

Downloads, Uploads, telefonieren und auch noch fernsehen – wer die „Triple Play“-Angebote der Netzbetreiber voll ausreizt, sorgt für ordentlich Last auf seiner Internet-Leitung. connect und zafaco haben genau untersucht, wie gut Anbieter und Angebote mit solchen Szenarien klar kommen.

**Z**um Fernsehempfang per Antenne (DVB-T), Satellit oder Kabel hat sich längst ein vierter Weg gesellt: Die Highspeed-Internetleitung. Im Rahmen ihrer „Triple Play“-Angebote wurden Telekom, Vodafone und 1&1 auch zu Lieferanten klassischer TV-Programme. Ob das Fernsehen über die DSL-Leitung dabei wirklich ein unterhaltsames Vergnügen ist, hängt allerdings von verschiedenen Faktoren ab: Zum einen von den Leistungen der verwendeten Set-Top-Boxen und der auf Anbieterseite laufenden Backend-Systeme. Und zum anderen von der Frage, ob hohe Auslastung der Datenleitungen durch gleichzeitigen Fernsehempfang, Downloads und Uploads sowie vielleicht auch noch parallel geführte IP-Telefonate dieses komplizierte Zusammenspiel aus dem Tritt bringt. Denn die Anbieter müssen ausgeklügelte Lastmanagement-Strategien einsetzen, damit in solchen Szenarien kein Dienst und somit kein Familienmitglied zu kurz kommt.

#### Sonderauswertung zu IPTV-Angeboten

Wie gut das klappt, untersucht connect bereits seit 2012 in enger Zusammenarbeit mit seinem Testpartner, der in Ismaning ansässigen Firma zafaco. Die entsprechenden Messwerte erfassen wir im Zuge unseres großen Festnetztests (siehe connect 8/2017) gleich mit – werten sie dann aber zur Untersuchung der

IPTV-Leistungen der Anbieter separat aus. Berücksichtigt haben wir die drei Angebote Telekom Entertain TV, Vodafone TV und 1&1 Digital TV provided by Telekom. Warum das vor einigen Monaten hinzugekommene Giga TV von Vodafone in diesem Jahr noch nicht am Test teilnimmt, lesen Sie im Kasten auf der rechten Seite.

#### Mehr Last durch zwei IPTV-Streams

Dabei passen zafaco und connect auch ihre Methodik für die Bewertung von IPTV-Angeboten regelmäßig an. In diesem Jahr haben wir deshalb als neues Testscenario den gleichzeitigen Empfang von zwei IPTV-Streams in die Bewertung mit aufgenommen. Diese Konstellation, die zu abermals höherer Last auf der Breitbandleitung führt, ist keineswegs realitätsfremd: Sie tritt beispielsweise dann auf, wenn die Set-Top-Box eine Sendung im Hintergrund aufzeichnet, während der Nutzer ein anderes Programm live ansieht. Oder wenn ein Zweitfernseher mit einer zweiten Set-Top-Box genutzt wird – auch dies ist in Familien oder Wohngemeinschaften

häufig der Fall. Telekom und 1&1 bieten für dieses Szenario ganz offiziell Zweit-Receiver an, bei Vodafone dient ein zweites „TV Center 2000“ zwar offiziell nur als Sat-Receiver, erlaubt in der Praxis bei ausreichender Bandbreite aber ebenfalls parallele IPTV-Nutzung.

Auch in diesem Jahr zeigen die ermittelten Resultate, dass es bei den in diesem Bereich aktiven Anbietern und Angeboten deutliche Unterschiede gibt. Die ausführlichen Testergebnisse lesen Sie auf den folgenden Seiten.

Wie generell bei connect gilt auch hier: Nach dem Test ist vor dem Test. Schon jetzt bereiten wir uns zusammen mit zafaco auf einen Ausbau unseres IPTV-Testverfahrens vor. Was Sie in dieser Hinsicht im kommenden Jahr erwartet, lesen Sie im Kasten rechts.

HANNES RÜGHEIMER

# GENAU HINGESCHAUT

## AUSBLICK

**Einige der getesteten Anbieter bereiten bereits den Umstieg auf neue IPTV-Plattformen vor. Und weitere Betreiber werden dazukommen.**

Die Messungen für den vorliegenden Test fanden gleichzeitig mit unserem großen Festnetztest statt, den Sie in connect 8/2017 lesen konnten. Für die darin berücksichtigten Anschlüsse und Dienste galt deshalb der Stichtag 30. Dezember 2016. Das ist auch der Grund, warum wir das erst im Februar 2017 gestartete „Vodafone Giga TV“ noch nicht berücksichtigt haben konnten. Letzteres ist auch heute, Mitte 2017, nur für Vodafone-Kabelkunden verfügbar, DSL-Kunden erhalten nach wie vor das von uns getestete, etwas ältere Produkt „Vodafone TV“. Allerdings bereitet sich Vodafone darauf vor, seine neuere IPTV-Plattform auch DSL-Kunden anzubieten. Details und Zeitpläne wollten uns die Düsseldorf-er aber noch nicht nennen. Mit der Testnote „sehr gut“ und einem zweiten Platz in diesem Vergleich kann sich Vodafone TV ja auch nach wie vor sehen lassen.

