



LOOK AROUND

BE HYBRID

DELTA Hybrid Repeater

Hybrid Repeater mit Multi Dioden Receiver

Ein neues Konzept für DOCSIS 3.1 basierte FTTx Netzwerke

DELTA Electronics
Bodman-Germany
C.Scheible/A.Pentrelli

Wie sieht ein geeigneter Migrationspfad für zukunftsweisende DOCSIS 3.1 Netzwerke aus?

Um zwischen dem Headend (Point of Termination, PoT) und der Wohnung der Kunden zukünftige und zukunftssichere Netzwerke zu planen ist ein Migrationspfad auf der DOCSIS 3.1 Netzwerk-Ebene notwendig, der Kunden direkt und kostengünstig an Glasfaser anschließt ohne den koaxialen Footprint der Kabelnetzbetreiber zu überbauen.

Kurz- und mittelfristig werden die bestehenden koaxialen Netze (HFC-Netze) weiterhin bestehen bleiben, doch die nicht unerheblichen Investitionen der Kabelnetzbetreiber in die bestehenden Netze sind nur als Zwischenschritt hin zum einem 100%-igen Glasfaser-Ausbau und damit der Ablösung der HFC Netze zu sehen. Die heutigen Investitionen in Infrastruktur und Technik werden so konzipiert, dass eine spätere Umrüstung auf Glasfaser ohne großen Aufwand möglich werden wird.

Heute unterscheidet man zwischen den „Greenfields“, das sind die zukünftig neu hinzukommenden optischen FTTx Netze (siehe *Abbildung 1*). Dort kann problemlos Datenübertragung auf optischem Weg über Glasfaser und mit den dafür konzipierten optischen Komponenten am PoP (Point of Presence) realisiert werden.

Im Unterschied dazu spricht man von den „Brownfields“, den optischen FTTx Netzen, die an das bestehende HFC-Netz angeschlossen werden. Diese Gebiete mit Glasfaserausbau können über elektro-optische Komponenten an das bestehende koaxiale Netz angeschlossen werden.

Im Zuge der langfristigen Umgestaltung des HFC Netzes zugunsten eines rein optischen Netzes liegt es im Interesse der Kabelnetzbetreiber, dass die Komponenten der „Brownfields“ auf optisch/optische Übertragung umrüstbar sind und somit perspektivisch ein rein optisches Netz realisiert werden kann.

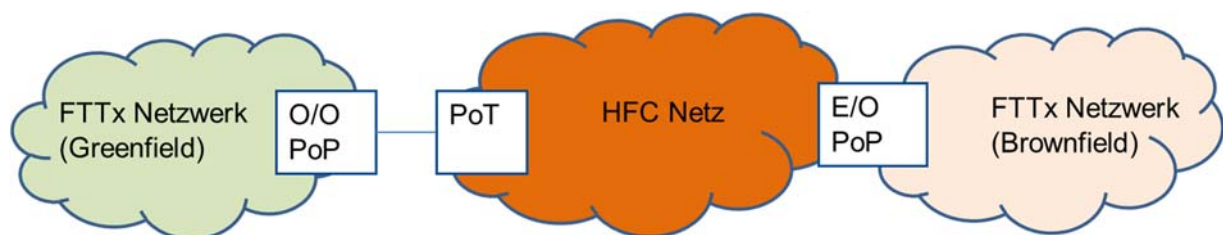


Abbildung 1 : Schema HFC-Netz – FTTx Netzwerk

Entwicklung eines Hybrid Repeater mit Multi Dioden Receiver

Mit der Markteinführung eines Hybrid Repeaters schließt DELTA Electronics eine Lücke im Produktportfolio, in dem bisher kein aktiver optisch/optischer (O/O) und elektro-optischer (E/O) Repeater in einem Outdoor Gehäuse zu finden war.

Bei dem Hybrid Repeater und der Integration eines Multi Dioden Receivers (MDR) in ein kompaktes Druckguss-Gehäuse der Schutzklasse IP65 zielt DELTA Electronics auf Märkte und Installationssituationen, wo kein Labor- oder Headend Ambiente gegeben ist, z.B. bei Installationen an Masten, bei Installation in einem KVz oder im Keller von Mehrfamilienhaus-Komplexen.

Der Multi Dioden Receiver (MDR), in den das gesamte Faser-Management integriert ist, wurde komplett neu entwickelt und lässt sich in das IP65 Gehäuse einklicken. Entsprechend der Anwendung kann der passende MDR mit 2, 4, 8 oder 16 optischen Eingängen gewählt werden, so dass bis zu 64 Nodes oder Apartments an einen Hybrid Repeater angeschlossen werden können.



