

## Kleine Zellen, grosser Nutzen



**Sind HFC-Netze am Ende ihres Lebenszyklus? Soll der Kabelnetzunternehmer explizit nur noch in Glasfasernetze investieren? Weder noch!**

Auch wenn gewisse Kreise das Koaxialnetz seit einiger Zeit als veraltete Technologie totsagen, werden HFC-Netze die Branche noch über viele Jahre prägen. Im Gegensatz zu DSL-Netzen verfügen HFC-Netze noch über ein grosses Potenzial an Übertragungskapazität, die über die nächsten Jahre allen Bedürfnissen genügen wird.

Kabelnetzunternehmer definieren die Ausbaustrategie für ihre Kabelnetze sehr sorgfältig und investieren gezielt in den Ausbau der Übertragungskapazität. Diese Strategie macht betriebswirtschaftlich Sinn und bewahrt die Wettbewerbsfähigkeit.

*Franz Hellmüller, Geschäftsführer*

### Steigender Bedarf an Übertragungskapazität

Nachdem in vielen Kabelnetzen der Schweiz der Bandbreitenausbau auf 862 MHz im Vorwärtsweg und 65 MHz im Rückweg abgeschlossen ist, konzentrieren sich die Investitionen der Kabelnetzunternehmer nun auf den stetigen Ausbau der Übertragungskapazität. Sowohl neue Internetangebote mit Downloadgeschwindigkeiten von mehr als 150 Mb/s als auch nichtlineare Videodienste wie Video-on-Demand (VoD) und TV-on-Demand (TVoD) sind die Haupttreiber dieser Entwicklung.

**Aufteilung logischer Netzsegmente oder Kanalaufschaltungen können den kurzfristigen Bedarf an Übertragungskapazität abdecken. Mittel- bis langfristig heisst die Lösung «physikalische Zellteilung».**

Mit dem erfolgten Bandbreitenausbau auf 862 MHz konnten die Grundvoraussetzungen geschaffen werden, um analoge und digitale TV-Programme sowie Kabelinternet und Kabeltelefonie parallel zu übertragen und in Form von attraktiven Triple-Play-Produkten erfolgreich zu vermarkten. Um jedoch dem künftigen Bedarf an Übertragungskapazität für typische Narrowcast-Dienste wie Kabelinternet und nichtlineare Videodienste gerecht zu werden, ist die Realisierung von kleinen physikalischen Netzzellen von grundlegender Bedeutung.

Da physikalische Zellteilungen einen Eingriff in das Verteilnetz bedingen und

somit mit kostenintensivem Tiefbau und dem Nachzug von Glasfaserkabeln verbunden sind, ist eine kurzfristige Realisierung infolge des Investitionsbedarfs oft nicht möglich.

### Physikalische Zellteilung erfordert Weitblick

Ein Zellteilungsprojekt auf physikalischer Ebene sollte den mittel- bis langfristigen Bedarf an Übertragungskapazität sicherstellen. Dies bedeutet, dass nach unmittelbarer Realisierung eines Zellteilungsprojektes in der Netzzentrale mehrere physikalische Netzzellen (Nodes) wieder

zu einem grösseren logischen Netzsegment zusammengeschaltet werden können, da die verfügbare Kapazität noch nicht vollumfänglich benötigt wird. Dieses Vorgehen erlaubt einen schrittweisen Ausbau der Lasersenderinfrastruktur in der Netzzentrale. Während anfänglich mehrere Nodes über einen optischen Splitter ab einem Lasersender versorgt werden, kann durch Erhöhung der Laserzahl die Übertragungskapazität selektiv und in kurzer Zeit erhöht werden, was einer logischen Zellteilung entspricht. Dabei muss selbstverständlich die Infrastruktur für DOCSIS respektive für die nichtlinearen Videodienste parallel ausgebaut werden.

## Logische Zellteilung als kurzfristige Lösung

Für die kurzfristige Bereitstellung von Übertragungskapazität hat der Kabelnetzunternehmer folgende Möglichkeiten:

- Selektive Aufschaltung von zusätzlichen Kanälen in denjenigen Netzsegmenten, welche am Limit ihrer Übertragungskapazität angelangt sind
- Schrittweise und selektive Aufteilung der logischen Netzsegmente bis auf die einzelnen physikalischen Netzzellen

Während die erste Methode unter Umständen die Abschaltung von analogen Programmen bedingt, sind bei der zweiten Methode Anpassungen beziehungsweise Erweiterungen in der Netzzentrale erforderlich. Eingriffe ins Verteilnetz sind in beiden Fällen nicht notwendig.

