

## **Vectoring-Ausbau als Brückentechnologie hin zu Glasfasernetzen**

Dr. Jürgen Kaack

### **1. Vectoring eröffnet neue technische Möglichkeiten**

Seit Jahren folgen Projekte zum Breitbandausbau in ländlichen Räumen einem Schema. Beihilferecht und Förderleitfaden legen die Prozessschritte für die Durchführung mehr oder weniger fest. Verkürzt dargestellt ist danach zunächst eine Befragung bei Haushalten und Betrieben in den unterversorgten Gebieten zur Ermittlung des vorhandenen Bedarfs erforderlich, deren Ergebnis nur als Anlage zum Förderantrag erforderlich ist, ansonsten aber unnötig. Dann folgt die Markterkundung, um Anbieter zu suchen, die bereits eine Planung vorliegen haben und in den nächsten 36 Monaten einen Ausbau ohne Zuwendungen beabsichtigen. Wenn sich kein Anbieter mit einem qualifizierten Konzept meldet, kann die Kommune Marktversagen feststellen und darf den Ausbau in den unterversorgten Gebieten ausschreiben. In den ersten sieben Jahren der Durchführung von Projekten zum Breitbandausbau durch STZ-Consulting, hat sich kein Anbieter während der Markterkundung ein qualifiziertes und nachhaltiges Ausbaukonzept gemeldet, das ohne Zuwendungen umgesetzt werden konnte. Die Markterkundung war mehr oder weniger ein proforma notwendiger Schritt zur Ausschreibung.

Mit der Vectoring-Technologie haben sich die Spielregeln verändert. Eigentlich handelt es sich bei Vectoring „nur“ um eine Weiterentwicklung von VDSL mit einer effizienten Störsignalunterdrückung und Downstream-Geschwindigkeiten von bis zu 100 Mbit/s. Die Vectoring-Technologie schafft aber auch die Voraussetzung zur Realisierung eines all-IP Netzes und ermöglicht die Abschaltung des alten analogen Telefonnetzes. Dies ermöglicht erhebliche Einsparungen bei den Betriebskosten und die Stilllegung einer Reihe von Ortsvermittlungsstellen samt einer neuen Nutzung der Liegenschaften.

Weitere Einsparpotenziale ergeben sich durch den Wegfall von ADSL- und VDSL-Portkarten in den Verteilerschränken. Ein Wechsel von ADSL auf VDSL kann zukünftig remote in der Netzleitzentrale geschaltet werden, ohne dass ein Techniker vor Ort umklemmen müsste. Die bisher starr an die Versorgungs- und Zuführungsrichtung gekoppelte Vorwahlnummer wird zukünftig unabhängig, so dass der jeweils günstigste Weg zur Zuführung der Bandbreite genutzt werden kann. Vectoring bietet somit eine Reihe von unbestreitbaren Vorteilen für die Betreiber und es verwundert daher nicht, dass seit Ende 2013 alle neuen Bauprojekte in MSAN-Technik (Multiple-Service-Access-Node) ausgeführt werden, die für Vectoring benötigt wird. Auch bestehen weitgehende Pläne, um große Teile der Anschlussbereiche bis 2018 auf Vectoring umzustellen.

Eine Begleiterscheinung des Vectoring-Ausbaus ist die Betrachtung eines gesamten Anschluss-Bereiches anstatt wie bei ADSL und VDSL einzelner Kabelverzweiger. Nur bei Ausbau nahezu aller (in der Regel 90 bis 95%) der Kabelverzweiger ergibt sich der gewünschte Effekt und alle Kabelverzweiger erreichen den für eine Umstellung auf all-IP erforderlichen Wert von 16 Mbit/s. Durch die Einbeziehung aller Kabelverzweiger eines Anschlussbereiches in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung werden auch solche Verteilerschränke überbaut, deren Umbau für sich alleine gesehen unwirtschaftlich wäre. Dies schließt auch Kabelverzweiger ein, die selbst bei Gewährung einer Beihilfe für sich alleine im laufenden Betrieb unrentabel wären.

### **2. Nachteile der Vectoring-Technologie**

Allerdings ergeben sich auch technisch bedingte Restriktionen. Zunächst bedingt eine höhere Downstream-Geschwindigkeit eine höhere Übertragungsfrequenz. Da Kupfer mit steigender Frequenz immer schlechter durchlässig wird, sinkt die Reichweite für die Nutzung einer maximalen Geschwindigkeit von ca. 3.000 Meter bei ADSL über ca. 1.500 Meter mit VDSL auf nur noch 600 Meter mit Vectoring. In Ballungsgebieten mit verhältnismäßig kurzen Anschlussstrecken zwischen Verteilerkasten und Hausanschluss stellt dies meist kein Problem dar. Mit abnehmender

Bevölkerungsdichte und längeren Strecken, wie es im ländlichen Raum eher die Regel als eine Ausnahme ist, kann dies eine Einschränkung der maximalen Geschwindigkeit bedeuten. Trotzdem ergibt sich in der Regel eine deutliche Verbesserung gegenüber der Situation ohne einen Vectoring-Ausbau.

Neben der höheren Dämpfung und damit sinkender Reichweiten ergibt sich ein nicht unerheblicher Nachteil durch die Störsignalunterdrückung in einem mit Vectoring ausgebauten Anschlussbereich. Dabei ergibt sich, dass nur noch ein Betreiber in einem Outdoor-DSLAM vertreten ist. Eine Kollokation im Kabelverzweiger ist somit bei Vectoring ausgeschlossen. Um allen Anbietern weitgehend gleiche Chancen zu ermöglichen, werden bei der Bundesnetzagentur Listen geführt, in denen Netzbetreiber Kabelverzweiger für sich reservieren können. Dieses „Windhund“-Prinzip ermöglicht den Betreibern, ihre Claims abzustecken und die Kabelverzweiger exklusiv für sich zu nutzen. Für den Fall, dass ein Betreiber erst mal großzügig Kabelverzweiger für sich reserviert, die er aus Kapazitätsgründen gar nicht zeitnah anschließen und überbauen kann, werden von der Bundesnetzagentur Pönalen in Höhe von € 1.000 pro Kabelverzweiger erhoben, der nicht innerhalb von einem Jahr überbaut wird.

