

Netzebene 3

Technikgebäude für Kommunikationsnetze

Vorwort

Der POP (Point of Presence) ist das Herzstück einer Glasfaserverkabelung.

Er bildet als regionale Technikzentrale die Schnittstelle zwischen dem Weitverkehrs-Backbone und dem neu zu erstellenden Access-Netz hin zum Kundenanschluss. In einem FTTB- oder FTTH-Netz ist der POP die letzte „elektrische Stelle“ im Netz: Hier werden die Fasern mit den Lichtsignalen belegt, die dann bis zur ONT im Haus durchlaufen.

Dabei spielt es keine Rolle, ob ein Point-to-Point-Netz oder ein GPON aufgebaut werden soll und wo am Ende im GPON die Splitter ins Netz eingebaut werden. Zwischen dem POP und der ONT beim Kunden findet man im Verteilnetz dann nur noch oberirdische Verteilpunkte (NVt) und/oder Glasfasermuffen als Schaltknotenpunkte, um die einzelnen Kunden zusammenzuführen und hochfaserig an den POP abzuleiten.

Doch was macht den POP eigentlich aus?

Wir bieten vorgefertigte Betongebäude, die aus einem Block monolithisch produziert sind. Nur das Dach wird als separates Bauteil auf den Grundkörper aufgelegt. Die Gebäude besitzen eine Statik und können später am Block vor Ort mit dem Autokran auf die vorbereitete Endstelle (verdichtetes Schotterbett) versetzt werden. Vor Ort muss die vorgeschriebene Erdung des Gebäudes hergestellt und die Stromzuführung vom regionalen Energieversorger beantragt und gebaut werden.

Im POP selbst sind, wenn Sie es wünschen, bereits alle wesentlichen Bauteile nach Ihren Vorgaben eingebaut:

- ✓ Elektrounterverteilung mit vorbereiteter Zählerplatte nach Vorgabe des Energieversorgers
- ✓ Elektroverkabelung unter Berücksichtigung von Stromkreisen mit und ohne USV-Stützung, Beleuchtung
- ✓ Optionale Bypass-Verkabelung zum Betrieb des POP beispielsweise über einen Dieselgenerator
- ✓ USV-Anlage inkl. Rack und Batterien
- ✓ Klimaanlage, gerne als All-in-One-Gerät ohne Spliteinheit draußen am Gebäude (z. B. STULZ)
- ✓ Klimakonzept als Room Cooling oder Precision Cooling (kalte Luft im Doppelboden und zwangsgeführte Strömung nur in den Aktivracks)
- ✓ Doppelboden mit verstärkten Zonen unter der USV
- ✓ Vorbereitete Rohreinführungen von Hauff-Technik unterhalb der Erdgleiche im „Kabelkeller“ und unterhalb vom inneren Doppelboden (Menge und Umfang sind individuell definierbar)
- ✓ Racks für aktive Komponenten (Vorgabe Baubreite/Bautiefe/Höhe, ETSI oder 19-Zoll)
- ✓ HVT in 2200 mm x 900 mm x 300 mm für bis zu 3.024 Fasern mit Abschluss auf LC APC 8°, modulare Baugruppenteknik für den skalierten Ausbau
- ✓ Patchkabel-Verlegesystem zur Verbindung der aktiven Komponenten mit den passiven HVTs
- ✓ Sicherheitstüren der Klasse RC2 oder RC3 z. B. mit Kartenlesegeräten für einen geregelten Zutritt

An alles gedacht ?

Ein POP für den Glasfaserausbau ist kein Hexenwerk. Aber die Anforderungen an die einzelnen Gewerke im POP, das Gebäude an sich und das Liefern und Stellen sind ein komplexes Projekt. Wir nehmen Ihnen viele der Punkte gerne ab, indem wir den POP ab Werk bereits bestmöglich ausstatten und vormontiert anliefern. Dann können Sie sich im Projekt um wichtigere Dinge kümmern! Damit wir gemeinsam mit Ihnen bei der Planung und Dimensionierung Ihrer Glasfaserschaltzentrale nichts vergessen, haben wir diesen Arbeitskatalog entwickelt. Gerne stehen wir Ihnen für persönliche Beratungsgespräche zur Verfügung.

Abbildungen ähnlich, technische Änderungen vorbehalten



Inhaltsverzeichnis

Seite

Gebäude für die Kommunikations- und Datentechnik

- ◆ POP - Gebäudegrundlagen
- ◆ Wasserdichtigkeit nach WHG, T6 Beschichtung
- ◆ Wärmeverbundsystem
- ◆ Kabelkeller und Doppelboden

4
4
4
5

Klimatechnik

- ◆ Kompaktklimageräte

5

Sicherheit

- ◆ Widerstandsklassen
- ◆ Türen und Lüftungsgitter in RC2 /RC3
- ◆ Motorschloss und Zutrittskontrollsysteme

6
6
7

Elektroverteilung und USV-Technik

- ◆ Elektroverkabelung
- ◆ Zähler / Energiesäule außen am POP
- ◆ Unterbrechungsfreie Stromversorgung
- ◆ 48V-DC Systemausgang
- ◆ Bypass-Lösung für die externe Stromzuführung
- ◆ Monitoring
- ◆ Service und Wartung
- ◆ Blitzschutzlösung als Nachinstallation

