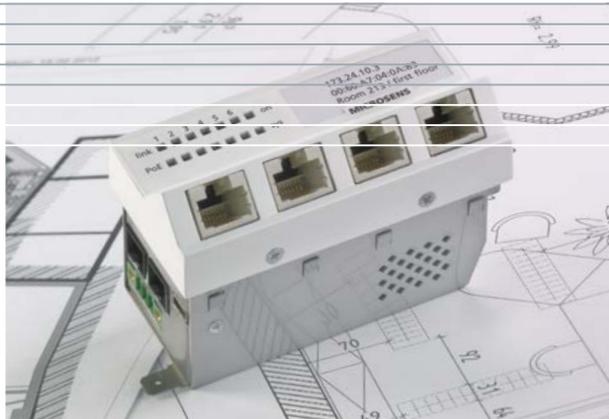


MICROSENS

Fiber To The Office -
Effiziente Inhouse-Vernetzung
für moderne Büroumgebungen



MICROSENS fiber optic solutions -
intelligent, zuverlässig, leistungsstark



DAS FIBER TO THE OFFICE KONZEPT



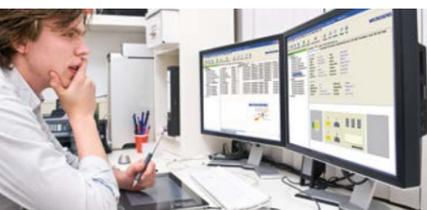
DIE VORTEILE



DER INSTALLATIONS-SWITCH



DIE EINBAUSZENARIOEN



DIE NETWORK MANAGEMENT PLATFORM



DAS STROMVERSORGUNGSKONZEPT

MICROSENS

EDITORIAL



Sehr geehrte Leser,

Wir freuen uns Ihnen mit dieser Broschüre das seit vielen Jahren forcierte FTTO-Konzept mit all seinen Vorteilen näher bringen zu dürfen. Steigende Anforderungen an lokale Netze haben dazu geführt, dass sich die Sichtweise gegenüber der Inhouse-Vernetzung zunehmend wandelt. Früher eher Mittel zum Zweck setzt sich heute zunehmend eine Anschauung durch, welche die IT-Infrastruktur als Teil eines Ganzen betrachtet. Dies gilt insbesondere für die Zukunftssicherheit, aber auch für die begleitenden Energie- und Lebenszykluskosten. Parameter, die das MICROSENS FTTO-Konzept schon seit Jahren gezielt optimiert.

Dies untermauert insbesondere eine unabhängige Studie, welche die deutlichen Kostenvorteile einer „Fiber To The Office“-Installation für Neubauten und Sanierungen in unterschiedlichen Größenordnungen belegt. Wie die Wirtschaftlichkeitsstudie zeigt, reduziert FTTO die Installations- und Anschaffungskosten, aber auch die mit der Netzwerkinfrastruktur einhergehenden Betriebs- und Wartungskosten um bis zu 25 Prozent. Die Studie dient als Entscheidungsgrundlage für IT-Verantwortliche und Planer. Eine Kurzfassung steht auf der MICROSENS Webseite bereit, bei weitergehendem Interesse sprechen Sie uns bitte gezielt an.

Im Rahmen dieser Broschüre präsentieren wir Ihnen die neueste Generation der MICROSENS Installations-Switches. Die neuentwickelte Hardware- und Software-Plattform macht FTTO-Netzwerke jetzt noch energieeffizienter und leistungsfähiger. Durch die Verwendung modernster Halbleitertechnik spart die neueste Generation unserer Installations-Switches bis zu 30 Prozent mehr Energie ein, als bislang verfügbare Lösungen. Darüber hinaus konnten wir die Rechenleistung weiter steigern. Als Kunde erhalten Sie so zusätzlichen Investitionsschutz, da wir so neue Anforderungen, etwa an neue Sicherheitsfunktionen, noch schneller umsetzen können. Auch die Umstellung auf Linux als Betriebssystem reduziert die Produktentwicklungszyklen für neue Netzwerkanwendungen oder spezielle Kundenanforderungen nochmals und macht Fiber To The Office von MICROSENS künftig noch flexibler.

Auf den folgenden Seiten erfahren Sie mehr darüber, wie Sie als IT-Entscheider, Planer oder Architekt mit den Glasfaserlösungen von MICROSENS zukunftssichere Netzwerkstrukturen für moderne Büroumgebungen realisieren können.

