

Effiziente DOCSIS-Nutzung mit Distributed CCAP

AXING und DEV Systemtechnik: Gemeinsam für Breitband-Technologien

Die AXING AG und die DEV Systemtechnik GmbH liefern Technik und Know-how zur Triple-Play-Versorgung von rund 2.500 Wohneinheiten einer lokalen Wohnungswirtschaft in Schwäbisch Gmünd. Zum Einsatz kommt dabei die Remote-CCAP-Architektur. Von Benedikt Breuer, AXING

Seit Jahren treten die Schweizer AXING AG und ihr Tochterunternehmen DEV Systemtechnik GmbH gemeinsam als „HFC Broadband Solutions“ auf, um Breitbandtechnologien für Stadtwerke und Netzbetreiber zu vermarkten. In dieser Konstellation konnte nun auch ein Projekt in Schwäbisch Gmünd in Zusammenarbeit mit der lokalen Marke fairfast.de erfolgreich abgeschlossen werden.

Im aktuellen Fall werden die rund 2.500 Wohneinheiten der städtischen Wohnungsbaugesellschaft VGW (Vereinigte Gmünder Wohnungsbaugesellschaft mbH) über Remote-CCAP, die modernste

Form der verteilten Kopfstellenarchitektur (DCA = Distributed CCAP Architektur), koaxial und unter Verwendung der Standards DOCSIS 3.1 für Internet und Telefonie sowie DVB-C für Fernsehen versorgt. Die hohen Bandbreiten werden beim DCA-Ansatz durch eine sehr große Durchdringung des Netzes mit Glasfaser zur Versorgung der im Feld befindlichen Zugangsknoten erreicht. Für die aufwändig aufzurüstende „letzte Meile“ setzen die Remote-CCAP-Nodes sowohl die Internet-Bandbreite als auch TV um und überbrücken die Strecken zum Kunden koaxial über die bereits vorhandenen Verteilstrukturen.

Wegfall des Sammelinkassos zum Erfolg geführt werden. Bei uns steht dabei der Endkunde im Blickpunkt: Er wird jetzt mit schnellem Internet versorgt. Dazu nutzen wir höchste Qualität auch in der Hardware und bieten alles zu einem äußerst fairen Preis an. Damit sind wir am Puls der Zeit und müssen uns vor keinem der großen Anbieter verstecken. Ganz im Gegenteil.“

Triple-Play-Versorgung von rund 2.500 Wohneinheiten

fairfast.de ist sowohl Netzbetreiber als auch Eigentümer des Backbones und wesentlicher Teile der Netzinfrastruktur. Die wohnungswirtschaftlichen Teile des Netzes gehören der VGW. Insgesamt wurden mehr als 4 Millionen Euro in das Projekt investiert. Stephan Crummenauer sagt: „Für uns ist es sehr wichtig, dass die Wertschöpfung in der Region bleibt. Deshalb haben wir uns mit der VGW und beispielsweise dem Bauunternehmen Eichele lokale Partner ins Boot geholt“. So konnten die rund 2.500 Wohneinheiten, die sich auf etwa 300 Liegenschaften verteilen, erschlossen und mit einem sehr innovativen und wettbewerbsfähigen Triple-Play-Angebot aus Internet, Telefonie und TV versorgt werden. Es werden zwei Internettarife angeboten: „fairfast VGW basic“ bietet 10 Mbit/s im Download und 2 Mbit/s im Upload, während der Tarif „fairfast VGW premium“ mit 1 Gbit/s im Download und 50 Mbit/s im Upload echte Gigabit-Fähigkeit ermöglicht. Das im Feld vorherrschende DOCSIS-Modem für den Internetzugang ist die AVM FRITZ!Box 6660 Cable, die an die Bewohner verteilt wurde, wobei auch einige wenige kundeneigene Endgeräte nach Möglichkeit unterstützt werden.

