



Deutschlands
**BESTES
IPTV**



DAS FERNSEHEN AUS DEM INTERNET

Telekom, Vodafone & Co. liefern klassisches Fernsehen über spezielle Boxen direkt aus dem Internet. Aber wie gut und stabil ist dieser digitale „Empfang“? IMTEST hat das zusammen mit Zafaco überprüft.

Text: Jan Bruns



IMTEST

**TEST
SIEGER**

Ausgabe 4-2023 www.imtest.de

Früher war sicher nicht alles besser, aber in vielen Punkten auf jeden Fall simpler und weniger kompliziert. Eines der besten Beispiele hierfür ist das Fernsehen: Vor rund vierzig Jahren, also in den Achtzigerjahren des letzten Jahrhunderts, gab es in Deutschland ein Gerät zum TV-Empfang und drei verschiedene Fernsehkanäle: ARD, ZDF und die dritten Programme. Fernsehen war technisch gesehen ein Kinderspiel – Antenne anschließen, einschalten, Sender wählen, fertig –, aber in Sachen Auswahl auch entsprechend bescheiden. Man konnte schauen, was der jeweilige Sender zu einer bestimmten Zeit zu bieten hatte – oder schaute buchstäblich „in die Röhre“.

Auf allen Kanälen, rund um die Uhr

Der Start der Privatsender war der erste starke Umbruch, der zweite folgte mit Beginn des digitalen Internet-Zeitalters. Noch in den Neunzigern und Zweitausendern sorgte die schiere Programmvietel für Begeisterung der TV-Zuschauer. Aber die Digitalisierung mit der Entwicklung immer schnellerer und stabilerer Internetverbindungen brachte Alternativen, die dem klassischen TV immer stärker den Rang abliefen. Das lineare Fernsehen – also das TV-Programm, das nur zu bestimmten Zeiten ausgestrahlt wird – führt inzwischen mehr und mehr ein Nischendasein. Immer mehr Menschen wollen selbst entscheiden, wann, wo, was und auf welchem Gerät sie schauen, und sich nicht nach dem festgelegten Sendeprogramm richten – YouTube, Amazon Prime, Netflix und viele weitere Streaminganbieter lassen grüßen. Diese sogenannten „On-Demand-Anbieter“ (übersetzt etwa: Programm auf Verlangen), die vor allem Filme, Serien oder Videoclips liefern, haben aber nichts am Wunsch der Zuschauer nach klassischem Fernsehprogramm ändern können. „Tagesschau“, „Sportstudio“ und „Tatort“ bleiben wichtig und gewünscht – aber gerne auch mobil und zu selbst festgelegten Zeiten.

IPTV oder: TV überall und digital

Und das funktioniert auch: Dank immer leistungsstärkerer Verbindungen kann Fernsehen mittlerweile auch übers Internet empfangen und besser den eigenen Ansprüchen entsprechend konsumiert werden. Das Ganze nennt sich IPTV. IPTV steht für „Internet Protocol Television“ und meint eine Übertragungsart von Fern-

sehprogrammen und anderen Medieninhalten übers Internet. Demgegenüber steht das klassische Fernsehen über Satellit (DVB-S), Kabel (DVB-C) oder terrestrische Antennen (DVB-T). Die Übertragung der Inhalte findet bei IPTV also über das Internet Protocol statt, und das klappt überall: am Wohnzimmer-TV, am Computer oder Handy. Aber dazu sind ein paar Voraussetzungen nötig, die im Folgenden erklärt werden. Wie gut und stabil das Fernsehprogramm übers Internet „läuft“, hat IMTEST zudem mit zafaco, Deutschlands Markt- und Technologieführer für Breitband-Netztests, überprüft. Detaillierte Infos zum Testverfahren und -ablauf stehen auf Seite 6.

Was man fürs Internet-TV benötigt

Wer das klassische Fernsehprogramm nicht mehr übers Kabel oder Antenne, sondern über die Internetverbindung empfangen möchte, hat dazu mehrere Möglichkeiten. Die entscheidende Voraussetzung ist allerdings: eine schnelle Internetverbindung, also ein Breitband-Internetanschluss per Kabel, (V)DSL oder Glasfaser. Die Internetverbindung sollte schnell genug sein, der gebuchte Tarif also eine ausreichende Übertragungsraten liefern: Für den Empfang von Full-HD sind mindestens 16 Megabit pro Sekunde (Mbit/s) nötig, für Ultra-HD (4K) mindestens 25 Mbit/s. Mit einem gebuchten IPTV-Tarif beim jeweiligen Internetanbieter – momentan ist das beispielsweise bei der Telekom, Vodafone, 1&1 und regional