Abbildung 2 : IP65 Gehäuse und MDR

Hybrid Repeater im IP 65 Gehäuse

- Konzipiert für Outdoor Einsatz
- IP Klasse IP65
- Steigerung der CNR
- OBI wird komplett vermieden
- Größe 260 x 215 x 120 mm

Multi Dioden Empfänger (MDR)

- Neues Design der Faser Management Box
- Einsteckbar in das IP65 Gehäuse
- Bis zu 16 direkte optische Anschlüsse
- Größe 145 x 100 x 55 mm

Der Hybrid Repeater – eine smarte Lösung für unterschiedliche Anwendungen

Der Hybrid Repeater ist für ganz unterschiedliche Anwendungen konzipiert und ermöglicht ein Upgrade auf künftige optisch/optische Netze.

Ausgangspunkt für die Neuentwicklung war der bisherige **O-MISO** (**O**ptical-**M**ultiple **I**nput **S**ingle **O**utput) von DELTA Electronics: ein aktiver optischer Splitter zur Signalaufteilung und Signalverarbeitung in optisch/optischen Netzen. Die konsequente Weiterentwicklung bestand darin, dieses schon jetzt sehr erfolgreiche Produkt im 1 HE-Rack Unit Format auch für den Außenbereich nutzbar zu machen.

Um für das Upgrade der Netze in den eingangs erwähnten „Brownfields“ (siehe *Abbildung 1*) eine Lösung zu bieten wurde der Hybrid Repeater (E/O) konzipiert. Dieser bietet als aktiver elektro-optischer Verstärker die Signalaufteilung und Verarbeitung in elektro-optischen Netzen (siehe *Abbildung 3*).

So können sukzessive Linien- und Verteilnetzverstärker in Hybrid-Fiber-Coax (HFC) Netzen ersetzt und deren Anzahl in den Netzen durch optische Verstärker, die eine geringere Dämpfung haben, reduziert werden.

Mit dem Breitbandausbau und dem Ausbau des Glasfasernetzes werden zukünftig die HFC Netze kleiner werden. Diesem Umstand wird mit dem Hybrid Repeater (E/O) insofern Rechnung getragen, dass dieses Gerät ohne weiteres zu einem Hybrid Repeater (O/O) umgerüstet und somit weiterhin in optisch/optischen Netzen eingesetzt werden kann.