Ist das „Windhund“-Prinzip für sich schon mal ungewöhnlich als Regulierungsinstrument, so wird der Wettbewerb durch den Ersatz des Nebeneinander-Arbeitens mehrerer Netzbetreiber in einem Verteilerschrank durch das „Highlander“-Prinzip ersetzt. Zwar ist Wettbewerb immer noch möglich, aber nur noch auf der deutlich unattraktiveren Bitstream-Ebene. So führt der Einsatz des technisch fortgeschrittenen Vectorings zu einer faktischen Remonopolisierung des Anschlussnetzes und somit dem Gegenteil der mit dem Prinzip des offenen Netzzugangs verfolgten Intensivierung des Wettbewerbs. Diese Remonopolisierung ist auch der Grund dafür, dass Vectoring bislang nicht als zuwendungsfähig angesehen wird. Konsequenterweise sollte dies auch weiter beibehalten werden. Eine Folge ist, dass für einen Vectoring-Ausbau keine Deckungslücke von den Kommunen gefordert werden kann.

### **3. Auswirkungen von Vectoring auf das Marktgeschehen**

Aufgrund von Vectoring gibt es seit der zweiten Jahreshälfte 2013 vermehrt Markterkundungsverfahren mit einem Angebot für einen hochwertigen Ausbaus nach dem Fiber-to-the-Curb (FttC) Ansatz ohne Zuwendung. Damit ist das Breitbandprojekt für das ausgeschriebene Gebiet erfolgreich beendet, ein Auswahlverfahren und ein Förderantrag entfallen und der kommunale Haushalt wird entlastet.

In den letzten Jahren konnte man gerade bei länger laufenden Projekten häufig beobachten, dass bei ein und demselben Vorhaben die Deckungslücken mit faszinierender Geschwindigkeit gestiegen sind. Bei Projekten, die durch fehlende Feststellung des kommunalen Haushalts oder fehlende Fördermittel über die Bindefrist hinausgingen, lassen sich rechnerisch Steigerungsraten von 20% pro Monat(!) ermitteln. Es ist daher eine gute und zu begrüßende Entwicklung, dass der bisherige Trend regelmäßiger steigender Deckungslücken mit Vectoring zunächst beendet ist.

Auch bei Deckungslücken in Auswahlverfahren kommt es nun zu teilweise erheblichen Änderungen nach unten, die nicht nur den städtischen Haushalt erheblich entlasten, sondern auch den Ausbau in Gebieten ermöglichen, in denen ein großflächiger Ausbau vorher nicht möglich gewesen wäre. Ein Beispiel hierzu ist der Ausbau in der Stadt Wegberg, der sogar deutlich über die Beseitigung unterversorgter Regionen hinausgeht. Während bislang aufgrund der engen Möglichkeiten im Rahmen des Beihilferechts und der Förderprogramme Flickenteppiche in der Versorgung die Folge waren, die gelegentlich die digitale Spaltung zwischen gut und schwach versorgten Gebieten sogar verstärkt haben. Da Kommune nur für unterversorgte Gebiete mit weniger als 2 MBit/s eine Deckungslücke zur Verbesserung der Versorgung gewähren können, erreichen diese unter Umständen nach einem Ausbau 50 MBit/s und die nicht unterversorgten Nachbarorte mit vielleicht 3 MBit/s blieben auf dem alten Stand.

Ob es sich schon um einen längerfristigen Paradigmen-Wechsel im Breitbandausbau handelt, bleibt abzuwarten. Ebenso kann die Einführung von Vectoring mit den hiermit verbundenen Restriktionen durch eine großflächige Versorgung bei gleichzeitig erheblichen Einsparungen bei den Betriebskosten

mitwirken. Für die ländlichen Kommunen ist es von erheblichem Vorteil, wenn sich die beobachteten Effekte als Trendwende erweisen würden. Die fast überall klammen kommunalen Haushalte könnten entlastet und die letztlich aus Steuergeldern finanzierten Förderprogramme zurückgenommen werden. Letztlich aber würde es erstmals zu einer in der Fläche homogeneren Versorgung und einem Abbau der digitalen Spaltung führen.

Wesentlich weniger positiv sehen die Auswirkungen eines Vectoring-Ausbaus für kommunal oder privatwirtschaftlich finanzierte Vorhaben zum Aufbau von Glasfaser-Anschlussnetzen (FttB oder FttH) aus. Der weitgehend flächendeckende Ausbau in einem Anschlussbereich sorgt dafür, dass kaum noch schwach versorgte Gebiete übrigbleiben, die ein primäres Ziel für einen FttB-Ausbau wären. Mit der niedrigen Wechselbereitschaft sowohl von Privathaushalten als auch von Gewerbebetrieben fällt es einem neuen Infrastrukturbetreiber schwer ein ausreichendes Kundenpotenzial zu gewinnen. Mit niedriger „Take-up-Rate“ für ein neues Anschlussnetz verschiebt sich die Amortisation weiter in die Zukunft. Zudem sinkt auch das Interesse von Dienstbetreibern, sich in einem solchen Anschlussbereich zu betätigen.

Bereits begonnene FttB-Projekte geraten ins Stocken, müssen zeitlich gestreckt werden oder finden keine Investoren mehr. Für die Geschwindigkeit des Aufbaus von in der Zukunft unumgänglichen Glasfaser-Anschlussnetzen könnte Vectoring fatale Folgen haben und dann später wieder zur Notwendigkeit des Einsatzes erheblicher öffentlicher Mittel führen.