Christoph Sudhues
Geschäftsführer zafaco

»INSGESAMT EIN RICHTIG GUTES ERGEBNIS. ABER DER BLICK AUF DETAIL ZEIGT, WO NOCH LUFT NACH OBEN IST.«

auch bei NetCologne möglich – kann es dann auf mehrere Arten losgehen:

■ **Set-Top-Box:** Bei der Buchung eines IPTV-Tarifs wird die Box vom Provider als Leihgerät zur Verfügung gestellt und dient als Verbindung zwischen Router und Fernseher. Alle Messungen und Bewertungen der Anbieter im vorliegenden Test wurden mit diesen bereitgestellten Boxen durchgeführt. Welche das für die Kandidaten genau sind und was sie können, steht unten links auf Seite 14. Soll Internetfernsehen, das über den Provider gebucht wurde, auf mehreren TV-Geräten genutzt werden, wird zusätzlich eine weitere Set-Top-Box benötigt – das gilt zumindest dann, wenn die Fernseher selbst nicht internetfähig („Smart-TV“) sind. Außerdem wird dann ein schneller Internetzugang mit 50 Mbit/s oder höher benötigt, ansonsten müssen Abstriche bei der Video-Qualität hingenommen werden.

■ **Smart-TV:** Röhrenfernseher sind schon längst aus den meisten Wohnzimmern verschwunden und wurden durch flache, große LED-Bildschirme ersetzt. Alle aktuellen, aber auch die meisten etwas älteren Modelle sind zudem „smart“, können also direkt übers WLAN oder per Netzkabel mit dem Internet verbunden werden und sind mit Betriebssystem, Apps und Co. ausgestattet.

■ **Streaming-Sticks und -boxen:** Von Fire-TV bis Apple-TV – Streamingboxen und -sticks von Drittanbietern ermöglichen ebenfalls den Empfang von Internet-Fernsehern und Streaming-Diensten direkt über einen HDMI-Anschluss des Fernsehgeräts. Sie funktionieren direkt oder mit den entsprechenden Apps der Anbieter auch als Alternative zur Set-Top-Box des Providers. So ist der IPTV-Tarif von Vodafone auch gleich mit einem Apple-TV-Gerät statt der Standardbox buchbar.

Sogar ganz ohne gebuchten TV-Tarif ist das klassische Fernsehen über diese Gerä-

te abrufbar, dann allerdings über Anbieter wie Waipu-TV oder Zattoo (mehr dazu in der Randspalte rechts auf Seite 17).

■ **Smartphone, Tablet, Notebook:** IPTV kann neben dem klassischen TV-Gerät auch auf jeglichen internetfähigen mobilen Endgeräten wie Smartphone oder Notebook empfangen werden. Denn für die gängigen Betriebssysteme bieten Provider kompatible Apps zum Installieren an. Alternativ ist mit den Zugangsdaten auch ein Log-in im Browser möglich.

Die Fallstricke von IPTV im Test

Fernsehen übers Internet hat – angefangen bei meist besserer Bildqualität bis hin zu erweiterten Funktionalitäten und einem umfassenderen Angebot – eine ganze Menge Vorteile (siehe Randspalte rechts). Aber wo viel Licht ist, da ist natürlich auch Schatten, und genau hier setzt der Test von IMTEST und Zafaco an. Der größte Unterschied zu etwa Fernsehen über Antenne oder Satellit besteht darin, dass der

TV-Datenstrom nicht exklusiv durch die Internetleitung fließt, sondern sie sich mit anderen Nutzern teilt. Das sind vor allem alle anderen Geräte fürs Surfen oder Telefonieren, die das Internet nutzen. Darum besteht ein wesentlicher Teil des vorliegenden Tests auch darin, zu überprüfen, ob und wie sich die Stabilität und Qualität der Verbindung bei verschiedenen Nutzungsszenarien verändern. Konkret: Wie gut ist die Internetverbindung bei „ganz normaler“ Online-Nutzung, was passiert, wenn zusätzlich ferngesehen wird, was, wenn über die Leitung telefoniert wird, und was passiert bei verschiedenen Kombinationen dieser Nutzungsarten? zafaco prüfte unter diesen wechselnden Bedingungen also nicht nur die Qualität und Stabilität des TV-Empfangs, sondern eben auch die etwaigen Schwankungen in der Qualität bei Online-Aktivitäten wie Surfen und großen Datenübertragungen sowie die Auswirkungen auf Telefonie-Aktivitäten etwa im Hinblick auf Sprach- und Verbin-

DAS BIETEN DIE IPTV-ANGEBOTE

Die IPTV-Qualitätsmessungen von Zafaco und IMTEST wurden mit den unten aufgeführten Set-Top-Boxen durchgeführt. Die folgende Auflistung zeigt die wichtigsten Funktionen, Ausstattungsmerkmale sowie jeweils möglichen Tarifoptionen der Boxen im Überblick.

