

Heulen, dann heile machen

Netzwerk-Fehler finden und beseitigen



Fehlersuche ohne Profi-Know-how	Seite 106
Netzwerktools für Smartphones	Seite 110
LAN-Prüfgeräte	Seite 114
Was geht ab im LAN?	Seite 116

Wenns im Heimnetz knirscht, ist guter Rat oft teuer. Denn an vielen Netzen sind neben Router und PC auch Switches, Smart-TVs und andere Elemente beteiligt, was die Übersicht erschwert. Wir zeigen anhand von Faustregeln, wie man Fehlerquellen auch ohne Profi-Know-how und teures Equipment einkreist.

Von Dušan Živadinović

Der IPTV-Stream stockt an manchen Tagen und funktioniert an anderen reibungslos, der Internet-Zugang geht mal und mal nicht – die Fehlersuche im LAN kann vertrackt sein, vor allem, wenn Probleme ohne ersichtlichen Grund auftauchen. Deshalb empfiehlt es sich, zuerst sicherzustellen, dass die grundlegende Netzwerkschicht einwandfrei arbeitet (Bitübertragungsschicht, physical Layer). Bei LANs ist das die Verkabelung mitsamt der aktiven Elemente, also Router, Switches, Access Points, Repeater, Powerline-Adapter.

Im Profi-Umfeld sind für die Spurensuche auf der Netzwerkschicht Kabel-Tester gebräuchlich. Damit lassen sich etwa Ermüdungsbrüche oder fehlerhaft angeschlossene Stecker detektieren. Drei solcher Geräte aus unterschiedlichen Preiskategorien stellen wir im Beitrag ab Seite 114 vor. Für Privatanutzer lohnen sich solche Geräte aber kaum. Sie kreisen Fehlerquellen lieber durch simple Austausch-Tests ein. Wenn das auch bei Ihnen ansteht: Tauschen Sie immer nur ein Element aus und testen Sie immer auf die gleiche Weise, ob das etwas gebracht hat. Notieren Sie die Ergebnisse in einer Tabelle. Falls Sie später einen Spezialisten ordern müssen, erleichtern Sie ihm so die Übersicht und kürzen den Eintrag auf seinem Stundenzettel.

Stellen Sie zunächst sicher, dass die Verkabelung korrekt ist. Mangelhafte Abschirmung (Blechmantel am RJ45-Stecker fehlt) schlägt bis zur Software-Ebene durch, ist aber oft nur mit Intuition zu erkennen. Wenn Sie Anschlussdosen selbst verlegen: Nutzen Sie die Montageanleitungen der Hersteller (z. B. media.telegaert-

ner.com/Montageanleitung/B05030A0372D.pdf). Lassen Sie lieber die Finger von Kabelsparticks für LAN und ISDN (je vier Adern eines CAT5e-Kabels für beide Dienste) und verlegen Sie für jeden Dienst ein eigenes Kabel. So vermeiden Sie Übersprechstörungen.

Wenn Sie Ersatz benötigen: Für Gigabit-Ethernet (1000 MBit/s) und NBaseT (2,5 und 5 GBit/s) eignen sich normale und gekreuzte CAT5e-Patchkabel; moderne Geräte konfigurieren sich passend (Auto-negotiation). Dafür müssen alle vier Adernpaare des Kabels bestückt sein. Manche Patch-Kabel enthalten aber nur zwei Paare (Pins 1/2 und 3/6), was maximal für Fast-Ethernet genügt (10 MBit/s, 100 MBit/s).

Es kommt vor, dass 1:1-Kabel trotz Autonegotiation nicht funktionieren. Nehmen Sie dann solche, bei denen die Paare 1/2 und 3/6 gekreuzt und die Paare 4/5 und 7/8 1:1 durchverbunden sind.

Überbrücken oder tauschen

Bei manchen Gerätepaaren scheitert die Aushandlung der Geschwindigkeit, etwa mit alten DSL-Modems und modernen WLAN-Routern. Stellen Sie dann den zugehörigen Port im Router fest auf Fast-Ethernet ein. Falls das nicht möglich ist, schalten Sie einen Gigabit-Switch dazwischen. Selbiges gilt für ältere IPTV-Receiver und andere Kellergeister.

