

## E-Guide

# Satelliten-Internet im Praxistest

---

*Autor: Dirk Srocke*

*Herausgegeben von:*

Andreas Donner

Chefredakteur IP-Insider.de

## Inhalt

- I. **Teil 1: Breitband-Satelliten-Internet im Test Installation von Eutelsat Tooway für geschäftlichen Einsatz**
  
- II. **Teil 2: Satelliten-Internet Tooway im Praxistest Benchmarks und Beobachtungen zu Stabilität und Bandbreite**
  
- III. **Teil 3: Satelliteninternet im Langzeittest Totalausfall, Updates und Enterprise-Features**

## Teil 1: Breitband-Satelliten-Internet im Test

### Installation von Eutelsat Tooway für geschäftlichen Einsatz

**IP-Insider wollte wissen, was Breitband-Internet per Satellit leistet und hat sich eine von skyDSL gelieferte Sat-Anlage für Eutelsat Tooway ganz genau angesehen.**

Bereits Ende Mai fiel der Startschuss für Tooway, einen Breitbandsatellitendienst von Eutelsat Communications. In der ersten Ausbaustufe liefert das System laut Anbieter nahezu flächendeckend Downstreams bis zu zehn Mbit/s. IP-Insider hat untersucht, was Tooway wirklich leistet.

Das Testsystem stellte uns der Distributor skyDSL zur Verfügung. Der schaltete für uns auch das Datenpaket skyDSL2+ 10000/2000UL frei; das Angebot kostet regulär 39,90 Euro monatlich und beinhaltet laut Liste unbegrenzte Datentransfers mit maximal 10.240 Kbit/s beim Empfang und 2.048 Kbit/s beim Senden. Zusätzlich bietet der Anbieter die nötige Hardware per Kauf oder Miete und zusätzlich Optionen für schnellere Uploads oder VoIP an. Ebenfalls erhältlich sind kleinere Datenpakete zu günstigeren Konditionen.

Von Bestellbestätigung bis zum Eintreffen der Hardware mussten wir eine Woche warten. Dann erhielten wir per DHL zwei Pakete. Darin: Der zerlegte Sat-Spiegel mit einem Durchmesser von 77 Zentimetern, die TRIA (Transmit and Receive Integrated Assembly) genannte Sende- und Empfangseinheit sowie ein von ViaSat gefertigtes Sat-Modem. Zum weiteren Zubehör gehörten ein kurzes Netzkabel, ein zehn Meter langes Koaxialkabel (RG 59) für die Verbindung zwischen Sat-Antenne sowie Installationsanleitungen und ein Kompass zur Ausrichtung. An Kabelbindern wurde leider gespart, die hätten das sonst recht vollständige Set perfekt gemacht.



**Größenvergleich: In den per DHL gelieferten Paketen steckt die Tooway-Hardware; darauf liegt ein UMTS-Modem im Format eines USB-Sticks.**

## Installation der Sat-Anlage

Trotz mangelnder Erfahrung haben wir uns bewusst an den Eigenaufbau des Systems gewagt. Für die Vormontage der Antenne benötigten wir verschiedene Maul-, Nuss- und Schraubenschlüssel sowie zirka 40 Minuten Zeit. Mindestens ebenso lang sollte man auch für die Befestigung des Sat-Spiegels an einer bereits am Haus vorhandenen Halterung einplanen. Hierbei arbeitet man am besten zu zweit.

Wie erwartet stellte sich die anschließende Feinjustierung der Antenne als recht nervenaufreibende, aber auch für Laien lösbare Angelegenheit heraus. Das Procedere: Zunächst bestimmt man anhand einer mitgelieferten Karte die für den eigenen Standort gültigen Azimut- und Elevation-Werte. Mit diesen Koordinaten richtet man die Sat-Schüssel grob aus; hierbei helfen Kompass und eine in die Antennenhalterung eingeprägte Skala. Nun können Modem und Rechner angeschlossen werden. Nach Auswahl des passenden Satelliten-Beams gemäß mitgelieferter Karte hilft ein im TRIA eingebauter Tongeber bei der Feinausrichtung – die akustische Hilfe macht den ständigen Blick zum Bildschirm überflüssig. Vorm endgültigen Verschrauben der Antenne schadet ein prüfender Blick auf das Web-GUI des ViaSat-Modems freilich nicht. Hier wird die Signalstärke numerisch und per Balkendiagramm angezeigt.

