

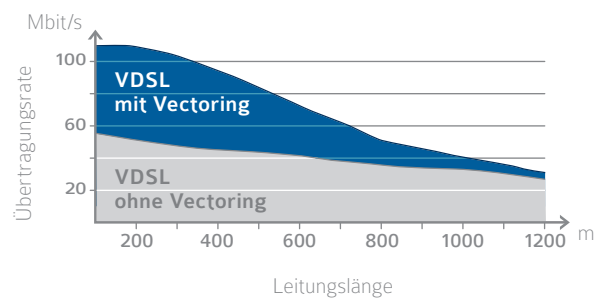
## VECTORING

### ÜBERBLICK

VDSL2-Vectoring ist eine Übertragungstechnik zur Störungskompensation innerhalb der Telefonkupferleitungen im FTTC-Netz. Gegenüber VDSL2 ermöglicht diese Technik eine Übertragung höherer Bandbreite (100 Mbit/s bis zu 200m, 50 Mbit/s bis zu 600m, nach dem Kursbuch der Netzallianz vom 7. Oktober 2014) an die Endkunden.

Quelle: Eigene Darstellung nach alcatel-lucent ▶

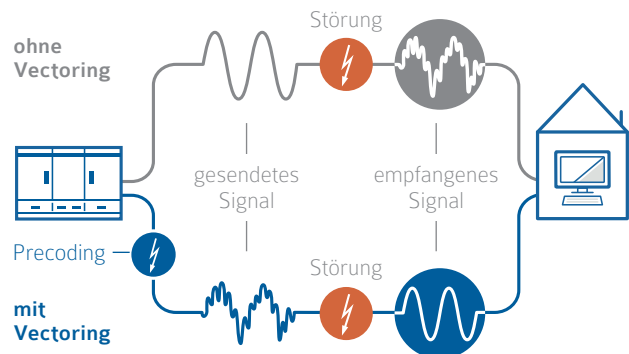
#### Bandbreiten unter optimalen Bedingungen



### TECHNISCHE DETAILS UND FUNKTIONSWEISE

Das Verfahren verringert bei der Signalübertragung auftretende Störungen, die durch Übersprechen zwischen benachbarten Teilnehmeranschlussleitungen entstehen. Dadurch kann die Übertragungsrate, insbesondere in ungeschirmten Kabelbündeln üblicher Telefonnetze und mit vielen VDSL-Teilnehmern, teils deutlich gesteigert werden. Das Prinzip beruht darauf, auftretende Störungen im Vorfeld zu diagnostizieren und dem zu übertragenden Nutzsignal so hinzuzufügen, dass sich bei der Übertragung auftretende Störungen und „künstliche“ Störanteile gegenseitig aufheben. Empfängerseitig kann daraufhin ein nahezu unbeeinflusstes Nutzsignal verarbeitet werden.

#### Funktionsprinzip von Vectoring



### AUSWIRKUNGEN AUF WETTBEWERB UND REGULIERUNG

Der angestrebte Bandbreitengewinn des VDSL2-Vectoring kommt nur zum Tragen, wenn sämtliche mit einem VDSL-Signal beschalteten Teilnehmeranschlüsse im Kabelzweiger (KVz) 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.

Demgegenüber ist die Vectoring-Technik kompatibel zur (älteren) ADSL-Übertragungstechnik.

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

## VIRTUELL ENTBÜNDELTER ZUGANG

Eine 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. Übertragungstechnisch realisiert wird der Zugang

mittels sogenannten Bitstroms auf Basis Layer 2 (auch Ethernet-Bitstrom genannt). Wettbewerber übergeben hierbei ihren Datenverkehr an bestimmten Orten (Übergabepunkte) dem Netzbetreiber, der den weiteren Transport von Daten vom und zum Endkunden vornimmt.

## RECHTLICHER RAHMEN

Den rechtlichen Rahmen für die Zulässigkeit der Erschließung von KVz mit VDSL2-Vectoring-Technik bildet der Beschluss BK 3d-12/131, den die Bundesnetzagentur (BNetzA) auf der Grundlage der §§ 13 Abs. 1, 21 Abs. 3 Nr. 2 und 23 Abs. 1 TKG in einem auf Antrag der Telekom Deutschland GmbH (TDG) eingeleiteten Verfahren im Jahr 2013 erlassen hat. Die mit der Regulierungsverfügung BK 3g-09/085 der BNetzA erlassene Verpflichtung zur Gewährung eines

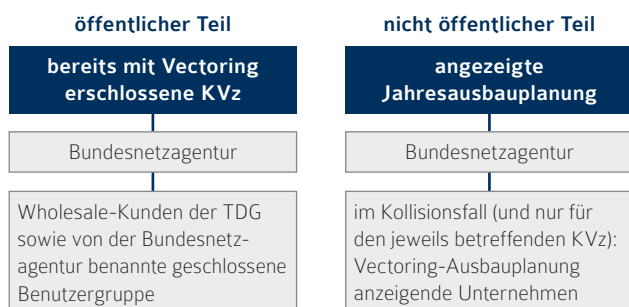
vollständig entbündelten Zugangs zum Teilnehmeranschluss bleibt zwar grundsätzlich erhalten, wird jedoch im Hinblick auf den Einsatz von Vectoring eingeschränkt. So kann der Zugang zur TAL im Netz der TDG Dritten gegenüber verweigert werden, wenn der betreffende KVz mit Vectoring erschlossen ist oder wird. Darüber hinaus kann die TDG in bestimmten Fällen bereits existierende Zugänge kündigen.

## VECTORING-LISTE

Die Kenntnis der bereits mit Vectoring erschlossenen KVz sowie der bestehenden Ausbauabsichten ist wegen der vorgenannten Wirkungen von Vectoring essentiell für Planungs- und Investitionsentscheidungen. Daher 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 grundsätzlich nach Reservierung 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 unter den folgenden Voraussetzungen in Betracht:



- **Keine Mitteilung** einer beihilfenfreien Ausbauabsicht im zugehörigen Interessenbekundungsverfahren
- **Abgefragte Ausbaufrist** ist noch nicht abgelaufen



### 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

**Regulierungsverfügung der BNetzA  
Az.: BK 3d-12/131**  
abrufbar über [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de)