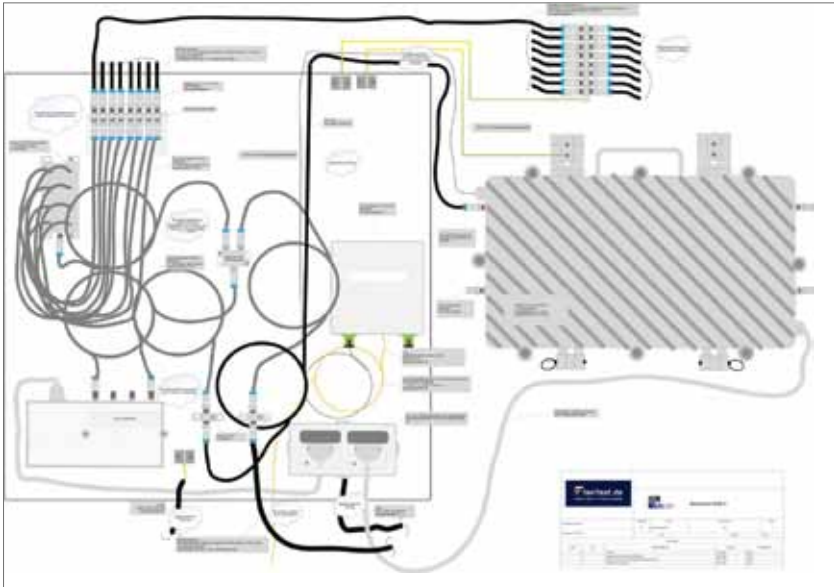
Modernisierung des Bestandsnetzes

Initiiert wurde das Projekt von der GmündCOM. Die Breitbandgesellschaft der Stadt Schwäbisch Gmünd, die seit 2002 mit dem Glasfaserausbau in der Region aktiv ist und unter der Marke fairfast.de am Markt auftritt, hat damit den nächsten konsequenten Schritt zur Modernisierung des Breitbandnetzes in der Region vollzogen. Gemeinsam mit der Schwestergesellschaft VGW wurde das Bestandsnetz nach langjähriger Projektierung und Planung von Vodafone (ehemals Unitymedia) übernommen und gigabitfähig gemacht. Damit wurde für die Bewohnerinnen und Bewohner ein flächendeckender Zugang mit Triple Play geschaffen und die unterversorgten Gebiete in der Umgebung der Gebäude mit modernster DOCSIS-Technologie von AXING/DEV aufgerüstet. Fairfast-Geschäftsführer Stephan Crummenauer: „Das Projekt konnte trotz besonderer Herausforderungen und Veränderung der gesetzlichen Rahmenbedingungen wie z. B. Nebenkostenprivileg und



© Axing

Netzaufnahme und verwendete Messtechnik



Beispiel für eine Planung für einen Schrank mit daneben verbautem Remote-CCAP-Node (erstellt von Fa. ehcon)

TV-seitig steht ein sehr umfangreiches Angebot an SD- und HD-Sendern inklusive Premium-Paketen, Sky, Spartensendern und Auslandspaketen – insgesamt rund 600 Programme – zur Verfügung. Aufbereitet werden die TV-Signale durch einen Stadtwerke-Verbundpartner, als Backup wird ein eigenes Notfall-Headend betrieben. Das Internet und die wesentlichen Dienste produziert fairfast.de im eigenen Rechenzentrum selbst. Das Voice-Produkt (Telefonie) sowie die TV-Basisversorgung werden zugekauft.