Eine interessante Lektüre wünscht Ihnen,

Dipl.-Ing. Hannes Bauer

Technischer Leiter und Gründer der MICROSENS GmbH & Co. KG

FIBER TO THE OFFICE (FTTO)

Zukunftssicher, energieeffizient, wirtschaftlich

Kosteneffiziente Inhouse-Vernetzung mit einer intelligenten Kombination von Glasfaser und Kupfer für moderne Büroumgebungen

Fiber To The Office (FTTO) ist ein standardkonformes, dezentrales Vernetzungskonzept für moderne Büroumgebungen, das die Vorteile von Glasfaser- und Kupferverkabelungen auf intelligente Weise miteinander vereint. Im Unterschied zur klassischen Strukturierten Verkabelung nutzt FTTO durchgängig zukunftssichere Glasfaserstrecken für die Verkabelung von Steig- und Horizontalbereichen - Kupferverkabelung wird ausschließlich zur direkten Anbindung von Rechnerarbeitsplätzen und Endgeräten über die MICROSENS Installations-Switches eingesetzt. Unternehmen erhalten so eine kosteneffektive Vernetzungsinfrastruktur mit erweitertem Investitionsschutz, hoher Leistungsfähigkeit und reduzierten Lebenszykluskosten.

Investitionsschutz durch Glasfaserverkabelung

Galt die Glasfaserverkabelung von Gebäuden bis vor einigen Jahren noch als teuer und aufwändig, so hat sich dieses Bild in den letzten Jahren deutlich gewandelt: Zum einen, weil die Herstellkosten für Kupferverkabelungen enorm gestiegen sind. Zum anderen, weil moderne Cat.7-Kabel, bedingt durch massive Schirmungen und gestiegene Kabelvolumina, sehr viel aufwändiger zu verarbeiten sind. Gleichzeitig wurden die Verarbeitungsmethoden in der Glasfaserverkabelung immer effizienter und kostengünstiger. Mittlerweile hat sich deshalb die Kostensituation insgesamt verschoben. Die Anschaffungs- und Installationskosten für eine Verkabelung mit hohem Glasfaseranteil sind heute, im Vergleich zur klassischen Strukturierten Verkabelung, wesentlich geringer. Hinzu kommt die beachtliche Zukunftssicherheit von Glasfaserstrecken: Während im Kupferbereich nach spätestens zehn Jahren ein Technologiewechsel stattfindet, ist die durchschnittlich zu erwartende Nutzungsdauer für Glasfaserverkabelungen um ein Vielfaches höher.

Anschaffungskosten und Betriebskosten im Gleichgewicht

Wie unabhängige Studien führender Wirtschaftsinstitute zeigen, erhalten Unternehmen mit FTTO eine zukunftsorientierte IT-Vernetzungsinfrastruktur, die technische und wirtschaftliche Vorteile perfekt miteinander verbindet. Dies gilt sowohl für die Anschaffungskosten je angebundenem Arbeitsplatz, als auch für die Folgekosten im Betrieb. Denn durch den Wegfall von Technikräumen auf einzelnen Etagen steht mehr wertvolle Gebäudefläche zur Nutzung offen. Und bei einem zukünftigen Technologiewechsel kann die vorhandene Horizontalverkabelung in Glasfasertechnik einfach weitergenutzt werden. Der dezentrale Ansatz von FTTO vermeidet zudem die Entstehung von aufwändig zu klimatisierenden Hotspots durch aktive Netzwerktechnik und USVs auf den einzelnen Etagen. Darüber hinaus reduzieren die auf einen niedrigen Energieverbrauch optimierten MICROSENS Installations-Switches die Gesamtleistungsaufnahme der aktiven Netzwerktechnik. Und das zentrale Management mit Roll-Out-Funktionen minimiert den Aufwand für Wartung und Pflege der Netzwerkinfrastruktur.

Ob Neubau, Erweiterung oder Sanierung – FTTO ist das richtige Konzept

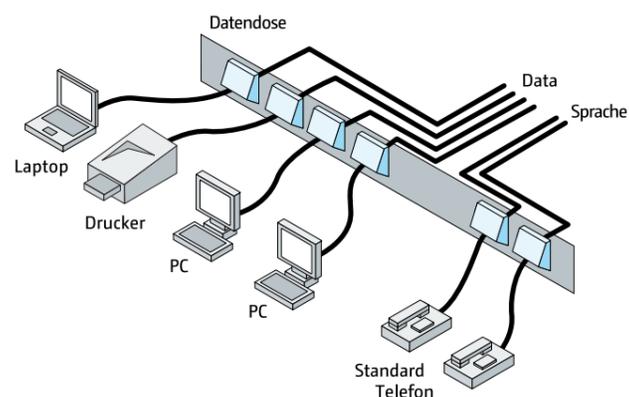
Bedingt durch das geringe Kabelvolumen von Glasfaserstrecken, eignet sich FTTO sehr gut für Sanierungen oder Erweiterungen von bestehenden IT-Vernetzungen. Dies gilt insbesondere für denkmalgeschützte Gebäude, da Fiber To The Office nur minimale Eingriffe in die Gebäudestruktur erfordert. Durch das breite Angebot an verfügbaren Up- und Downlink-Varianten der MICROSENS Installations-Switches erlaubt Fiber To The Office außerdem eine schrittweise Erweiterung der Anschlusskapazität bestehender Netzwerke. Auch punktuelle Erweiterungen für einzelne Gebäudeabschnitte oder Etagen sind auf diese Weise ohne längere Unterbrechungen im laufenden Betrieb realisierbar.