#### **4. Wie können Kommunen einen Vectoring-Ausbau begünstigen**

Grundsätzlich planen die Netzbetreiber den weiteren Ausbau aufgrund ihrer eigenen Kriterien, wie z.B. nach der Erwartung für das Kundenpotenzial, aufgrund der Wettbewerbssituation oder der möglichen Einsparungen für die Betriebskosten. Auf diese Kriterien und die Bewertungen der Netzbetreiber haben die Kommunen kaum Einfluss. Aber sofern eine Kommune durch Eigeninitiative zeigt, dass vielleicht ein besonders hoher Bedarf vorhanden ist, durch entsprechende Unterstützungsleistungen von Seiten der Verwaltung der Infrastrukturaufbau erleichtert oder beschleunigt werden kann, so hat dies möglicherweise Einfluss auf die Planungen und die Prioritäten für einen Ausbau.

Daher sollten sich die Kommunen vor dem Hintergrund des Vectoring-Ausbaus erst recht und mit vielleicht größeren Erfolgchancen mit der Breitbandversorgung auseinandersetzen und entsprechende Projekte starten. Sofern nach den bisherigen Aktivitäten zur Verbesserung der Grundversorgung mit mindestens 2 Mbit/s noch „weiße“ NGA-Flecken mit weniger als 30 Mbit/s verblieben sind, kann es erfolversprechend sein, eine öffentliche Markterkundung durchzuführen. Manche Netzbetreiber äußern sich erst dann zu den bestehenden Ausbauplanungen, wenn es eine öffentliche Markterkundung gibt. Nach wie vor gilt, dass eine Verbesserung der Breitband-Infrastruktur ohne Anstoß und aktive Bemühungen der Kreise und Kommunen dem Zufall überlassen bleibt. Das Geschäftsmodell für den Breitbandausbau ohne eigene Infrastrukturverlegung wurde von Dr. Kaack als "Motivation der Netzbetreiber" bezeichnet.

In manchen Fällen führt eine Markterkundung zu einem Eigenausbau durch einen Netzbetreiber. Beispiele hierfür finden sich in meiner aktuellen Projektarbeit der letzten Monate. Vor der Markterkundung muss eine Befragung bei Haushalten und Betrieben in dem jeweiligen Untersuchungsgebiet durchgeführt werden, sofern von einem zu stellenden Förderantrag ausgegangen wird. Nach der NGA-Rahmenregelung kann die Befragung auch entfallen und da ein Vectoring-Ausbau nicht zuwendungsfähig ist, entfällt ein späterer Förderantrag. Dann kann auch auf eine Befragung im Vorfeld verzichtet werden. Die Aussagekraft der Befragungsergebnisse ist so oder so fraglich und selten repräsentativ, so dass der Entfall keinen zu großen Informationsverlust darstellt. Zudem weckt eine breite Befragungsaktion Erwartungen, die nicht in allen Fällen zeitnah erfüllt werden können.

Die Netzbetreiber stehen beim Vectoring-Ausbau im Wettbewerb zueinander. Nicht nur die Deutsche Telekom rüstet ihre Netze mit Vectoring auf, auch andere Betreiber wie z.B. NetCologne, EWE-Tel, VSE-Net oder inxio nutzen die Technologie und es kann eben nur einen Vectoring-Betreiber in einem

Anschlussbereich geben. Daher kann es sich für Kommunen lohnen, neben der Veröffentlichung der verschiedenen Netzbetreiber direkt anzusprechen.

## 5. Beispiele für einen Ausbau mit der Vectoring-Technologie

Bereits seit Mitte 2013 haben Planungen und Umsetzung von Vectoring-Vorhaben begonnen und erste Netze wurden Anfang 2014 in Betrieb genommen. STZ-Consulting hat einige Kommunen bei den Ausbau-Projekten begleitet:

### 5.1 Ahlen

Die Stadt Ahlen mit knapp 52.000 Einwohnern hat 2011 das erste Breitbandprojekt durchgeführt zur Verbesserung der Internetanbindung im Stadtteil Dolberg mit knapp 3.500 Einwohnern (Vorwahlbereich 02388) und zwei Bauernschaften. Nach einem „klassischen“ Projektablauf konnte mithilfe von GAK-Fördermitteln ein VDSL-Ausbau vorgenommen werden, der 2013 zu einem erfolgreichen Abschluss gekommen ist ([Pressebericht vom 16.11.2012](#)). Für die beiden Bauernschaften konnte außer der Nutzung von Satelliten-DSL und einer Forcierung des LTE-Ausbaus kein wirtschaftliches Konzept für eine leitungsgebundene Lösung gefunden werden.

Nach dem Abschluss der Maßnahme für Dolberg kamen die Gewerbegebiete in den Fokus. Hier sollten Breitbandprojekte entsprechend dem Leitfadens für das RWP-Programm durchgeführt werden. So wurden in sequentieller Ordnung Befragungen und Markterkundungsverfahren für die fünf Gewerbegebiete Olfetal ([Pressebericht vom 20.06.2013](#)), Industriegebiet Ost, Kleiwellenfeld ([Pressebericht vom 02.10.2013](#)), Vatheuershof und Vorhelm-Bahnhof ([Pressebericht vom 14.02.2014](#)) durchgeführt. Für alle fünf Gewerbegebiete konnte ein Ausbau zur Verbesserung im Internetzugang ohne Zuwendungen vereinbart werden, der bis 2016 durchgeführt werden soll. Die Kommune profitiert von dem Vectoring-Vorhaben der Deutschen Telekom, die nicht nur die 5 Gewerbegebiete mit MSAN-Technik ausbauen wird, sondern das komplette Vorwahlgebiet 02382, in dem auch die fünf Gewerbegebiete liegen. Im Fall des Gewerbegebietes in Vorhelm-Bahnhof zeigt sich das auch bei Vectoring nicht beseitigte Problem der Signaldämpfung. Der das Gebiet versorgende Kabelverzweiger steht ca. 3 Kilometer entfernt und es werden auch nach dem Ausbau voraussichtlich nicht mehr als 6 Mbit/s im Downstream erreicht, ein sicher nicht zukunftssicherer Wert.