Im finalen Schritt testet sich die Anlage bis zu 45 Minuten selbst; in unserem Fall konnten wir aber bereits nach wenigen Minuten mit der Aktivierung per Browserinterface fortfahren.

Der für die Aktivierung notwendige Schlüssel war in unserem Fall leider noch nicht freigeschaltet. Weiterer Fauxpas: Das mitgelieferte Modem passte nicht zu unserer Antenne und besaß überdies ein Netzkabel, das lediglich in Großbritannien zu nutzen gewesen wäre. Als Early Adopters nahmen wir das skyDSL nicht krumm und freuten uns stattdessen über die Gelegenheit, die Hotline des Anbieters zu testen.

Zunächst probierten wir die kostenpflichtige 01805-Nummer an einem Mittwochabend, kurz nach 19 Uhr. Nach gut drei Minuten Warteschleife erhielten wir die Info, dass alle Berater im Gespräch seien; weitere drei Minuten später wurde uns ein kostenfreier Rückruf angeboten. Der erfolgte am frühen Nachmittag des folgenden Tages. Der Mitarbeiter veranlasste den Versand eines neuen Modems, das uns am Mittwoch der folgenden Woche erreichte.

Für die Freischaltung unseres nicht funktionierenden Aktivierungsschlüssels erreichten wir werktags gegen 15 Uhr ohne weitere Umwege einen Ansprechpartner der Hotline; das Problem wurde binnen einer Stunde gelöst.



Ungleiche Brüder: Das zunächst gelieferte ViaSat-Modem (rechts) passte weder zur Sat-Anlage noch zum deutschen Stromnetz.

### Lokale Infrastruktur und Netzwerkprobleme

Einzelne Tooway-Distributoren bieten neben dem eigentlichen Modem mit SatspeedDSLAM-Modem-Server auch eine Verteilerlösung „für maximal 24 Haushalte“ an. Das bedeutet: Mit einer Sat-Schüssel können 24 Parteien mit Einzelverträgen bedient werden. Das mag für private Anwendungen sinnvoll sein, wir entschieden uns bei unseren Tests jedoch für eine alternative Infrastruktur und spannten hinter dem Sat-Modem ein eigenes WLAN auf.

Der Gedanke dahinter: Der skyDSL-Vertrag bietet theoretisch genug Bandbreite für mehrere Nutzer und in Unternehmen teilen sich auch mehrere Mitarbeiter einen Anschluss. Zum Einsatz kamen wechselweise ein Linksys WRT54G3G respektive Cisco RV110W als WLANRouter sowie ein D-Link DAP-1160 im Repeater-Modus.

Und mit dieser Konfiguration bekamen wir sogleich vom Anbieter bestätigte, aber schwer reproduzierbare Probleme. Trotz stehender Verbindung des Sat-Modems konnten Clients in einzelnen Fällen keine Verbindung zum Internet aufbauen. In diesem Kontext beobachteten wir im Browser den "Fehler 105 (net::ERR\_NAME\_NOT\_RESOLVED): Die DNS-Adresse des Servers kann nicht aufgelöst werden."

Das betraf manchmal alle Clients im Netz; teils konnten Linux-basierende Systeme per Internet kommunizieren, während Windows-Rechner keine Verbindung herstellen konnten. Zu unseren Workarounds zählten Client-Reboots; bei besonders hartnäckigen Fällen nahmen wir Sat-Modem und WLAN-Router vom Strom und schlossen beide wieder an. Was uns auffiel: Das ViaSat-Modem selbst bietet zwar ein Web-GUI, aber keine Möglichkeit zur Fernwartung durch Anwender. Für einen Neustart ist also ein physischer Zugriff auf das System notwendig.