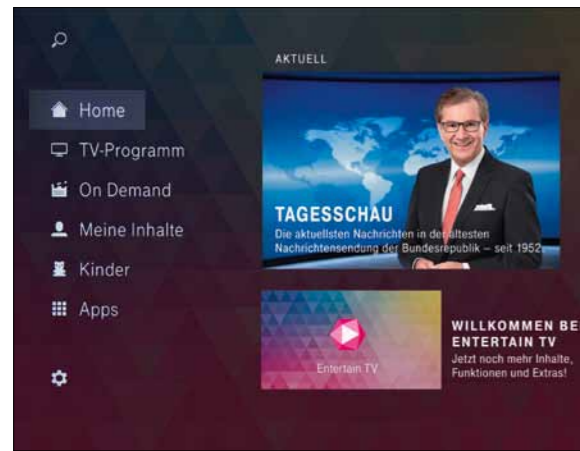
Auch bei 1&1 steht vermutlich ein Wechsel der angebotenen IPTV-Plattform an. Ähnlich wie ihre Kollegen aus Düsseldorf wollten uns aber auch die Montabaurer noch keine genaueren Details zu ihren künftigen Plänen nennen. In der Branche munkelt man jedenfalls, dass 1&1 voraussichtlich nicht auf das jüngere Telekom-Angebot Entertain TV umsteigen werde.

Einen interessanten Weg wollen auch einige regionale Netzanbieter gehen. Sie realisieren eigene IPTV-Angebote auf Basis des aus der Schweiz stammenden TV-Streamingdienstes Zattoo ([www.zattoo.com/de](http://www.zattoo.com/de), Screenshot links unten). Diese Strategie liegt nahe, denn Zattoo hat sich mit Client-Apps für mehrere Smart-TVs und Multimedia-Boxen wie Apple TV, Chromecast, Fire TV oder die Spielkonsole Xbox in jüngster Zeit stark in Richtung Wohnzimmer vorgearbeitet. connect und zafaco gehen deshalb davon aus, dass wir in unserem nächsten, fürs kommende Jahr geplanten IPTV-Test eine deutlich gewachsene Zahl an Anbietern und voraussichtlich auch einen bunteren Mix an Technikplattformen präsentieren können. >>



# TELEKOM

**Die neue IPTV-Plattform der Bonner bietet moderne Funktionen und überzeugt auch mit ihrer technischen Performance.**



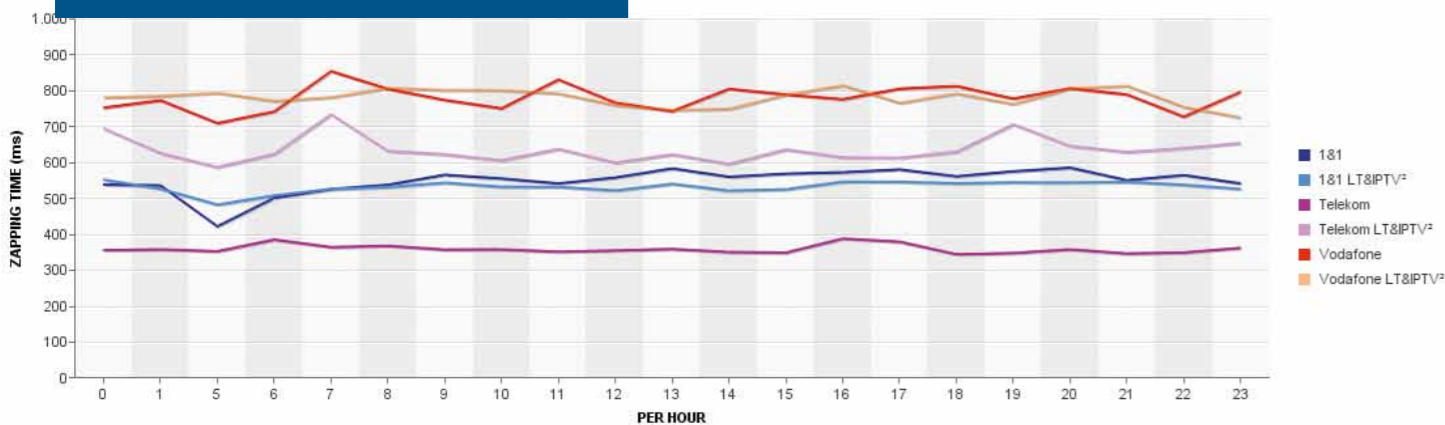
**Aufgeräumt:** Die für Entertain TV neu gestaltete Bedienoberfläche ist informativ und intuitiv. Mit wenigen Navigationsschritten sind alle Inhalte des umfangreichen Angebots erreichbar.



