



White Paper

ISDN an VoIP-Anschlüssen

Stand Mai 2016

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung.....	3
2 Anforderungen an den Router bzw. die Nebenstellenanlage.....	3
3 Installation des Routers.....	3
4 Besonderheiten beim Verbindungsaufbau.....	4
5 Qualität der Datenübertragung.....	4
6 Einrichtung eines Routers für ISDN am VoIP-Anschluss.....	5
6.1 Anschluss des PCs an den Router.....	5
6.2 Starten der Konfiguration.....	5
6.3 Firmware-Update bei veralteter Router-Firmware.....	6
6.4 Automatische Konfiguration starten.....	9
6.5 Überprüfen der Router-Einstellungen.....	11

1 Einführung

Viele Netzbetreiber versuchen derzeit, Nutzer von ISDN-Anschlüssen zum Wechsel auf „Voice over IP“-Technologie (**VoIP**, teilweise auch als **NGN**, **N**ext **G**eneration **N**etwork, bezeichnet) zu bewegen.

Die Aufgabe, die bestehenden Anwendungen und Datenübertragungseinrichtungen in das VoIP-Zeitalter zu überführen, wird von den Netzbetreibern gerne auf die Anschlussinhaber bzw. die Endgerätehersteller abgewälzt.

In vielen Fällen ist die Migration aber relativ einfach, wenn bestimmte Punkte bei der Auswahl der VoIP-Router bzw. VoIP-fähigen Nebenstellenanlage berücksichtigt werden.

2 Anforderungen an den Router bzw. die Nebenstellenanlage

Damit ein reibungsloser Übergang von ISDN-Anwendungen möglich ist, muss der Router bzw. die Nebenstellenanlage den sogenannten „**Clear Mode**“ entsprechend der Spezifikation **RFC 4040** unterstützen (z.B. der **Zyxel SpeedLink 6501**).

Der Router wird an die Zweidraht-Amtsleitung angeschlossen und stellt für die angeschalteten ISDN-Endgeräte einen ISDN-Netzabschluss dar.

Mit Hilfe der **ClearMode**-Betriebsart werden die Daten aus dem ISDN-B-Kanal-Protokoll (z.B. X.75, V.110 oder V.120) auf entsprechende IP-Datagramme abgebildet, die dann bei der entfernten Vermittlungsstelle auf einen herkömmlichen ISDN-Anschluss (oder einen VoIP-Anschluss mit RFC4040-fähigem Router) übertragen werden.

3 Installation des Routers

Vor der Installation des Routers sind der bisherige **ISDN-Netzabschluss (NTBA)** und (sofern vorhanden) der **Splitter** zu **entfernen**.

Da der Überspannungsschutz des ISDN-Netzabschlusses nicht mehr zur Verfügung steht, sollte bei der Installation des VoIP-Routers geprüft werden, ob ein **Überspannungsschutz** zwischen Amtsleitung und Router geschaltet werden sollte (z.B. ein **VDÜ-DSL** von **Keil Telecom**).

Bei der Auswahl des Überspannungsschutzes ist darauf zu achten, dass das **DSL-Übertragungsspektrum** (und damit die Upload- und Download-Geschwindigkeit) **nicht** negativ **beeinflusst** wird.

Wenn der VoIP-Router nicht an der selben Stelle installiert wird, an der vorher der NTBA angebracht war, ist darauf zu achten, dass folgende **Grundregeln der ISDN-Installation** eingehalten werden:

- die Verkabelung darf nicht als Sternverkabelung, sondern nur als Linienverkabelung (mit Abzweigungen mit je max. 10 m Länge) erfolgen
- der ISDN-Bus muss am Anfang und Ende mit 100-Ohm-Widerständen versehen werden

4 Besonderheiten beim Verbindungsaufbau

ClearMode-Verbindungen werden beim ISDN-Anschluss mit der Dienstekennung „Unrestricted Digital Information“ signalisiert.

Folgende Zusatzinformationen („**Information Elements**“) werden beim Verbindungsaufbau **nicht mit übertragen**:

- **Subadressen** (Calling Party Subaddress, **CGPSA**, und Called Party Subaddress, **CDPSA**)
- **Kompatibilitätsinformationen** (High Layer Compatibility, **HLC**, und Low Layer Compatibility, **LLC**)

Daher müssen ISDN-Anwendungen dahingehend geprüft werden, ob diese Info-Elemente verwendet werden, z.B.