Zukunftsorientiert planen mit Fiber To The Office

Herkömmliche Strukturierte Verkabelung

Die Nutzung von Kupferstrecken für die Etagenverkabelung birgt eine Reihe technischer Nachteile, die sich ungünstig auf die Gebäudestruktur und die Zuverlässigkeit des Netzwerks auswirken. Die Strukturierte Verkabelung benötigt Technikräume oder Verteiler mit entsprechender aktiver Netzwerktechnik im Etagenbereich, die als Knotenpunkte für die angebotenen Rechnerarbeitsplätze dienen. Dies wirkt sich negativ auf die Energieeffizienz aus, führt zu einer erhöhten Brandlast durch Kabelbündel und verschwendet wertvolle Gebäudefläche, die nicht mehr kommerziell genutzt werden kann.



- Strikte Reichweitenlimitierung auf maximal 100 m
- Verlust von kommerzieller Nutzfläche durch Etagenverteiler und Technikräume
- Zusätzlicher Energieaufwand für Klimatisierung, USV-Absicherung und Zugangssicherung im Etagenbereich
- Massive Kabelbündel erhöhen die Brandlast und beeinträchtigen die Zuverlässigkeit des Netzwerks durch Übersprechen (EMI)
- Schlechte effektive Bandbreite: Bis zu 48 und mehr Anwender teilen sich einen zentralen Switchport
- Technologiewechsel erfordert die komplette Erneuerung der Horizontalverkabelung
- Einfache Integration von Power-over-Ethernet bzw. PoE+

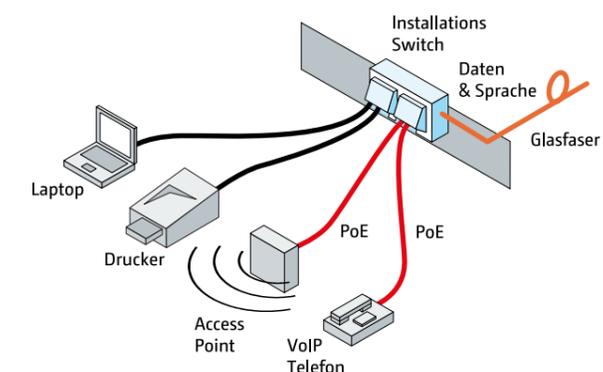
Innerhalb moderner Office-Umgebungen gelangt die herkömmliche Strukturierte Verkabelung aufgrund von strikten Reichweitenbeschränkungen und steigenden Bandbreitenanforderungen mehr und mehr an ihre Grenzen. Kostensenkende Technologien wie virtualisierte Desktops und Voice-over-IP erfordern neben hoher Bandbreite

auch geringe Latenzzeiten, um eine positive Anwendererfahrung sicherzustellen. Durch die sternförmige Collapsed Backbone Architektur stellt Fiber To The Office mehr effektive Bandbreite zur Verfügung und ermöglicht so eine effiziente Arbeitsumgebung.



Fiber To The Office - Collapsed Backbone Architektur

MICROSENS FTTO verwendet eine hocheffiziente Collapsed Backbone Architektur. Dabei werden leistungsfähige Glasfaserstrecken vom zentralen Gebäudeverteiler aus sternförmig bis zum Anwender geführt. Steigleitungen und Horizontalverkabelung im Etagenbereich werden komplett in zukunftssicherer Glasfasertechnik realisiert, über den MICROSENS Installations-Switch terminiert und als flexible Kupferports zur Anbindung von Rechnerarbeitsplätzen eingesetzt. Damit nutzt Fiber To The Office die technischen Vorteile der Glasfaser, wie erhöhte Reichweite und Störfestigkeit gegenüber elektromagnetischer Beeinflussung, ohne die Flexibilität von Kupfertechnik im Anwenderbereich zu beschneiden.