Somit verbleibt zukünftig nur noch ein kleines Wohngebiet im Stadtteil Vorhelm-Bahnhof mit einer unzureichenden Internetanbindung. Da dieses Gebiet aus einer anderen Richtung versorgt wird und mit 02528 eine andere Vorwahl hat, ist ein Eigenausbau durch die Telekom unwahrscheinlich. Für dieses Gebiet verbleibt nur der bisherige Weg eines VDSL-Ausbaus gegen Ausgleich einer Deckungslücke.

### 5.2 Bedburg

Seit Jahren ist eine Verbesserung des Breitbandausbaus ein erklärtes Ziel in Bedburg (knapp 23.000 Einwohner). So konnte für einige Ortsteile recht früh ein DSL-Ausbau erreicht werden. Die Versorgung des kleinen Ortsteils Pütz mit unter 150 Haushalten stellte schon eine größere Herausforderung dar. Hier ergibt die Wirtschaftlichkeitsanalyse für die Anbindung und den Ausbau eines Kabelverzweigers keine attraktiven Ergebnisse. Mithilfe eines WLAN-Netzes konnte 2012 aber auch in diesem Ortsteil die Unterversorgung beseitigt werden und es sind durch das Unternehmen Lanstream derzeit auskömmliche 15 Mbit/s verfügbar.

Es verblieben jetzt aber immer noch Teilbereiche mit einer Unterversorgung oder mit Bandbreiten knapp oberhalb davon. Die Stadt hat aktiv Gespräche mit mehreren Betreibern gesucht und über längere Zeit in Workshops Alternativen diskutiert und geprüft. Schließlich waren die Bemühungen von Erfolg gekrönt und

Anfang 2014 konnte gemeinsam mit NetCologne verkündet werden, dass das Stadtgebiet 2015 mit Vectoring aufgerüstet sein wird. Hierzu müssen 56 Kabelverzweiger mit Leerrohren angebunden und mit Multifunktionsgehäusen überbaut werden ([Pressebericht vom 22.04.2014](#)).

Zusammen mit dem Kabelnetz von Unitymedia werden große Teile im Stadtgebiet zu „schwarzen“ NGA-Flecken werden und für die nächste Zeit auskömmliche Geschwindigkeiten ermöglichen. Allerdings werden wohl viele Kunden hierfür den Anbieter wechseln müssen, da auch in Bedburg die Mehrzahl der Internetnutzer dies derzeit wohl über den Anschluss der Deutschen Telekom nutzen. Den schnellen Zugang gibt es dann zukünftig nur über NetCologne, oder sofern heute schon verfügbar über das Kabelnetz von Unitymedia.

### 5.3 Erftstadt

Erftstadt (gut 49.000 Einwohner) hat in den Jahren 2009 und 2010 ein Projekt zum Ausbau der Internetanbindung in fünf Ortsteilen und für ca. 15.000 Einwohner durchgeführt. Das bislang wohl immer noch nach der Zahl der versorgten Einwohner größte GAK-Projekt in NRW hat bis Anfang 2012 zu einem VDSL-Ausbau bis zu 50 Mbit/s geführt. 2013 wurde dann in einem Folgeprojekt der Ausbau in zwei Gewerbegebieten in Lechenich auf der beihilferechtlichen Grundlage des RWP-Programmes durchgeführt. In beiden Vorhaben erfolgte der Ausbau nach Gewährung einer Zuwendung und unter Einsatz von Eigenmitteln aus dem Haushalt der Stadt.

Nach der Fertigstellung des Ausbaus in den Gewerbegebieten in Lechenich Anfang 2014 gab es keine größeren unterversorgten Gebiete mehr in Erftstadt ([Pressebericht vom 25.03.2014](#)). Unter der NGA-Perspektive verbleiben allerdings noch größere Gebiete und ganze Ortsteile als „weiße“ NGA-Flecken mit zum Teil deutlich weniger als 30 Mbit/s. Um die digitale Spaltung im Stadtgebiet zu beseitigen, wurde im Frühjahr 2014 auf der Basis der neuen und derzeit immer noch nicht notifizierten NGA-Rahmenregelung eine Markterkundung durchgeführt. Dabei war von Anfang klar, dass ein mögliches Auswahlverfahren erst nach der Notifizierung durchgeführt werden könnte.

Allerdings hat sich bei Ablauf der Markterkundung ergeben, dass ein Vectoring-Ausbau ohne Zuwendungen möglich ist, wenn auch voraussichtlich erst in 2017. Da der Ausbau ohne Zuwendungen erfolgen wird, kann die Durchführung eines Auswahlverfahrens entfallen. Mit dem Abschluss der Infrastrukturarbeiten werden in Erftstadt überwiegend „graue“ NGA-Flecken entstehen, da ein Kabelnetz als alternatives NGA-Netz nur in Teilen von zwei Stadtteilen verfügbar ist, diese werden dann zu „schwarzen“ NGA-Flecken. Der bis 2012 erfolgte VDSL-Ausbau mit GAK-Fördermitteln war vermutlich eine wichtige Voraussetzung für die nun angekündigte Aufrüstung, da im Zuge dieser Maßnahme 17 Kilometer Glasfaserleitungen verlegt wurden, davon 14 Kilometer in neuen Leerrohren. Gleichzeitig wurden 32 Kabelverzweiger mit Multifunktionsgehäusen überbaut. Die Aufrüstung in diesem Teil des Netzes kann jetzt ohne größeren Aufwand erfolgen.

