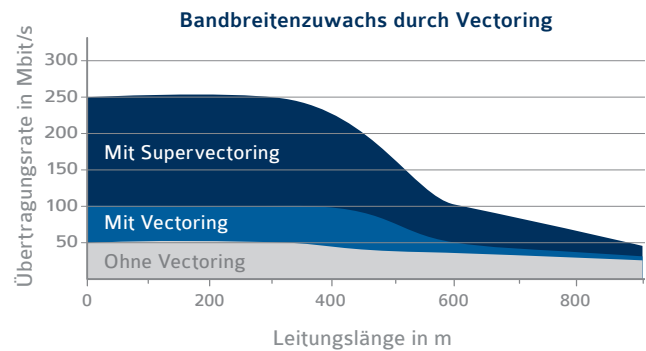


VECTORING

ÜBERBLICK

Vectoring ist ein Verfahren zur Störungskompensation in Telefonkupferleitungen. Im Vergleich zur herkömmlichen VDSL2-Übertragung erzielt VDSL2-Vectoring höhere Bandbreiten (100 Mbit/s statt 50 Mbit/s) mit größerer Reichweite (100 Mbit/s bis zu 200 m, 50 Mbit/s bis zu 600 m, nach dem Kursbuch der Netzallianz vom 7. Oktober 2014) zum Endkunden. Die Vectoring-Technik kommt ebenfalls bei dem neuen VDSL35b-Standard (auch „Super-Vectoring“ genannt) zum Einsatz. Mit dieser Technik kann an den VDSL2-Vectoring-Standorten eine Spitzenbandbreite von bis zu 250 Mbit/s erreicht werden.¹

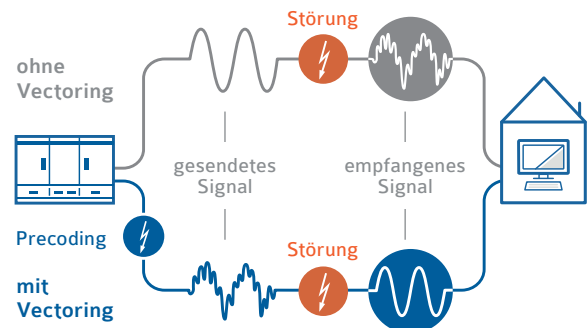


Quelle: Eigene Darstellung nach Fraunhofer FOKUS 2016²

TECHNISCHE DETAILS UND FUNKTIONSWEISE

Das Vectoring-Verfahren verringert bei der Signalübertragung auftretende Störungen, die durch Übersprechen zwischen benachbarten Teilnehmeranschlussleitungen entstehen. Dadurch kann die Übertragungsrate, insbesondere in ungeschirmten Kabeln und mit vielen xDSL-Teilnehmern, zum Teil deutlich gesteigert werden. Das Prinzip beruht darauf, auftretende Störungen im Vorfeld zu prognostizieren und dem zu übertragenden Nutzsignal so hinzuzufügen, dass sich bei der Übertragung auftretende Störungen und „künstliche“ Störanteile gegenseitig aufheben bzw. herausgerechnet werden können. Empfängerseitig kann daraufhin ein nahezu unbeeinflusstes Nutzsignal verarbeitet werden.

Funktionsprinzip von Vectoring



AUSWIRKUNGEN AUF WETTBEWERB UND REGULIERUNG

Der angestrebte Bandbreiten- und Reichweitengewinn des Vectoring kommt nur zum Tragen, wenn sämtliche mit einem VDSL-Signal beschalteten Teilnehmeranschlüsse im Kabelverzweiger (KVz) bzw. MSAN (Multi Service Access Node) einbezogen werden. Der gleichzeitige Betrieb von Vectoring-Systemen und herkömmlichem VDSL2 reduziert die durch das Verfahren erreichbaren Vorteile erheblich – bis zur vollständigen Aufhebung. Deshalb kann immer nur ein Netzbetreiber das Verfahren in einem Leitungsbündel einsetzen; dazu benötigt er die Kontrolle über sämtliche Leitungen, die an dem KVz ankommen, wo das Verfahren

zum Einsatz kommen soll. Weiterhin möglich ist der parallele Betrieb der (älteren) ADSL- und SDSL-Technik, da diese zur Datenübertragung wesentlich niedrigere Frequenzen nutzen.

Der oftmals im Rahmen von Regulierungsvorgaben oder Beihilfemaßnahmen als Vorleistungsprodukt durch den Netzbetreiber zur Verfügung zu stellende physisch entbundene Zugang zur Teilnehmeranschlussleitung (TAL), die Bereitstellung einer einzelnen physischen Leitung aus dem Leitungsbündel an einem KVz an potenzielle Wettbewerber, ist beim Einsatz von Vectoring ohne Verluste nicht möglich.

¹ Fraunhofer FOKUS. (2016). „Netzinfrastrukturen für die Gigabitgesellschaft“, elektronisch verfügbar unter: <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Digitales/gigabit-studie.pdf>

² ebd.

VIRTUELL ENTBÜNDELTER ZUGANG

Eine vollwertige Alternative zum physisch entbündelten Zugang zur TAL bietet der virtuell entbündelte Zugang (engl. Virtual Unbundled Local Access, VULA). Der physikalische Anschluss und Betrieb der Endkundenleitungen verbleibt beim Netzbetreiber. Wettbewerber übergeben hierbei ihren Datenverkehr an bestimmten Orten (Übergabepunkte) dem Netzbetreiber, der den weiteren Transport von Daten vom und zum Endkunden vornimmt.