- zur Filterung von ankommenden Verbindungen anhand von Subadressen
- beim Routing von ankommenden Verbindungen auf bestimmte Anwendungsprogramme anhand von Subadressen
- bei der Unterscheidung zwischen Datenübertragungs- und Fernwartungsverbindungen

5 Qualität der Datenübertragung

Bei **Bitfehlerratenmessungen (BERT-Tests)** über mehrere Stunden wurden **keine Bitfehler registriert**.

Verwendeter Testaufbau für ankommende und abgehende Verbindungen:

- VoIP-Anschluss: Deutsche Telekom, DeutschlandLAN IP Start Premium
- ISDN-Anschlüsse:
 - S₀-Basisanschlüsse bei Telekom und Telefonica / O₂
 - S_{2M}-Primärmultiplex-Anschluss bei Telefonica / O₂
- Router: Zyxel SpeedLink 6501, Firmwarestand 4.38.2.06.05
- ISDN-Tester: eviateg UA65, Kurth KE3600 xDSL Multitester

6 Einrichtung eines Routers für ISDN am VoIP-Anschluss

Nachfolgend ist die Einrichtung eines **Zyxel SpeedLink 6501** an einem Telekom-Anschluss beschrieben, die ggf. auch für die Einrichtung eines anderen Router-Modells Anregungen geben kann:

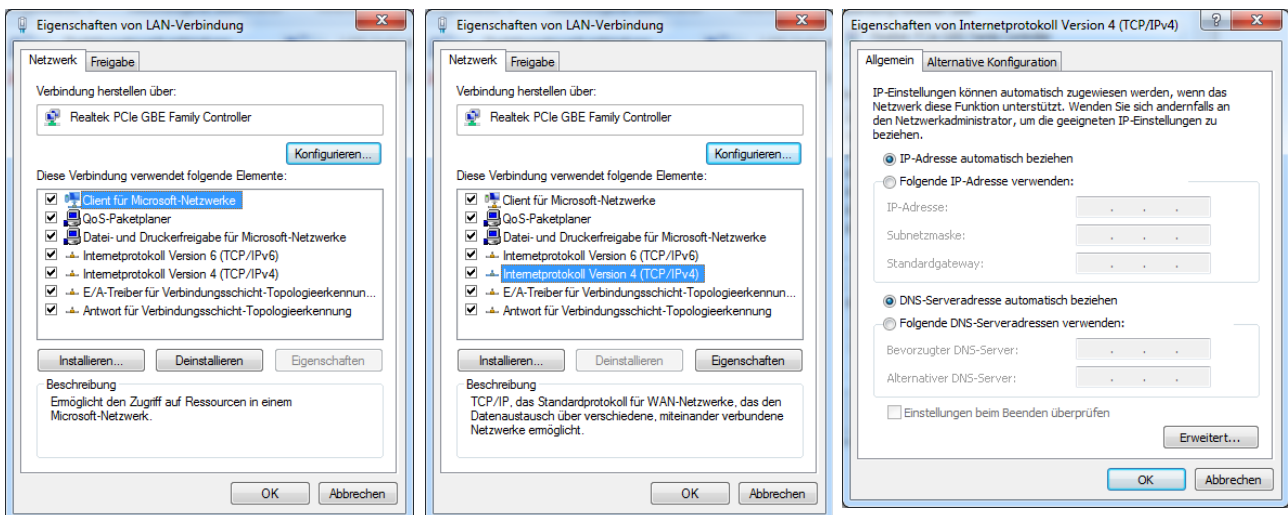
6.1 Anschluss des PCs an den Router

Verbinden Sie Ihren PC über ein Netzwerkkabel mit der Buchse "LAN1" am Router.

Schalten Sie den Router ein und warten Sie, bis die "Power"-LED dauerhaft leuchtet.