### 5.4 Nettetal

Die Stadt Nettetal mit gut 41.000 Einwohnern hatte vor der Umsetzung des Breitband-Vorhabens auch aufgrund ihrer Grenzlage eine eher schwache Versorgung mit maximal 16 Mbit/s. Nach einer Analyse der Ausgangslage wurde ein zeitliches Stufenkonzept für die Umsetzung erstellt. Ein flächendeckender Ausbau mit Glasfaser-Anschlüssen in einem Schritt erfordert zu hohen Mitteleinsatz. Daher wurde mit Unitymedia ein rückkanalfähiger Ausbau des Kabelnetzes der Primacom vereinbart und durch den Bau fehlender Glasfasertrassen für den Anlauf durch die Stadtwerke Nettetal werden heute nahezu 90 % der Haushalte mit 150 Mbit/s erreicht ([Pressebericht vom 09.09.2013](#)).

In Gewerbegebieten wurden in der Vergangenheit keine Kabelnetze verlegt, so dass die Betriebe nicht von der Aufrüstung der Kabelnetze profitieren. Es war daher eine folgerichtige und nachhaltige Entscheidung, dass die Stadtwerke Nettetal sich für den sukzessiven Ausbau aller Gewerbegebiete mit Glasfaser-Anschlussnetzen entschieden haben. Hierdurch wird über einen langen Zeitraum

Zukunftssicherheit geschaffen und bereits zum Start sind symmetrische Dienste von 2 Mbit/s bis 10 Gbit/s verfügbar. Mit dem niederländischen Unternehmen Systemec B.V. wurde ein Joint-Venture gegründet, das den Betrieb des aktiven Netzes übernimmt und eine offene Plattform für Diensteanbieter betreibt. Geplant ist zunächst eine Ringleitung zur Verbindung der einzelnen Gewerbegebiete, der in der Folge weiter verteilt wird. In der ersten Phase werden mit einer Investition in Höhe von € 1,3 Mio. 40 Kilometer Glasfaserstrecken realisiert. Der Ausbau der ersten Gewerbegebiete und des Kabelnetzes war Anfang 2014 abgeschlossen ([Pressebericht vom 09.09.2013](#)).

Unabhängig von dem rückkanalfähigen Ausbau des Primacom-Kabelnetzes und des Aufbaus eines FttB-Netzes durch die Stadtwerke baut die Deutsche Telekom große Teile von Nettetal im Vorwahlbereich 02153 mit dem neuen VDSL-Vectoring Verfahren auf der Basis der vorhandenen Kupfer-Doppelader aus ([Pressebericht vom 18.10.2013](#)). Mit Vectoring werden in Nettetal ab Ende 2014 in einem Umkreis von ca. 600 Metern um die aufgerüsteten Outdoor-DSLAMs Downstream-Geschwindigkeiten von 100 Mbit/s erreicht. Bei der Vectoring-Technik müssen nahezu alle Kabelverzweiger mit Glasfaser angebunden und zu einem Outdoor-DSLAM überbaut werden, so dass auch die Randgebiete von einem Ausbau profitieren. Im Vergleich zum Ausbau der Kabelnetze wird mit Vectoring eine großflächige Versorgung erreicht. Dies kann in Nettetal insbesondere den nicht von Primacom erreichten Teilen zugutekommen können. Allerdings bleibt es auch bei einem Vectoring-Ausbau bei einer zunehmenden Dämpfung der Signale in Abhängigkeit von der Länge der Kupferdoppelader zwischen Outdoor-DSLAM und Hausanschluss. Zudem ist zu beobachten, dass die Akzeptanz neuer Glasfaseranschlüsse unter dem Angebot von Vectoring leidet und daher die Ausbaupläne für die Gewerbegebiete zeitlich gestreckt werden müssen. Für den FttB-Ausbau hat sich Vectoring auch in diesem Fall als hinderlich erwiesen und hätte den Ausbau möglicherweise ganz verhindert, wenn die Ankündigung zum Vectoring-Ausbau früher erfolgt wäre.

## 5.5 Radevormwald

Die Stadt Radevormwald mit gut 23.000 Einwohnern und einer hohen Zahl einzelner Ortsteile beschäftigt sich schon seit 2010 mit den Möglichkeiten zur Verbesserung der Breitband-Versorgung. In einem ersten Schritt wurde 2012 eine Maßnahme nach dem GAK-Förderprogramm eingeleitet, die die Herstellung der Rückkanalfähigkeit im Kabelnetz von Unitymedia zum Ziel hatte und im Ergebnis nicht nur die bislang unterversorgten Wupperorte mit bis zu 150 Mbit/s NGA-fähig gemacht hat, sondern auch die gesamte Kernstadt und insgesamt knapp 8.700 Haushalte erreicht ([Pressebericht vom 24.03.2014](#)). Für die beiden Stadtteile Krebsöge und Wilhelmstal konnte damals keine wirtschaftliche Ausbauoption realisiert werden.

Ermutigt von dem positiven Ergebnis und der positiven Resonanz in der Bevölkerung wurde eine Verbesserung der Internetanbindung für das Gewerbegebiet Ost angestrebt ([Pressebericht vom 24.09.2013](#)). Die 2013 nach dem RWP-Programm durchgeführte Markterkundung für eine Verbesserung der Breitbandversorgung im unterversorgten Gewerbegebiet konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Die Deutsche Telekom wird das Gebiet im Eigenausbau auf ein derzeit ausreichendes Niveau von 50 Mbit/s heben. Damit ist das Gewerbegebiet nicht mehr unterversorgt und es werden keine Haushaltsmittel zur Umsetzung benötigt. Dieser Ausbau erfolgt im Zuge des Vectoring-Ausbaus für das gesamte Stadtgebiet bis 2016 und führt bereits 2014 zu einer Verbesserung für die bislang unterversorgten Ortsteile Krebsöge und Wilhelmstal, die durch die Zuführung von Remscheid-Lennep schneller von der Umsetzung profitieren als die anderen Stadtgebiete und für die ein Ausbau noch Anfang 2012 unverhältnismäßig teuer geworden wäre ([Pressebericht vom 30.04.2014](#)).