TELEKOM MAGENTATV ONE



Das IPTV-Paket ist auch ohne Telekom-Internettarif buchbar. Kosten: ab 10 € monatlich.

- **Unterstützte Formate:** HD, 4K, HDR, Dolby Atmos, Dolby Vision
- **Inklusivangebot:** Serien, Filmen, Dokus und Shows in der MagentaTV „Megathek“
- **TV-Angebot:** 180 Sender, davon über 60 in HD. Pay-TV-Kanäle separat zubuchbar.
- **Parallele Nutzung:** Bis zu drei gleichzeitige Streams auf verschiedenen Geräten.
- **Recording-Funktion:** Je nach Tarif zwischen 24 und 50 Stunden Aufnahme.
- **Streamingdienste:** Netflix, Disney+, RTL+, Prime Video und weitere (je nach Tarif)

VODAFONE GIGATV NET BOX



GigaTV Net ist auch ohne Internetanschluss von Vodafone nutzbar. Kosten: ab 14,99 € monatlich.

- **Unterstützte Formate:** HD, 4K
- **Inklusivangebot:** Serien, Filmen, Dokus und Shows in der Vodafone-Mediathek
- **TV-Angebot:** 121 Sender, davon über 57 in HD, weitere Kanäle separat zubuchbar.
- **Parallele Nutzung:** Bis zu drei gleichzeitige Streams auf verschiedenen Geräten.
- **Recording-Funktion:** Keine Aufnahmefunktionen enthalten.
- **Streamingdienste:** Netflix (je nach Tarifauswahl inklusive), Disney+, RTL+, Prime Video und weitere (erfordert separates Abo).

1&1 TV-BOX



1&1 HD TV gibt es nur im DSL-Paket von 1&1. Kosten: ab 4,99 € monatlich zusätzlich.

- **Unterstützte Formate:** HD, 4K
- **Inklusivangebot:** Kein eigenes Mediatheken-Angebot, Spartenpakete separat buchbar.
- **TV-Angebot:** 100 Sender, davon 50 in HD, weitere Kanäle separat zubuchbar.
- **Parallele Nutzung:** Bis zu vier gleichzeitige Streams auf verschiedenen Geräten.
- **Recording-Funktion:** Aufnahmefunktionen und zeitversetztes TV im Tarif inklusive.
- **Streamingdienste:** Netflix (je nach Tarifauswahl inklusive), Disney+, RTL+, Prime Video und weitere (erfordert separates Abo).

dungsqualität. Denn wer einen IPTV-Tarif bei seinem Internetprovider gebucht hat, möchte sich natürlich deswegen keine Einbußen beim Telefonieren oder beim Surfen einhandeln. Wie der Test technisch aufgebaut ist und wie die Prüfungen im Einzelnen durchgeführt wurden, steht auf Seite 6. In der Testtabelle auf Seite 8 ist im Detail erkennbar, wie die Kandidaten in den einzelnen Disziplinen abgeschnitten und welches Gesamtergebnis sie erzielt haben.

IPTV-Anbieter: Überblick & Ergebnisse

Die Tests und deren Ergebnisse belegen, dass sich die Qualität von IPTV insgesamt auf einem hohen Niveau befindet. Dennoch zeigen alle Kandidaten ihre ganz eigenen Stärken und Schwächen, vor allem bei den typischen Nutzungsszenarien „Start der Set-Top-Box“, „Kanalwechsel“ und „Bildqualität“, und zwar sowohl bei gleichzeitiger Belastung durch Telefonie und Internetnutzung als auch ohne. Zusammenfassend bedeutet das:

NETCOLOGNE NETTV-BOX



NetCologne ist eine echte Alternative im Raum Köln, Bonn und Aachen. Kosten: 7 Euro im Monat.