Stellen Sie sicher, dass Ihre Netzwerk-Schnittstelle am PC

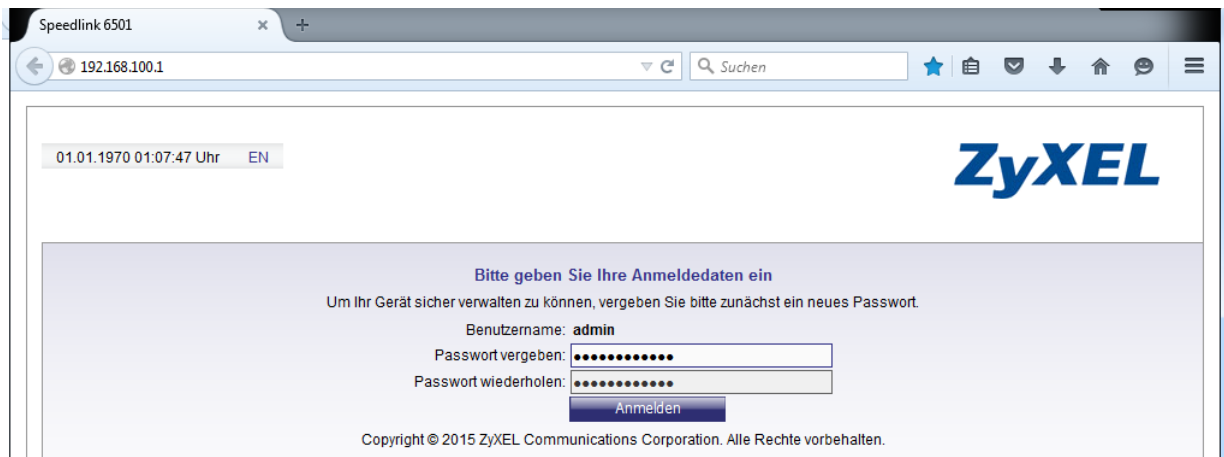
- entweder auf automatische Adresszuweisung eingestellt ist oder
- den Adressbereich 192.168.100.xxx mit der eingestellten IP-Adresse und der Subnetz-Maske erreichen kann



6.2 Starten der Konfiguration

Starten Sie nun einen Browser und geben Sie in das Adressfeld "**http://192.168.100.1**" ein.

Nach ein paar Sekunden sollte ein Anmeldedialog zu sehen sein, der zur Eingabe und Wiederholung eines Passwortes auffordert.