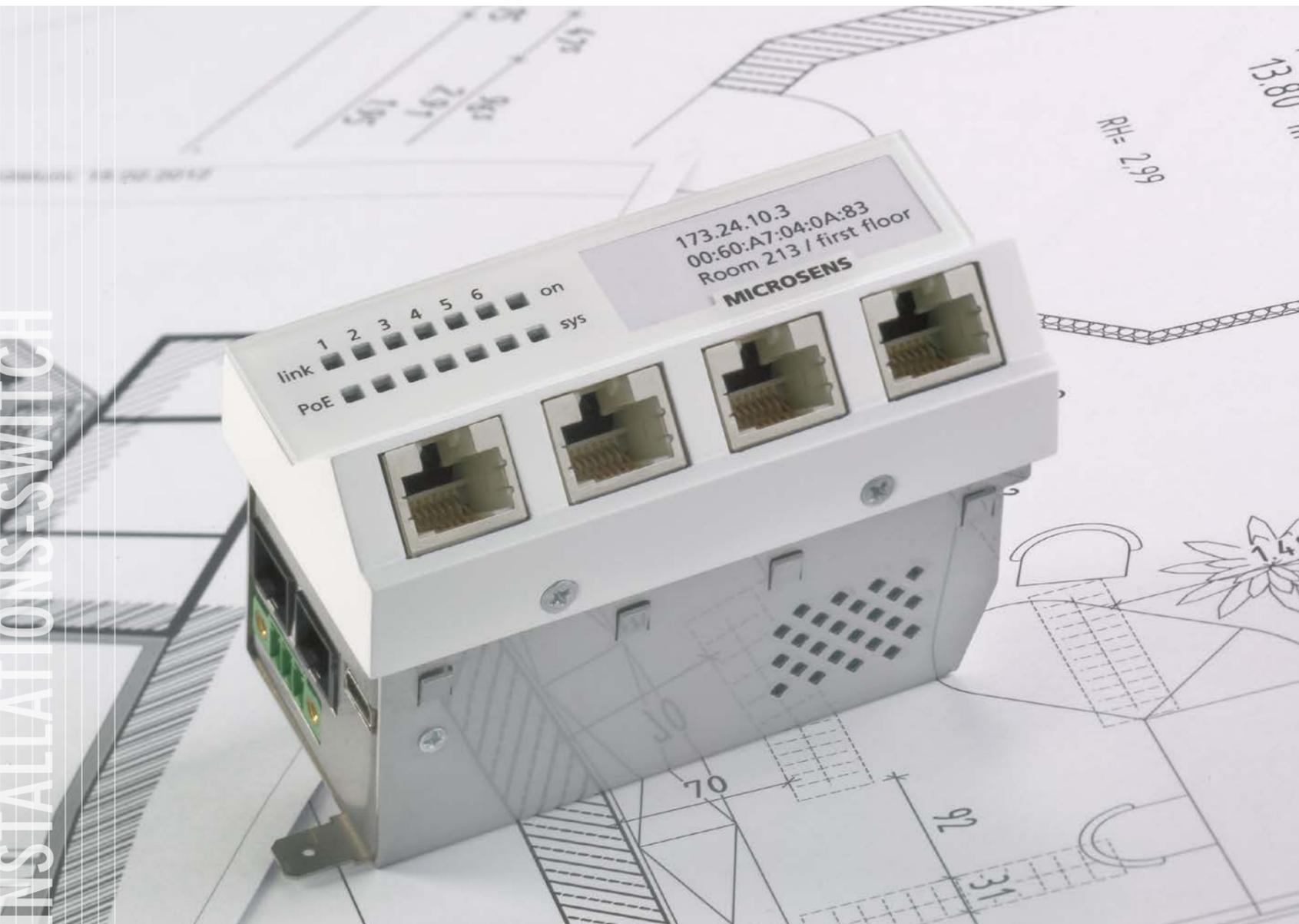


- Überbrückung von Distanzen bis zu mehreren Tausend Metern ohne aktive Signalaufbereitung (Monomode) ermöglicht flexibles Netzwerkdesign
- Zugewinn an kommerziell nutzbarer Gebäudefläche durch Wegfall von Technikräumen im Etagenbereich
- keine Zusatzkosten für Klimatisierung und USV-Absicherung im Etagenbereich, keine Zugangssicherung erforderlich.
- Um bis zu 75 Prozent reduziertes Kabelvolumen, reduzierte Brandlast, galvanische Trennung und hohe Störfestigkeit gegenüber elektromagnetischer Beeinflussung
- Sehr gute Bandbreitennutzung: Ein zentraler Switchport versorgt bis zu vier Anwender
- Bei einem Technologiewechsel bleibt die komplette Horizontalverkabelung erhalten
- Integration von Power-over-Ethernet(+) über MICROSENS Installations-Switches

MICROSENS Installations-Switch

Der Schlüssel zum effizienten Netzwerk

Die Gigabit Ethernet Installations-Switches von MICROSENS sind das Schlüsselement der hocheffizienten FTTO-Vernetzung. Die intelligente Kombination aus Glasfaser-Uplink und Kupfer-Anwenderports ermöglicht die gezielte Nutzung der technischen Vorteile von Glasfaserstrecken für die Etagenverkabelung. Die neueste Generation der MICROSENS Installations-Switches verbindet dabei intelligentes Design, Energieeffizienz und aktuelle Sicherheitsfunktionen.