**Wiederholungstäter:** Wer zu spät eingeschaltet hat oder beim Zappen auf etwas Interessantes stößt, kann mit der „Restart“-Funktion viele laufende Sendungen von Anfang an betrachten.

## Zapping-Champion

Entertain TV überzeugt mit den schnellsten Umschaltzeiten im IPTV-Betrieb ohne Last (dunkelmagenta Kurve). Bei Last – Telefonie und zwei IPTV-Streams („L T&IPTV2“, helles Magenta) – erhöht sich der Wert, bleibt aber immer noch sehr gut.



Seit Mai 2016 bietet die Deutsche Telekom mit Entertain TV die zweite Generation ihres IPTV-Dienstes an. Das Basisangebot mit über 100 TV-Sendern (davon rund 20 in HD) lässt sich zu Telekom-DSL-Anschlüssen zwischen 16 und 200 Mbit/s für 9,95 Euro/Monat dazubuchen. Im Vergleich zum Vorgänger „Entertain“ (der bei Bestandskunden noch im Einsatz ist und in leicht adaptierter Form auch von 1&1 angeboten wird) haben sich die Set-Top-Boxen wie auch die Architektur in den Rechenzentren geändert.

Komfortfunktionen wie EPG oder Timeshift sind selbstverständlich. Mit der neuen Plattform sind außerdem neue Features hinzugekommen, die zum Teil allerdings das 5 Euro/Monat teurere „Entertain TV Plus“ voraussetzen. Dazu zählen etwa die „Restart“-Funktion, mit der sich bereits laufende Sendungen ab Anfang wiederholen lassen, oder „7 Tage Replay“, das verpasste Sendungen noch eine Woche lang zur Verfügung stellt. Beide Funktionen sind jedoch darauf angewiesen, dass der ausstrahlende Sender sie für die jeweilige Sendung erlaubt.

Auf der 500-GB-Festplatte des neuen „Media Receiver MR 400“ lassen sich Sendungen bequem aufzeichnen, auch eine Fernprogrammierung per App von unterwegs ist möglich.

Der Zugriff auf die Mediatheken der TV-Sender, auf Youtube-Videos sowie auf eigene Inhalte in der Telekom-„MagentaCloud“ sind komfortabel in die Benutzeroberfläche integriert. Eine übergreifende Suchfunktion und redaktionelle Hinweise helfen dabei,

öffentlich verfügbare Inhalte auch wirklich zu finden. Gegen Aufpreis beziehungsweise Einzelgebühr lassen sich weitere Angebote wie Pay-TV bis hin zu Sky oder Video on Demand hinzufügen.

## Überzeugende Leistungen

Auch die von uns erfassten Messwerte belegen die hohe Leistung der neuen Entertain TV-Plattform. Mit nur knapp einer Drittel Sekunde Umschaltzeit ist das Telekom-Angebot beim Zapping ohne Last deutlich schneller als die Konkurrenten. Auch die Anzahl fehlgeschlagener Kanalschaltungen ist die geringste im Vergleichsfeld. In Lastsituationen, insbesondere beim Empfang von zwei IPTV-Streams, verschlechtern sich diese Werte erwartungsgemäß, liegen aber immer noch auf sehr hohem Niveau.

Aus dem Standby startet der Telekom-Media-Receiver in knapp drei Sekunden – die Vorgängerplattform brauchte dafür noch fünf Sekunden. Und auch die gemessene Videoqualität kann rundum überzeugen.

Und selbst bei voller Auslastung der Leitung durch Uploads und Downloads sowie ein oder zwei empfangene IPTV-Streams leidet die Sprachqualität gleichzeitig geführter Telefonate nicht. Ebenso überzeugt die Telekom mit guter Performance der parallel zum TV-Empfang durchgeführten Uploads und Downloads. Mit dieser Leistung sichern sich die Bonner den Testsieg.

**connect-Urteil**  
sehr gut (446 Punkte)

# VODAFONE

**Im Hintergrund des für DSL-Anschlüsse angebotenen Vodafone TV haben die Düsseldorfer viele Optimierungen vorgenommen.**



**Auf einen Blick:** Auch wenn Set-Top-Box und Menügestaltung von Vodafone TV schon etwas älter sind, wirken die Darstellungen doch modern, übersichtlich und praxisgerecht.