Wichtig: Verbleib der Wertschöpfung in der Region

Neben AXING, DEV und der Gmünd-COM bzw. fairfast.de waren vor allem ehcon Network Engineering aus Berlin, NMS PRIME aus dem Erzgebirge sowie JF Elektrotechnik aus Heubach bei Schwäbisch Gmünd am Projekt beteiligt. ehcon-Inhaber und Geschäftsführer Matthias Ehrlich war in beratender Funktion in das Projekt eingebunden. Mit seiner Erfahrung strukturierte er gemeinsam mit fairfast.de das Projekt und koordinierte alle Arbeiten bis hin zur Detailplanung. Dazu gehörten unter anderem die Ausarbeitung der Systemarchitektur, die Information der VGW-Bewohner, die Portierung der Rufnummern vom Vorbetreiber Vodafone, die Überwachung der Bautätigkeiten, die Koordination der Umrüstung der Netz-

ebene 4, die Zusammenstellung aller benötigten Hard- und Softwarekomponenten und vieles mehr. „Wir haben in kürzester Zeit ein technisch herausragendes Projekt umgesetzt. 2.500 Kunden können nun bestes Internet zu einem unschlagbaren Preis genießen. Die Umsetzung erforderte an vielen Stellen großen Einsatz von vielen Beteiligten. Aber heute können wir sagen: Es hat sich gelohnt. Für fairfast.de war es spannend, den Endkundenbereich auf diese Weise zu erschließen“, sagt Matthias Ehrlich. Dem schließt sich auch Yannick Kühnhöfer von fairfast.de an: „Wir werden das rund zweijährige Projekt nutzen, um uns noch weiter im Endkundenbereich zu etablieren.“ Die lokale Nähe zu den Kunden und der Ansprechpartner vor Ort seien wichtige Signale in Zeiten, in denen vieles nur noch anonym ablaufe. Auch Geschäftsführer Stephan Crummenauer nimmt dies als Vorteil wahr, was er bereits an den Rückmeldungen erkennen könne: „Wir sind im regen Austausch mit unseren Kunden – die Resonanzen sind hervorragend.“

Die Firma NMS PRIME lieferte das DOCSIS-Provisioning-System und unterstützte bei der Inbetriebnahme und Programmierung der Distributed-CCAP-Nodes. Die Firma JF Elektrotechnik war mit ihrem Team um Inhaber Josef Furis für alle Arbeiten im koaxialen Verteilnetz zwischen den Distributed-CCAP-Nodes und den

Kundenendgeräten zuständig und wird auch in Zukunft die Wartung und – wenn nötig – Entstörung des HF-Netzes übernehmen.

Für die effiziente DOCSIS-Nutzung entscheidend: Distributed CCAP

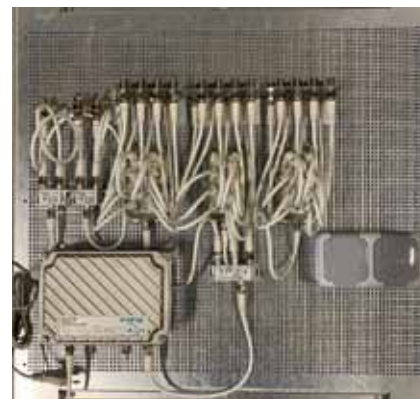
Wie bereits erwähnt, ist das zentrale technologische Konzept, das in Schwäbisch Gmünd verfolgt wird, der Distributed-CCAP-Ansatz mit Remote-CCAP als Kernelement. Bei DCA wird die HF erst weit draußen im Feld im Digital Access Node erzeugt und nicht zentral in der Kopfstelle. Das bedeutet, dass von der Kopfstelle bzw. dem Datacenter bis zum DCA-Node über eine digitale Verbindung die Inhalte verlustfrei in Form von Ethernet-Signalen transportiert werden. Die im Feld erzeugte HF muss nur noch eine Kaskade von sehr wenigen Verstärkern („letzte Meile“) überbrücken. Dies führt zu einer deutlichen Verbesserung der Signalqualität an der Teilnehmeranschlussdose, was für den Erfolg der aktuellen DOCSIS-Standards entscheidend