7
7
8
8
8
9
9
9

ODF-Technik

- ◆ Racks für aktive Technik
- ◆ HVT-Gestelle für passive Technik
- ◆ Patchkabelführung

10
10
10

Service aus einer Hand

- ◆ Zweiraumlösungen und FE90 Mitteltrennwand
- ◆ Vor-Ort-Erkundung und Genehmigungen
- ◆ Anlieferung mit Kranservice

11
11
11

Abbildungen ähnlich, technische Änderungen vorbehalten

POP - Gebäudegrundlagen



Für die neu entstehenden Glasfasernetze müssen in der Ausbaufäche eine Vielzahl neuer Kollokationspunkte neu erstellt werden. Die geplanten FTTB oder FTTH Netze folgen in ihren Aufbaustrukturen aber keineswegs den bisherigen Kupfernetzen, da durch die Glasfasertechnik auf der einen und die Verlegetechnik auf der anderen Seite völlig neue Netze entstehen. Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, dass man ca. 2.000 bis 5.000 Hausanschlüsse auf ein POP-Gebäude zusammenzieht, sofern die restriktiven Faserlauflängen bis zum entferntesten Anschluss nicht überschritten werden. Die Auswahl des Standortes für ein solches POP-Gebäude folgt den planerischen Vorgaben (günstigste Lage für einen Konzentrationspunkt von vielen Rohranlagen) in Verbindung mit den vorhandenen, freien Grundstücksstellen. Schlussendlich soll sich das neue Technikgebäude ideal in die Bestandssituation einfügen. Unsere Betonfertiggebäude mit geprüfter Statik sind keine generelle Neuerfindung, sondern führen konsequent weiter, was wir im Straßenbild ohnehin als Trafostations- oder Schaltanlagegebäude kennen.

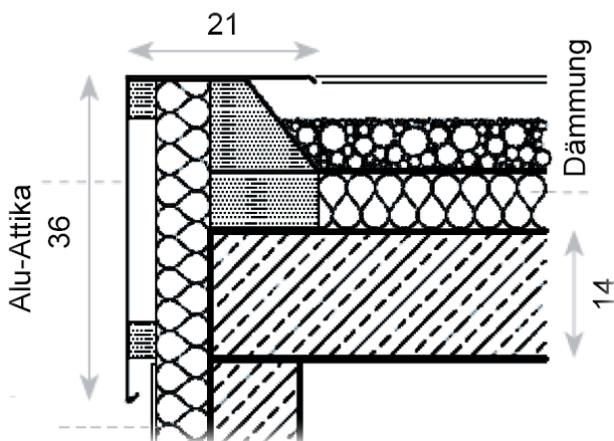
Die monolithisch gegossenen Betonfertiggebäude verfügen über 10cm starke Wände und einen 12cm starken Boden aus hochverdichtetem WU-Stahlbeton mit verschweißter Bewehrung. Das Wannenflechdach wird als separates Baukörperteil gefertigt und in der Regel aufgelegt sowie elektrisch leitend verbunden. Zum Zeitpunkt der Fertigung des Gebäudes liegen idealerweise alle Details fest, so dass Aussparungen für Türöffnung(en), Klimatechnik, Kabeleinführungen etc. im Schalungsaufbau berücksichtigt werden können.

Wasserdichtigkeit gemäß WHG (Wasserhaushaltsgesetz)

Für besondere Anforderungen in Gebieten mit dauerhaft anstehendem, drückendem Sickerwasser, in denen keine Drainage gelegt werden kann, sollte der Baukörper als wasserundurchlässiger Monolith ausgeführt werden. Da aus statischen Gründen ein Anheben der Wand- und Bodenstärken nicht erforderlich ist, macht es keinen Sinn, dies zum Zwecke der Wasserundurchlässigkeit zu tun. Eine sinnvolle Alternative ist das Aufbringen einer T6 Beschichtung (DIN 18195 Teil 6) vor der weiteren Bearbeitung des Gebäudes unmittelbar nach dem Abbinden des Betons. Da auch der Boden von der Unterseite diese Beschichtung benötigt, erfolgt dieser Fertigungsschritt unmittelbar nach dem Ausschalen des Baukörpers, wenn er noch um 180° gedreht auf dem Kopf steht.



Wärmeverbundsystem



Da die meisten POP-Gebäude dafür vorgesehen sind, dass in ihnen hochwertige elektronische Glasfasertechnik aufgebaut wird, ist ein angepasstes Klima in den Räumen Grundvoraussetzung für einen störungsfreien und sicheren Betrieb. Die Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Gebäude sind die beiden wesentlichen Kenngrößen, die überwacht und geregelt werden müssen. Ein Wärmeverbundsystem als Außenhaut auf dem Betonkörper unterstützt dabei in hervorragender Art und Weise die Zielsetzung und führt dauerhaft zu niedrigen Betriebskosten beim Stromverbrauch der Klimatechnik. Der abschließende Putz als äußere Schicht des Verbundsystems lässt zudem eine individuelle farbliche Gestaltung mit Antigraffitti-Beschichtung zu.