Für Radevormwald stellt der Breitband-Versorgung somit für die nächsten Jahre kein Problem mehr dar. Das Ergebnis der Vorgehensweise in Radevormwald bestätigt die Tendenz der Betreiber, unterversorgte Gebiete mit Vectoring ohne Zuwendungen auszubauen. Es kann sich also für Kommunen lohnen, eigene Aktivitäten zu entwickeln und eine öffentliche Markterkundung durchzuführen, selbst wenn keine Haushaltsmittel zur Bedienung einer Deckungslücke zur Verfügung stehen!

## 5.6 Solingen

Solingen hat bei über 155.000 Einwohnern eine teilweise schwierige Topographie und eine verteilte Siedlungsstruktur. Zu Beginn des Breitbandprojektes war die Breitbandverteilung äußerst heterogen. Aufgrund einer in den Kernbereichen guten Abdeckung und bis zu 150 Mbit/s. Alleine durch die Kabelnetz-Versorgung wurden NGA-Quoten von über 75% erreicht. Zu den nicht versorgten Gebieten an den Rändern der Kernbereiche und in kleineren Stadtteilen fiel die Versorgung allerdings erheblich ab, zum Teil mit weniger als 2 Mbit/s bis unter die Grenze der Unterversorgung.

Ein Zwischenergebnis in der Projektbegleitung für die Verbesserung des Breitbandausbaus in Solingen ist der Ausbau mit Vectoring in 5 der 8 Anschlussbereiche von Solingen ([Pressebericht vom 25.01.2014](#)). Hierfür müssen 100 Kilometer Glasfaserleitungen neu verlegt und 153 Verteilerschränke zu Multifunktionsgehäusen überbaut werden. Durch den Ausbau erhalten weite Teile der Stadt, die bislang schon durch Unitymedia mit über 50 Mbit/s NGA-fähig waren, einen weiteren NGA-Anbieter. Aus bislang „grauen“ NGA-Flecken werden somit „schwarze“, aber auch bislang schwach versorgte „weiße“ NGA-Flecken mit weniger als 30 Mbit/s erhalten eine bessere Versorgung und werden zu „grauen“ NGA-Flecken. Es ist zwar nicht abzusehen, wann es in diesen Gebieten einen weiteren NGA-Anbieter geben wird, aber für Haushalte und Betriebe in den bislang schwach versorgten Gebieten stellt dieser Ausbau einen erheblichen Fortschritt dar. Die schon vor dem Vectoring-Ausbau mit über 75% gute NGA-Verfügbarkeit (> 50 Mbit/s) steigt nach dem Ausbau in den 5 Anschlussbereichen auf über 80% sein und liegt damit deutlich über dem Durchschnitt in NRW mit gut 69%. Andererseits fallen die verbleibenden, nicht ausgebauten Anschlussbereichen relativ gesehen weiter ab und es wird die Aufgabe der Verwaltung sein, dafür zu sorgen, dass auch in diesen Gebieten eine gute Versorgung erzielt wird. Eine tatsächliche Unterversorgung wird es aber nach dem Ausbau durch die Deutsche Telekom in Solingen kaum noch geben, die Quote wird voraussichtlich auf unter 2% sinken.

Da auch Solingen nicht bei der Brückentechnologie stehen bleiben muss, sind Konzepte für einen mittelfristigen Aufbau von Glasfaser-Anschlussnetzen zu erarbeiten. Im Hinblick auf die für heutige Bedürfnisse sehr gute aktuelle Versorgung, kann dies investitionsschonend unter Nutzung aller Synergien erfolgen. Solingen hat als eine von wenigen Städten in NRW seit Anfang 2014 einen eigenen Breitbandbeauftragten, der allerdings auch dringend erforderlich ist, um die langfristige Koordination zu ermöglichen und eine regelmäßige Abstimmung der beteiligten kommunalen Akteure untereinander und mit den Netzbetreibern sicherzustellen. Zudem hat der Gemeinderat am 13.02.104 die Erstellung eines digitalen Gesamtkonzeptes beauftragt, das neben den erforderlichen Infrastrukturen auch das Dienstangebot betrachten soll ([Antrag an den Gemeinderat vom 29.01.2014](#)).

## 5.7 Viersen

Die Stadt Viersen mit knapp 75.000 Einwohnern bemüht sich seit einer Reihe von Jahren um eine Verbesserung der Breitbandversorgung in den verschiedenen Gewerbegebieten der Stadt. Insbesondere bei zwei Neuerschließungsgebieten mit bislang schlechter Internetanbindung zeichneten sich Probleme für die Vermarktung ab, wenn keine zeitgemäßen Breitbandgeschwindigkeiten erreicht werden. Aber auch aus Bestandsgebieten kamen dringende Wünsche nach höheren Geschwindigkeiten. Im Vergleich zu den Gewerbegebieten war die Versorgung in den Wohnbereichen bis auf zwei kleinere Ortsteile vergleichsweise gut, insbesondere durch eine weitreichende Verfügbarkeit durch den Kabelnetzbetreiber Unitymedia.

2011 und 2012 wurde ein erstes Projekt zur Verbesserung der Versorgungslage durchgeführt, das im Falle des Bestandsgebietes Mackenstein mit einer Aufrüstung von ADSL auf VDSL endete. Für die neuen Erschließungsgebiete sollte auf der Basis der Bundesrahmenregelung Leerrohre ein passives FttB-Netz errichtet und an einen Betreiber vermietet werden. Nach einem zunächst positiven Ausgang machte der Betreiber für die aktive Netztechnik einen Rückzieher und das Verfahren wurde Anfang 2014 mit einem Markterkundungsverfahren neu aufgegriffen.

