

Breitband-Dienste ...

... für Fachbereiche, Wissenschaftliche Einrichtungen, Bibliotheken, Studentenwohnheime, Verwaltungseinrichtungen und das...

sofort!

Internet-Applikationen werden immer umfangreicher. Video-, Grafik- und Audio-Inhalte brauchen Bandbreite. Bei Kategorie-5 Kabeln kein Problem.

Doch was ist, wenn nur Kategorie-1, -2 oder -3 - Kabel zur Verfügung stehen?

Fast alle Gebäude, die vor 1985 gebaut wurden (und auch viele danach) haben keine Ethernet-taugliche Verkabelung. Was tun, wenn man nicht auf teure und aufwändig zu installierende Alternativen zurückgreifen möchte oder aus rechtlichen Gründen nicht darf?

Die Lösung:

Long-Reach-Ethernet (LRE)

Was verbirgt sich hinter Long Reach Ethernet ?

Die LRE-Technologie ermöglicht den Ethernet-Betrieb über bereits vorhandene, nicht konditionierte Telefonleitungen.

LRE ermöglicht dabei die Übertragung integrierter Anwendungen wie IP-Telefonie, Video-Streaming oder Multicasting, d.h. **Breitbanddienste** über eine **Zweidrahtleitung**.

Der Clou: LRE-Übertragungen können zusammen mit normalen analogen Telefondiensten, Diensten digitaler TK-Anlagen oder ISDN-Diensten über die gleichen Kupferleitungen abgewickelt und in den gleichen Kabelbündeln wie ADSL installiert werden!

Welche Vorteile bietet LRE ?

LRE bietet die Möglichkeit, Arbeitsplätze, abgesetzte Büros oder ganze Gebäude mit großer Bandbreite an die LAN-Infrastruktur anzuschließen, selbst wenn keine moderne Kupfer- oder Lichtwellenleiter-Verkabelung vorhanden ist. Waren bisher in solchen Bereichen nur Modem- oder ISDN-Verbindungen mit geringen Datendurchsatz möglich, können nun auch moderne Breitbandanwendungen über diese Leitungen übertragen werden.

Die LRE-Technologie erlaubt somit, Investitionsmittel für eine neue Infrastruktur zu sparen oder bei fehlenden Investitionsmitteln den Anwendern trotzdem hohe Bandbreiten zur Verfügung zu stellen.

Gleichzeitig bietet LRE für heutige Netzwerke wichtige Funktionen wie Quality of Service (QoS), Security und Management. Diese werden Ende-zu-Ende in das bestehende Netzwerk integriert.

Die Funktionsweise von LRE

LRE basiert auf der Digital Subscriber Line (DSL)-Technologie. Dabei wird ein VDSL-Verfahren verwendet, um die Ethernet-Pakete zu verpacken und beispielsweise über eine Telefonverkabelung zu übertragen. LRE vergrößert somit die Reichweite von 100 Metern des traditionellen Ethernet (Kategorie-5-Kabel) auf bis zu 1.500 Meter über Kategorie-1/2/3 Kabel.

Durch die Trennung der Datendienste von den herkömmlichen PBX-Signalisierungs- und Sprachdiensten kann LRE **zusätzlich** zu vorhandenen analogen oder digitalen Sprachdiensten eingesetzt werden. Die Abbildung 1 zeigt das Frequenzspektrum der LRE-Technologie.

Dabei werden die analogen oder digitalen Telefonsignale im herkömmlichen Frequenzspektrum zwischen 0,3 kHz und 700 kHz übertragen, die Datensignale werden in Hin- und Rückkanal getrennt und in ein anderes Frequenzspektrum verlagert. Dieser Frequenzbereich umfaßt das Spektrum von 1 MHz bis 8 MHz.

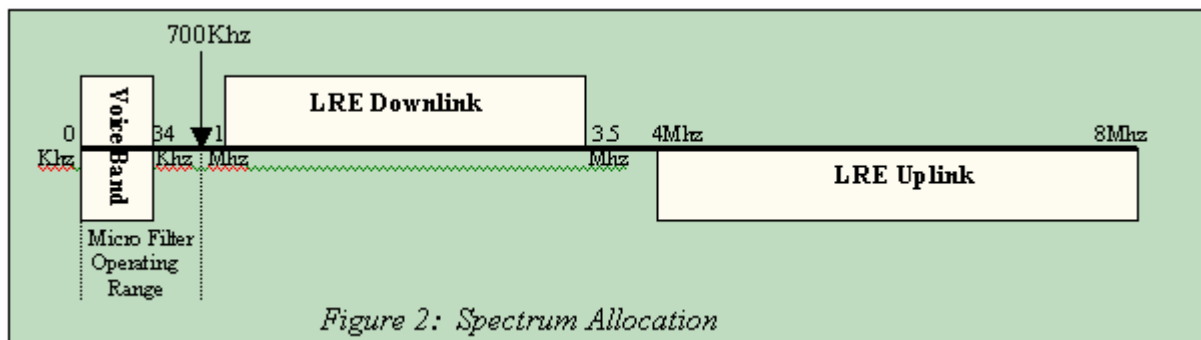


Abbildung 1: LRE-Frequenzspektrum

LRE ermöglicht eine maximale symmetrische Bandbreite von 15 Mbps (Full Duplex). Die erreichte Bandbreite ist dabei abhängig von der Länge und der Qualität der Verkabelung. Die maximale Reichweite beträgt 1.500 m. Bei dieser Reichweite können noch Durchsatzraten von 5 Mbps erreicht werden.