Zwischen den geschilderten Verbindungsproblemen können mehrere Tage liegen. Mittlerweile glauben wir immerhin, stabilere Verbindungen beobachten zu können; gelegentliche Router-Reboots sind dennoch hin und wieder nötig. Hier hoffen wir noch auf ein weiteres Firmwareupdate, das übrigens im Hintergrund und für den Anwender vollkommen transparent auf das Sat-Modem aufgespielt werden soll.

### **Ausblick**

Den ersten Einstiegshürden zum Trotz haben wir Tooway vergleichsweise einfach und ohne Hilfe eines Technikers vor Ort in Betrieb nehmen können. Wie sich die Installation im täglichen Einsatz und bei Benchmarkmessungen schlägt, lesen Sie im zweiten Teil unseres Praxistests.

## Teil 2: Satelliten-Internet Tooway im Praxistest Benchmarks und Beobachtungen zu Stabilität und Bandbreite

Im zweiten Teil unseres Tooway-Praxistests untersuchen wir, wie leistungsfähig und zuverlässig das Satelliten-Internet im täglichen Einsatz arbeitet.

Wer riesige Postpakete auspackt und eine schwere Satellitenantenne montiert und ausrichtet, tut das nicht ohne Grund. Und so wollten auch wir wissen, ob sich all die Mühe gelohnt hat. Nach dem Aufbau haben wir das Tooway-System daher im langfristigen Praxiseinsatz beobachtet und mit verschiedenen Benchmarks malträtiert.



Nicht sehr mobil, dafür aber schnell und fast überall nutzbar: Sat-Schüssel und Sat-Modem.

### Bandbreite und Latenz

Zur Messung der vom System gelieferten Bandbreite bemühten wir zunächst das eigene Surf- und Downloaderleben. Die von Tooway versprochenen Spitzengeschwindigkeiten konnten wir dabei bestätigen und erreichten häufig Werte knapp unter 1.200 KByte/s. Uploads kamen in unserem Nutzungsverhalten seltener vor. Punktuelle Tests lassen zumindest Zweifel aufkommen, dass die volle Upstream-Geschwindigkeit dauerhaft zur Verfügung steht. So erreichten wir mit dem Webtool Speedmeter beispielsweise 0,5 Mbit/s und damit lediglich 25 Prozent des erwarteten Wertes, während der Download mit acht Mbit/s zur gleichen Zeit 80 Prozent des erwarteten Wertes erreichte. Das Webtool Speedreport meldete uns allerdings auch schon mal Werte von nur 1.224 kbit/s (60 Prozent).

Systembedingt hat das Satelliteninternet mit außergewöhnlich hohen Latenzen zu kämpfen. Der Grund: Übertragene Daten müssen vom Client zum Satelliten und wieder zurück zur Basisstation auf der Erde transportiert werden. Die Laufzeit für den einfachen Weg über einen 36.000 Kilometer über dem Äquator stehenden Satelliten gibt Tooway mit rund 250 Millisekunden an; dem entsprechen von uns ausgeführte Ping-Abfragen mit Resultaten zwischen 600 und 700 Millisekunden.

Damit ist Tooway nicht nur für Online-Gamer ungeeignet, sondern behindert auch Teleworker. Eine Arbeit per Remote-Desktop ist daher auch nur eingeschränkt möglich. Wir haben das exemplarisch mit LogMeIn getestet – mit weniger befriedigendem Ergebnis: Auf Mausklicks reagieren Systeme nur zögerlich; längere Texteingaben oder das Korrigieren von Vertippern geraten rasch zur Farce.

### **VoIP – eine Frage des Codecs**

Die zu den Latenzen gemachten Aussagen treffen auch auf Telefonate zu. Prinzipbedingt müssen Anwender hier mit Verzögerungen leben. Bei unseren ersten Tests mit einem Sipgate-Client im WLAN mussten wir zudem eine erschreckend schlechte Sprachqualität konstatieren. Per Skype klang das Ganze dann zwar schon etwas verständlicher; dennoch griffen wir auch hier rasch zum Hörer eines klassischen Telefons und nutzten das Collaboration-Tool ausschließlich zur reinen Videoübertragung.