ist. Dabei ist DCA nicht nur der richtige Ansatz für eine bessere HF-Performance, sondern auch für eine Verkleinerung der Servicegruppen. DOCSIS ist ein sogenanntes Shared Medium. Nur wenn die Bandbreite in einem Netzsegment nicht auf zu viele Haushalte aufgeteilt wird, sind hochbitratige Verträge mit dem Endkunden realisierbar. Kleinere Servicegruppen in Verbindung mit einer höheren Signalqualität und damit höheren möglichen Modulationen führen zu einer deutlich höheren Bandbreite pro Nutzer! Ein hohes Maß an Skalierbarkeit macht den Ansatz zukunftssicher und wettbewerbsfähig.

Da bei Remote-CCAP die gesamte CMTS- und (falls erforderlich) auch die gesamte EdgeQAM-Funktionalität im Node enthalten ist, ist auch die Anbindung des Nodes im Datacenter denkbar einfach. Aus diesem Grund wurde dieser Ansatz auch im Projekt in Gmünd einer zentralen CMTS-Lösung vorgezogen, da diese nicht von den oben beschriebenen DCA-Vorteilen profitiert hätte. Remote-PHY schied ebenfalls aus, da hierfür ein zentraler CCAP-Core zur Anbindung der RPDs (Remote-PHY-Devices) erforderlich ist, der abgesehen von den etwas günstigeren Access Nodes zusätzliche Kosten verursacht. Zudem ist beim RPD-Ansatz die Anbindung der Nodes im Feld an den CCAP-Core deutlich aufwändiger und die Lösung ist weniger skalierbar, da der CCAP-Core bereits ab dem ersten RPD im Feld beschafft werden muss.

Die konkrete Umsetzung im Projekt

Konkret werden im Projekt VGW für die ca. 2.500 Anschlüsse 25 CCAP-Remote-Nodes eingesetzt. 22 davon sind im Outdoor-Node-Gehäuse und damit dem Grundgedanken des Ansatzes folgend tatsächlich im Feld positioniert und versorgen jeweils mehrere Liegenschaften. Drei wurden im 19-Zoll-Indoor-Gehäuse geliefert und werden wie klassische CMTS-Geräte an zentralen Stellen betrieben. Hintergrund ist, dass es viele über das Stadtgebiet verteilte Gebäude der WoWi gibt, die nur sehr wenige Wohneinheiten umfassen und für die eine Remote-Versorgung zu aufwändig wäre. Für diese Liegenschaften werden alle Signale zentral erzeugt und mittels



© Axing

Beispiel für das Innenleben eines Verteilschranks

analoger Optik in die Gebäude übertragen. Dort sorgen dann klassische Fiber-Nodes für die Umsetzung auf die koaxiale Hausverteilung. Die Anbindung aller Nodes an das Datacenter bzw. die redundante Layer-3-Core-Switch-Architektur erfolgt über Glasfaser und bidirektionale 10G-SFP+-Module.

Als Provisioning-System kommt NMS PRIME zum Einsatz, das im Projekt „on premise“, d. h. serverbasiert und im eigenen Rechenzentrum betrieben wird. NMS PRIME bietet über das reine Provisioning hinaus viele Features und Module wie ein Billing-System (Abrechnungssystem), ein Ticketing-System, HF- und IP-Monitoring, Failure Management, Google Maps Netzpläne usw., die alle in Schwäbisch Gmünd erfolgreich und vollständig eingesetzt werden.

Im Projekt wurde großer Wert auf kleine Cluster gelegt. Die minimale Clustergröße beträgt rund 30 WE, die maximale rund 150. Die Datentarife werden im Downstream über 24 DOCSIS-3.0-Kanäle gebündelt mit einem 192 MHz breiten DOCSIS-3.1-OFDM-Kanal und im Upstream über vier 6,4 MHz breite DOCSIS-3.0-A-TDMA-Kanäle realisiert. Die TV-Programme werden über 63 DVB-C-Transponder übertragen. Insgesamt wird das HF-Spektrum bis 1.006 MHz genutzt.

