

# Der umstrittene Griff in die Trickkiste

Das Internet der Zukunft muss schneller werden. Mehr Tempo im alten DSL will die Telekom mit „Vectoring“ erzwingen. Schon gibt es Kritik.

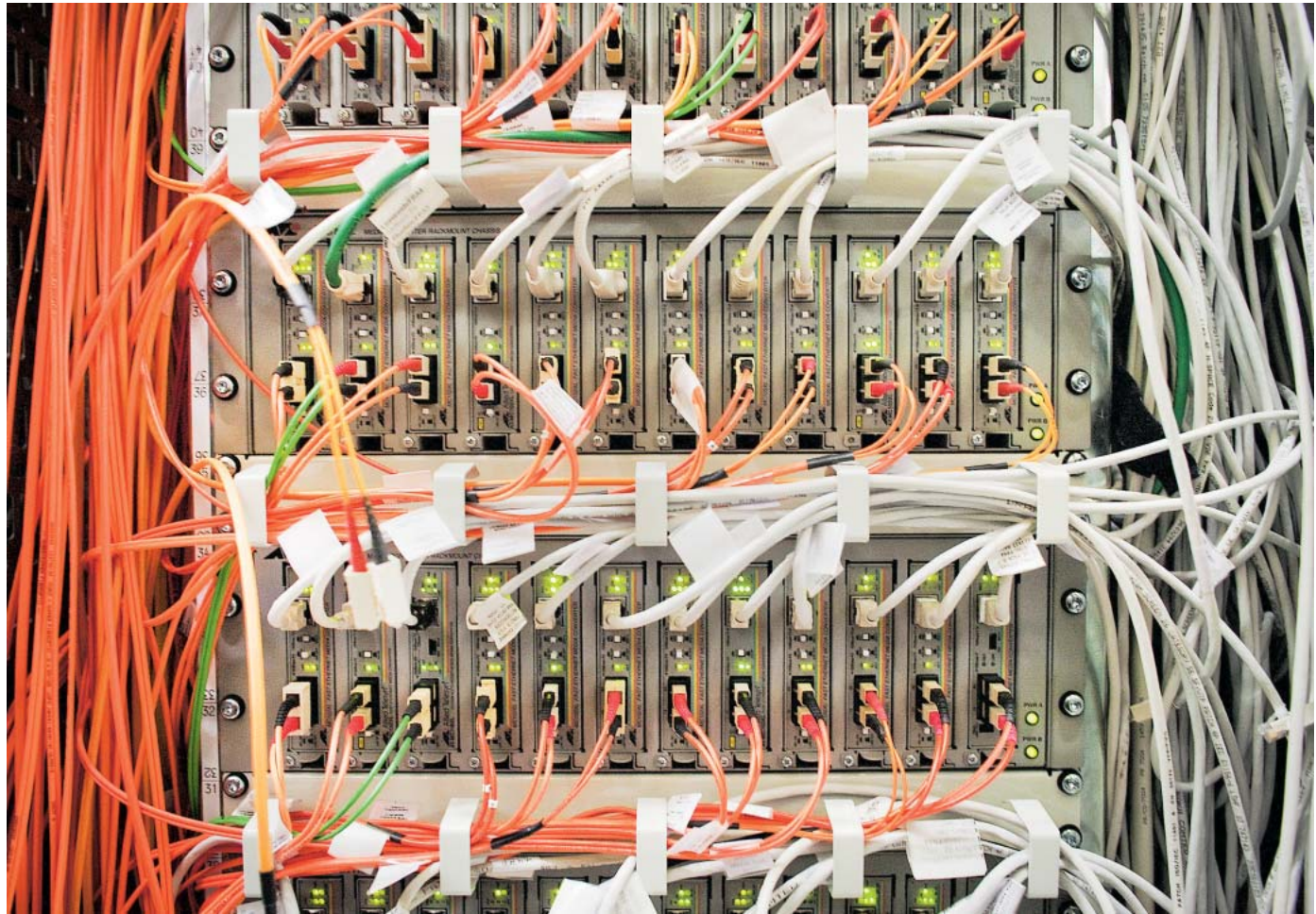
Von Fritz Jörn  
und Michael Spehr

Immer mehr Tempo ist im Internet angesagt. Während der Stadtbewohner mit „bis zu“ 16 Megabit in der Sekunde (MBit/s) glücklich und zufrieden seine Youtube-Videos aus dem Netz zieht, kann man in den ländlichen Regionen Deutschlands von solchen Geschwindigkeiten nur träumen. Aber die derzeitigen DSL-Geschwindigkeiten selbst in deutschen Ballungsräumen mit flottem VDSL (25 oder 50 MBit/s) sind nicht mehr zeitgemäß. Während Finnland, Südkorea und die Vereinigten Staaten sich mit Glasfaserkabeln hin zur Gigabit-Gesellschaft entwickeln, ist Deutschland ein Nachzügler.

In der neuesten Statistik der Netzausrüster zur Glasfaserversorgung bis in den Haushalt hinein („Fiber to the Home“) ist Deutschland nicht einmal aufgeführt. Litauen, Schweden, Bulgarien und Slowenien führen die europäische Liste an, hier sind bereits zwischen 10 und 30 Prozent der Haushalte versorgt. In Deutschland will nun die Telekom mehr Tempo aus der vorhandenen DSL-Infrastruktur herausholen. Das geht nur mit einigen Tricks – und das ist umstritten. Außerdem ist DSL derart populär geworden, dass gegenseitige elektrische Störungen schon zu Staus führen. Die neuesten Entwicklungen kommen bei günstigen Bedingungen auf mehr als 100 Megabit in der Sekunde.

Herkömmliche Telefonleitungen sind dünne, isolierte Kupferdrähte (mit 0,4 oder 0,8 Quadratmillimeter Querschnittsfläche), je zwei für eine Leitung. Unter der Erde liegen die Drähte in einem Kabel teilweise zu Tausenden so dicht wie möglich beisammen. Beim „Teilnehmer“ enden sie typischerweise