Kabelkeller und Doppelboden

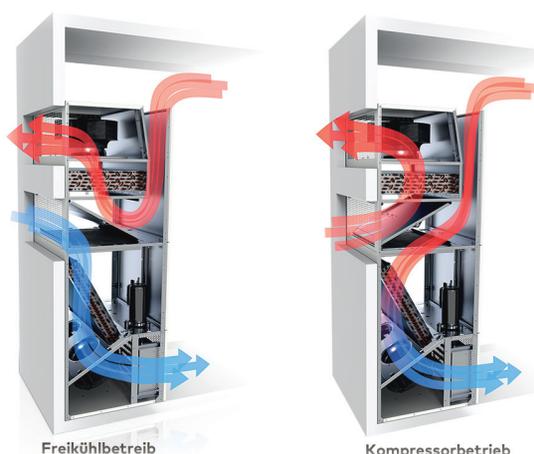


Alle tiefbauseitigen Anschlüsse der Rohranlagen werden ausschließlich auf dem Niveau des Kabelkellers durchgeführt, so dass oberhalb der Erdgleiche keine Anschlüsse sichtbar werden. Die eingeführten Rohre werden im Kabelkeller abgelegt, gebündelt und fixiert. Der abschließende Gas- und Wasserblocker verbleibt ebenfalls im Kabelkeller, so dass nur die Glasfaserkabel, nach dem Erstellen einer gewissen Überlänge (Montagereserve), nach oben in den POP überführt werden. So bleibt oberhalb des Doppelbodens eine optimale Raumnutzung für die Aktiv racks, die ODFs, Klima- und USV-Technik. Erweiterungen oder Ummontagen sind durch den Doppelboden jederzeit schnell und einfach zu realisieren. Auch im Bereich der Klimatisierung kommt dem Doppelboden eine besondere Bedeutung zu, die im Kapitel Klimatechnik beschrieben ist.

FTTX-Glasfasernetze bestehen zu 90% aus unterirdischen Rohranlagen, die mittels Tiefbauverfahren errichtet werden. An den POPs laufen viele dieser Rohranlagen zentral zusammen. Neben den Backboneleitungen aus dem übergeordneten Zubringernetz starten hier die vielen Rohrstränge zu den Netzverteilerelementen (Muffen, NVts) der Netzebene 3. Es liegt also nahe, die Rohre und Rohrverbände unterirdisch an das POP-Gebäude heranzubringen und auch unter der Erdgleiche in das Gebäude einzuführen. Neben der Tatsache, dass damit sichergestellt ist, dass Unbefugte keinen einfachen Zugriff auf die Rohre und Kabel haben, ergibt sich die Möglichkeit, im POP die Rohre entsprechend abzufangen, aufzuteilen und Kabelreserven abzulegen. Durch die Verwendung eines aufgeständerten Doppelbodens entsteht so ein sehr funktionaler Kabelkeller, der mehrere wichtige Aspekte bedient

Kompaktklimageräte

Die Klimatisierung eines POP-Gebäudes ist einer der wichtigsten Parameter für den sicheren und störungsfreien Betrieb. Um die laufenden Betriebs- und Wartungskosten gering zu halten, sollte das Klimasystem energieeffizient und möglichst wartungsarm betrieben werden können. Unsere im Standard angebotenen Tel-Air-2 Geräte der Firma Stulz sind reine Innengeräte, die wir im Downflow (TLD) betreiben. Als reine Innen-Standgeräte (Platzbedarf wie ein Netzwerkschrank) werden die Systeme als Freikühler betrieben und erst ab einer gewissen Temperaturhöhe wird die Anlage in den Kompressorbetrieb umgestellt, wobei auch dann in der Regel ein Mixbetrieb vorherrscht und immer ein gewisser Frischluftanteil zugeführt wird. Beim Downflow-Prinzip wird die kalte Luft zunächst in den Kabelkeller geblasen und dann zielgerichtet in den aktiven Racks nach oben geführt. Die Kühlleistung kommt da an, wo sie gebraucht wird! Die Klimageräte werden betriebsfertig ab Werk mit Kältemittel (R407C) befüllt und sind unmittelbar nach dem elektrischen Anschließen betriebsbereit. Der Lüfter läuft über 48V, die über die USV Anlage gestützt zur Verfügung gestellt werden sollten, so dass der Freikühlprozess auch bei Stromausfall gewährleistet ist. Die Anlagen funktionieren im Standard in einem Temperaturbereich von -20°C bis + 50°C (Außenlufttemperatur) und verfügen zudem über eine elektrische Heizung bei Frostbetrieb.



Selbstverständlich sind ein WIB-1000-Interface, Filter- und Luftstromalarmwächter sowie ein Feuchtfühler Bestandteil des Leistungspaketes. Mit den richtigen Lüftungsgittern in RC3 -Ausführung behält der POP auch die RC3-Klasse. Da es keine abgesetzte Einheit gibt, entfallen die Themen Sabotageschutz, Lärmschutz, Auffangwanne und Schutzgitter am Splittergerät. Wenn die Temperaturen deutlich fallen oder die Luftfeuchtigkeit ansteigt, kommt die elektrische Nachheizung in der Klimaanlage zum Einsatz, die immer Bestandteil der Tel-Air-2 Geräte ist. Mit den Tel-Air-2 Klimageräten werden die Vorgaben der TA-Lärm erfüllt. Durch die Kompaktheit und die Betriebsmöglichkeiten reicht im Normalfall ein Gerät zur Klimatisierung des POP aus, welches die Systemgrenze von 2,4 kg Kältemittel nicht überschreitet. Damit entfällt die lästige jährliche Dichtigkeitsprüfung.