Maximale Übertragungsgeschwindigkeiten mit Kategorie 1/2/3 Kabel:

- 5 MBit/s symmetrische Übertragungsrates (bis 1.500 m)
- 10 MBit/s symmetrische Übertragungsrates (bis 1.200 m)
- 15 MBit/s symmetrische Übertragungsrates (bis 1.000 m)

Komponenten einer LRE-Lösung

Notwendig sind mindestens zwei Komponenten: der LRE-Switch und ein LRE-Abschlußgerät, die sogenannte LRE-CPE.

Der LRE-Switch stellt mit bis zu 4 Ethernet-Schnittstellen mit Geschwindigkeiten von 10, 100 oder 1000 Mbps die Verbindung zum bestehenden Ethernet-Netzwerk her. Gleichzeitig besitzt er wahlweise 8 oder 24 LRE-Ports zur Anbindung von Arbeitsplätzen mit Kategorie 1/2/3 Kabel.



Abbildung 2: Catalyst 2950-FRE

Catalyst 2950ST-LRE

Die Cisco Catalyst 2950-LRE Switches basieren auf der 8.8 Gbps-Switch Architektur der Catalyst 2950 Serie und bieten sämtliche Funktionen dieser Serie.

Kurzprofil des Catalyst 2950ST-LRE

- 8 oder 24 LRE-Ports, zwei 10/100/1000Base-T-Ports, zwei SFP-Ports
- nur eine Höheneinheit (1HE), ca. 25 cm tief
- kein externer Modempool erforderlich
- Anschluß an Patch-Panels mit RJ-21 Telco-Anschluss

Auf der Anwenderseite werden die Zweidrahtleitungen mit einem Customer Premise Equipment (CPE) abgeschlossen. Der Cisco 585 LRE-Ethernet-Konverter ist ein kostengünstiges und kompaktes Gerät, das sich an die vorhandene Telefonverkabelung anschließen lässt.



Abbildung 3: LRE CPE

Cisco LRE CPE 585

Die CPE besitzt vier Ethernet-Schnittstelle, an denen Ethernet-Endgeräte oder Hub/Switches angeschlossen werden können sowie eine RJ-11 Buchse für den Anschluß eines Telefons.

Kurzprofil der CPE 585

- 4 10/100Base-T-Ports
- 2 RJ-11 Buchsen für Kategorie-1/2/3-Kabel und Telefonanschluß)
- administrierbar vom LRE-Switch

LRE ermöglicht den parallelen Betrieb von Hochgeschwindigkeitsanwendungen und klassischen Sprachdiensten. Die einzig notwendige Erweiterung zur reinen Datenlösung besteht aus einer Frequenzweiche, dem sogenannten „POTS-Splitter“. Dieser Splitter leitet die Telefonsignale zur bestehenden TK-Anlage und die Datensignale zum LRE-Switch.

Cisco LRE 48 POTS Splitter

Ideal für Installationen, in denen die Verkabelung eines vorhandenen TK-Anlagensystems zusätzlich für LRE genutzt werden soll. Der Cisco LRE 48 POTS Splitter ermöglicht das Nebeneinander von LRE und Sprachverkehr (analog und ISDN) über die gleiche Infrastruktur.



Abbildung 4: POTS Splitter

Kurzprofil des POTS-Splitters

- 48 LRE Anschlüsse
- nur eine Höheneinheit (1 HE)
- sechs RJ-21-Anschlüsse (zwei für Anschluss an das Patch-Panel, zwei für LRE-Switches, zwei für TK-Anlagen)

Einsatzbeispiel einer LRE-Lösung

Ein Einsatzbeispiel für die LRE-Technologie im Bereich Forschung und Lehre ist die Ausstattung der Zimmer eines Studentenwohnheimes.

In diesem Beispiel bekommt jedes Studentenzimmer eine LRE-CPE. Diese bietet vier Ethernet-Anschlüsse für ein oder mehrere PC's, Notebooks oder Drucker. Soll zusätzlich ein Sprachdienst ermöglicht werden, kann an die CPE ein analoges oder ISDN-Telefon angeschlossen werden. An der Rückseite der CPE wird das Kategorie-1/2/3-Kabel abgeschlossen.