Für ein objektives Ergebnis haben wir mit dem Tool Trafficlyser eVT des Anbieters Nextragen direkt am Sat-Modem nachgemessen. Dabei nutzten wir wieder den zuvor angesprochenen Sipgate-Account sowie einen eigens für Testzwecke eingerichteten Festnetzanschluss von Nextragen. Mit einem "G.711 a-law"-Codec erreichten wir so lediglich einen mäßigen MOS (Mean Opinion Score), meist deutlich unter zwei. Zum Vergleich: Mit einem analogen Testaufbau schafften wir per VoIP-Datenverbindung über das Mobilfunknetz einen MOS über vier.

Auf Nachfrage empfahl uns Eutelsat, für die VoIP-Telefonie andere Codecs einzusetzen, beispielsweise G.729 oder G.723. Und tatsächlich, das jeweils genutzte Kodierverfahren macht anscheinend den Unterschied! Der Bequemlichkeit halber haben wir die Nachmessungen per WLAN und Router vorgenommen. Die Werte sind also nur untereinander vergleichbar. Mit G.729 erreichten wir einen MOS von 3,58; per GSM schafften wir 4,24.

Festzuhalten bleibt außerdem, dass wir keine garantierte Bandbreite für VoIP gebucht hatten. Die gibt es gegen Aufpreis. Dennoch: Nach unseren Erfahrungen halten wir das VoIPen über Satellit zumindest für den Geschäftsbereich für fragwürdig.



## Surfen unter falscher Flagge

Da Tooways Netzplattform von Eutelsat Breitband-Ableger Skylogic in Turin betrieben wird, surfte ich automatisch mit italienischer IP im Netz. Damit konnten wir zwar bequem YouTube-Inhalte betrachten, für die es noch keine GEMA-Freigabe in Deutschland gibt. Andererseits blieben uns damit auch einige, auf nationale IP-Räume beschränkte Angebote verwehrt – darunter zählen beispielsweise einige Content-Angebote des Internethändlers Amazon oder verschiedener Streaming-Plattformen. Nutzer, die zwingend eine deutsche IP-Adresse benötigen, sollten diese also von ihrem Distributor einfordern oder technische Alternativen abklären.

## Wetter und Ausfälle

Das getestete Satelliten-Internet ist bei weitem nicht so wetteranfällig, wie von uns befürchtet. Selbst bei starkem Unwetter und dichtem Nebel blieb das System funktionstüchtig. Während eines heftigen Schneesturms, der bereits deutliche Empfangsstörungen und Senderausfälle unserer unabhängig zu Tooway genutzten TV-Anlage verursachte, erzielten wir bei Downloads noch immer Datenraten zwischen 300 und 400 Kilobyte pro Sekunde. Die von Eutelsat beworbenen Optimierungsverfahren (Adaptive Coding and Modulation, ACM) funktionieren offenbar bestens. Verglichen mit einer zuvor genutzten Mobilfunkverbindung machte das System auf uns sogar einen zuverlässigeren Eindruck.

Geschäftskritische Anwendungen sollten sich dennoch nicht allein auf das System verlassen. Der Anbieter verspricht lediglich eine Verfügbarkeit von 97 Prozent und auch wir konnten bereits regelmäßige Verbindungsabbrüche und einige kurzzeitige Systemausfälle miterleben.

## Stromverbrauch

Um den Energiebedarf von ViaSat-Modem und angeschlossenem TRIA abzuschätzen, haben wir mit einem kostengünstigen Messgerät aus dem Supermarkt nachgemessen. Im Ausnahmefall zeigte das Gerät zwar Lastspitzen über 60 Watt, im Schnitt verbrauchte das Satellitenmodem aber um die 30 Watt. In einem siebentägigen Testzeitraum maßen wir konkret einen Durchschnittsverbrauch von 29,9 Watt bei einer Spitzenlast von 42,1 Watt.