Resistance Class (RC) / Widerstandsklassen (WK)



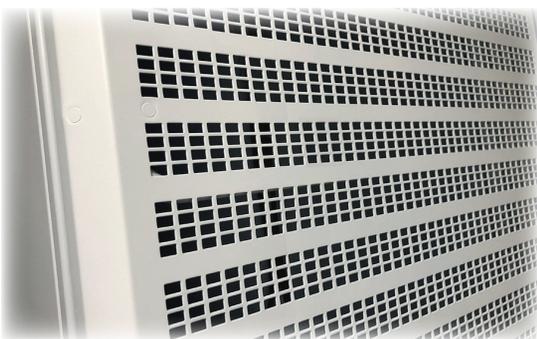
Die Einbruchhemmung von Bauteilen wird durch bestimmte Angriffsszenarien anhand von körperlicher Gewalt und Werkzeugen geprüft, um sie einer Widerstandsklasse nach DIN EN 1627 (Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Anforderungen und Klassifizierung) zuordnen zu können. Mit dieser Norm, die seit September 2011 gültig ist, änderte sich das Kürzel WK für Widerstandsklasse in RC (Abkürzung für den englischen Ausdruck Resistance Class).

Die Widerstandsklassen wurden um zwei neue Klassen erweitert. Neue Klassen sind die RC1 N und RC2 N. Beide betreffen verglaste Elemente, bei denen Vorschriften für das Rahmenelement bestehen, die Verglasungsart jedoch bei der Bewertung in beiden Klassen keine Rolle spielt. Bei dieser Bewertungsmethode handelt es sich um einen Kompromiss. In Deutschland gab es bisher diese Unterscheidung nicht, doch in anderen europäischen Ländern ist sie üblich (N = National).

Resistance Class DIN EN 1627	Zeit (min.)	Erklärung
RC 1 N	3	Bauteile dieser Klasse weisen einen Grundschutz gegen Aufbruchversuche mit körperlicher Gewalt auf
RC 2 N	3	Der Gelegenheitstäter versucht zusätzlich mit einfachen Werkzeugen das Bauteil aufzubrechen
RC 2	3	Der Gelegenheitstäter versucht zusätzlich mit einfachen Werkzeugen das Bauteil aufzubrechen
RC 3	5	Der Täter versucht zusätzlich mit mehreren Werkzeugen das verschlossene und verriegelte Bauteil aufzubrechen
RC 4	10	Der erfahrene Täter setzt zusätzlich Schlagwerkzeuge ein
RC 5	15	Der erfahrene Täter setzt zusätzlich Elektrowerkzeuge ein
RC 6	20	Der erfahrene Täter setzt zusätzlich leistungsfähige Elektrowerkzeuge ein

Türen und Lüftungsgitter in RC2 / RC3

Der sehr widerstandsfähige Stahlbeton stellt in seiner Ausführung ein schwer überwindbares Hindernis für einen unbefugten Zugriff dar. Wer also unberechtigt in den POP eindringen will, wählt dann sicherlich die Tür(en) oder Lüftungsgitter als Angriffspunkt aus. Aber auch diese Bauteile kann man optional bestmöglich ausführen lassen und so den Widerstandsgrad des Gebäudes insgesamt nachhaltig verbessern. Die Einbruchsicherung lässt sich durch Türen der Widerstandsklassen RC2 oder RC3 (nach DIN EN 1627:2011) mit innen liegenden Türbändern qualitativ verbessern. Kombiniert man diese Standards der Türen zusätzlich mit einem mechanischen oder elektronischen Mehrfachverriegelungsschloss mit einer Notausgangsfunktion gemäß DIN EN 179 erhält man eine perfekte Lösung für ein hochwertiges technisches Nutzgebäude. Sobald elektronische Verriegelungsschlösser zum Einsatz kommen, können intelligente, innovative Zugangssysteme eingesetzt werden, die die Zutrittskontrolle zu den Gebäuden auf ein hoch sicheres Niveau heben.



Aber auch mechanische Sicherungen wie Profilzylinder mit Schutzbeschlag der Klasse ES2 nach DIN 18257:2015 erhöhen die Sicherheit der Schließsysteme deutlich. Auch Lüftungsgitter sind häufig sicherheitsrelevante Bauteile. Einbruchhemmende Lüftungsgitter sind in der Widerstandsklasse RC2 bis RC 5 für den Tür- oder Wandeinbau erhältlich. Dank innovativer Wasserführung eignen sie sich auch für schlagregenbeanspruchte Fassaden. Schallgedämmte Lüftungsgitter liefern eine Lösung für Bereiche, in denen Schallschutzaufgaben für Außenluftgitter gelten. Optionale Maschengewebe wirken insektenhemmend, spezielle Filter schützen vor Staub.