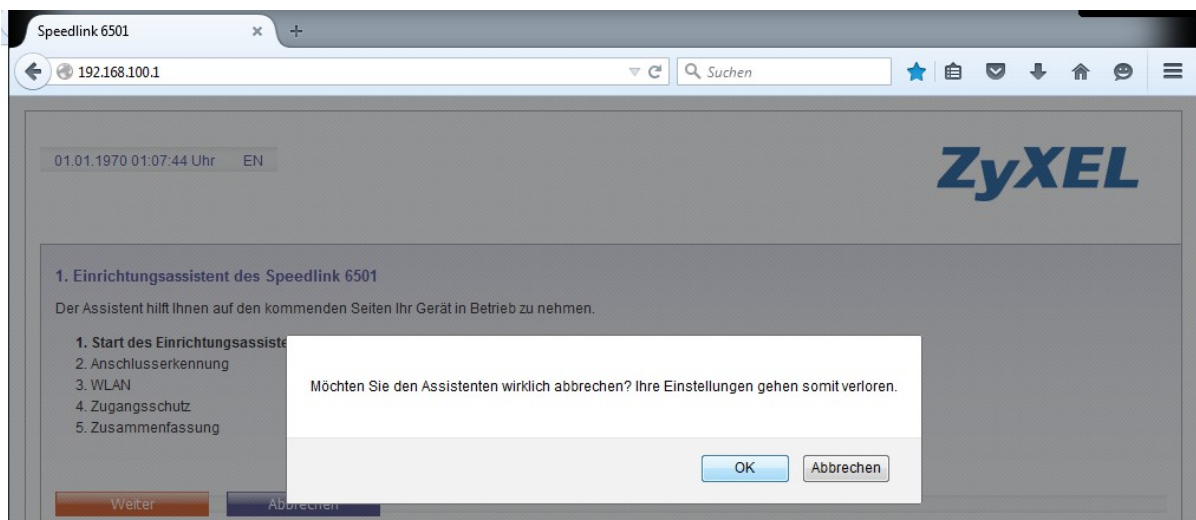


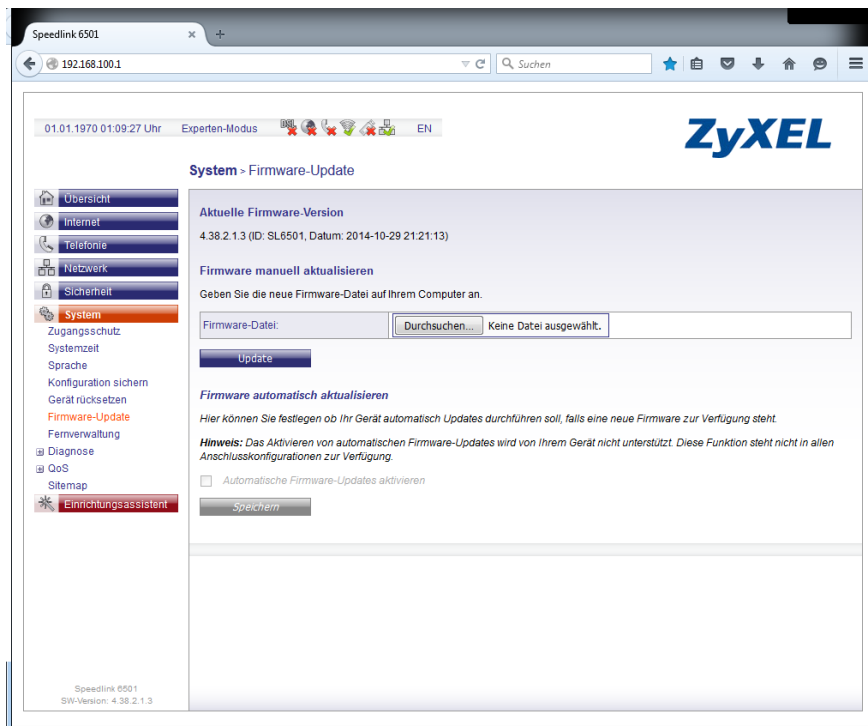
Sollte der Speedlink 6501 einen **Firmwarestand 4.38.2.06.05** (März 2016) oder neuer haben, wird nun der Dialog **"Automatische Konfiguration (Schritt 2 von 3)"** angezeigt:



6.3 Firmware-Update bei veralteter Router-Firmware

Bei einer **älteren Firmware** (z.B. 4.38.2.1.3) wird dieser Dialog nicht angezeigt. Brechen Sie dann die automatische Konfiguration ab und wechseln Sie in das Menü **"System / Firmware-Update"**.