**Zusatzangebote:** Abseits von On-Demand-Angeboten kann das „TV Center 2000“ auch auf SD-Cards oder die Inhalte verbundener Smartphones zugreifen.

Vodafone TV können Kunden der Düsseldorfer für einen Aufpreis von 8,99 Euro/Monat zu Vodafone-DSL-Anschlüssen zwischen 16 und 100 Mbit/s hinzubuchen. Zu Vodafone-Kabelanschlüssen gibt es diesen Dienst nicht – dort vermarktet Vodafone sein jüngeres Angebot „GigaTV“ (siehe auch Seite 73), das in absehbarer Zeit auch auf DSL-Anschlüssen erweitert werden soll. Doch auch wenn Vodafone TV schon seit 2011 auf dem Markt ist, bietet der Dienst nach wie vor modernen Komfort. Das Basisangebot umfasst rund 80 TV-Sender, von denen 28 in HD empfangen werden können. Die Zubuchpakete „HD Premium“ (rund 10 Euro/Monat) und „HD Premium Plus“ (rund 7 Euro/Monat) erweitern die Palette um weitere verschiedene Fremdsprachenpakete und das Pay-TV-Angebot Sky zur Wahl. In jedem Fall mit dabei ist der Zugriff auf rund 6000 „On Demand“-Inhalte wie Kinofilme und TV-Serienfolgen, die per Einzelabrufgebühr abgerechnet werden.

Die zugehörige Set-Top-Box „TV Center 2000“ enthält eine 500-GB-Festplatte für TV-Aufzeichnungen sowie Timeshift – sofern der jeweilige Sender diese Funktion erlaubt. Zudem bietet sie Zugriff auf die Mediatheken vieler TV-Sender. Bei zusätzlich installierter Satellitenschüssel dient das Gerät gleichzeitig auch als Sat-Receiver. Die Set-Top-Box ist sogar schon auf Empfang und Wiedergabe von UHD-beziehungsweise 4K-Inhalten via IPTV vorbereitet – noch ist diese Funktion

mangels entsprechender Programmangebote in Vodafone TV aber nicht freigeschaltet.

## Klare Verbesserungen

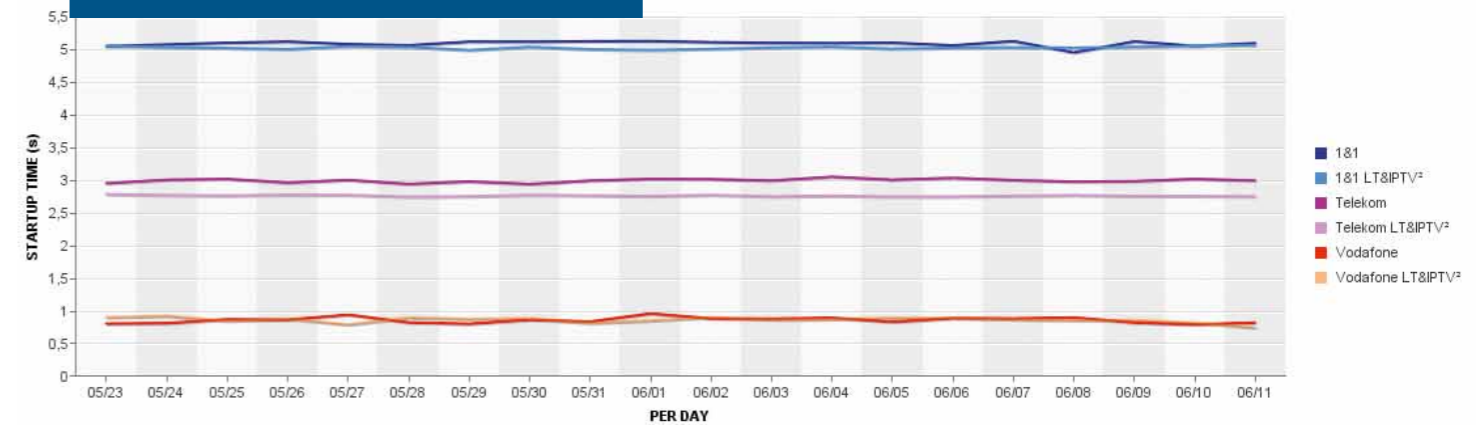
Beim IPTV-Angebot von Vodafone fällt auf, dass sich die in unseren Messungen ermittelten Leistungen trotz unveränderter Set-Top-Box im Vergleich zum Vorjahr teilweise deutlich verbessert haben. Das zeigt, dass die Düsseldorfer viel Aufwand in die Optimierung ihres Backends gesteckt haben. Dauerte ein Kanalwechsel im Vorjahr beispielsweise noch häufig über eine Sekunde, hat sich dieser Wert auf nun 0,8 Sekunden verbessert. Auch die Fehlerquoten beim Zapping sind deutlich gesunken – unabhängig von der Lastsituation auf der Leitung. Die Aufwuchzeit des „TV Center 2000“ aus dem Standby ist mit 0,85 Sekunden die schnellste im Testfeld. Und die gebotene Videoqualität liegt auf hohem Niveau und nur minimal unter den Werten der Mitbewerber.