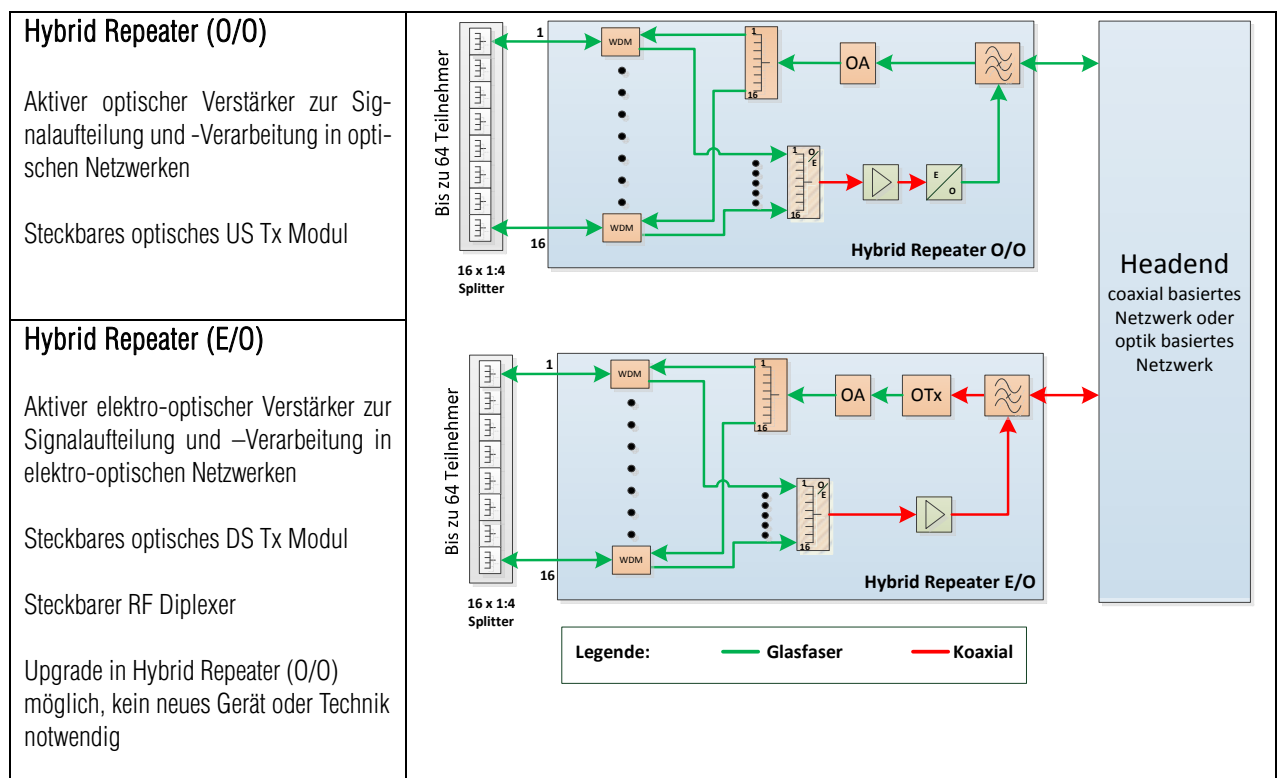


Abbildung 3: Hybrid Repeater (O/O) und Hybrid Repeater (E/O)

Innovatives Design und flexible Konzeption reduzieren den Installationsaufwand

Damit Produkte „smart“ werden, sind flexible Designs und Konzepte notwendig, die sich auch ökonomisch für die Kunden auszahlen.

Dies wurde beim Hybrid Repeater perfekt umgesetzt – sei es beim Design des Gehäuses und der MDR Box oder sei es in Bezug auf die Service- und Wartungsfreundlichkeit im Feld.

Die Glasfasern werden über LC/APC Stecker an die MDR Box angeschlossen. Der steckbare MDR kann bei einer Umrüstung oder im Servicefall problemlos ausgetauscht werden. Dieser Umstand führt natürlich zu einer erheblichen Reduktion der Servicezeiten im Falle eines Upgrades durch die Möglichkeit eines kompletten Tauschs.



Netzteil 30-65 VAC
(auf Anfrage 230VAC)

Steckbarer MDR mit bis zu
16 optischen Anschlüssen

LC/APC Stecker am MDR

Bis zu 2 optische Tx Module mit 9 dBm

EDFA Module mit 15 oder 17 dBm

HF Eingang

Abbildung 4: Aufbau eines Hybrid Repeaters

Bis zu zwei steckbare optische Downstream (DS) Module mit einer optischen Ausgangsleistung von 9 dBm pro Transmitter erhöhen das optische DS Budget und ermöglichen den Anschluss von bis zu 32 Nodes ohne EDFA Module. Damit lässt sich ein sehr kostengünstiges Netz-Design realisieren.

Für den Anschluss von bis zu 64 Nodes können bis zu zwei EDFA Module eingesetzt werden, wahlweise mit 15 oder 17 dBm optischer Ausgangsleistung.

Beispiele für Applikationen

Netzumstellung auf 1,2 GHz – Hybrid Repeaters E/O anstelle von Verstärker Kaskaden

Oft werden in Straßenzügen Linien- und Verteilverstärker eingesetzt, die in Kaskade hintereinander geschaltet sind, um einen entsprechenden Anteil eines Wohngebietes abdecken zu können. Da jedoch immer mehr Netze auf 1,2 GHz umgestellt werden, um die verfügbare Bandbreite zu erhöhen, müssten diese theoretisch ausgetauscht werden. Wenn es die Gegebenheiten zulassen, wäre jedoch eine Umstellung auf Glasfaser inkl. der Verwendung des Hybrid Repeaters (E/O) von DELTA Electronics in zweifacher Hinsicht von Vorteil: Zum einen kann der Betreiber die Kosten für den Austausch der HF Komponenten gleich in zukunftsreichere Technologie investieren, zum anderen erhöht er durch den Einsatz von Glasfaser die Reichweite der Versorgung für seine Dienste (siehe *Abbildung 5*).