- **Unterstützte Formate:** HD
- **Inklusivangebot:** Kein eigenes Mediatheken-Angebot, klassische Mediatheken empfangbar.
- **TV-Angebot:** 80 Sender, Anzahl empfangbarer HD-Kanäle schwankt.
- **Parallele Nutzung:** Parallele Nutzung ist über den im Tarif enthaltenen App-Zugang möglich.
- **Recording-Funktion:** Bis zu 200 Stunden Aufnahmezeit in der 1&1-Cloud.
- **Streamingdienste:** Netflix, Disney+, RTL+, Prime Video und weitere (erfordern ein separates Abo beim Streaminganbieter).

■ **Telekom MagentaTV:** Die Deutsche Telekom bietet seit 17 Jahren IPTV unter dem Namen Entertain an. 2017 gab es eine Aktualisierung des Media Receivers, um auch Ultra-HD (4K) empfangen zu können. Im Rahmen der Umstellung auf MagentaTV-Anfang 2019 wurde die neue Set-Top-Box MagentaTV One (G6) eingeführt. MagentaTV kann über eine App am Handy oder Tablet sowie am Fernseher über die MagentaTV-One-Box, über TV-Stick oder per App direkt am Smart-TV genutzt werden. Jahrelang war es nur möglich, MagentaTV zusammen mit einem Internetanschluss der Telekom zu bestellen. Inzwischen lässt sich das neue Angebot aber auch unabhängig vom Internetzugang buchen.

Die Testergebnisse bei den IPTV-Messungen waren insgesamt zwar etwas durchwachsen, aber durchaus gut:

Der Start der Box aus dem Stand-by-Modus dauert im Test knapp 1,2 Sekunden. Beim Starten der Set-Top-Box fielen aber etwa in 90 Prozent der Messwerte erhöhte Zeiten im Vergleich zu den anderen Kandidaten auf. In weniger als 0,4 Prozent der Messungen klappte der Start der Set-Top-Box gar nicht, aber nur, wenn parallel noch weitere Nutzer fernsahen, Up- und Downloads erfolgten und Sprachverbindungen bestanden. Kanalwechsel erfolgten schnell, und zwar unabhängig davon, ob über die Zifferntasten, die Vor-/Zurück-Tasten oder über den elektronischen Programmführer (EPG). Nur in knapp 1,3 Prozent der Messungen in allen Zapping-Szenarien hat der Kanalwechsel gar nicht geklappt. Die Bildqualität war bis auf wenige Messungen sehr gut, ebenso die Messwerte für reine Internetverbindungen und für die Qualität von Sprachverbindungen.

■ **Vodafone GigaTV Net:** Die TV-Plattform von Vodafone kann in unterschiedlichen Varianten genutzt werden: GigaTV Cable steht für den TV-Empfang am klassischen Kabelanschluss. GigaTV Net wiederum bringt das TV-Programm über jeden beliebigen Internetanschluss ins Haus. Vodafone kündigte Anfang 2011 mit dem Vodafone TV und dem TV Center 1000 sein erstes IPTV-Produkt an. 2015 wurde der Media Receiver TV Center 2000 veröffentlicht, der dann auch Ultra-HD (4K) beherrschte. Nachdem Vodafone seine IPTV-Plattform GigaTV lange Zeit nur per Kabel-Anschluss angeboten hatte, ist der Dienst seit Ende 2018 auch für DSL-Kunden verfügbar und ersetzt damit das ältere Vodafone TV. Vodafone GigaTV Net kann unabhängig vom Internetzugang betrieben werden. Im Jahr 2021 kam mit dem GigaTV-Produkt die Android-basierte Ultra-HD (4K) GigaTV Net Box auf den Markt.

Die Testergebnisse der IPTV-Messungen fielen auch bei Vodafone gemischt

DIE VORTEILE VON INTERNET-TV

Neben dem reinen TV-Angebot bieten IPTV-Tarife mit Set-Top-Box eine Reihe weiterer Vorteile zum klassischen Fernsehen:

ZEITVERSETZTES TV

Mitten in einer laufenden Sendung kurz stoppen, um den Getränke- und Knabbervorrat aufzufüllen, oder gar ganze Sendungen aufnehmen oder später anschauen – beim klassischen Fernsehempfang über Kabel oder Satellit ist das nicht ohne Weiteres möglich, mit den Funktionen der IPTV-Angebote in Kombination mit der Set-Top-Box aber bei fast allen Anbietern.