Das andere Ende des Kategorie 1/2/3-Kabels wird auf dem POTS-Splitter aufgelegt. Hier werden die Daten und Telefoninformationen voneinander getrennt und entweder zur TK-Anlage oder zum LRE-Switch übertragen.

Die Dateninformationen werden dann über die Ethernet-Uplink Ports des LRE-Switches zum Ethernet-Netzwerk übertragen, die Sprachinformationen zur TK-Anlage übermittelt.

Mit dieser Lösung ist jeder Student in der Lage, mit sehr hoher Bandbreite auf die Datenbestände der Universität/Fachhochschule zuzugreifen oder im Internet zu recherchieren.

Für die Ausstattung von 48 Räumen wären ein Splitter, zwei LRE-Switches und 48 CPE's notwendig.

Abbildung 5 zeigt den schematischen Aufbau einer solchen Lösung.

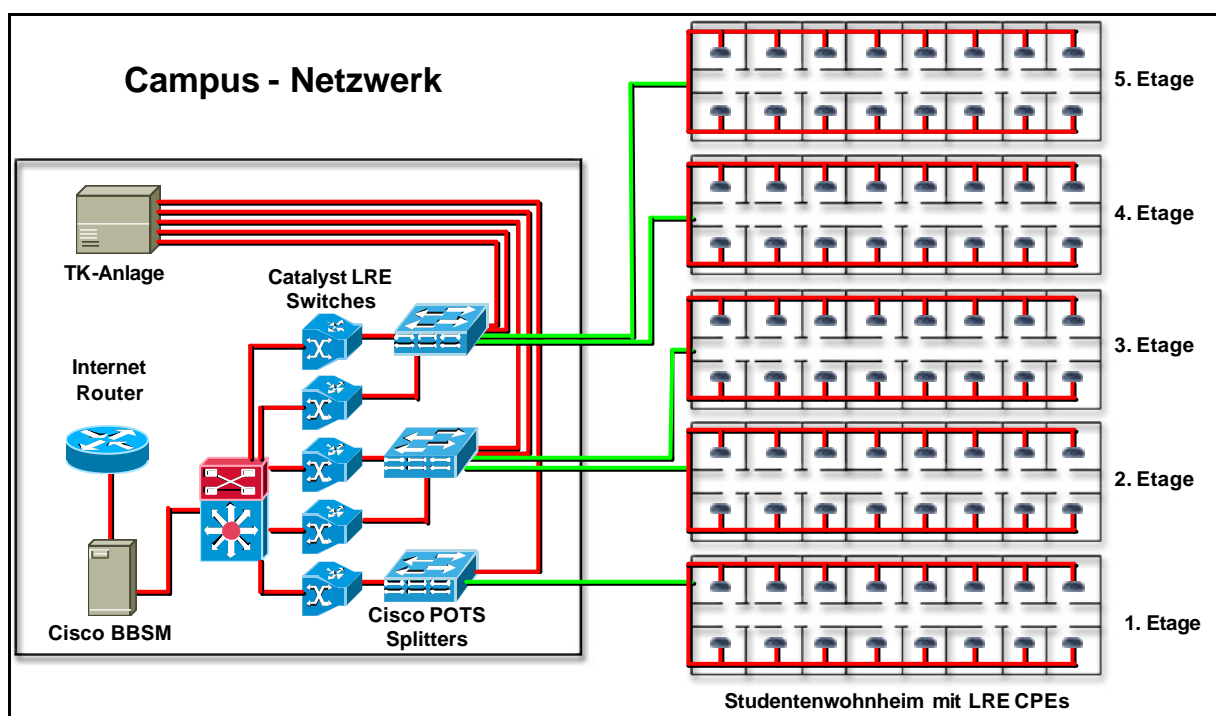


Abbildung 5: Hochgeschwindigkeitsanbindung der Zimmer in einem Studentenwohnheim

Fazit:

LRE ist eine Technologie, mit der sehr einfach, schnell und kostengünstig einzelne Arbeitsplätze, Büros oder ganze Gebäude mit Hochgeschwindigkeit an das Campus-Netzwerk angeschlossen werden können. Es kann überall dort eingesetzt werden, wo keine moderne Infrastruktur vorhanden ist.

Die LRE-Lösung von Cisco reduziert sowohl die Gesamtkosten für die Infrastruktur als auch die jährlichen Gesamtkosten. Die erforderliche 15-MBit/s-Lösung für Mehrwertdienste wie IP-Video kann mit den meisten vorhandenen Breitbandtechnologien nicht realisiert werden. LRE von Cisco kann diese Anforderungen jedoch erfüllen. So können breitbandige Mehrwertdienste wie IP-Telefonie, Video-on-Demand, sowie High-Speed-Internet überall in den Gebäuden zur Verfügung gestellt werden!