Die TV-Kanäle werden zentral generiert und über ein analog-optisches HF-Overlay-Signal dem Remote-CCAP-Node zugeführt. Das bedeutet, dass die integrierte EdgeQAM-Funktionalität der Nodes nicht genutzt wird, dafür aber der ebenfalls integrierte analoge Fiber-Node. Das so erzeugte TV-Spektrum wird dann



Installierter Remote-CCAP-Node und geöffneter Verteilschrank

© Axing

im Node mit den dort generierten DOCSIS-Spektren zusammengeführt und hinsichtlich Pegel und Vorentzerrung an das DOCSIS-Signal angeglichen.

Vor Projektstart wurde eine einwöchige Netzaufnahme und Vermessung durch AXING durchgeführt. Ziele dieser Aktion waren u. a. herauszufinden, inwieweit alte Signallaufpläne (noch) korrekt sind, die Netzqualität zu erfassen und geeignete Standorte im Feld für die Positionierung der Remote-CCAP-Nodes zu finden. Die Access-Nodes wurden ausschließlich in den Kellern der WoWi-Gebäude platziert, es wurden keine Straßenverteilerkästen aufgestellt. Die Netzaufnahme ergab, dass bis auf wenige Ausnahmen zwischen den Gebäuden der WoWi bestehende (aber von Vodafone in der Regel nicht mehr genutzte) Erdkabel vorhanden waren, die für das Projekt reaktiviert wurden. In sehr wenigen Ausnahmefällen mussten Verbindungen zwischen Gebäuden neu unterirdisch verlegt werden.

Mit den Ergebnissen der Netzaufnahme wurden die Standorte der CCAP-Remotegeräte und sinnvolle Cluster definiert. Diese Standorte wurden im weiteren Projektverlauf nach sorgfältiger Planung mit Glasfaser angegraben. Dabei kamen sowohl klassische Tiefbauverfahren als auch teilweise Trenching als Verlegeverfahren zum Einsatz. Von den Standorten der Remote-CCAP-Nodes werden sowohl die direkt darüber liegende NE4-Verteilung als auch einige umliegende Liegenschaften über die genannten Erdkabel versorgt. Insgesamt wurden von AXING ca. 300 komplett neue, vorgefertigte und mit AND-Unterstützung geplante Schränke geliefert, die entweder die NE4-Verstärker- und Verteiltechnik bzw. Linienverstärkertechnik für die mitversorgten Gebäude oder die analogen Fiber Nodes (plus NE4-Verteiltechnik) für die analog-optisch versorgten Einzelliegenschaften enthalten.

Sämtliche Arbeiten in den Gebäuden wurden von der Firma JF Elektrotech-



© Axing

Projektleiter Yannick Kühnhöfer (li.), fairfast.de, und Consultant Matthias Ehrlich, ehcon

nik unter der Leitung von Josef Furis durchgeführt. Das waren die Montage der CCAP-Remotegeräte und der HF-Schränke inklusive der Stromversorgung der Hardware, die Einpegelung der Signale, die Vermessung der Hausverteilungen, gegebenenfalls der Austausch der bestehenden Antennendosen durch Multimediadosen, was in etwa zehn Prozent der Fälle notwendig war, sowie die Inbetriebnahme der DOCSIS-Modems in den Wohnungen. Somit konnten im Rahmen des Projektes auch Bestandsanlagen mit Minikoax-Verteilungen erfolgreich erschlossen werden.