VIDEO-ON-DEMAND

Alle IPTV-Tarife der getesteten Kandidaten bieten bei der Einrichtung automatisch einen einfachen Zugriff auf bestimmte Gratis-Videostreaming-Angebote, etwa den Zugriff auf YouTube oder die meisten Mediatheken. Zusätzlich ermöglichen sie durch die Einbindung der entsprechenden Apps einen einfachen Zugang zu den beliebtesten Streaminganbietern wie Amazon Video, Netflix, Disney+ oder DAZN. Dabei werden allerdings je nach gewähltem Tarifpaket auch die Abo-Gebühren für den jeweiligen Dienst fällig.

OPTIONEN & INFOS

Unter dem Stichwort „Set Top Applications“ oder auch „Enhanced TV“ liefert IPTV zahlreiche Infos zum TV-Programm nebenher – vergleichbar mit Videotext, nur wesentlich umfangreicher und bequemer. Zu den gelieferten Infos gehören etwa Fakten zum laufenden Programm oder auch den Schauspielern in Filmen, aber in Einzelfällen auch Bestellmöglichkeiten und vieles mehr. In den USA gibt es darüber vereinzelt auch schon Gaming-Angebote, also einfache Spiele, die in erster Linie auf kurzweilige Unterhaltung am TV ohne große Grafikpower abzielen.

ALLES IN EINEM PAKET

Nicht zuletzt ist die Kombination aus Internet- und Telefonanschluss mit einer gigantischen Auswahl an Fernseh- und Filmangeboten äußerst bequem, denn zusätzliche Geräte oder weitere Aboverträge wie etwa bei Waipu.tv oder Zattoo (siehe Seite 7) sind dann überflüssig, und bei Schwierigkeiten hat man für alles auch nur einen einzigen Ansprechpartner.

SO FUNKTIONIERT DIE MESSUNG VON IPTV

Einen Monat lang hat das Unternehmen Zafaco mit eigener Messinfrastruktur die Qualität von IPTV-Verbindungen der großen Internetanbieter geprüft. Wie die Messungen ablaufen, steht hier.

Der deutsche Markt- und Technologieführer für Breitband-Netztest, das Ismaninger Unternehmen Zafaco, führte im Februar 2023 einen Test des IPTV-Angebots der großen deutschen Internetanbieter Telekom, Vodafone und 1&1 durch. Im Kölner Raum wurde zusätzlich der regionale Anbieter Net-Cologne berücksichtigt. Zwei weitere Anbieter, EWE und M-Net, konnten in diesem Jahr nicht an dem Test teilnehmen, weil die benötigten unverschlüsselten öffentlich-rechtlichen Programme vom IPTV-Lösungsanbieter Ocilion nicht rechtzeitig vor dem Test zur Verfügung gestellt werden konnten. Im Testzeitraum wurden insgesamt 501.320 Messungen durchgeführt. Sie setzten sich im Einzelnen zusammen aus 37.845 Sprachverbindungen, 23.232 Highspeed-Internet-Messungen und 440.243 IPTV-Messungen. Damit unaufschiebbare Wartungen durchgeführt werden konnten, ohne dadurch die Testergebnisse zu beeinträchtigen, wurde ein tägliches Wartungsfenster zwischen zwei Uhr und sechs Uhr morgens festgelegt. Die Messwerte aus diesem Zeitraum wurden herausgefiltert und bei der Bewertung nicht berücksichtigt. Die in der Tabelle auf Seite 8 dargestellten Endergebnisse setzen sich wie folgt zusammen:

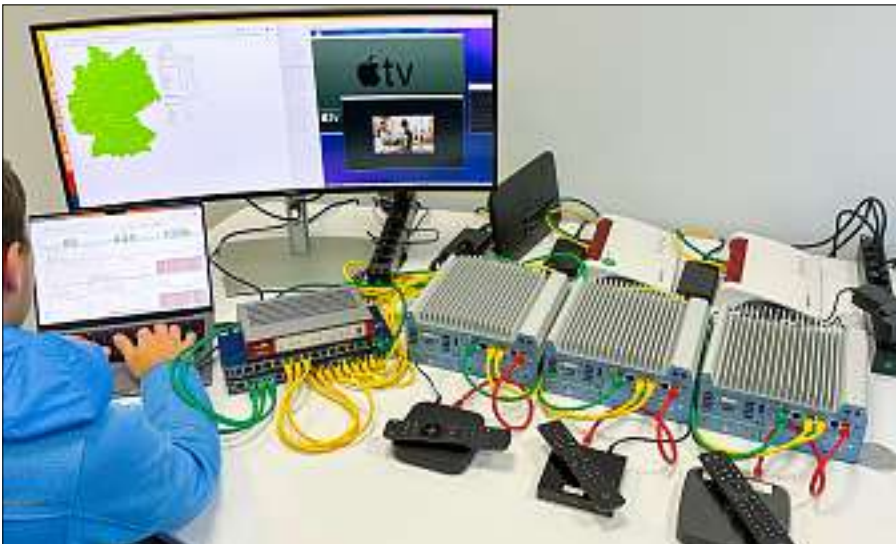


- IPTV-Messung:** Für den Test des IPTV-Angebots als Teil des Internet-Gesamtpakets wurden insgesamt fünf Aspekte geprüft: die Dauer bis zum Start der Set-up-Box, die Fehlerquote beim Einschalten der Box, die Geschwindigkeit beim Kanalwechsel („zappen“) über die Zahlen-, die Vor- und Zurück-Tasten sowie über den elektronischen Programmführer („EPG“), die Fehlerquote beim Zappen und natürlich die Qualität der Videostreams selbst. Sämtliche Punkte werden sowohl ohne als auch mit weiterer Datenlast, also paralleler Mehrfachnutzung des TV-Angebots, Daten-Up- und Downloads und laufenden Telefonaten überprüft.
- Telefonie und Internet:** Da die IPTV-Tarife der Anbieter selbstverständlich auch immer den reinen Internet- und Telefonanschluss enthalten, gehören auch Qualitätsmessungen dieser beiden Aspekte in eine Bewertung des IPTV-Angebots. Beim Telefonie-Test wurde gemessen, wie lange es dauert, bis eine Verbindung hergestellt wird, wie groß die Ausfallquote ist, also wie häufig überhaupt keine Verbindung hergestellt werden kann, wie gut die Sprachqualität und wie groß die Sprach-Verzögerung („Delay“) beim Telefonieren ist. Zur Bewertung der Qualität der Highspeed-Internet-Verbindung der Produkte werden ebenfalls



Zertifiziert Erstklassiges Qualitätsmanagement bei Zafaco – vom TÜV bescheinigt.

verschiedene Messungen durchgeführt: Die verfügbare Up- und Downloadbandbreite wird durch standardisierte Up- und Downloadmessungen bestimmt, die zu Daten-Referenzsystemen erfolgen. Auch beim Telefonie- und Geschwindigkeitstest wurden alle Messungen sowohl ohne als auch mit Datenlast durchgeführt.



Am offenen Herzen Im Ismaninger Zentrum von Zafaco wurde ein Testszenario aufgebaut, das jederzeit von den Experten überwacht, justiert und gesteuert werden konnte.



Feste Installationen, verteilt über Standorte in ganz Deutschland, sind das Herzstück des Tests.



Digitales Fernsehen überall Alle IPTV-Angebote der Kandidaten lassen sich auf beliebigen internetfähigen Geräten nutzen – bei 1&1 und NetCologne aber nur im heimischen Netzwerk mit Anbindung an den Tarif.

aus: Der Start der Box aus dem Stand-by-Modus dauerte im Test nur etwas mehr als eine Sekunde. Mit weiteren, gleichzeitigen Nutzern, Datentransfers und Telefonaten fällt die Leistung rapide ab: Bis zu knapp 22 Sekunden dauert der Start dann aus dem Stand-by-Modus. In knapp 0,7 Prozent der Messungen klappte der Start der Set-Top-Box gar nicht. Kanalwechsel erfolgten sehr schnell, vor allem über die Zifferntasten und den elektronischen Programmführer (EPG). Über die Vor-/Zurück-Taste dauerte es sehr lange bei zusätzlicher Datenlast. Die Bildqualität war nur ohne parallele Nutzung sehr gut, andernfalls noch ausreichend, aber im Vergleich zu den anderen Kandidaten deutlich schlechter. Die Ergebnisse für reine Internetverbindungen und für die Qualität von Sprachverbindungen fielen eher durchschnittlich aus.

■ **1&1 HD TV:** Bei 1&1 umfasst das TV-Produkt neben einer Set-Top-Box auch Apps für Apple TV, Amazon Fire TV, iOS, Android sowie für alle gängigen Browser und ist zudem über Google Chromecast nutzbar. Ende 2019 wurde eine neue Ultra-HD-fähige 1&1-TV-Box eingeführt. Größter Unterschied zu Telekom & Co.: 1&1 HD TV funktioniert grundsätzlich nur an einem 1&1-Anschluss. Zwar kann die 1&1-TV-App auch auf einem Tablet oder Smartphone installiert werden, doch ist die Nutzung außerhalb eines Heimnetzwerkes nicht möglich.