Zukunftssichere Hardware-Basis und niedriger Energieverbrauch

Mit der neuesten Generation der Installations-Switches stellt MICROSENS das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit und jahrzehntelanger Erfahrung vor. Die ausschließlich in Deutschland entwickelten und gefertigten Geräte stehen dabei für stromsparendes Design, Zuverlässigkeit und modernste Netzwerkfunktionen. Dank der neuentwickelten Hardware-Basis konnten Netzwerkperformance und Sicherheitsfunktionen weiter optimiert werden. Die neue Hardware-Plattform spart im Vergleich zur Vorgänger-Generation, bei erhöhter Rechenleistung, bis zu 30 Prozent Energiekosten ein. Das innovative Firmware-Konzept auf Linux-Basis trägt darüber hinaus zu mehr Flexibilität bei der Implementierung aktueller und zukünftiger Protokoll- und Sicherheitsanforderungen bei und bietet Unternehmen somit langfristige Sicherheit und zusätzlichen Investitionsschutz.

Flexibles Konfigurationsmanagement auf SD-Karte

Auch das Konfigurationsmanagement wurde gezielt weiterentwickelt. Neben der Unterstützung aller sicherheitsrelevanten Managementprotokolle wie SNMPv3/SSH/HTTPS ermöglicht die neueste Generation der MICROSENS Installations-Switches jetzt die Speicherung von Konfigurationsdaten auf einer gegen unbefugten Zugriff gesicherten SD-Speicherkarte. Häufig genutzte Konfigurationsparameter lassen sich so schnell und sicher auf andere Geräte übertragen. Erfolgt ein Gerätewechsel, genügt ein Austausch der Speicherkarte, alle Konfigurationseinstellungen inklusive der IP- und MAC-Adressen werden dann automatisch übernommen. Dies beschleunigt die Wiederherstellung der Netzwerkverfügbarkeit bei Wartungsmaßnahmen und minimiert Ausfallzeiten.

Manipulationssicheres Gehäuse und schnelle Installation

Die MICROSENS Installations-Switches eignen sich für eine Vielzahl von Einbauszenarien: Sei es im Kabelkanal, Bodentankmontage oder Untertischinstallation. Dank abgeschrägter Kanten lassen sich die Switches jetzt noch einfacher montieren. Der kompakte, monolithische Aufbau bedeutet Robustheit und Zuverlässigkeit bei Installation und Betrieb. Darüber hinaus liefert MICROSENS individuelle Sonderserien mit speziellen Oberflächen und Gehäusefarben.

MICROSENS Installations-Switch

- ▣ Monolithisches Gehäusedesign ohne bewegliche Teile und Verschraubungen
- ▣ Werkzeugloser Einbau vertikal oder horizontal (45 mm x 45 mm Snap-In)
- ▣ Manipulationssicheres Gehäuse mit Schutzklasse IP30
- ▣ Auf niedrigen Energieverbrauch optimierte Schaltungstechnik
- ▣ 4x Gigabit-Ethernet Teilnehmeranschlüsse, Glasfaserport (optional SFP-Slot), 1x Gigabit-Ethernet Downlinkport
- ▣ Unterstützt alle aktuellen Sicherheitsprotokolle (Authentifizierung gemäß BSI, Portbasierende Sicherheit, 802.1x, RADIUS)
- ▣ Green Ethernet nach IEEE 802.3az, QoS (Priorisierung, DiffServ), VLAN (802.1q, 802.3ac), IGMP Snooping, IPv4/v6-Dualstack
- ▣ Internes Netzteil mit integriertem PoE+ (IEEE 802.3at-2009) und galvanischer Trennung
- ▣ Zentrale Managementsoftware (MICROSENS NMP) mit Roll-Out-Funktion
- ▣ Sicherheitsprotokolle wie u. a. HTTPS, SNMPv3, SSH
- ▣ LLDP-Autodiscovery und Zero-Touch-Konfiguration
- ▣ Werkzeugloser Einbau, vertikal und horizontal

FTTO-Einbauszenarien

Nahtlose Integration in moderne Büroumgebungen

Eine leistungsfähige Vernetzungs-Infrastruktur ist heute ein ebenso wichtiger Bestandteil einer attraktiven Büroumgebung wie ein hochwertiges Interieur oder eine vorteilhafte Lage. Fiber To The Office wertet kommerzielle Büroflächen durch langfristigen Werterhalt auf, indem es eines der wichtigsten Fundamente moderner Arbeitswelten bereitstellt: eine hochleistungsfähige und zuverlässige Netzwerkinfrastruktur.



Tischmontage mit Medien-Säule

Hochwertige Optik in zeitgemäßem Design

Die hochwertigen Oberflächen und Materialien der MICROSENS Installations-Switches integrieren sich nahtlos in das Design moderner Office-Umgebungen. Die Switches bieten eine leicht zugängliche Port-Anordnung und lassen sich aufgrund des optimierten Gehäuseunterteils schnell und komfortabel einbauen. Auf bewegliche Teile und Verschraubungen wurde bei der Konzipierung des Gehäuses bewusst verzichtet, um in öffentlich zugänglichen Bereichen Diebstahl und Vandalismus zu erschweren. Das neue Designkonzept trägt zudem der Gestaltung moderner Büroumgebungen Rechnung und ist in den Gehäusefarben weiß, aluminium und anthrazit verfügbar.