Motorschloss und Zutrittskontrollsysteme



Der POP als zentrales Technikgebäude in einem Glasfaser-verbundnetz hat sicherlich neben einem Datacenter einen besonderen Anspruch in Hinblick auf die Zutrittskontrolle und die Organisation von Zutrittsrechten. Neben dem klassischen Schließzylinder stehen heute vor allem elektronische Sicherungssysteme im Vordergrund. Schlüsselverwaltung war gestern: Mit einer Tür mit Motorschloss und der entsprechenden Steuerung über RFID, NFC oder Karten lassen sich Zutrittsrechte und die Zutrittskontrolle hervorragend verwalten und umsetzen. Die verfügbaren Systeme lassen sich darüber hinaus im komplexen Verbund mit einer zentralen Software auch komfortabel verwalten. Unsere Lösung basiert auf der iProtect Site-Software in Kombination mit sirius/pluto-Komponenten, die in der Elektrounterverteilung untergebracht sind.

Elektroverkabelung

Die elektrische Verkabelung in einem POP ist durchaus in Ansätzen mit einer Heimverkabelung zu vergleichen. Wir empfehlen Ihnen, die Grundverkabelung schon ab Werk durch uns vornehmen zu lassen. Neben der Position der Unterverteilung legen Sie gemeinsam mit uns viele weitere elektrische Details nach Ihren Erfordernissen fest. Die zu bauenden Leistungswege als Aufputzkabelkanäle oder Aufputzleerrohre sind ausschließlich für die E-Verkabelung gedacht, die Glasfaserkabel und Patchverbindungen nehmen grundsätzlich andere Wege in Anspruch. Zu einer Elektrovorinstallation gehören neben der Unterverteilung mit oder ohne HAK auch die Leuchten im POP, die Montagesteckdosen, die Lichtschalter, die Verkabelung der USV (primär und sekundär), und die Verkabelung der Klimaanlage mit 400V sowie mit 48V DC für den gesteuerten Lüfter der freien Kühlung. Sollten Sie sich für eine RC3 Tür mit Motorschloss entscheiden, zu der ggfs. auch eine elektronische Zutrittskontrolle gehört, sind selbstverständlich auch die dazu notwendigen Verkabelungen zur zentralen Steuerunit Bestandteil des E-Paketes.

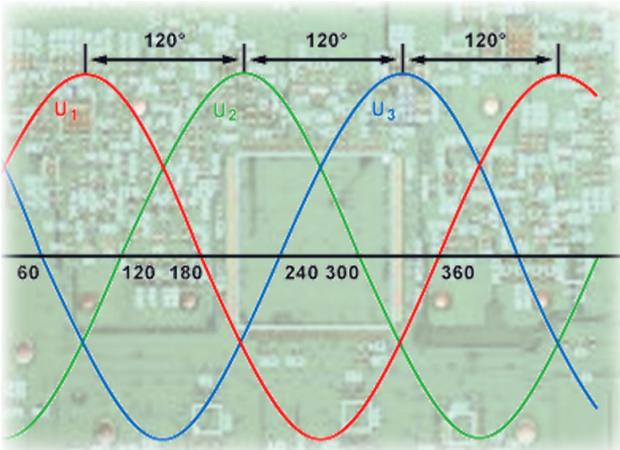


Zähler / Energiesäule außen am POP



In vielen Fällen gibt es im POP ein Mehrparteiensystem. Der Investor für die passive Kabelanlage ist nicht unbedingt der Netzpächter, der die aktiven Komponenten betreibt und die Kunden im Einzugsgebiet mit den Signalen versorgt. Hinzu kommt mindestens noch der Energieversorger, der den POP mit dem notwendigen Stromanschluss ausrüstet. Gerade letzterer soll nicht unbedingt und zu jeder Zeit freien Zugang zum POP bekommen, so dass an vielen POPs die Übergabe der Energie nicht im POP geschieht, sondern in einer außen vorgelagerten Energiesäule. In dieser befindet sich u.a. der HAK mit dem Energiezähler. Der POP selbst wird dann von dort z.B. mit einem NYY 5x16mm² angeschlossen, so dass der Energieversorger in der Regel kein Interesse am Zutritt zum POP haben sollte und daher auch in das Konzept der Schließanlage und Zutrittskontrolle nicht mit eingebunden werden muss.

Unterbrechungsfreie Stromversorgung



Trotz einer sehr hohen Verfügbarkeit der Energieversorgung in unseren Stromnetzen kommt es trotzdem regelmäßig zu Wischern oder Netzausfällen. Um den angeschlossenen Glasfaserkunden, vor allem den Businesskunden, eine hohe Sicherheit zu bieten, ist ein Betrieb der wichtigen aktiven Komponenten mit USV-Unterstützung unumgänglich. Je nach Lastszenario, gewünschter Stütz- und Ladezeit der Akkus bieten wir Ihnen maßgeschneiderte Lösungen an, vorzugsweise von der Firma eltek. Als Profihersteller von solchen Systemen, gerade auch für Telekommunikationsanwendungen in POPs und Outdoorschränken, ist eltek unsere erste Wahl. Liegen die Lastszenarien der einzelnen aktiven Racks im Detail vor, wird die Lastseite hinsichtlich der erforderlichen Leistung geplant. Sicherungsautomaten und auch die Sekundärverkabelung zu den Aktiv-Racks sind bereits im POP vorinstalliert. Gerne liefern wir das USV-System in einem separaten Schrank zusammen mit den Batteriepacks. Sind die 48V DC lastseitig verfügbar, empfehlen wir auch den Lüfter der Klimaanlage hierüber zu betreiben, so dass die freie Kühlung des Systems auch bei Stromausfall weiterläuft.