Die Messergebnisse fürs IPTV fielen bei 1&1 durchweg sehr gut aus. Der Start der Set-Top-Box erfolgte sehr schnell, und zwar unabhängig davon, ob weitere Datenlasten wie Up- und Downloads oder Telefonieaktivitäten bestanden. Gleiches galt für die Kanalwechsel über die Zifferntasten, Vor- und Zurück-Tasten oder den elektronischen Programmführer – egal ob mit oder ohne zusätzliche Datenlast. Die Qualität der Videos war ebenfalls in allen getesteten Szenarien sehr gut, ebenso wie die reinen Messwerte nur für die Internetverbindung. Lediglich beim Telefonieren lag die Quote der Verbindungen, die nicht korrekt zustande kamen, etwas höher als bei den anderen Kandidaten.

■ **NetCologne NetTV:** Für den regionalen Raum Köln, Bonn und Aachen steht in Sachen IPTV auch NetCologne zur Auswahl, und wird darum hier zwar auch mit aufgeführt (siehe Tabelle Seite 18), allerdings nicht platziert, da er nur für wenige Nutzer verfügbar ist. Für die allerdings ist er eine hervorragende Alternative: Insgesamt fielen sowohl die Messwerte fürs IPTV sehr gut aus als auch die fürs High-speed-Internet und für Telefonie. Besonders hervorzuheben sind die sehr schnellen Startzeiten für die Set-Top-Box, keine Ausfälle bei Datenlast, kurze Programmwechsel-Zeiten sowie in allen Testszenerien sehr gute Videoqualität. NetCologne ist regional also eine exzellente Alternative zu den großen Anbietern.

ALTERNATIVEN ZUM PROVIDER

Wer IPTV genießen will, aber keinen Tarif bei seinem Internet-Anbieter gebucht hat, kann auf die Alternativen setzen:



ROKU

Roku Express 4K

Roku Express 4K wird per HDMI-Anschluss mit dem Fernseher verbunden und liefert nach Verbindung mit dem Heimnetzwerk viele öffentlich-rechtliche Sender gratis sowie Sonderkanäle und beliebte Streamingdienste wie Netflix oder Disney+ (gegen Gebühr).

Preis: 39,99 Euro. **Infos:** roku.com



WAIPU.TV

Waipu.tv 4K Stick

Frei empfangbares Fernsehen, bis zu 60 Pay-TV-Kanäle, Streamingdienste wie Netflix sowie viele Extra-Funktionen wie etwa Aufnahmefunktionen sind beim Abo eines Waipu-Pakets genauso inklusive wie die 4K-Streaming-Box selbst.

Preis: 15,99 Euro/Monat. **Infos:** waipu.tv



ZATTOO

ZATTOO Premium

Zattoo Premium bringt 162 TV-Sender (davon 147 in HD) auf Fernseher und Mobilgeräte. Der Dienst ist kompatibel mit fast allen Streaming-Geräten wie Amazon FireTV, Apple TV oder Chromecast und den meisten internetfähigen Fernsehgeräten.