Sprachqualität und -laufzeiten lassen sich durch die parallele Auslastung der Leitung mit Uploads, Downloads und IPTV kaum beeindruckend. Auch der Datendurchsatz bleibt in Lastsituationen hoch und sinkt selbst bei zwei parallelen IPTV-Streams nur wenig. Auffällig sind allerdings erhöhte HTTP-Antwortzeiten. Mit seinen insgesamt überzeugenden Leistungen erreicht Vodafone dennoch einen sehr guten zweiten Platz. >>

**connect-Urteil**  
sehr gut (440 Punkte)

## Schnell einsatzbereit

Ob mit oder ohne Last – beim Hochfahren aus dem Standby ist die Set-Top-Box von Vodafone (rote Linien) am schnellsten betriebsbereit. Vodafone-TV-Nutzer schauen schon fern, während Kunden der anderen noch mehrere Sekunden warten müssen.



# 1&1

**Noch setzt 1&1 auf die ältere Variante des Telekom-Dienstes Entertain. Er ist zwar konkurrenzfähig, zeigt aber erste Alterserscheinungen.**



**Bewährte Optik:** Auch bei 1&1 sind Set-Top-Box und Bedienoberflächen schon etwas älter, in der Alltagsnutzung aber funktional und verständlich. Die Farben wurden an den 1&1-Look angepasst.



**Digitaler Videorekorder:** Das Archiv der 500-GB-Festplatte präsentiert sich übersichtlich. TV-Aufnahmen lassen sich auch von unterwegs per App fernprogrammieren.

## Stabile Umschaltzeiten

Die Reaktionszeiten beim Zapping bleiben bei 1&1 (blaue Kurven) mit oder ohne Last fast unverändert. Bei den anderen beiden Kandidaten ergeben sich bei paralleler Last durch Uploads, Downloads und Sprachtelefonate größere Abweichungen.



**connect-Urteil**  
gut (406 Punkte)

Wie der Name schon sagt, basiert der 2015 von 1&1 eingeführte IPTV-Dienst „Digital TV – provided by Telekom“ auf der Entertain-Plattform der Telekom. Sowohl die von 1&1 als „IPTV Media Center“ angebotene Empfangsbox als auch die Backend-Infrastruktur entsprechen dem älteren Entertain-Dienst der Telekom, der allerdings auch bei den Bonnern noch weiterhin in Betrieb ist. Einen Umstieg auf die neuere Entertain-TV-Plattform plant 1&1 nach connect-Informationen wohl nicht und könnte stattdessen bei IPTV künftig eigene Wege gehen (siehe auch Seite 73).

Doch noch sind die hier getesteten Angebote, Inhalte und Geräte topaktuell. 1&1 offeriert den IPTV-Dienst für monatlich 9,99 Euro als Zusatz zu seinen VDSL-Anschlüssen DSL50 oder DSL100. Das Basisangebot umfasst rund 100 TV-Sender, davon 24 in HD. Gegen Aufpreis lässt es sich mit verschiedenen HD- und/oder Pay-TV-Optionen ergänzen. Zeitversetztes Fernsehen (Timeshift), der Zugriff auf die Mediatheken der TV-Sender sowie die (kostenpflichtige) Nutzung von Streaming-Angeboten wie Netflix oder Maxdome zählen zum Leistungsumfang.

Die Bedienoberflächen des „IPTV Media Center“, die im Original von Telekom-Magenta dominiert werden, hat 1&1 in seine Hausfarbe Blau umgestaltet. Auf der integrierten 500-GB-Festplatte lassen sich TV-Sendungen mitschneiden, auch eine Fernprogrammierung per App von unterwegs wird unterstützt. Der Bedienkomfort der Set-Top-Box kann überzeugen und

wirkt keineswegs so, als ob das Angebot in die Jahre gekommen wäre.