Mit dem Ablauf der Markterkundungsfrist für die Gewerbegebiete in Viersen zeichnet sich auch in diesem Fall ein Eigenausbau der Breitband-Infrastruktur durch die Deutsche Telekom auf der Basis von Vectoring

ohne Zuwendungen der Stadt ab. Der Ausbau kommt dabei nicht nur den Gewerbegebieten zugute, sondern technologiebedingt dem gesamten Vorwahlbereich. Somit wird Viersen nach Abschluss des Ausbaus, der auf Wunsch der Stadt von 2016 auf 2915 vorgezogen wird, mit zwei leistungsfähigen NGA-Netzen fast flächendeckend zum „schwarzen“ NGA-Fleck. Auch die unterversorgten Ortsteile profitieren von dem Ausbau. Das ursprüngliche Ziel, Glasfaser-Anschlussnetze für die Gewerbegebiete zu schaffen, ist damit aber hinfällig geworden. Da die Stadt Viersen nicht über eigene Stadtwerke verfügt, wird die Umsetzung des langfristigen Ziels flächendeckender Glasfaser-Anschlussnetze schwieriger zu erreichen sein.

## 5.8 Wegberg

Mit 40 Ortsteilen bei knapp 28.000 Einwohnern zählt Wegberg zu den typischen ländlichen Mittelstädten. Wegberg ist eine der ersten Städte im ländlichen Raum, die von der Deutschen Telekom mit Vectoring (fast) flächendeckend versorgt werden! In den Vorwahlbereichen 02431, 02434 und 02436 wurden bis zum Frühjahr 2014 37 Kilometer Glasfaser-Leitungen verlegt und über 80 Kabelverzweiger mit Multifunktionsgehäusen überbaut ([Pressebericht vom 21.05.2014](#)). 13.000 Haushalte können auf der Basis der MSAN-Technik sofort bis zu 50 Mbit/s nutzen und nach Freischaltung von Vectoring bis zu 100 Mbit/s.

Neben den beiden mit Vectoring erschlossenen Vorwahlbereichen gibt es drei weitere Anschlussbereiche im Stadtgebiet, von denen in zweien noch unterversorgte Ortsteile liegen. Noch vor dem Projekt der Deutschen Telekom ist die Deutsche Glasfaser mit einem Vorhaben zur Schaffung von Glasfaser-Anschlussnetzen im Stadtgebiet tätig geworden. Aufgrund von wirtschaftlichen Erfordernissen beginnt die Deutsche Glasfaser erst bei einer Vorvertragsquote von 40% mit dem Ausbau. In einigen der Pilotregionen wurde die Mindestquote bei der Vorvermarktung erreicht, in anderen wurde sie deutlich verfehlt. Im Vorwahlbereich 02161 wurde die Mindestquote erst recht spät erreicht und es ist offen, ob und wann ein Ausbau erfolgt. Ergänzend zu dem zuwendungsfreien Ausbau in den Vorwahlbereichen 02131, 02434 und 02436, die mit Vectoring ausgebaut werden, hat die Deutsche Telekom ein Angebot zum Ausbau mit Zuwendungen für die verbleibenden Ortsteile in dem unterversorgten Teil des Vorwahlgebietes 02461 abgegeben.

Das Ergebnis des Breitbandprojektes für Wegberg zeigt die Problematik eines Vectoring-Ausbaus auf. Zwar wird in den ausgebauten Gebieten eine hohe Flächendeckung erreicht, aber es verbleiben angrenzend schwach versorgte Gebiete, in denen es zunehmend schwerer wird, eine ausreichende Versorgung zu erzielen. Auf jeden Fall ist Vectoring eine Brückentechnologie und muss in 10 bis 15 Jahren durch ein leistungsfähigeres Glasfaser-Anschlussnetz ersetzt werden. Diese entsteht im Stadtgebiet von Wegberg nur in einigen Ortsteilen, die von der Deutschen Glasfaser ausgebaut werden. In den verbleibenden Ortsteilen ohne FttB-Netze wird es dafür umso schwieriger, einen Anbieter zu finden, der auf privatwirtschaftlicher Basis einen Netzaufbau betreibt. Nach der Ankündigung der Deutschen Telekom für einen Vectoring-Ausbau stagnierten offensichtlich die Abschlussquoten für einen Glasfaser-Anschluss ([Interview vom 06.06.2014](#)). Das kann man zwar als kurzfristig ansehen, ändert aber nichts daran, dass die zukünftigen Investitionen in ein Glasfaser-Anschlussnetz wohl überwiegend mit öffentlichen Mitteln erfolgen muss.

## 5 Erfolgsfaktoren für einen Vectoring-Ausbau

Vectoring ist aus Sicht vieler Kommunen aufgrund seiner hohen Geschwindigkeiten und des erforderlichen fast flächendeckenden Ausbaus eine attraktive Option, um in einem überschaubaren Zeitraum zu einer sicheren NGA-Versorgung zu kommen. Falls es schon ein Kabelnetz gibt, werden diese Teile im Stadtgebiet zum „schwarzen“ NGA-Fleck, falls es kein Kabelnetz gibt, wird das versorgte Gebiet immerhin zu einem „grauen“ NGA-Fleck. Die Attraktivität der Kommune für Haushalte und Gewerbegebiete steigt auf jeden Fall. Da der Vectoring-Ausbau bislang nicht zuwendungsfähig ist und sich in der Regel über kumulierte eingesparte Betriebskosten bei den Netzbetreibern amortisiert, schont ein Vectoring-Ausbau die Haushaltskasse der Kommunen. Als Erfolgsfaktoren für die Gewinnung eines Netzbetreibers zum Vectoring-Ausbau können gelten:



- Eigeninitiative der Kommune mit Identifikation von vorhandenen Infrastrukturen, Ermittlung des Bedarfs und die Bereitschaft zu einem beschleunigten Verfahren bei der Wege- und Standortsicherung;
- Durchführung eines öffentlichen Markterkundungsverfahrens und die aktive Bemühung um Gespräche mit den Betreibern;
- Das Vorhandensein eines Kabelnetzes in größeren Teilen der Kommune erhöht fallweise die Bereitschaft zu einem Vectoring-Ausbau, da so die gegenüber VDSL vorhandenen Wettbewerbsnachteile ausgeglichen werden können;
- Schaffung von Kommunikationsplattformen für die Betreiber;
- Bereits durchgeführte Ausbauvorhaben mit der Schaffung von modernisierten Teilnetzen und Leerrohrtrassen reduziert den Aufwand für eine Umrüstung auf Vectoring.