Aktive Netzelemente sollte man bei Tests der Netzwerkschicht als Blackboxen betrachten (DSL-Modem, Router, Switch, Powerline-Adapter, Repeater, PC, Telefon, Smart-TV etc.). Nutzen Sie die LED-Anzeigen an den Netzwerk-Anschlüssen für eine erste Diagnose. Bleiben sie trotz eingeschalt-

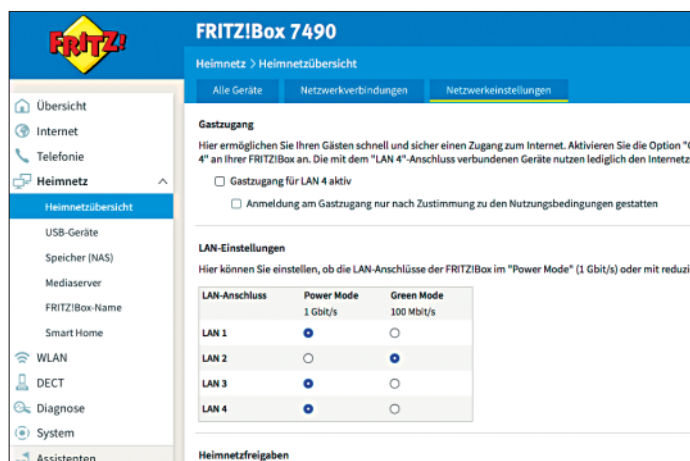
etem Gerät aus, obwohl das LAN-Kabel die Prüfung bestanden hat, haben Sie den Fehler eingekreist. Wenn die Lämpchen noch ordnungsgemäß leuchten oder flackern, kann ein Gerätetausch Klarheit bringen. Grundsätzlich klappt das natürlich nur, wenn Sie einen Ersatz haben, etwa ausran-gierte Router oder Repeater. Eventuell kann der Nachbar oder ein WG-Mitbewohner mit einer Leihgabe helfen. Andernfalls versuchen Sie, einzelne Netzelemente zu umgehen: Wenn Sie zum Beispiel prüfen wollen, ob ein Fehler an einem Switch liegt, koppeln Sie daran angeschlossene Geräte nacheinander direkt an den Router. Gleiches gilt für Tests von Powerline-Adap-tern, Repeatern oder Access Points.

Wenn der Internet-Zugang klemmt, ist zunächst offen, auf welcher Seite des Routers das Problem liegt – WAN (Inter-



Gigabit-Ethernet braucht vier Adernpaare – manche billigen Patch-Kabel enthalten aber nur zwei, was nur für Standard- und Fast-Ethernet genügt (10 MBit/s, 100 MBit/s).

Wenn Geräte keinen Kontakt finden, scheitert die Autonegotiation – dann hilft ein Router, auf dem man Fast-Ethernet vorgeben kann.



net) oder LAN (Heimnetz). Dann helfen Router, die über den Status der WAN- oder DSL-Schnittstelle Auskunft geben. Fritzboxen informieren im Menü „Übersicht“, „Internet“, „DSL-Informationen“ über den WAN-Status und gegebenenfalls über den Fehlergrund.

Bei Routern ohne solche Menüs hilft eine indirekte Analyse mit dem Ping-Befehl. Am schnellsten geht das mit Netzwerk-Tools für Smartphones – nehmen Sie zum Beispiel „Fing“ oder „HE Network Tools“ und testen Sie, ob Ihr Gateway per Ping erreichbar ist (mehr zu Smartphone-Apps finden Sie ab Seite 110). Auf Windows ermittelt man auf der Kommandozeile das Default Gateway mit dem Befehl `ipconfig`. Senden Sie dann Ping-Pakete an das Gateway: `ping 192.168.1.1`. Wenn der Router antwortet, sieht das zum Beispiel so aus: `Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=5ms TTL=64`.

Wenn er stumm bleibt oder einzelne Pings ohne Antwort bleiben, liegt es am LAN. In dem Fall greift die Ersatzstrategie bei der Fehlersuche – prüfen Sie Kabel- und WLAN-Verbindungen, ersetzen oder umgehen Sie gegebenenfalls Router oder AP durch ein Reserve-Gerät und checken Sie, ob der Internet-Zugang von dem fraglichen PC oder Smartphone per Mobilfunk funktioniert – nutzen Sie für den PC ein per USB angekoppeltes Smartphone als Gateway.

Wenn das Gateway antwortet, ist Ihr Heimnetz in Ordnung. Testen Sie dann den Internet-Zugang: `ping 193.99.144.80`. Der Befehl fordert Echo-Pakete von heise.de an. Wenn diese ausbleiben, spricht einiges dafür, dass der Fehler im DSL-Modem oder beim Provider liegt. Wenn es aber klappt, dann funktioniert Ihr Internet-Zugang und der Fehler liegt oberhalb der Verbindungsschicht. Testen Sie anhand meh-

rerer Ziele, ob die Internet-Namensauflösung funktioniert: `ping heise.de`, `ping zeit.de`, `ping google.com`. Falls kein Versuch klappt, tragen Sie vorübergehend einen anderen DNS-Server in Ihren Router ein und melden Sie den Fehler Ihrem Provider.