48V-DC Systemausgang - Freikühlung der Klimaanlage

Wir empfehlen nicht ohne Grund die Freikühlsysteme der Serie TLD aus dem Hause Stulz. Neben der hohen Energieeffizienz in der Betriebsart Freikühlung bekommen wir auch das Thema Luftumsetzung und Luftfeuchtigkeit bestens geregelt. Damit gerade auch die Freikühlung bei Stromausfall weiter läuft (eine Klimaanlage wird in den seltensten Fällen über eine USV abgesichert), richtet Stulz die TLD Serie mit einem 48V DC Lüfter aus, der über den Sekundärkreis der USV gespeist wird. Die Leistungsaufnahme ist äußerst gering, so dass die Batterien nur minimal größer ausgelegt werden müssen. Der Vorteil dieser Technik ist allerdings dann, dass der Lüfter für die Betriebsart freie Kühlung seine Spannungsversorgung über die USV-Batterien bekommt und somit der POP auch bei Stromausfall eine Grundklimatisierung erfährt.



Bypass-Lösung für die externe Stromzuführung



Auch Anlagen zur Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) müssen hin und wieder gewartet oder sogar ausgetauscht werden. Hierzu gibt es Bypass Szenarien, die den angeschlossenen Verbraucher direkt mit dem Netz des Energieversorgers verbinden können. Bei längerem Netzausfall und geringer werdender Akkukapazität empfiehlt sich eine externe Stromversorgung über ein Notstromaggregat, welches den Betrieb aufrecht hält. Ist der Stromgenerator komplett angesprungen und betriebsbereit, schaltet die Steuerung die USV-Anlage spannungsfrei und das Aggregat versorgt während der Netzausfallzeit den POP mit Energie. Ist absehbar, dass der POP vorübergehend oder zu Beginn mit einem externen Stromgerät (Generator) betrieben werden muss oder Phasen der externen Stromversorgung zu oft vorkommen werden, empfehlen wir, bereits zum Zeitpunkt der Erstauslieferung den POP mit einer elektrischen Bypass-Verkabelung / -Schaltung auszurüsten.

Im Betriebszustand Bypass wird der POP über einen externen Generator versorgt. Das Stromversorgungsnetz wird allpolig getrennt und über den Umschalter am Einspeisepunkt wird die externe Versorgung eingeschaltet. Idealerweise erfolgt die Einspeisung über eine 400V CEE Steckdose, die außen am POP Vandalismus geschützt angebracht und über die nötige IP-Schutzklasse verfügt. Der Generator kann in unmittelbarer Nähe platziert werden und der POP wird per Stecker angeschlossen. Durch diese Bypass-Umschaltung müssen keine weiteren Eingriffe an der E-Verkabelung im Bypassbetrieb vorgenommen werden.

Monitoring



Technikgebäude als zentrale Funktionselemente eines Glasfasernetzes stehen unter dem besonderen Druck der hohen Verfügbarkeit. Da die Stationen in der Regel aber ohne Personen vor Ort betrieben werden, ist eine Fernüberwachung von den „lebenswichtigen“ Parametern des POP unerlässlich. So gehören Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Betriebszustand der Klimaanlage, Betriebszustand der USV, Türposition und ggf. weitere Messgrößen zu einem Datenpaket, das über Sensoren im POP entsteht und mittels SNMP/Ethernet auf eine zentrale Datenstelle übertragen werden sollte. Wir bieten Ihnen auf Basis einer 19"-Unit eine Lösung an, die einfach mit in einen der Datenschränke verbaut wird. Die verkabelten Sensoren liefern die festgelegten Messwerte und eine zentrale Stelle im Netz überwacht und steuert die POPs. So lassen sich verstopfte Filtermatten in Klimaanlagen genauso fernüberwachen wie die Türposition oder die Raumtemperatur.

Service und Wartung über Hersteller möglich

Um einen sicheren Betrieb der POP-Station in Verbindung mit einer hohen Verfügbarkeit zu gewährleisten, müssen die Klimaanlage und die USV überwacht und gewartet werden. Unsere Prämiumpromote der Marken Stulz (Klima) und eltek (USV) stehen für Langlebigkeit und Zuverlässigkeit. Trotzdem sind auch bei diesen Systemen Servicearbeiten notwendig. Beide Hersteller verfügen über ein sehr enges Netz an Servicestandorten, so dass schnelle Reaktionszeiten und kurze Wege garantiert sind. In Verbindung mit abgeschlossenen Wartungsverträgen lassen sich auch die Gewährleistungszeiten erheblich verlängern.



Blitzschutzlösung als Nachinstallation



Obwohl der POP aufgrund seiner Stahlbewehrung wie ein Faradayscher Käfig funktioniert und auch die Deckenplatte elektrisch mit den Seitenwänden verbunden ist, kann es u.U. an exponierten Stellen im Gelände aufgrund von ausgewiesenen Gewitterzonen sinnvoll sein, den POP nachträglich nach dem Aufstellen mit einer äußeren Blitzfangeinrichtung auszurüsten. Auch diese Leistung können wir Ihnen bereits von Anfang an mit einkalkulieren und anbieten. Aus unserer Sicht ist es aber vordringlich nicht notwendig, den äußeren Blitzschutz zu erhöhen, sondern Maßnahmen im Bereich des innerer Blitzschutz zum Schutz der aktiven Komponenten zu ergreifen.