Flexibles Installationskonzept

Die MICROSENS Installations-Switches sind in zwei verschiedenen Gehäuseversionen verfügbar, die in ihrer Port-Anordnung speziell auf den vertikalen bzw. horizontalen Einbau optimiert sind. Die kompakten Geräte lassen sich leicht in Kabelkanäle montieren oder in Bodentanks einsetzen. Darüber hinaus erlaubt der mechanische Aufbau im standardisierten 45x45 mm Design eine einfache Integration in hochwertige Andockstationen, Säulen oder versenk-bare Tischinstallationen.



Einbau im Bodentank



Schreibtischmontage



Montage im AP-Brüstungskanal

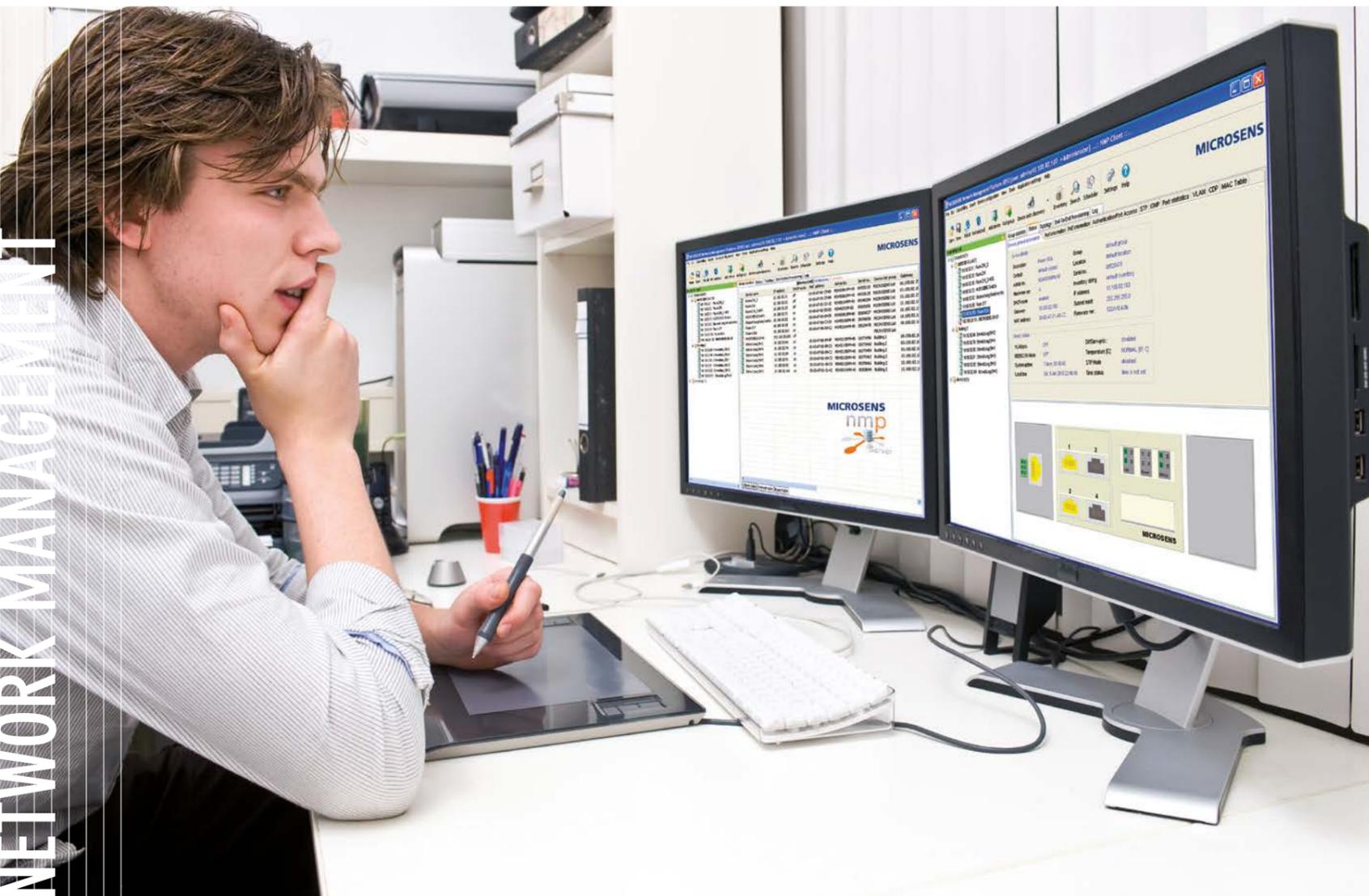
Schnelle Montage durch Snap-In-Technik

Zukunftsorientierte Verkabelungskonzepte zeichnen sich vor allem durch ihre Flexibilität aus. Mit dem 45x45-Gerätedesign bietet MICROSENS die am Markt kompaktesten Lösungen von aktiven Netzwerkkomponenten an. Die Modultechnik 45 basiert auf den Grundabmessungen von 45x45 mm. Dieses Design ist weltweit verbreitet und ermöglicht den Einsatz in nationalen und internationalen Installationssystemen. Größter Vorteil der Modultechnik 45 ist die Kosteneffizienz im Vergleich zu klassischen Systemen, der Installationsaufwand wird um 50% reduziert. Die Komponenten werden nicht mehr geschraubt, sondern können einfach in die dafür vorgesehenen Geräteträger bzw. Installationsdosen eingerastet werden. Die Installationszeiten reduzieren sich dadurch erheblich.

MICROSENS Network Management Platform (NMP)

Verwaltung von FTTO-Netzwerken im Griff

Dezentrale Strukturen bedeuten nicht automatisch einen Mehraufwand für Pflege und Verwaltung eines Netzwerks. Die von MICROSENS entwickelte zentrale Management-Lösung „NMP“ unterstützt Administratoren und IT-Spezialisten aktiv bei täglichen Wartungs- und Verwaltungsaufgaben im Netzwerk und schafft so optimale Voraussetzungen für die effiziente Umsetzung von IT-Arbeitsprozessen.



Betriebswirtschaftlich effektives IT-Management