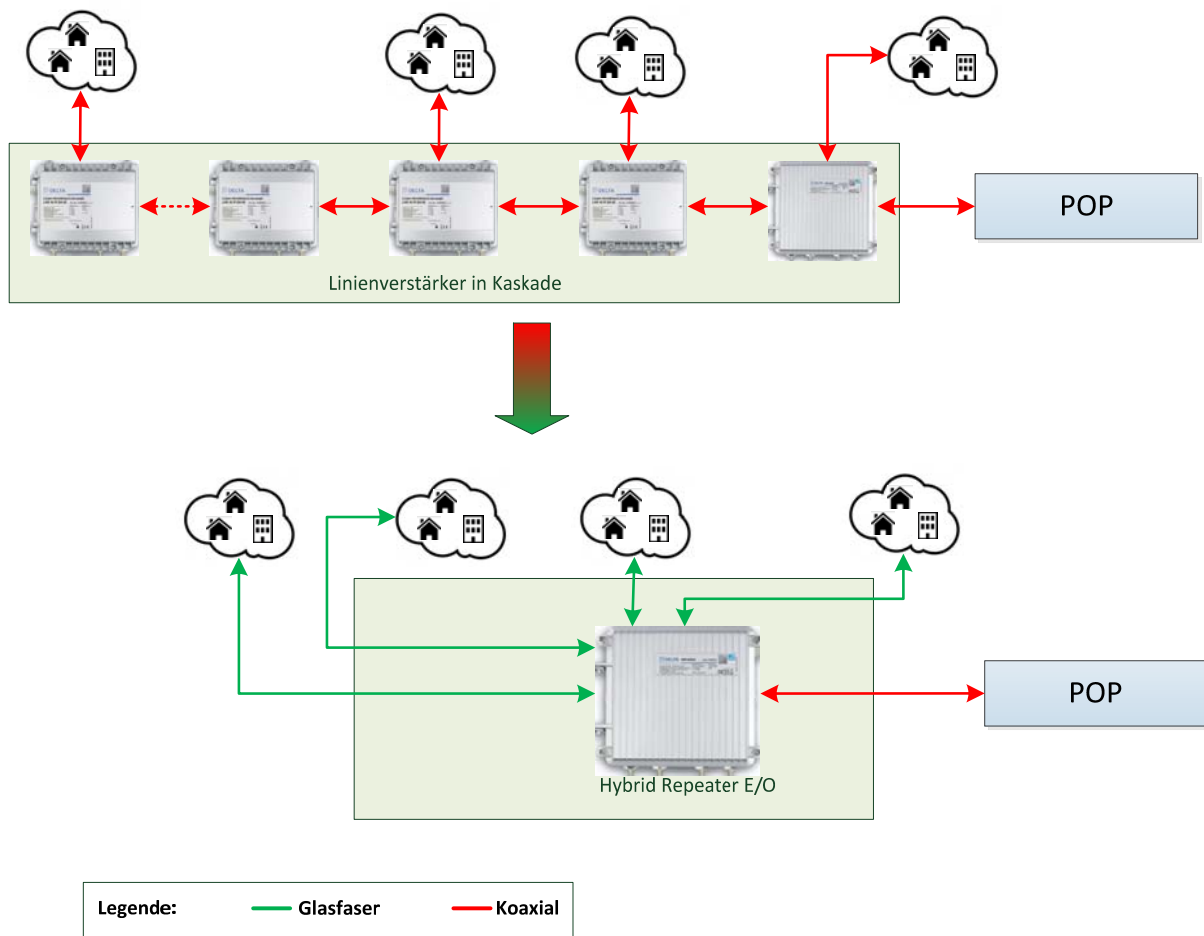


Abbildung 5: Hybrid Repeater (E/O) als Ersatz von Verstärker- Kaskaden

Gleiches gilt natürlich für die Erweiterung des Versorgungsgebietes. So kann der Hybrid Repeater (E/O) überall dort zum Einsatz kommen, wo Erweiterungen geplant sind und die in Frage kommenden Übergabepunkte mit Koaxial Technik ausgestattet sind, wie im folgenden Beispiel aufgezeigt.

Erschließung eines Neubaugebietes

Anstelle den Netzausbau mit koaxial basierter Verstärkertechnologie durchzuführen, wird ein Hybrid Repeater (E/O) eingesetzt, um die Teilnehmer eines Neubaugebietes mit Hochgeschwindigkeitsanschlüssen, aber auch CATV zu versorgen.

Abbildung 6 zeigt die entsprechende Leistungsbilanz. Vom Übergabepunkt (POP x) aus wird der Hybrid Repeater (E/O) mit einer Kanalbelegung im DS im Bereich von 70 – 80 dBµV / Kanal angesteuert. Bestehend z.B. aus 30 analogen und 80 digitalen Trägern oder komplett digital belegt. Durch den internen 1:16 Splitter, sowie den externen 1:4 Splitter wird das Signal um grob 21 dB gedämpft. Dieser Dämpfung wirkt der integrierte EDFA (P_{out} = 17 dBm) entgegen, so dass am optischen Node zwischen -4 und -5 dBm ankommen, natürlich in Abhängigkeit von der Leitungslänge zwischen Hybrid Repeater (E/O) und optischem Node. Rückwegseitig sendet der optische Node mit + 3dBm, am Hybrid Repeater (E/O) kommen somit -5 - -6 dBm an. Ausgangsseitig stehen wiederum 70 – 95 dBµV / Kanal zur Verfügung.