Deutliche Verbesserung der Signalqualität und Kundenzufriedenheit

Insgesamt konnte die Signalqualität an den Antennendosen und damit die Kundenzufriedenheit massiv verbessert werden. Bei der ersten Begehung des Netzes klagten beispielsweise viele Bewohner noch über Pixelbildung und massive Aussetzer im Fernsehbild. Mit dem DCA-Ansatz, den kleineren Clustern und den neuen, perfekt geschirmten und eingepiegelten HF-Komponenten, die den bestehenden NE4-Verteilungen vorgelagert sind, gehören diese Probleme der Vergangenheit an. Die nicht mehr benötigte Vodafone-Verteiltechnik in den Liegenschaften ging durch die Kündigung des Signalliefervertrages in das Eigentum der VGW über, was zusätzliche Kosten für die Demontage und fachgerechte Entsorgung verursachte.



© Axing

Benedikt Breuer, CTO & Mitglied der Geschäftsleitung AXING AG (li.), und Stephan Crummenauer, Geschäftsleitung GmündCOM

Sehr erfreulich ist hingegen, dass entlang der neuen Signaltrassen auch einige nicht zur WoWi gehörende Liegenschaften mitversorgt werden können und somit neue Kunden gewonnen werden konnten. Benedikt Breuer, CTO und Mitglied der Geschäftsleitung von AXING, kommentiert das Projekt wie folgt: „Für die AXING AG und die DEV Systemtechnik GmbH war es ein extrem spannendes Projekt mit hervorragenden Partnern, das zeigt, dass existierende Koaxialkabelnetze nach wie vor eine sehr hohe Leistungsfähigkeit besitzen, wenn auf die passende Technologie gesetzt wird. Weiterhin hat es einmal mehr bewiesen, wie wichtig

funktionierende Partnerstrukturen für eine erfolgreiche Projektumsetzung sind. Wir freuen uns, dass wir im Projekt nicht nur als Hardwarelieferant auftreten durften, sondern auch Mess- und Planungsdienstleistungen sowie umfassendes DOCSIS-, Optik- und CATV-Know-how beisteuern konnten.“ ■



AXING AG – Systemanbieter für Kommunikationstechnologien

Die Firma AXING AG ist ein Unternehmen mit Sitz in der Schweiz und bekannt als Hersteller für innovative Hightech-Lösungen in den Produktbereichen TV- und Multimedia-Empfangs- und Verteiltechnik. Die AXING AG sieht sich als Partner des Handels, der Kabelnetzbetreiber, Broadcaster, des Hospitalitybereichs und der Wohnungswirtschaft. Die Firmenphilosophie ist es, dem Kunden innovative und zukunftssichere Lösungen mit exzellentem und zuverlässigem Service anzubieten.

Kontakt:
 Gewerbehau Moskau
 8262 Ramsen
 Schweiz
 Tel.: +41 52 7428300
 info@axing.com
 www.axing.com



© Axing

M.Eng. Benedikt Breuer

CTO – Mitglied der Geschäftsleitung
 b.breuer@axing.com

Nach dem Ingenieurs- sowie dem Masterstudiengang „Elektro- und Informationstechnik“ und Abschlussarbeiten bei den KATHREIN-Werken KG sowie Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG begann Benedikt Breuers Berufslaufbahn als Elektronik- und Software-Entwickler bei einem deutschen Messgerätehersteller. Hier wurde er später stellvertretender Entwicklungsleiter. Von dort wechselte er 2016 in den internationalen Vertrieb. Anspruchsvolle Seminar- und Vortragstätigkeit im Bereich der DOCSIS-3.1-Einführung bei internationalen Netzbetreibern waren Teil dieses Betätigungsfeldes.

Ab dem 1. Februar 2019 war er bei der AXING Group für die AXING AG und die DEV Systemtechnik GmbH als „International Key Account Manager HFC Networks“ tätig. Seine Position umfasste den technischen Vertrieb mit dem Schwerpunkt der weltweiten Betreuung von Kabelnetzbetreibern, Stadtwerken und Systempartnern.

Benedikt Breuer ist seit dem 1. Januar 2022 Mitglied der Geschäftsleitung bei der AXING AG und für die technischen Belange der Unternehmensgruppe verantwortlich.

1/1 Anzeige