Neben Kennzahlen wie Systemverfügbarkeit, Wiederherstellzeit und Energieeffizienz kommt auch der Service-Orientierung innerhalb des IT-Managements eine steigende Bedeutung zu. Doch ein ausgewogenes Verhältnis von Servicequalität und Personalkosten erfordert effiziente Arbeitsabläufe und leistungsfähige Hilfsmittel, die Administratoren bei ihrer täglichen Arbeit optimal unterstützen. Deshalb stellt MICROSENS seinen Kunden neben zuverlässigen Hardware-Lösungen auch das NMP-Verwaltungssystem zur Verfügung. Netzwerk-Hardware und -Software bilden so eine perfekt abgestimmte Gesamtlösung, die hohe Systemverfügbarkeit, schnelle Reaktionszeiten und optimale Arbeitsabläufe ermöglicht. Dabei berücksichtigt das abgestufte Lizenzmodell unterschiedliche Installationsgrößen und Anforderungen: vom reinen Client, über leistungsfähige Serverversionen, bis hin zur Hochverfügbarkeitslösung für die Verwaltung von mehreren tausend Geräten.

Verkürzung von Roll-Outs und Wiederherstellungszeiten

Mit NMP gestalten sich Roll-Outs flexibel und einfach. Unterschiedliche Masterkonfigurationen lassen sich per MAC- oder IP-Autodiscovery gruppenbasiert auf Knopfdruck verteilen. Zeitgesteuerte Firmware-Updates mit Versionskontrolle erleichtern Administratoren wiederkehrende Aufgaben und verringern gleichzeitig wartungsbedingte Ausfallzeiten. Auch der Austausch von Geräten gestaltet sich denkbar einfach. Die NMP-Software erkennt automatisch baugleiche Geräte und kann anschließend automatisiert Konfigurationen und Firmware wiederherstellen. Hierzu muss nur die auf jedem Gerät vermerkte alte und neue MAC-Adresse in ein einfach zu erfassendes webbasiertes Interface eingetragen werden - Tätigkeiten, die auch von jedermann einfach zu leisten sind.

Redundante Auslegung, paralleler Zugriff und automatisierte Dokumentation

Der NMP-Server erlaubt den parallelen Zugriff von bis zu 50 Administratoren mit automatischer Erkennung von simultanen Konfigurationszugriffen auf einzelne Geräte. Gerätegruppen, Gerätekonfigurationen und Topologie-Informationen speichert die Serverversion inklusive der Änderungshistorie in einer SQL-Datenbank, die redundant ausgelegt werden kann. Zur Dokumentation von Konformitätsrichtlinien erhalten Administratoren so eine lückenlose Dokumentation aller durchgeführten Änderungen und Konfigurationsschritte mit genauer Zuordnung zum jeweiligen Nutzer.