Racks für aktive Technik



Herzstück der POP-Stationen sind die aktiven Komponenten, die in der Regel in 19" oder ETSI-Gestellen / -Schränken verbaut werden. Unsere Schrank-/Racklösungen von Triton sind robust und flexibel in der Gestaltung. Aufgrund des vorhandenen Doppelbodens wird beim Aufstellen auf den unteren Sockel verzichtet. Die Bodenplatten werden entnommen; ebenso ist der Doppelboden unter dem Rack geöffnet und passend zum Format des Schrankes verstärkt. Die Auswahl der Schranktechnologie lässt alle Optionen zu: offene Gestelle, mit oder ohne Seitenwände, Glas- oder Lochblechfronttüren, Anreihkonzepte, besondere Schließungen, unterschiedliche

Bautiefen, doppelte Montageprofile in den Racks für schwere Komponenten mit 4-Punkt-Aufnahme oder etwa Pachkabelführungen. Selbstverständlich positionieren und montieren wir die Racks gerne für Sie auch schon ab Werk inkl. der Stromverkabelung für die aktiven Komponenten, ob nun 400V, 230V oder 48V über die USV. Durch das Konzept der Downfall-Klimatisierung bringen wir die kalt Luft zunächst in den Doppelboden und verhindern eine Zweiklimazone in der Station. Indem wir die Luft dann nur gezielt dort hochströmen lassen, wo im Doppelboden einzelne Bodenelemente entnommen wurden, entsteht im Schrank ein Precision Cooling. Da wir so den gesamten Raum klimatisieren, ergänzen sich die beiden Methoden der Klimatisierung hocheffizient.

HVT-Gestelle für passive Technik

Kernstück eines POPs aus der Perspektive der passiven Glasfasertechnik sind die ODF-Verteiler (optical distribution frame). Allgemein üblich sind Grundabmessungen von 900 mm Breite und 300 mm Bautiefe. Dazu kombinieren wir eine Bauhöhe von 2200 mm und bieten so einen freien Einbauplatz von 42 HE. Im Grundsatz ist unser ODF mit Backmount Technik zu bestücken, so dass die Spleiß-/Patchbaugruppen rückseitig im Schrank verschraubt werden. Diese Art der Bestückung ermöglicht im späteren Betrieb die maximale Beweglichkeit und Freiheit der einzelnen Spleiß-/Patchschwenkladen.



Gerade auch die große Menge an möglichen Patchverbindungen benötigt einen großzügigen Überlängenspeicher seitlich neben den Baugruppen. Damit das Überführen der Patchkabel oder Jumper von den Spleiß-/Patchbaugruppen möglichst einfach und betriebssicher vonstatten geht, sind integrierte Kabelführungen an den einzelnen Baugruppen vorhanden. Sollte in den ODF-Verteilern doch auch der Bedarf bestehen, normale Frontmount 19"-Baugruppen verbauen zu wollen, lässt sich die Backmount 19" Befestigung im Rack mittels Zubehör auch partiell auf die Front verlegen. So sind sehr leicht und elegant Mischbestückungen möglich (Ausführung ODR Version). Die verfügbaren verschiedenen 1, 2 oder 3HE Baugruppen sind mit allen gängigen LWL-Kupplungen und Steckertechniken bestückbar; ebenso ist die Qualität der verwendeten Kupplungen und Stecker hinsichtlich der Einfügedämpfung und Rückflussdämpfung definierbar. So erhalten Sie als Kunde „Ihren“ ODF ganz nach Ihren Vorgaben. Natürlich sind auch die Racks auf Wunsch ab Werk im POP vorverbaut. In Kombination mit einem POP mit Kabelkeller spielt der ODF alle seine Montagevorteile voll aus: Durch den Kabelkeller bleiben die ankommenden Rohre alle unten im Doppelboden und werden dort endmontiert. Die Glasfaserkabel erhalten im Kabelkeller die notwendige Überlänge als Montagereserve und anschließend werden die Glasfaserkabel von unten in den ODF eingeführt und abgefangen. Die Zuführung der einzelnen Bündelader auf die Baugruppen erfolgt dann mittels vormontierter Miniflexschläuche. Perfekter Schutz, schnelle und saubere Montage! Weitere Details zum ODF entnehmen Sie bitte unserem LWL-Katalog.

Patchkabelführung



Die Verbindung zwischen den Ports der aktiven Komponenten und den passiven Hauptverteilern (ODF) wird in der Regel mittels Jumpern (einfaserige Glasfaserpatchkabel), Duplexpatchkabeln oder in seltenen Fällen auch hochfaserigen Trunkkabeln hergestellt. Um die Verbindungen sicher und geschützt herzustellen, wird im POP ein Glasfaserpatchkabel-Führungssystem oberhalb der ODFs und der Racks für die aktiven Komponenten installiert. Das aus Metall hergestellte geschlossene Wannensystem ist perfekt auf die Einführungen am ODF abgestimmt und lässt sich sehr leicht an alle gängigen Schränke und Racks für aktive Komponenten adaptieren. In der Regel empfehlen wir eine U-förmige Installation im Raum. Bei besonders vielen Patchverbindungen macht es Sinn, weitere Querspannen in das

System zu integrieren, besonders dann, wenn die ODFs und die Schränke für die aktiven Komponenten einander gegenüber stehen. Für diese Art der Installation gibt es entsprechend T-Formteile. Auch die Abgänge nach unten aus dem System hinein in die Schränke werden biegeentlastet über Formteile ausgebildet.