## Kinderkrankheiten und Updates

Zu Beginn unserer Tests im Spätsommer konnten wir beobachten, dass Downloadgeschwindigkeiten – unabhängig vom Wetter – teils stark einbrachen. Grund hierfür könnten einerseits Verbindungsprobleme bei der Gegenstelle sein: Selbst wenn die

Verbindung vom Client zum Satelliten ordnungsgemäß funktioniert, könnte ja die Sicht zwischen Satellit und Basisstation gestört sein. Für Wahrscheinlicher halten wir aber Softwarefehler des relativ neu installierten Tooway-Systems.

Diese machen wir auch für weitere Fehler verantwortlich. So konnten wir gelegentlich keine E-Mails abrufen, während Downloads liefen. Bis Dezember war es zudem unmöglich, Downloads mit mehr als zwei Gigabyte Größe komplett und fehlerfrei herunterzuladen – für Interessenten aktueller Linux-Distributionen oder Windows-Betaversionen keine ungewöhnliche Dateigröße. Zusätzlich lieferten einige Server gelegentlich keine Webpages aus; Googles Chrome-Browser quittierte uns das hin und wieder mit der Meldung "Fehler 324 (net::ERR\_EMPTY\_RESPONSE): Server hat die Verbindung geschlossen. Es wurden keine Daten gesendet".

Ein am 14. Dezember durchgeführtes Update konnte die benannten Fehler zu großen Teilen beheben. Zusätzlich verspricht Eutelsat mit dem Update ein flüssigeres Surfen. Behoben wurden auch unter Mac OS bekannte Probleme mit HTTPS/IMAPS. Dennoch mussten wir aber selbst im Januar noch mit sporadischen 324-Fehlern leben.

## **Fazit**

Internet per Tooway ist tatsächlich eine Alternative für bislang mit Breitband unterversorgte Regionen. Nutzer müssen sich freilich mit den designbedingten Schwächen des Systems arrangieren und bei einigen Anwendungen Abstriche machen, darunter VoIP oder Remote Desktops. In unserem Test konnten wir feststellen, dass sich Eutelsat aktiv um eine Verbesserung des Systems bemüht. Mit dem im Dezember gemachten Systemupdate hat Tooway etliche Kinderkrankheiten abgestellt und einen deutlichen Schritt nach vorn gemacht. Für geschäftskritische Anwendungen empfehlen wir dennoch einen zusätzlichen – notfalls schmalbandigen – Kommunikationskanal als Failover.

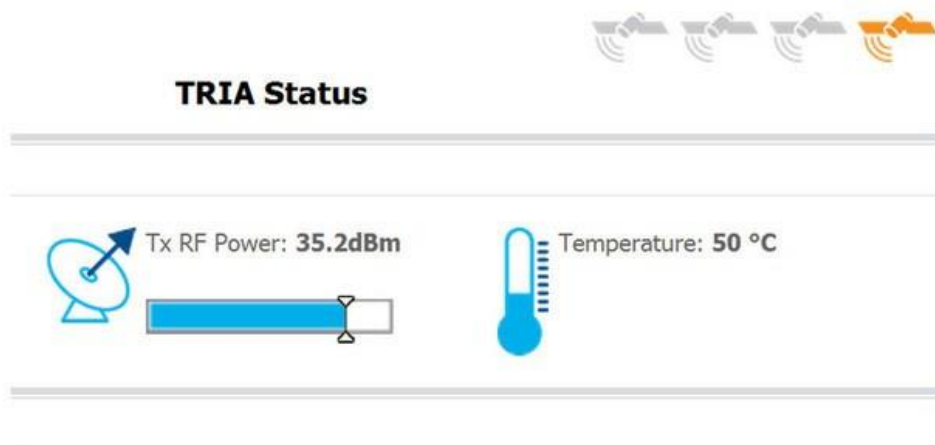
### Teil 3: Satelliteninternet im Langzeittest Totalausfall, Updates und Enterprise-Features

Über das, was Eutelsats Breitband-Internet per Satellit leistet, hat IP-Insider bereits Anfang des Jahres berichtet. Lesen Sie jetzt, wie zuverlässig Tooway im Dauereinsatz funktioniert.