Preis: 9,99/Monat Euro. **Infos:** zattoo.com

IPTV DEUTSCHLANDWEIT

TEST- ERGEBNISSE



		1. 1&1	2. TELEKOM	3. VODAFONE	NETCOLOGNE
Telefonie	24 %	gut 1,9	sehr gut 1,0	sehr gut 1,5	sehr gut 1,2
Sprache	Fehlerrate (in %) / Verbindungsaufbauzeit / Qualität / Sprachlaufzeit	befriedigend (1,02%) / sehr schnell (1,0) / sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (0,05%) / sehr schnell (1,1) / sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (0,18%) / sehr schnell (1,4) / sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (0,00%) / sehr schnell (1,2) / sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)
Sprache mit Datenlast und einem IPTV Stream	Fehlerrate (in %) / Verbindungsaufbauzeit / Qualität / Sprachlaufzeit	noch gut (0,93%) / sehr schnell (1,1) / sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (0,00%) / sehr schnell (1,2) / sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (0,23%) / zu langsam (5,8) / sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (0,09%) / sehr schnell (1,2) / sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,1)
Sprache mit Datenlast und zwei IPTV Streams	Fehlerrate (in %) / Verbindungsaufbauzeit / Qualität / Sprachlaufzeit	gut (0,70%) / sehr schnell (1,0) / sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (0,02%) / sehr schnell (1,2) / sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (0,23%) / sehr langsam (5,5) / sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,1)	gut (0,50%) / sehr schnell (1,2) (5,5) / sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)
Daten	12 %	sehr gut 1,1	sehr gut 1,0	gut 1,6	sehr gut 1,2
Download pur	Download-Fehlerrate (in %) / Einhaltung des Tarifs (Note)	sehr gut (0,13%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (0,04%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (0,00%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (0,00%) / sehr gut (1,0)
Download mit Datenlast, Sprache und einem IPTV Stream	Download-Fehlerrate (in %) / Einhaltung des Tarifs (Note)	sehr gut (0,05%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (0,00%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (0,00%) / ausreichend (4,1)	sehr gut (0,09%) / sehr gut (1,0)
Download mit Datenlast, Sprache und zwei IPTV Streams	Download-Fehlerrate (in %) / Einhaltung des Tarifs (Note)	sehr gut (0,09%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (0,00%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (0,04%) / gut (2,0)	gut (0,45%) / sehr gut (1,0)
IPTV	64 %	sehr gut 1,2	gut 1,6	gut 2,2	sehr gut 1,1
IPTV pur	Fehlerrate beim STB-Start (in %) / Startzeit (Note)	sehr gut (0,09%) / sehr schnell (1,5)	sehr gut (0,05%) / schnell (1,9)	sehr gut (0,00%) / schnell (1,7)	sehr gut (0,09%) / sehr schnell (1,3)
	Fehlerrate beim Kanalwechsel (in %) / Kanalwechselzeit (Note)	sehr gut (0,12%) / schnell (1,6)	sehr gut (0,26%) / sehr schnell (1,2)	sehr gut (0,00%) / sehr schnell (1,2)	sehr gut (0,00%) / schnell (1,6)
	Qualität (Note)	sehr gut (1,0)	sehr gut (1,2)	sehr gut (1,0)	sehr gut (1,0)
Ein IPTV-Stream mit Datenlast (Sprache, Download und Upload)	Fehlerrate beim STB-Start (in %) / Startzeit (Note)	sehr gut (0,09%) / sehr schnell (1,5)	sehr gut (0,05%) / etwas langsam (2,8)	gut (0,67%) / zu langsam (6,0)	sehr gut (0,00%) / sehr schnell (1,3)
	Fehlerrate beim Kanalwechsel (in %) / Kanalwechselzeit (Note)	sehr gut (0,06%) / schnell (1,7)	gut (0,83%) / schnell (1,7)	befriedigend (1,08%) / zu langsam (6,0)	sehr gut (0,07%) / schnell (1,8)
	Qualität (Note)	sehr gut (1,0)	sehr gut (1,2)	ausreichend (4,3)	sehr gut (1,1)
Zwei IPTV Streams mit Datenlast (Sprache, Download und Upload)	Fehlerrate beim STB-Start (in %) / Startzeit (Note)	gut (0,86%) / schnell (1,8)	gut (0,37%) / etwas langsam (2,6)	gut (0,40%) / zu langsam (6,0)	sehr gut (0,00%) / sehr schnell (1,4)
	Fehlerrate beim Kanalwechsel (in %) / Kanalwechselzeit (Note)	sehr gut (0,11%) / schnell (1,8)	sehr gut (0,22%) / schnell (1,7)	befriedigend (1,13%) / zu langsam (6,0)	sehr gut (0,25%) / schnell (1,8)
	Qualität (Note)	sehr gut (1,0)	sehr gut (1,2)	ausreichend (4,3)	sehr gut (1,1)
Kanalwechsel über Ziffern	Fehlerrate beim Kanalwechsel (in %) / Kanalwechselzeit (Note)	sehr gut (0,09%) / sehr schnell (1,1)	gut (0,75%) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (0,00%) / sehr schnell (1,4)	sehr gut (0,00%) / sehr schnell (1,1)
Kanalwechsel über EPG	Fehlerrate beim Kanalwechsel (in %) / Kanalwechselzeit (Note)	sehr gut (0,05%) / sehr schnell (1,0)	befriedigend (1,26%) / sehr schnell (1,5)	sehr gut (0,00%) / schnell (1,6)	sehr gut (0,00%) / sehr schnell (1,0)
IMTEST ERGEBNIS		sehr gut 1,37	sehr gut 1,41	gut 1,98	sehr gut 1,14