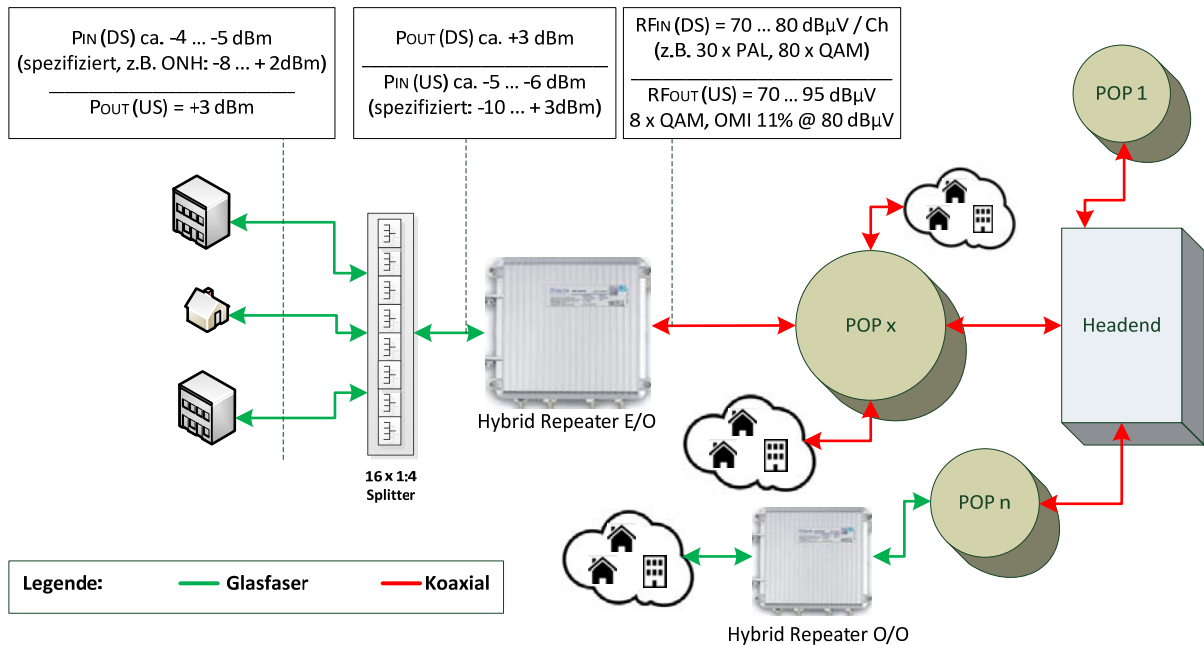


Abbildung 6: Erschließung eines Neubaugebietes (Greenfield) mittels Hybrid Repeater (E/O)

Zusammenfassung

DELTA Electronics zielt mit seinem neuen Konzept für DOCSIS 3.1 basierte FTTx Netzwerke und dem Launch des Hybrid Repeaters mit Multi Dioden Receiver (MDR) genau auf die künftigen Anforderungen des Marktes und der Kabelnetzbetreiber ab.

Mit dem Hybrid Repeater (O/O) lassen sich sowohl die „Greenfields“ als auch mit dem Hybrid Repeater (E/O) die „Brownfields“ kostengünstig auf den Breitbandausbau umrüsten.

Der modulare Aufbau und die Konfigurationsmöglichkeiten des Hybrid Repeaters mit austauschbaren Komponenten orientieren sich an der jeweiligen Applikation. Dies eröffnet die Möglichkeit die Geräte für zukünftige Anwendungen aufzurüsten und damit Investitionen langfristig zu minimieren.

Nicht unerhebliche Kosten und Zeiten für Installation, Auf- und Umrüstungen können durch intelligente Designs reduziert werden. Dies gilt insbesondere für die MDR Box als Austausch-Komponente, die Zeiten im Feld für Installation, Upgrade und Service minimiert.

Mit den Hybrid Repeatern hat DELTA Electronics technologisch sehr anspruchsvolle und ausgereifte Produkte am Start, die durch smartes Design und hohe Flexibilität überzeugen. Die Produkte von DELTA Electronics werden in Deutschland entwickelt und produziert, um höchste Produktqualität und Lieferflexibilität zu gewährleisten.

Zusätzlich bietet DELTA Electronics auch Unterstützung an, um Netze zu planen und zu analysieren und somit Kabelnetzbetreiber ideal zu unterstützen, um für die DOCSIS 3.1 Zukunft gerüstet zu sein.