Nachdem wir bereits über Installation und Praxistauglichkeit des von Eutelsat unter der Marke Tooway vertriebenen Satelliteninternets berichtet haben, wollen wir im dritten Teil unserer Testreihe den langfristigen Einsatz des Systems behandeln.

Neben Benchmarks interessiert uns dabei auch, welche Fortschritte der Hersteller mit den zunächst noch beobachteten Unzulänglichkeiten der Plattform machen konnte.

Zur dauerhaften Performance-Messung entschieden wir uns für eine SamKnows-Whitebox, die aktuell im Rahmen einer Studie der Europäischen Kommission verwendet wird. Für das System sprechen preisgünstige Anschaffung (kostenlos) und einfache Implementierung. Als Nachteil stellten wir während unseres Tests fest, dass die spezielle Whitebox nur unzureichend mit Satellitenverbindungen umgehen kann.



**SearchNetworking hat Tooway im Dauereinsatz auf den Zahn gefühlt.**

## Messmethodik mit Tücken

Konkret zeigte das System beispielsweise illusorische Upstream-Werte um die 60 Gbit/s an, während die Downstreams in einem realistischen Bereich lagen. Wir wendeten uns daher an den SamKnows-Support. Der versuchte sich zunächst erfolglos an Codeanpassungen für unseren Einsatzzweck und gab schließlich auf. Immerhin erfuhren wir, dass eine verwendete Datenkompression zu unzuverlässigen Messwerten führen könnte.

Ähnlich, aber missverständlich, äußerte sich auch Eutelsat. So hieß es einerseits, dass keine Kompression stattfindet. Andererseits verwies der Anbieter auf die AcceleNet Technology, die Kompressionsalgorithmen beinhaltet. Als weiteren Faktor für unzuverlässige Benchmarks nennt Eutelsat die Ping-Abfragen, die von einigen Performance-Tests genutzt aber bei Tooway niedrig priorisiert werden.

Eutelsat empfahl schließlich die für Satellitenverbindungen optimierte Messlösung Speedprobe des eigenen Breitband-Ablegers Skylogic. Wir haben das Tool auf einem identischen Rechner und nahezu zeitgleich sowie mehrmals gegen den mutmaßlich weniger geeigneten Speedtest.net antreten lassen. Ergebnis: Die Speedprobe-Messungen ermittelten stets schnellere Verbindungen als Speedtest.net.

Ein zur Gegenprobe heruntergeladenes Linux-Image bestätigte dabei die Speedprobe-Werte. Für unseren Test bedeutet das: Die Messungen unterschiedlicher Tools sind nicht miteinander vergleichbar. Mit Speedtest ermittelte Werte liegen tendenziell unter der tatsächlichen Performance. Die mit Whitebox ermittelten Statistiken ziehen wir als Anhaltspunkt für Performanceschwankungen heran.

## Performanceprobleme und Totalausfall

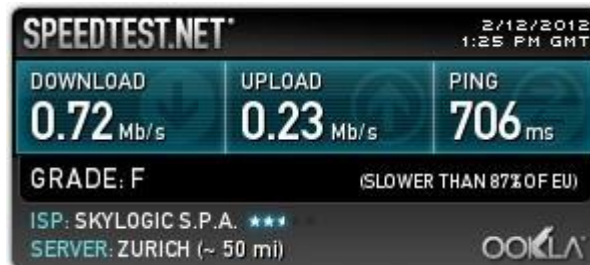
Bereits kurz nach Abschluss unserer ersten Tests, mussten wir am Nachmittag des 6. Januar einen kompletten Ausfall unseres Internetanschlusses feststellen. Nach gut einer Stunde konnten wir uns wieder verbinden.

Das Monitoring per SamKnows-Whitebox verzeichnet bis zum 6. Januar steigende DNS-Antwortzeiten und bestätigt zudem steigende Paketverluste. Ähnliche Ausschläge finden wir in den Protokollen auch in Februar, März und April – subjektiv bemerkt haben wir hiervon allerdings nichts.