### Ähnliche Leistung wie im Vorjahr

Dies belegen auch die Messwerte – wobei der Vorjahresvergleich zeigt, dass 1&1 seine Leistungen im Wesentlichen unverändert gehalten hat. Erreichten die Montabauer damit 2016 noch den zweiten Platz, müssen sie sich durch die erfolgreichen Optimierungsanstrengungen von Vodafone diesmal mit Rang drei zufrieden geben.

Mit rund einer halben Sekunde Umschaltzeit klappt das Zapping zügig – nur der Anteil der nach Fernbedien-Kommando nicht erfolgreichen Kanalwechsel liegt mit über einem Prozent recht hoch. Und dass die Set-Top-Box gut fünf Sekunden fürs Aufwachen aus dem Standby-Modus braucht, ist wohl ihrem höheren Alter geschuldet. Die gemessene Videoqualität gibt aber keinen Anlass zur Klage und liegt auf demselben Niveau wie beim Testsieger Telekom.

Wie bei den Mitbewerbern leidet auch an 1&1-Anschlüssen die Sprachtelefonie nicht unter der parallelen Last durch Downloads, Uploads und IPTV. Und auch die Internetnutzung, die wir durch Downloads und parallele Uploads bei ein oder zwei laufenden IPTV-Streams bewerteten, kann durchaus überzeugen. Mit insgesamt guten Leistungen landet das Angebot von 1&1 damit auf Platz drei im diesjährigen Test. >>>



Bundesweit: Die Teststandorte von zafaco sind über ganz Deutschland verteilt. Pro IPTV-Anbieter fanden Messungen an vier Standorten statt.



Expertentreff: Bernd Oliver Schöttler (rechts) und Christoph Sudhues (Mitte) von zafaco inspizieren mit Hannes Rügheimer (links) von connect ein Testsystem vor Ort.

Zappen per Automatik: Die Original-Set-Top-Boxen der Anbieter wurden automatisiert gesteuert, die von ihnen gelieferte Bildqualität wurde von spezialisierten Testsystemen analysiert.



## SO TESTEN CONNECT UND ZAFACO

Vom 15. Mai bis zum 11. Juni 2017 führten connect und zafaco ihren seit Jahren renommierten Festnetztest durch (siehe connect 8/2017). Die zafaco GmbH mit Sitz in Ismaning betreibt Testanschlüsse an insgesamt 45 Standorten – wobei nicht an jedem Standort jeder Provider oder jede Anschluss technik verfügbar ist. Dort nahmen automatisierte Testsysteme im genannten Zeitraum insgesamt rund 1,8 Millionen Messungen vor. Fast 500 000 weitere beschäftigten sich gezielt mit den IPTV-Angeboten von Telekom, Vodafone und 1&1.

Wie im Festnetztest wurde dabei ein nächtliches Wartungsfenster berücksichtigt: Von 2 Uhr bis 5 Uhr morgens erfasste zafaco keine Messwerte, um den Anbietern Gelegenheit zu unauf-schiebbaren Wartungsarbeiten zu geben, ohne dass diese zu unfairen Nachteilen im Test führen.

Die Testsysteme steuerten die für die IPTV-Angebote gelieferten Set-Top-Boxen fern und erfassten deren Start-, Reaktions- und Umschaltzeiten. Besonderes Augenmerk lag zudem auf der Bild- und Tonqualität der per IPTV empfangenen Fernsehbilder. Dazu analysierte zafaco die ankommenden Videodatenströme für die Programme ARD, ZDF, Arte und 3sat jeweils in HD (High Definition). Zum Einsatz kam dabei ein Qualitätsmessverfahren, das die Forschungsgruppe Datenetze der Technischen Hochschule Köln gemeinsam mit zafaco entwickelt hat. Es bewertet sowohl die objektive als auch

die subjektive (also von einem menschlichen Zuschauer empfundene) Bild- und Tonqualität auf Basis von Netzparametern (Delay, Jitter, Packet Loss und andere) und Dienstgüte (Quality of Service, QoS) sowie durch Analyse des Video-Codec-Layers mit „Deep Packet Inspection“.

Zu der Bewertung werden auch Video-Qualitätsparameter nach ETSI TR 101 290 und Broadband Forum TR-126 sowie MQS-Werte (Media Quality Score) für die Video- und Audio-Signale der übertragenen Streams unter Verwendung der jeweiligen Set-Top-Box und zugehörigen Fernbedienung berücksichtigt. Da dieses Verfahren keine Referenzsignale benötigt, eignet es sich ideal dazu, das Live-Fernsehbild zu bewerten.