MICROSENS Network Management Plattform

- Zur Überwachung und Verwaltung aller MICROSENS-Geräte (Installations-Switches, Industrial-Ethernet-Switches, 10G-Übertragungsplattform)
- Webbasierte Oberfläche erlaubt flexiblen Zugriff auf Client und Serverversion mit redundanter Auslegung, gruppenbasierter Nutzerverwaltung und Rechtegranulierung
- Dedizierte Steuerung von Zugriffsrechten für externe Mitarbeiter und Dienstleister
- Autodiscovery, gruppenbasierte Firmware-Updates und Roll-Out-Funktion mit automatisierter Verteilung von Masterkonfigurationen und Firmware-Versionen
- Topologiemanager mit Importfunktion für Gebäudepläne und Landkarten
- Überwachung von Verfügbarkeit, Port-Aktivität und Temperatur
- Automatisierte Alarm-Meldungen und Reports

Energiesparendes Stromversorgungskonzept für Power-over-Ethernet Anwendungen

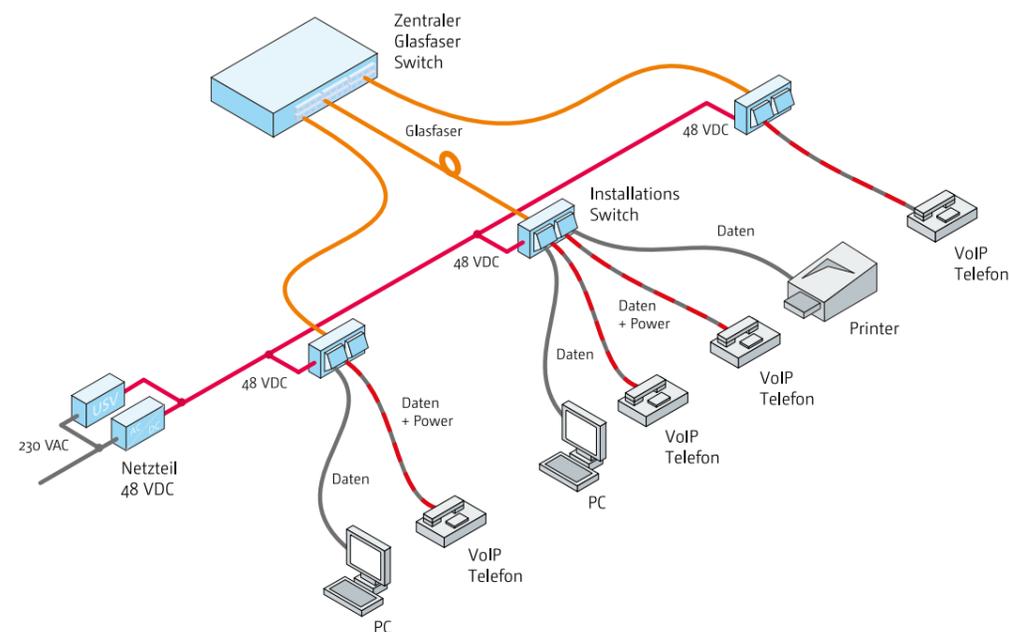
Die Spannungsversorgung von Netzwerkendgeräten über Power-over-Ethernet bietet beachtliche Vorteile. Zugangspunkte für flächendeckendes WLAN und VoIP-Telefone können durch PoE-Technik kostengünstig und effektiv mit Spannung versorgt werden. Für diese Applikationen bietet MICROSENS ein zentrales Stromversorgungskonzept, das die PoE-Funktion der MICROSENS Installations-Switches optimal ergänzt. Die zentrale Stromversorgung ermöglicht eine redundante Auslegung und erhöht so die Gesamtverfügbarkeit. Um einen möglichst hohen Wirkungsgrad zu erhalten, erlauben die kompakten Gleichrichtermodule eine exakte Dimensionierung der benötigten Versorgungsleistung, auch Erweiterung lassen sich jederzeit in das zentrale Stromversorgungskonzept integrieren.

Hohe Energieeffizienz

Zentrale 48 Volt DC-Stromversorgungen bieten gegenüber der Verwendung separater Netzteile größeren Nutzen. Ihr Einsatz ist sehr viel wirtschaftlicher, denn durch eine passgenaue Dimensionierung können die Stromversorgungen mit optimalem Wirkungsgrad betrieben werden, was den Stromverbrauch reduziert und die Betriebskosten deutlich senkt.

Redundante Auslegung im USV-Betrieb

Zentrale Stromversorgungssysteme können zudem leicht redundant ausgelegt und zusätzlich batteriegepuffert (USV) werden. MICROSENS bietet sehr kompakte Lösungen mit einer hohen Leistungsdichte an. Durch einen breiten Betriebstemperaturbereich kommen die Geräte zudem ohne aufwendige Raumklimatisierung aus.



MICROSENS fiber optic solutions - intelligent, zuverlässig, leistungsstark



MICROSENS

MICROSENS

fiber optic solutions

MICROSENS GmbH & Co. KG
Küferstr. 16
59067 Hamm / Germany
Tel. +49 (0)2381/9452-0
Fax +49 (0)2381/9452-100
info@microsens.de
www.microsens.de

www.microsens.de/ftto