Feststellen konnten wir hingegen einen deutlichen Leistungseinbruch der Verbindung über weite Teile des Monats Februar. Dies bestätigen auch die SamKnows-Protokolle. Die Ladezeit von Webseiten stieg von etwa vier Sekunden auf bis zu zehn Sekunden. DNS-Antworten brauchten durchschnittlich bis zu 890 ms, statt normal deutlich unter 100 ms.

Auch die sonst als stabil um zehn Mbit/s gemessenen Durchsätze brachen laut SamKnows-Whitebox um die Hälfte ein. Die mit Speedtest am 12. Februar ermittelte Downloadgeschwindigkeit von 0,72 Mbit pro Sekunde (siehe Abbildung ) müssen wir freilich relativieren, wie bereits im Abschnitt Messmethodik angedeutet. Festzuhalten bleibt allerdings, dass auch Speedtest.net lediglich einen Bruchteil der normalerweise gemessenen Geschwindigkeit protokollierte.

Von Jahresbeginn bis Ende April hatten wir also mit zwei größeren Problemen zu tun: Einem vergleichsweise kurzen Totalausfall am 6. Januar, sowie lang anhaltenden Performanceeinbrüchen im Februar. Über die Gründe hat uns Eutelsat zwar nichts verraten; der Verlauf unserer Messprotokolle legt aber nahe, dass die Probleme mittlerweile behoben sind.



Die vernichtenden Werte von Speedtest.net müssen relativiert werden.

## Unregelmäßigkeiten und Updates

Lief unser ViaSat-Satellitenmodem im Dezember noch unter UT\_1.2.1.1.3, so hat sich die Firmwareversion mittlerweile auf UT\_1.2.1.5.1 erhöht. Trotz vorsichtiger Nummerierung, sind die Auswirkungen im Alltag durchaus zu spüren. Die in unseren vorherigen Tests bemängelten Probleme zwischen Router und Satmodem treten mittlerweile nicht mehr auf.

Auch weitere Schwierigkeiten konnte der Anbieter mittlerweile beheben. So konnten wir mitunter einige Webpages nicht per Satellitennetz ansteuern, während das etwa per Mobilfunk gelang. Eutelsats Begründung: Die Webserver selbst blockierten die IP-Adressen. Mit einem neuen Adressblock konnte der Anbieter das Problem dann auch tatsächlich lösen.

Des Weiteren hatten wir bis Mitte April Mühe, uns beim Webmailer des Anbieters Yahoo anzumelden: Die Seite erkannte zwar unsere Identität. Bevor wir unsere E-Mails anschauen konnten, mussten wir das Passwort allerdings mehrmals eingeben. Mittlerweile ist das nicht mehr nötig.

In sehr vereinzelt Fällen erhalten wir beim Surfen allerdings noch immer den Fehlercode 310 für zu viele Redirects. Ein Reload hat bei diesem kaum reproduzierbaren Verhalten bislang stets Abhilfe geschaffen.

### **Portfreigabe und Enterprise-Features**

Bei unseren Tests war es uns nicht möglich, einen Server aufzusetzen und per Internet verfügbar zu machen. Laut Eutelsat ist das ein gewolltes Verhalten: Die Standardprodukte für Endnutzer enthalten eine Internet-Firewall. Nichtsdestotrotz können Server aufgesetzt werden. Die dafür bei Distributoren zu buchende Option heißt "Open IP".

Unternehmen, die Virtual Private Networks (VPN) nutzen wollen, empfiehlt Eutelsat das Viasat "AcceleNet Enterprise Edition"-Paket. Mit der OneAccess-Plattform lassen sich zudem höhere Leistungen garantieren.

### **Fazit**

Trotz eines Totalausfalls und der beobachteten Leistungseinbrüche im Februar, haben wir die Tooway-Lösung auch im Langzeittest als zuverlässigen Internetzugang erlebt. Nicht zuletzt stetiger Updates und Nachbesserungen wegen, kann der Dienst als alltagstauglich bezeichnet werden.

An den grundlegenden Bedenken gegenüber der Technik ändert das freilich nichts. Unternehmen, die sich mit astronomischen Latenzen arrangieren, können das Paket für VPN oder Server-Zugriffe anpassen.