in zwei Doppeladern, von denen erst einmal eine genutzt wird. Analoge Telefonate übertragen Tonfrequenzen bis 4000 Hertz. Gegenseitige Störungen – Übersprechen – halten sich da in Grenzen. Je höher allerdings die übertragenen Frequenzen sind, desto stärker „senden“ die Leitungen nach draußen. So braucht Fernsehen mit Frequenzen bis 800 Megahertz, will man es über Kabel führen, unbedingt abgeschirmte Leitungen. Telefondrähte sind nicht abgeschirmt – und das ist das DSL-Problem.

Fernsehkabelnetze haben technisch wenig Schwierigkeiten, Bitströme von mehr als 100 Megabit je Sekunde zu übertragen. Ihr Nachteil ist, dass das Kabel gemeinschaftlich genutzt wird. Telefonleitungen sind zwar schön individuell, aber leider nicht abgeschirmt. Bei wenigen DSL-Nutzern in einem Leitungsbündel



Alles wird digital und schneller: Für das Vectoring in den alten DSL-Netzen braucht man geballte Rechenleistung

Foto Jens Gyarmaty

macht das nichts, nutzen inzwischen aber fast alle DSL, dann stören sie sich gegenseitig, und der Durchsatz leidet.

Hier greift nun Vectoring ein: Eine zentral gesteuerte Störunterdrückung bemüht sich, das Übersprechen zwischen VDSL-Verbindungen zu minimieren. Dabei werden die bis zu 4095 einzelnen VDSL2-Übertragungsfrequenzen gesteuert: Weiter entfernte DSL-Anschlüsse bekommen bevorzugt tiefe und weitreichende statt hoher Trägerfrequenzen zugeordnet, und man versucht, die Störungen am hinteren Ende beim DSL-Modem vorauszuberechnen und das Sendesignal daraufhin vektorial zu verschieben. Das Verfahren

Nur einer darf an den Kasten: Die Mitbewerber der Telekom beklagen eine Remonopolisierung

ren ist nach G.993.5 genormt und äußerst rechenintensiv, denn die Fehlerunterdrückung muss in Echtzeit passieren, für alle Träger bei allen laufenden Übertragungen.