Die rechtliche Grundlage für die Betätigung der Kommunen in den Bereichen „weißer“ und „grauer“ NGA-Flecken stellt derzeit noch die Bundesrahmeregulation Leerrohre dar, die nach ihrer Notifizierung die NGA-Rahmenregelung ([Studie zur Erreichung der NGA-Ziele unter Nutzung von Brückentechnologien von Dr. Kaack aus dem Frühjahr 2014](#)).

Da die Begehrlichkeiten auf Seiten der Kommunen hoch ist, sollten die Chancen durch Eigeninitiative erhöht werden. Für Kommunen mit einer schwachen, nicht NGA-fähigen Internet-Anbindung (< 30 Mbit/s) kann sich Initiative und die Durchführung einer öffentliche Markterkundung als Minimallösung lohnen!

## 6 Nur Glasfaser-Anschlussnetze schaffen Nachhaltigkeit

Durch den Ausbau der Kabel- und Kupferdoppeladernetze unter Nutzung von Vectoring wird ein guter Zwischenstand erreicht mit Geschwindigkeiten, die deutlich über den bisherigen Versorgungs-Werten liegen und den durchschnittlichen Bedarf für die nächsten 5 bis 10 Jahre voraussichtlich gut decken werden. Allerdings steigt das übertragene Datenvolumen seit Jahren ständig an, in Deutschland aktuell um jährlich 18 %. Gleichzeitig erfordern neue Anwendungen schnellere Zugänge und Cloud-Lösungen für Betriebe und Haushalte funktionieren am besten mit schnellen Upstream-Anschlüssen. Langfristig führt somit nichts an Glasfaser-Hausanschlüssen vorbei, die nahezu unbegrenzte Datenmengen fast verlustfrei transportieren können. Kein Medium ermöglicht physikalisch eine schnellere Übertragung als das Licht.

Keine andere Breitband-Technologie außer dem Kabelnetz ist allerdings mit so hohen Investitionskosten bei der Verlegung verbunden, da zum Netzaufbau von dem Glasknoten zu jedem Haushalt eine durchgehende optische Verbindung hergestellt werden muss. Glasfaser-Anschlussnetze benötigen hierzu eine aus Microduct-Leerrohren bestehende Infrastruktur. Aufgrund der hiermit verbundenen Investitionskosten kann der Aufbau nur über Jahre verteilt und möglichst gemeinsam mit anderen Tiefbaumaßnahmen erfolgen. Aufgrund der regional sehr unterschiedlichen Voraussetzungen im Hinblick auf vorhandene Infrastrukturen, Topographie, Bodenklasse, Bevölkerungs- und Siedlungsstruktur sowie potenziellen Infrastrukturbetreibern (z.B. Stadtwerke) sind individuelle Geschäftspläne und Planungen zu erstellen ([Studie von Dr. Kaack aus dem Frühjahr 2014](#)).

Der Vectoring-Ausbau und die bestehenden Kabelnetze mit ihren hohen Leistungen verschaffen den Kommunen als Brücken-Technologien die notwendige Zeit, um den Netzaufbau unter Nutzung von allen möglichen Synergien zu bewältigen. Bei einer frühzeitigen Planung und einem zügigen Beginn der Umsetzung kann über einen Zeitraum von ca. 15 Jahren fast überall ein geschlossenes Netz geschaffen werden. Das könnte dann auch der richtige Zeitpunkt für einen Umstieg auf Glasfaser-Hausanschlüsse sein.

## Über STZ-Consulting Group

STZ-Consulting Group ist eine Unternehmensberatung, die Unternehmen und Kommunen bei der Bewältigung von Veränderungsprozessen unterstützt, ausgehend von der Entwicklung tragfähiger Konzepte bis zur Umsetzung. Die Partner der STZ-Consulting Group haben langjährige Erfahrungen aus operativer Führungs-Tätigkeit in Unternehmen, der Gründung und dem Aufbau von Unternehmen sowie aus der Beratung.

- Konzeptionelle Stärken für die Gestaltung von Geschäftsmodellen nach den Erfordernissen des Marktes.
- Unternehmensplanung vom Markt her.
- Gestaltung von Kooperationen zur Effizienzsteigerung und der Reduktion von Risiken
- Unterstützung bei der Durchführung von Wachstums-Vorhaben.
- Erprobte Markteintritts-Strategien und zielgruppengerechte Produktgestaltung.
- Planung tragfähiger Innovationen.
- Umsetzbare Vertriebsstrategien.
- Gutachten zu Geschäftskonzepten.
- Coaching für Unternehmer und Führungskräfte.
- Gestaltung des Breitband-Ausbaus in der Fläche.
- Innovative Konzepte für den Breitband-Ausbau.

Kontakt:

STZ-Consulting Group  
Dr. Jürgen Kaack  
Kolibristr. 37  
D-50374 Erftstadt  
Telefon: 02235 - 988 776  
Web: <http://www.stz-consulting.de>  
Blog: <http://stz-consulting.mydesignblog.de>  
FB: <https://www.facebook.com/STZ.Consulting>