Die in den Messungen berücksichtigten Szenarien sind dabei an die alltägliche Nutzung der Anschlüsse angelehnt. Die reine IPTV-Leistung ohne gleichzeitige Nutzung anderer Dienste wird im Szenario „IPTV ohne Last“ berücksichtigt. Ein weiteres Szenario geht hingegen von der Annahme aus, dass zeitgleich auch noch telefoniert und/oder gesurft wird. Diese Messungen wurden deshalb bei gleichzeitiger Auslastung der Leitung durch Downloads, Uploads und IP-Sprachtelefonate („mit Last“) vorgenommen.

In diesem Jahr neu aufgenommen haben wir außerdem ein drittes Szenario, in dem gleichzeitig zwei IPTV-Streams empfangen werden. Dazu kommt es etwa beim Ansehen eines TV-Programms und gleichzeitiger Aufnahme eines zweiten Programms im Hintergrund oder bei paralleler Nutzung von zwei IPTV-Empfangsboxen an zwei verschiedenen Fernsehern.

Die Bewertung der dabei ermittelten Messwerte für Rufaufbauzeiten und Sprachqualität, HTTP-Antwortzeiten und -Datendurchsätze sowie für die IPTV-Merkmale berücksichtigt diese unterschiedlichen Anwendungsszenarien – siehe auch Tabellen rechts.

Eine detaillierte Dokumentation des umfangreichen Testverfahrens steht unter dem Link [www.zafaco.de/fileadmin/downloads/kyago\\_whitepaper.pdf](http://www.zafaco.de/fileadmin/downloads/kyago_whitepaper.pdf) für jeden Interessenten zum Download bereit.

## MESSWERTE IPTV

ANBIETER	Telekom	Vodafone	1&1
PRODUKT	Entertain TV	Vodafone TV	Digital TV provided by Telekom
<b>MESSWERTE SPRACHE</b>			
<b>MESSWERTE VERBINDUNGEN INS EIGENE IP-NETZ MIT DOWNLOAD, UPLOAD UND IPTV</b>			
Rufaufbauzeit (s)/davon über 1 Sekunde (%)	0,50 / 0,32	0,50 / 0,25	0,30 / 0,12
nicht erfolgreiche Verbindungen (%)	0,00	0,00	0,00
Sprachqualität (POLQA MOS)/davon unter 4,0 (%)	4,47 / 0,22	4,47 / 0,19	4,45 / 0,53
Sprachlaufzeit (ms)/davon über 100 ms (%)	74 / 0,25	52 / 0,00	48 / 0,00
<b>MESSWERTE VERBINDUNGEN INS EIGENE IP-NETZ MIT DOWNLOAD, UPLOAD UND IPTV (2 STREAMS)</b>			
Rufaufbauzeit (s)/davon über 1 Sekunde (%)	0,50 / 0,06	0,49 / 0,25	0,29 / 0,00
nicht erfolgreiche Verbindungen (%)	0,02	0,03	0,02
Sprachqualität (POLQA MOS)/davon unter 4,0 (%)	4,47 / 0,30	4,47 / 0,17	4,45 / 0,54
Sprachlaufzeit (ms)/davon über 100 ms (%)	75 / 0,37	52 / 0,00	49 / 0,00
<b>MESSWERTE INTERNET</b>			
<b>HTTP-DOWNLOAD MIT PARALLELEM UPLOAD UND IPTV</b>			
HTTP-Antwortzeit (ms)/davon über 20 ms (%)	11 / 0,00	15 / 25,3	12 / 0,06
HTTP-Download-Durchsatz (Mbit/s)/davon unter 75% der Bandbreite (%)	41,7 / 0,00	46,5 / 0,00	41,9 / 0,00
fehlerhafter HTTP-Download (%)	0,25	0,00	0,00
<b>HTTP-DOWNLOAD MIT PARALLELEM UPLOAD UND IPTV (2 STREAMS)</b>			
HTTP-Antwortzeit (ms)/davon über 20 ms (%)	11 / 0,00	15 / 25,31	12 / 0,00
HTTP-Download-Durchsatz (Mbit/s)/davon unter 75% der Bandbreite (%)	32,5 / 0,00	40,5 / 0,00	32,5 / 0,00
fehlerhafter HTTP-Download (%)	0,16	0,06	0,06
<b>MESSWERTE IPTV</b>			
<b>IPTV OHNE LAST</b>			
Reaktionszeit Netz auf Set-Top-Box (ms)	21	8	7
Start der Set-Top-Box aus Standby (s)	2,99	0,85	5,09
nicht erfolgreicher Start der Set-Top-Box (%)	0,00	0,48	0,00
Reaktionszeit Zapping (ms)	4	9	8
Umschaltzeit Zapping (ms)	358	779	548
nicht erfolgreiches Umschalten beim Zapping (%)	0,05	0,42	1,03
Videoqualität IPTV (MOS)	4,30	4,26	4,30
Videoqualität unter 4,0 (%)	0,00	0,00	0,00
<b>IPTV MIT LAST (DOWNLOAD, UPLOAD, VOICE)</b>			
Reaktionszeit Netz auf Set-Top-Box (ms)	17	8	7
Start der Set-Top-Box aus Standby (s)	2,72	0,85	5,01
nicht erfolgreicher Start der Set-Top-Box (%)	0,00	0,36	0,00
Reaktionszeit Zapping (ms)	7	11	9
Umschaltzeit Zapping (ms)	375	781	528
nicht erfolgreiches Umschalten beim Zapping (%)	0,06	0,36	1,30
Videoqualität IPTV (MOS)	4,30	4,27	4,30
Videoqualität unter 4,0 (%)	0,00	0,00	0,00
<b>IPTV MIT LAST (DOWNLOAD, UPLOAD, VOICE) – 2 STREAMS</b>			
Reaktionszeit Netz auf Set-Top-Box (ms)	40	11	9
Start der Set-Top-Box aus Standby (s)	2,76	0,86	5,02
nicht erfolgreicher Start der Set-Top-Box (%)	0,06	0,37	0,00
Reaktionszeit Zapping (ms)	7	12	9
Umschaltzeit Zapping (ms)	635	780	531
nicht erfolgreiches Umschalten beim Zapping (%)	0,08	0,38	1,33
Videoqualität IPTV (MOS)	4,30	4,27	4,30
Videoqualität unter 4,0 (%)	0,00	0,01	0,00