## Ermittlung der optimalen physikalischen Zellgrösse

Eine physikalische Zellteilung ist begleitet von relevanten Investitionen in das Verteilnetz. Die Höhe dieser Investitionen steht in einem direkten Zusammenhang mit der Anzahl der zu realisierenden physikalischen Netzzellen. Aus diesem Grund

**Eine physikalische Zellteilung erfordert relevante Investitionen in das Verteilnetz. Deshalb lohnt es sich, den Wert der optimalen physikalischen Zellgrösse zu ermitteln.**

lohnt es sich, den Wert der optimalen physikalischen Zellgrösse zu ermitteln. Dabei ist zu beachten, dass dieser Wert von Kabelnetz zu Kabelnetz unterschiedlich ausfallen kann.

Beeinflussende Faktoren sind u. a. die Anzahl der aufgeschalteten analogen TV-Kanäle, die Anzahl der DVB-C-Transportströme für das lineare Fernsehen sowie

die Penetration im Bereich Internet. Ebenso entscheidend ist die Strategie der Kabelnetzunternehmer bezüglich der Aufschaltung eines netzwerkbasierenden Dienstes für nichtlineare Videoinhalte. Dazu gehören das zeitversetzte Fernsehen mit Zugriff auf alle Sendungen der letzten sieben Tage, Funktionen wie das Stoppen und Spulen einer Live-Sendung sowie die

Aufschaltung einer Online-Videothek mit aktuellen Blockbustern und Klassikern aus allen Sparten.

Die untenstehende Tabelle zeigt ein Beispiel für die mittelfristige Planung der optimalen physikalischen Zellgrösse, in welcher die erwähnten Einflussfaktoren berücksichtigt wurden.

## Beispiel für die Berechnung der optimalen physikalischen Zellgrösse im Vorwärtsweg

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	Bemerkungen
<b>Basisdaten</b>						
Anzahl Kunden mit Netzanschluss (Versorgungspotenzial) [NE]	7000	6860	6723	6588	6457	Abnahme 2% pro Jahr
Anzahl Programme (HD+SD) pro 8MHz-Kanal	8	7	6	6	6	Ablösung SD durch HD berücksichtigt
Bandbreite im Vorwärtsweg [MHz]	751	751	751	612	612	Erweiterung Rückweg bis 200 MHz ab 2017
Anzahl analoge 7MHz-Kanäle	35	15	15	0	0	
Anzahl 8MHz-Kanäle für lineares TV (DVB-C)	25	29	33	37	41	Ablösung SD durch HD berücksichtigt
Anzahl freie Kanäle für Narrowcastdienste (Internet + nichtlineare Videodienste)	38	51	47	39	35	Frequenzverlust durch LTE nicht berücksichtigt
<b>Internet</b>						
Take Rate «Internet» [%]	30%	33%	36%	40%	44%	
Max. Downloadgeschwindigkeit «Internet» [Mb/s]	100	150	200	250	300	
Überbuchungsfaktor «Internet»	12	12	11	11	10	abnehmend durch Zunahme der OTT-Videodienste
Benötigte Kanalkapazität «Internet» [8MHz-Kanäle]	350	591	888	1253	1702	Annahme: 50 Mb/s pro 8MHz-Kanal
<b>nichtlineare Videodienste (VoD / TVoD)</b>						
Take Rate «nichtlineare Videodienste» [%]	10%	25%	40%	55%	65%	
Anzahl Hybrid-Settopboxen pro Haushalt	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	mehrere Nutzer pro Haushalt
Hybrid-Settopboxen im nichtlinearen Betrieb [%]	60%	70%	80%	85%	90%	Spitzenwert zur Primetime am Abend
Benötigte Kanalkapazität «nichtlineare Videodienste» [8MHz-Kanäle]	53	189	434	684	922	Annahme: 50 Mb/s pro 8MHz-Kanal
<b>Zellgrössen Vorwärtsweg</b>						
Benötigte Kanalkapazität «Internet» + «nichtlineare Videodienste» [8MHz-Kanäle]	403	780	1322	1937	2624	Annahme: 50 Mb/s pro 8MHz-Kanal
Anzahl physikalische Netzzellen	11	16	29	50	75	abhängig von der Netzgrösse
<b>Optimale physikalische Zellgrösse [NE]</b>	<b>637</b>	<b>429</b>	<b>232</b>	<b>132</b>	<b>87</b>	unabhängig von der Netzgrösse

## Ein weiterer Schritt Richtung Glasfaserzukunft

### FTTLA-Netzmodernisierung in Grenchen

Jedes HFC-Netz hat seine ganz spezifischen Eigenschaften. Dementsprechend muss jedes Netz zuerst gezielt analysiert werden, bevor es für die Zukunft optimal und nachhaltig aufgerüstet werden kann. Genau das hat auch die Gemeinschaftsantennen-Anlage Region Grenchen AG (GAG) in Zusammenarbeit mit der Helltec Engineering AG getan. Auf der Basis des erarbeiteten Konzeptes wird nun das bestehende 750MHz-Netz in der Stadt Grenchen durch «smartere» Engineering und gezielte Modernisierungsmassnahmen optimiert.