DNS-Server, die von jedem Internet-Anschluss erreichbar sind, sind selten. Beispielsweise bietet Google unter 8.8.8.8 einen DNS-Dienst. So lernt Google aber die Internet-Ziele Ihrer ganzen Familie kennen. Richten Sie daher baldmöglichst den DNS-Server Ihres Providers ein.

Stotternde Streams

Zu den typischen Fehlern gehört auch der stotternde Empfang von IPTV-Streams. Wenn sie per HTTP angeliefert werden (YouTube, ARD-Mediathek, ...) liegt es oft am verstopften Upstream des Routers, etwa wegen einer Cloud-Synchronisierung, sodass der Router die Quittungen zu spät abschickt (ACK). Schalten Sie dann die QoS-Funktionen des Routers ein. Bessere Modelle priorisieren dann die ACK-Pakete von sich aus.

Telekom und Vodafone liefern IPTV-Signale mittels der Multicast-Technik (der Anbieter sendet die Pakete nur einmal für eine ganze Gruppe von Geräten). Beim stotternden Multicast-Empfang oder gebremsten LAN-Durchsatz liegt die Ursache am Router oder an nachgeschalteten Elementen (Switch, Access Point), die mit Multicasts nicht korrekt umgehen. Checken Sie bei einem Switch seine Port-Konfiguration: Stellt er Multicasts nur am erforderlichen Port durch oder bläst er sie auf allen raus und bremst so andere Dienste? Falls sich die Switch-Anleitung dazu ausschweigt, koppeln Sie den Receiver direkt an den Router. Bleibt das Stottern aus, ersetzen Sie den Switch durch ein Modell mit Management-Funktionen; der bringt in der

Regel IGMP-Snooping für schlaue Multicast-Behandlung mit. Gute Kandidaten sind etwa der Netgear ProSAFE Plus GS105Ev2 mit 5-Ports für rund 30 Euro oder der TP-Link TL3G105E für rund 25 Euro. Bei beiden Modellen ist das E entscheidend – fehlt es, hat das Modell keine Management-Funktionen.

Wenn die Wiedergabe bei der WLAN-Weiterleitung stottert: Im WLAN gibts kein Multicast. Der Access Point sollte die Pakete daher als Unicasts direkt an den Receiver senden. Broadcasts sind nämlich Rundrufe an alle Netzteilnehmer und zu langsam für IPTV (max. 6 MBit/s). Der Powerline-zu-WLAN-Umsetzer PLA4231 von Zyxel leitete Multicasts zunächst nur als Broadcasts weiter. Erst mit einem Firmware-Update nutzt das Gerät Unicasts für IPTV-Streams (ct.de/-2536197).

Jenseits des Modems

Stotternde TV-Streams können auch an überlasteten Provider-Routern liegen. Das lässt sich mittels Traceroute prüfen. Sehr langsame Antworten eines einzigen Routers oder unvollständige Ping-Antworten sind Indizien für eine Überlastung.

Linux-Nutzer können für die Messungen das Kommandozeilen-Tool `mtr` nehmen, das die zeitliche Entwicklung der Laufzeiten und der Paketverluste tabellarisch aufführt. MacOS-Nutzer installieren `mtr` über den Paketmanager Mac-Ports. Für Windows gibt es WinMTR (siehe ct.de/yxeu).

Welches Tool auch immer Sie nehmen: Wiederholen Sie die Messungen an einigen Tagen zur gleichen Uhrzeit und melden Sie die Ergebnisse dem Provider. Bleibt Besserung auf Dauer aus, hilft nur noch ein Provider-Wechsel. Leser berichteten beispielsweise über stotternde Wiedergabe von Twitch.TV-Streams an Telekom-Anschlüssen, die nach dem Wechsel zu 1&1 verschwanden.

Bei Diensten, die Content Delivery Networks nutzen (CDN), ist eine solche Untersuchung kaum möglich, weil der Server wechselt und gar nicht dem Diensteanbieter gehört, sondern etwa Akamai. Netflix & Co. nutzen aber bereits CDNs mit Servern in Deutschland, sodass sie zumindest seltener mit schlechter Streaming-Qualität auffallen. (dz@ct.de) **ct**

Software: ct.de/yxeu