Zweiraumlösungen und FE90 Mitteltrennwand



In manchen Projekten befinden sich passiver und aktiver Netzbetrieb juristisch sowie organisatorisch in getrennten Händen. Oft ist es wünschenswert, die passive Seite des Kabelnetzabschlusses und die aktiven Racks voneinander so zu trennen, dass zwei Räume im POP gefordert sind. Neben der Lösung einer Gittertrennwand im POP inkl. einer Durchgangstür gibt es auch die Möglichkeit, eine FE90 Mitteltrennwand im POP zu platzieren. Dann erhalten die beiden Teile des POP in der Regel auch getrennte Zugangstüren von außen. Die FE90 Wand wird ab Werk im POP platziert und mit entsprechendem Mörtel werden die Fugen verschlossen. Der Kabeldurchführungsbereich ist im normalen Betriebszustand geöffnet, verschließt sich aber unter Hitze durch aufschäumendes Material. POPs mit einer FE90 Trennwand stellen eine besondere Anforderung dar, sind aber bei frühzeitiger Planung bereits ab Werk perfekt auf Ihren Einsatzzweck vorbereitet.

Vor-Ort-Erkundung und Genehmigungen

Wenn Ihr POP fertig produziert und ausgebaut ist und Sie vor Ort den Stellplatz mit Gründung und Stromversorgung des Gebäudes vorbereitet haben, kommt der Tag des Stellens. Wir bieten alle POPs grundsätzlich inkl. Transport und Kranservice an, so dass Sie nahezu alle Kosten Ihrer neuen Glasfaserzentrale kennen. Um die Anlieferung und das Stellen inkl. der Entladung perfekt planen und durchführen zu können, erhalten Sie Besuch von unseren fachkompetenten Montageleitern. Diese inspizieren die Zuwegungen zum Stellplatz und planen den finalen Standort des Schwerlasttransporters und des Krans. Alle notwendigen Obliegenheiten wie Schaffung des freien Lichtraumprofils (ggf. Entfernen von Astwerk, etc.) ihrerseits werden angesprochen und schriftlich festgehalten. Der Montageleiter ermittelt auch die Notwendigkeit von weiteren externen Maßnahmen wie zeitliche Straßensperren, polizeiliche Anordnungen und Begleitungen, einen ggf. größeren Kran mit erweiterter Auslage für die Last, falls der Kran weiter weg stehen muss bis hin zu Freischaltungen von Stromleitungen. Dieser Erkundungsservice ist bei uns mit eingepreist und gehört zum Dienstleistungspaket. Alle daraus abgeleiteten notwendigen Maßnahmen, die dann zur Anlieferung und Aufstellung des POP anfallen und nicht eingepreist sind, benennen wir Ihnen danach schriftlich durch ein Nachtragsangebot zur Anliefermontage.



Anlieferung mit Kranservice



Wir disponieren uns den notwendigen Autokran zur Entladung und zum Stellen des POP selber dazu. Damit haben wir auch die Verantwortung, die Anlieferung des POPs und die Bereitstellung des Krans perfekt aufeinander abzustimmen. Gerade dieser Umstand ist bei vielen Kranbaustellen ein großes Ärgernis für den Auftraggeber, den wir Ihnen abnehmen. Der Autokran ist dank der Vorort Erkundung hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit in Bezug auf die zu hebende Last in Verbindung mit dem Abstand (Kran – Schwerlasttransporter zu Kran – Stellplatz) perfekt auf die Situation vor Ort abgestimmt, da die drei Plätze bekannt und ausgekundschaftet sind. So stellen wir sicher, dass der Kran nicht überdimensioniert ist, im Zweifel aber auch weit genug auslegen kann. Durch die Erkundung stellen wir zudem sicher, dass gefährliche Stützstellen wie Verrohrungen oder nicht tragfähige unterirdische Bauwerke, sofern erkennbar, gemieden werden.

Im Zweifel steht der Kran immer an einer sicheren Stelle und etwas weiter weg, was eine höhere Leistungsfähigkeit zur Folge hätte. Da ist es allemal besser, im Vorfeld die Kosten für den schweren Kran zu benennen als Schäden zu verursachen.

▶ **Hauptsitz**
Hansastraße 122 - 124
44866 Bochum
Telefon 02327 / 608-0
Telefax 02327 / 608-280

▶ **Niederlassung Ensdorf**
Walter-von-Rathenau-Straße 10
66806 Ensdorf
Telefon 06831 / 5008-0
Telefax 06831 / 5008-50

▶ **Niederlassung Teltow**
Teltower Straße 35
14513 Teltow
Telefon 03328 / 4399-0
Telefax 03328 / 4399-99

▶ **Niederlassung Erfstadt**
Klosengartenstraße 98
50374 Erfstadt
Telefon 02235 / 809-0
Telefax 02235 / 809-27