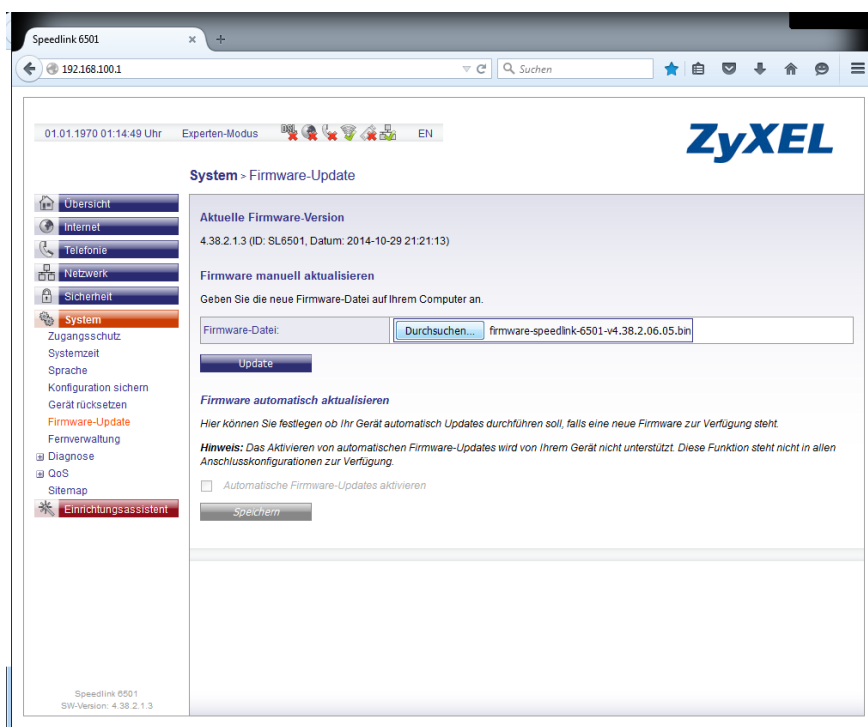




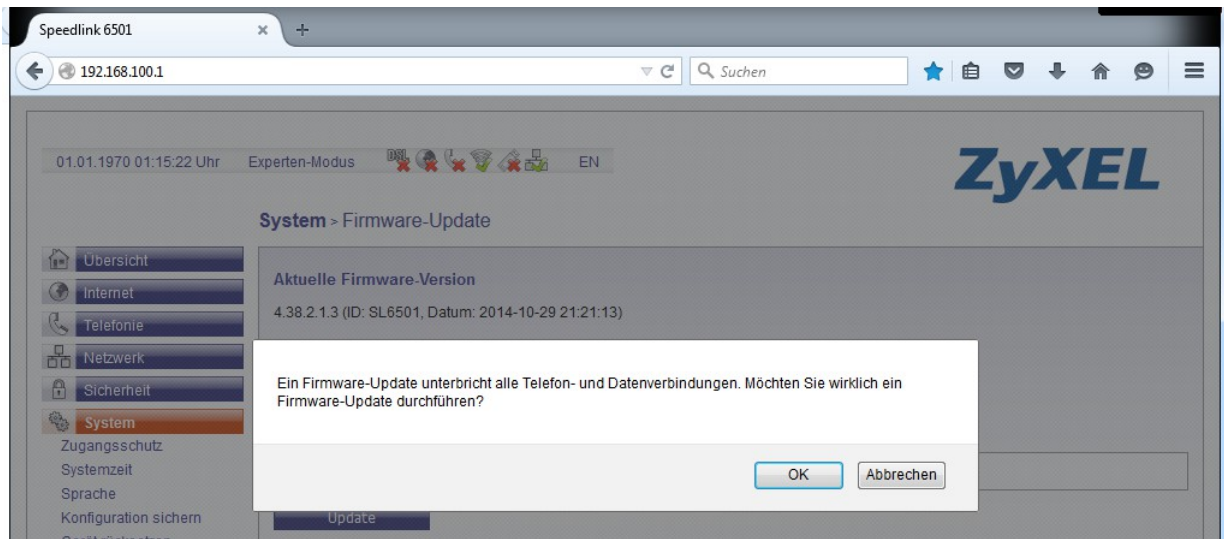
Suchen Sie auf der Telekom-Website die aktuelle Firmware für den Router und speichern Sie sie in einem Unterverzeichnis Ihrer Wahl.

Falls die Firmware in einem ZIP-Archiv enthalten ist, extrahieren und speichern Sie die BIN-Datei im gleichen Unterverzeichnis.

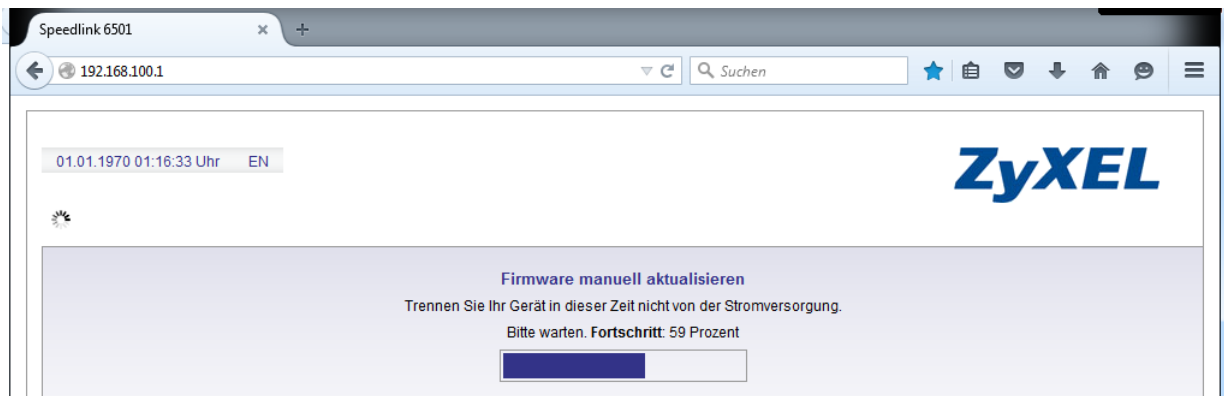
Klicken Sie im Menü "**System / Firmware-Update**" auf die Schaltfläche "**Durchsuchen**" und geben Sie den Pfad zur Firmware-Datei an.