### Eine Optimierung bedeutet, mit minimalen Investitionen die bestmögliche Performance zu erreichen

Als Entscheidungsgrundlage wurden verschiedene Szenarien erarbeitet und bezüglich Technik, Leistungsfähigkeit, Nachhaltigkeit und Investitionen ausgewertet. Als betriebswirtschaftlich beste Variante kristallisierte sich das Modell «FTTLA/862 MHz» heraus.



Roland Beck, Leiter Technik der GAG Grenchen, kontrolliert die laufenden Arbeiten

nachgeschaltet werden. Im neuen FTTLA-Netz besteht die «letzte Meile» durchschnittlich nur noch aus rund 60 Metern Koaxialkabel. Kurt M. Hohler, Geschäftsführer der GAG, ist von diesem zukunftsgerichteten Konzept überzeugt: «Jede neue Glasfaserstrecke wird bereits heute

**«Für den Ausbau des Kabelnetzes Grenchen hat Helltec eine Lösung erarbeitet, die technisch und wirtschaftlich überzeugt.»**

Kurt M. Hohler, Geschäftsführer GAG Grenchen



Kurt M. Hohler

Bei dieser massgeschneiderten Lösung werden die physikalischen Zellen auf eine durchschnittliche Zellgrösse von 80 Teilnehmern verkleinert und die Glasfasern werden bis zu den letzten Verstärkern (fibre-to-the-last-amplifier) in die Quartiere gezogen. Wenn es planerisch sinnvoll ist, kann nach dem optischen Empfänger zudem ein Stammverstärker

so konzipiert und realisiert, dass wir unser Netz in einem weiteren Modernisierungsschritt auf FTTH aufrüsten können.»

Die Bauarbeiten haben im Frühling 2013 begonnen und werden von der Helltec Engineering AG «kompetent begleitet und überwacht», ergänzt Roland Beck, Leiter Technik der GAG.

# Intelligent ~~optical node~~ <sup>investment</sup>

## Teleste AC9000 – das Nonplusultra

Dieser hoch skalierbare, intelligente optische Node gehört zur neusten Generation der 1GHz-Plattform von Teleste. Bis zu zwei Empfänger und maximal vier CWDM-Rückweglasersender (1470...1610 nm) unterstützen Ihre Vorhaben optimal. Es versteht sich von selbst, dass der Kabelnetzunternehmer sämtliche Einstellungen und Managementfunktionen von seinem Arbeitsplatz aus vornehmen kann.

## Tatsache ist:

- Ausgangspegel bis zu 116 dB $\mu$ V dank GaN-Technologie
- Erweiterte Rückwegbandbreite bis 200 MHz möglich
- Plug and Play – Inbetriebnahme per Knopfdruck
- Digitaler Rückweg
- Autonome Rückwegabschaltung
- Ingressüberwachung pro Port
- Spektrumüberwachung im Vorwärts- und Rückweg

## Sie planen:

- Vier Hochpegelausgänge
- Ersatz von Node und Verstärker
- Zellteilung im Rückweg
- Ein FTTLA-Netz

## Unser Service:

- Kostenlose Produktschulung
- Technische Beratung
- Erstellen der Betriebsfiles
- Konzeptentwicklung
- Umfassender Helpdesk



**Wir vermindern Ihren Betriebsaufwand, weil Sie dank...**  
... Netzüberwachung Störungen sofort lokalisieren können  
... intelligenter Investition Kosten sparen  
... AC9000 in Ihrer FTXX-Strategie sehr flexibel sind

## Wussten Sie...

Fünf Fuss, zwei Zoll und drei Linien – das war die Körpergrösse Napoleons. Klingt nicht nach viel, wenn man in den Masseneinheiten denkt, die heute noch in den USA gebräuchlich sind. Das wären etwa 158 Zentimeter.

Aber Fuss und Zoll hatten zu Napoleons Zeiten in unterschiedlichen Ländern unterschiedliche Grössen. Der französische Fuss mass 32,48 Zentimeter, der englische nur 30,48 Zentimeter. Rechnet man das französische Mass um, dann kommt man schon auf 168,5 Zentimeter.

Damit war Napoleon zwar grösser als Nicolas Sarkozy (1,65 Meter), würde aber heute dennoch eher zu den kleineren Menschen gehören. Zu seinen Lebzeiten waren die Menschen allerdings insgesamt kleiner als heute. Noch 1835, vierzehn Jahre nach Napoleons Tod, mass der durchschnittliche Rekrut der französischen Armee nur 1,62 Meter.

Das Bild vom Kaiser, der seinen Kleinwuchs durch grosse Eroberungen zu kompensieren versuchte, ist also falsch.

Quelle: [www.zeit.de](http://www.zeit.de)

**helltec**  
CREATIVE NETWORKS

Helltec Engineering AG  
Buzibachring 1  
CH-6023 Rothenburg

Tel +41 41 289 12 22  
Fax +41 41 289 12 29  
[info@helltec.ch](mailto:info@helltec.ch)