Zudem müssen die Modems bei den Teilnehmern mitspielen, mindestens „Vectoring-freundlich“ sein. Für eine ordentliche Störunterdrückung müssten alle DSL-Leitungen zentral verwaltet werden, und alle müssten beim Nutzer entsprechende Modems haben. Konflikte zwischen konkurrierenden Anbietern sowie neuen und alten Nutzern sind unausweichlich. Technisch wird über eine Begrenzung der DSL-Altutzer auf gerin-

ge Sendeleistungen und 25 MBit/s nachgedacht. Vectoring eignet sich besonders für kleinere Bündel bis zu ein paar hundert Leitungen, und verdoppelt dann fast die durchschnittliche DSL-Leistung. Der Erfolg für einzelne Leitungen und einzelne Übertragungen ist schwer vorhersehbar. Hersteller wie AVM mit den Fritz-Boxen liefern bereits alle Modems „Vectoring-freundlich“ aus.

Die Bundesnetzagentur hat nun eine Regelung vorbereitet, die es der Telekom und ihren Mitbewerbern erlaubt, Vectoring einzusetzen. Der störende Punkt ist stets, dass am Kabelverzweiger ein einziges Unternehmen die Kontrolle über das ganze VDSL-Leitungsbündel hat, sonst lassen sich Störungen nicht ausreichend kompensieren. Konkurrenten der Telekom, welche die Anschlussleitungen ihrer Kunden üblicherweise im Kabelverzweiger übernehmen, bleiben bei Vectoring also außen vor. Der Regulierer hat deshalb in seinem Entwurf etliche Auflagen vorgesehen. Darunter: Im Bereich des fraglichen Kabelverzweigers muss mindestens ein weiterer Anbieter schnelle Internetanschlüsse vermarkten, etwa durch Kabelanschluss. Ferner muss die Telekom zum Einsatz von Vectoring im betreffenden Kabelverzweiger mehr Teilnehmer angeschlossen haben als ein Wettbewerber. Die Wettbewerber wiederum werden verpflichtet, auf von ihnen erschlossenen Kabelverzweigern selbst Vectoring einzusetzen. Dieser Entscheidungsentwurf muss von der EU-Kommission genehmigt werden. Die Telekom will 65 Prozent der Haushalte mit Vectoring versorgen und begrüßt die Vorlage, der Bundesverband Breitbandkommunikation kritisiert allerdings, damit würde

der Breitbandausbau in Deutschland „massiv erschwert“, man befürchtet eine „Remonopolisierung“.

Mehr Tempo bei DSL verspricht auch die Bündelung. Beim sogenannten Bonding nimmt man mehrere Leitungen zusammen. Es werden digital zwei DSL-Anschlüsse kombiniert. Weil meist ohnehin vier Drähte bis in die Steckdose führen,

In aller Welt setzt man auf Glasfaser. Die Telekom bohrt indes die alten DSL-Leitungen auf.

ist das kein Problem. Die Datenpakete müssen über beide Verbindungen verteilt werden. Auch das ist unproblematisch, weil beim TCP-Protokoll über das Internet die Pakete ohnehin unsortiert eintreffen dürfen. Dennoch erreicht man nicht doppelte DSL-Geschwindigkeit, auch und wieder wegen der gegenseitigen Störungen. Router, die bündeln können, haben zwei DSL-Eingänge statt einem.

Schließlich die Phantom-Bündelung: Hat man zwei Leitungen mit vier Drähten, lässt sich mit je einem Draht der einen und der anderen Leitung ein dritter Stromkreis aufbauen, ein „Phantom-Kreis“. Das Verfahren klappt sogar für das DSL-Aufmodulieren von Signalen, wobei allerdings die gegenseitigen Störungen weiter steigen. Der dritte DSL-Kreis bringt also nicht noch einmal 50 Prozent mehr Durchsatz, sondern vielleicht 20. Phantom-Bündelung wird derzeit noch nicht angeboten, schon weil die Verschaltung nicht so einfach ist.