## TESTERGEBNISSE IPTV

ANBIETER	Telekom	Vodafone	1&1
PRODUKT	Entertain TV	Vodafone TV	Digital TV provided by Telekom
Verbindungen ins eigene IP-Netz mit Download, Upload und IPTV (max. 50)			
	48	48	48
Verbindungen ins eigene IP-Netz mit Download, Upload und IPTV (2 Streams) (max. 50)			
	47	48	48
<b>SUMME SPRACHE (MAX. 100)</b>	<b>95</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
HTTP-Downloads mit parallelem Upload und IPTV (max. 50)			
	47	43	47
HTTP-Downloads mit parallelem Upload und IPTV (2 Streams) (max. 50)			
	47	43	47
<b>SUMME HIGHSPEED-INTERNET (MAX. 100)</b>	<b>94</b>	<b>86</b>	<b>94</b>
IPTV ohne Last (max. 100)			
	88	87	72
IPTV mit Last (Download, Upload, Voice) (max. 100)			
	88	86	72
IPTV mit Last (Download, Upload, Voice) – 2 Streams (max. 100)			
	81	85	72
<b>SUMME IPTV (MAX.300)</b>	<b>257</b>	<b>258</b>	<b>216</b>
<b>connect URTEIL</b> max. 500	<b>446</b> sehr gut	<b>440</b> sehr gut	<b>406</b> gut



**FAZIT**  
Hannes Rügheimer, connect-Autor

War der neue Entertain-TV-Dienst der Telekom im Vorjahr noch außer Konkurrenz mitgelaufen, holt er sich im Regelbetrieb bei unserem diesjährigen IPTV-Test souverän und verdient den Testsieg. Schnelles und zuverlässiges Zapping und hohe Bildqualität bescheiden Telekom-Kunden erfreuliche Erfahrungen beim Fernsehen über die DSL-Leitung. Gleichzeitig surfende und telefonierende Haushaltsmitglieder werden durch den parallelen IPTV-Empfang nicht gestört. Besonders bemerkenswert sind die Verbesserungen, die Vodafone bei seinem gegenüber dem Vorjahr grundsätzlich unveränderten Produkt „Vodafone TV“ erzielen konnte. Viel kürzere Zapping-Zeiten bei unverändert guter Bildqualität sprechen eine klare Sprache.

Lobenswert ist zudem, dass die Datendurchsätze auch bei zwei parallelen IPTV-Streams deutlich weniger sinken als bei den Mitbewerbern. Einer noch besseren Note in der Internetdisziplin stehen allerdings die erhöhten HTTP-Antwortzeiten entgegen. Einen sehr guten zweiten Platz haben die Düsseldorf jedoch absolut verdient. Auch 1&1 liefert solide IPTV-Leistungen ab. Das auf der älteren Plattform der Telekom basierende Angebot ist in seinen Kernfunktionen nach wie vor konkurrenzfähig. Allerdings weisen einige Messwerte wie etwa die lange Aufwachzeit aus dem Standby-Modus doch auf erste Alterserscheinungen hin. Insgesamt liegen die Messwerte des Montabaurer IPTV-Angebots aber wieder auf dem guten Niveau des Vorjahres.