Je nach Ausbauszenario (eigenwirtschaftlich oder gefördert) bieten Netzbetreiber verschiedene VULA-Produkte an, die

sich vom Prinzip her ähneln, im Detail jedoch Unterschiede im Leistungsumfang aufweisen, um regulatorischen oder auch beihilferechtlichen Vorgaben zu entsprechen. Damit wird sichergestellt, dass der verloren gegangene physische Zugang effektiv ersetzt wird und der Zugang auf Vorleistungsebene trotz des Einsatzes von Vectoring gewährleistet werden kann.

Daneben besteht stets die Möglichkeit des Zugangs mittels sogenannten Bitstroms auf Basis Layer 2 (auch Ethernet-Bitstrom genannt).

RECHTLICHER RAHMEN

Den regulatorischen Rahmen für die Zulässigkeit der Erschließung von KVz mit VDSL2-Vectoring-Technik bildete erstmals der Beschluss BK 3d-12/131, den die Bundesnetzagentur (BNetzA) in einem auf Antrag der Telekom Deutschland GmbH (TDG) eingeleiteten Verfahren im Jahr 2013 erlassen hat. Die mit der Regulierungsverordnung erlassene Verpflichtung zur Gewährung eines vollständig entbündelten Zugangs zum Teilnehmeranschluss bleibt zwar grundsätzlich erhalten, wird jedoch im Hinblick auf den Einsatz von

Vectoring eingeschränkt. So kann der Zugang zur TAL im Netz der TDG Dritten gegenüber verweigert werden, wenn der betreffende KVz mit Vectoring erschlossen ist oder wird. Darüber hinaus kann die TDG in bestimmten Fällen bereits existierende Zugänge kündigen. Mit Regulierungsverordnung BK 3g-15/004 vom 01.09.2016 wurden die Regelungen zum Einsatz der VDSL2-Vectoring-Technologie auf die Nahbereiche, also die Teilnehmeranschlussleitungen in der unmittelbaren Umgebung der Hauptverteiler, ausgeweitet.

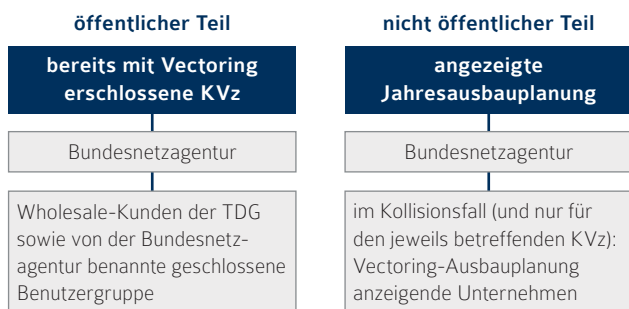
VECTORING-LISTE & WINDHUNDPRINZIP

Die Kenntnis der bereits mit Vectoring erschlossenen KVz sowie der bestehenden Ausbauabsichten ist wegen der vorgenannten Wirkungen von Vectoring essentiell für Planungs- und Investitionsentscheidungen. Der Ausbau von KVz in den Nahbereichen erfolgt durch Zuordnung von entsprechenden Anschlussbereichen auf Grundlage hierfür verbindlich getätigter Investitionszusagen der betreffenden Telekommunikationsunternehmen.

Für die Erschließung von KVz in den übrigen Gebieten wird von der TDG eine sogenannte Vectoring-Liste auf einem elektronischen Datenträger geführt und tagaktuell gehalten.

In diese Liste sind alle bestehenden und die innerhalb eines Jahres nach Eingang einer Anzeige beabsichtigten Erschließungen von KVz mit VDSL2-Vectoring-Technik eingetragen. Die Einsichtsrechte in Bezug auf diese Liste sind beschränkt: Bei der Eintragung gilt das „Windhund-Prinzip“: Wer als Erster in die Vectoring-Liste eingetragen wird, um einen KVz auszubauen, hat diesen für sich reserviert. Der Ausbau des KVz mit Vectoring-Technik muss nach der Reservierung grundsätzlich innerhalb eines Jahres erfolgen. Wollen mehrere Netzbetreiber denselben KVz reservieren, erhält derjenige den Zuschlag, der den am nächsten liegenden Erschließungszeitpunkt einträgt.

Im Streitfall entscheidet die BNetzA über die Vornahme, Wirksamkeit oder Löschung einer Eintragung. Im Falle der Erschließung eines KVz mit DSL-Technik im Wege der staatlichen Förderung kommt eine Untersagung oder Unwirksamkeitserklärung einer Eintragung insbesondere dann in Betracht, wenn keine Mitteilung einer beihilfenfreien Ausbauabsicht im zugehörigen Interessenbekundungsverfahren vorliegt und die abgefragte Ausbaufrist ist noch nicht abgelaufen ist.



Weiterführende Informationen

Beschlusskammer 3
Bundesnetzagentur
Tulpenfeld 4 | 53113 Bonn
Tel.: +49 (0)228 14-0 | Fax: +49 (0)228 14-6463
E-Mail: BK3-Postfach@BNetzA.de

Regulierungsverordnung der BNetzA

Az.: BK 3g-15/004

abrufbar über www.bundesnetzagentur.de