Switches bzw. Ports
8	Durchführung von Firmwareaktualisierungen, gruppiert oder einzelne Geräte
9	Durchführung von Passwortwechseln für administrative Konten auf den gemanagten Geräten
10	Gruppierung von Netzwerkgeräten nach Standort, Funktion oder anderen frei definierbaren Kriterien
11	Anzeige von Status- und Betriebsinformationen auf Geräte- und Gruppenebene
14	separates Management-VLAN einstellbar
15	Portsecurity konfigurierbar, anbindbar an Standort-Radius-Dienst und Standort-AD
16	Lifecycle-Planung des Herstellers für das gesamte Managementsystem
17	
18	Zentrale Konfiguration
19	Möglichkeit zur Übertragung einheitlicher Konfigurationen auf mehrere Switches
20	Zentrale Konfiguration von VLANs und VLAN-Zuordnungen
21	Zentrale Konfiguration von Portparametern
22	Zentrale Konfiguration und Verwaltung von Spanning Tree
23	Zentrale Konfiguration von PoE-Parametern bei PoE-fähigen Switches
24	Möglichkeit zur gleichzeitigen Konfiguration mehrerer Ports bzw. Switches
25	
26	Standortübergreifende Verwaltung
27	Zusammenfassung mehrerer physischer Standorte innerhalb einer gemeinsamen Organisation bzw. Verwaltungsstruktur
28	Standortbezogene Zuordnung der Netzwerkgeräte
29	Zentrale Anzeige und Überwachung der Geräte mehrerer Standorte
31	
32	Monitoring und Ereignisse
33	Zentrale Anzeige von Gerätestatus und Erreichbarkeit
34	Anzeige von Ereignissen und Alarmen
35	Erfassung von Geräte-Online-/Offline-Ereignissen
36	Erfassung von Konfigurationsänderungen und Firmwareupdate-Status
37	Bereitstellung von Diagnose- und Troubleshooting-Funktionen über die Managementplattform
38	Nach Dringlichkeit abgestufte Alarmierung per Email
39	
40	Integration in vorhandenes Monitoring (Zabbix)
41	Unterstützung von SNMP zur Anbindung an das vorhandene Netzwerkmonitoringsystem
42	Bereitstellung der erforderlichen MIB-Dateien für die Integration in externe Monitoringlösungen
43	Unterstützung von SNMP-Traps zur Übermittlung von Überwachungsinformationen
44	Unterstützung von Syslog zur Weiterleitung von Systemereignissen
45	
46	Abrechnung
47	Transparente Darstellung des Lizenzverbrauches und Vorhersage pro Quartal/Jahr

Tabelle 2 weitere Anforderungen an Management und Geräte

Stadt Rheine
 Netzwerkkomponenten für Schulen
 Anlage 1 Leistungsverzeichnis

Kriterium	Anforderungen
AAA (Authentication, Authorisation, Accounting)	EAPOL nach IEEE 802.1X
AAA (Authentication, Authorisation, Accounting)	EAP, PEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-TEAP
AAA (Authentication, Authorisation, Accounting)	MAC-Authentifizierung
Anzahl und Geschwindigkeit der Uplink-Ports	2 Stück 10 Gbit/s SFP+ (alternativ mit 25G SFP28 oder 50G SFP56 oder 40G QSFP+)
Access-Ports	802.3bz (Multi-Gig)
POE	PoE Class 6 gem. IEEE 802.3bt
Sicherheit	DHCP-Snooping, ARP-Protect, Rate-Limiting für BUM-Traffic und ICMP, DHCPv6-Snooping, RA-Guard, ND-Snooping, BPDU-Guard, Port-Security
Management	SNMPv3, SNMPv2c
Management	SSH
Management	Telnet deaktivierbar
Management	Serielle Konsole
Management	Out-Of-Band-Management
Management	zentrales Benutzermanagement für Admin-Login (Radius oder TACACS+)
Weitere Funktionen	Rapid Spanning-Tree (LoopProtection), QoS (Quality of Service) bei VoIP, Port-Mirroring und Protokollierung fehlerhafter Datenframes (Fehlersuche), Link Aggregation (Bündeln von Uplink-Ports für höhere Bandbreiten), IEEE 802.1w, IEEE 802.1AX

Tabelle 2 weitere Anforderungen an Switches mit SFP-Vorbereitung

Kriterium	Anforderungen
Standards	IEEE 802.11ax
Standards	MU-MIMO im Up- und Downlink und OFDMA im Up- und Downlink
Standards	Dualbandfähig (2,4 GHz und 5 GHz)
Standards	DFS-Kanäle im 5 GHz Band
Standards	Multi SSID, Multi VLAN, VLAN an SSID bindbar, Accesspoint-Management-VLAN und SSID-VLAN getrennt
Standards	16 Stück VLAN gleichzeitig auf AP nutzbar
Standards	8 Stück SSID gleichzeitig auf AP nutzbar
Management	Eine zentrale Verwaltungsmöglichkeit über alle Netzwerke hinweg, integriert hinter FTH-Anschlüssen betriebene AP, ohne VPN o.ä.
Ethernet-Uplinks	2,5 Gbit/s oder 5 Gbit/s
Stromversorgung	POE nach IEEE802.3af oder IEEE802.3at oder IEEE802.3bt zum Betrieb des Accesspoints selbst
Stromversorgung	Externe Stromversorgung via Netzteil möglich
Modellvarianten im Portfolio	Indoor-AP, Outdoor-AP, Modelle mit externen Antennen, Modelle mit internen Antennen
Modellvarianten im Portfolio	Dual-5-GHz
Modellvarianten im Portfolio	5GHz und 6GHz
Verschlüsselung	WPA3-PSK und WPA3-Enterprise (802.1X) und WPA3-Personal (SAE) und ältere
Verschlüsselung	Enhanced Open
AAA (Authentication, Authorisation, Accounting)	EAPOL nach IEEE 802.1X
AAA (Authentication, Authorisation, Accounting)	EAP, PEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-TEAP
AAA (Authentication, Authorisation, Accounting)	Umleitung auf Captive Portal
Funkmanagement	Automatische Anpassung der Kanalwahl
Funkmanagement	Automatische Anpassung der Übertragungsleistung
Funkmanagement	IEEE 802.11k, IEEE 802.11r
Funkmanagement	Intelligentes BandSteering mit Rücksicht auf Fähigkeiten der Endgeräte
Funkmanagement	Loadbalancing mit Rücksicht auf Fähigkeiten der Endgeräte
Funkmanagement	Roaming über mehrere Accesspoints hinweg (IEEE802.11r)
Funkmanagement	SSID an VLAN koppelbar
Elektromagnetische Verträglichkeit	EMV-Zertifizierung nach EN 60601-1-2
Netzwerkservices	QoS-Tagging
Netzwerkservices	Bandbreitenlimitierung für Nutzer und Applikationen

Tabelle 3 weitere Anforderungen an Accesspoints