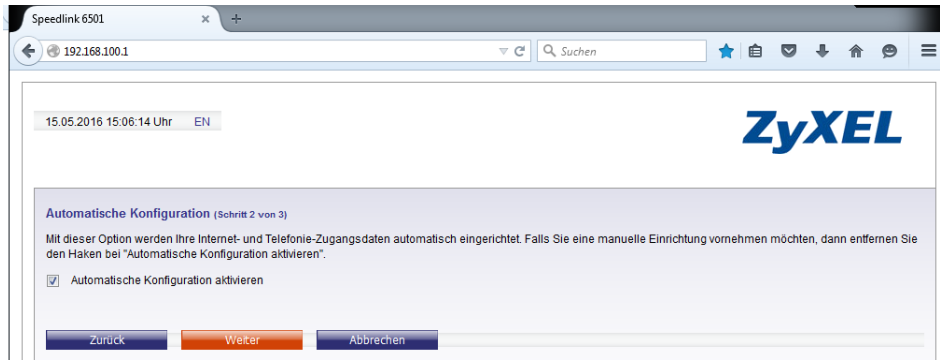
Klicken Sie auf die Schaltfläche **"Update"** und bestätigen Sie den Hinweis, dass Telefonverbindungen unterbrochen werden können.



Der Update-Vorgang dauert einige Minuten; der Fortschritt wird über einen Balken angezeigt.

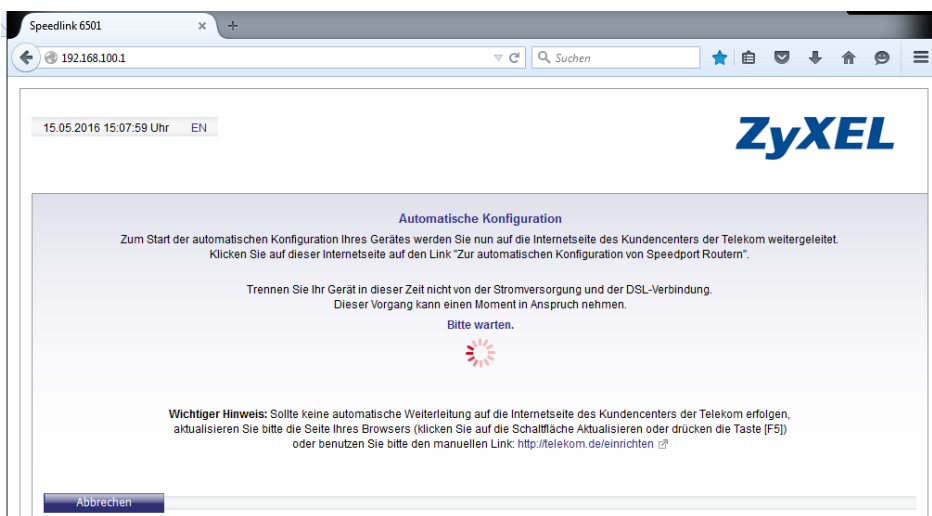
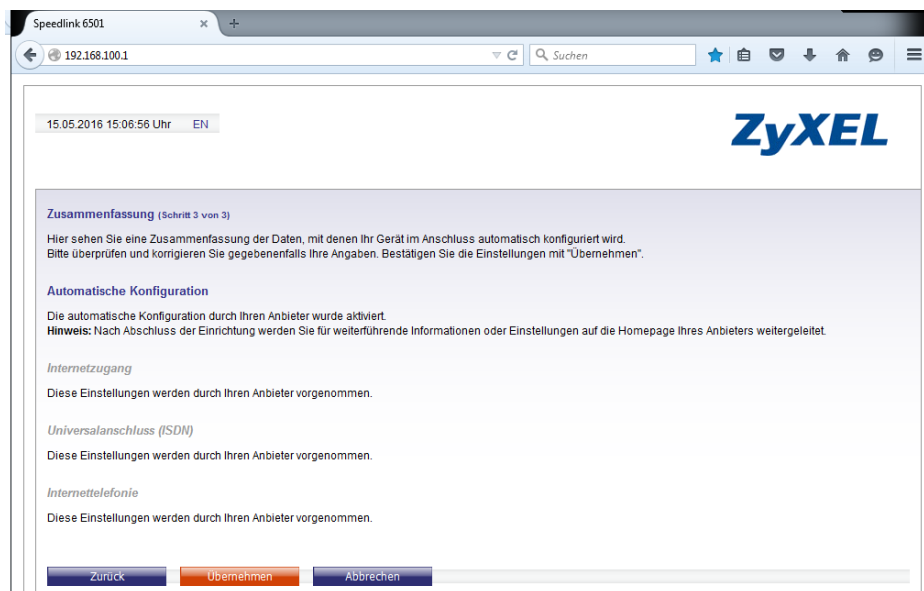


6.4 Automatische Konfiguration starten

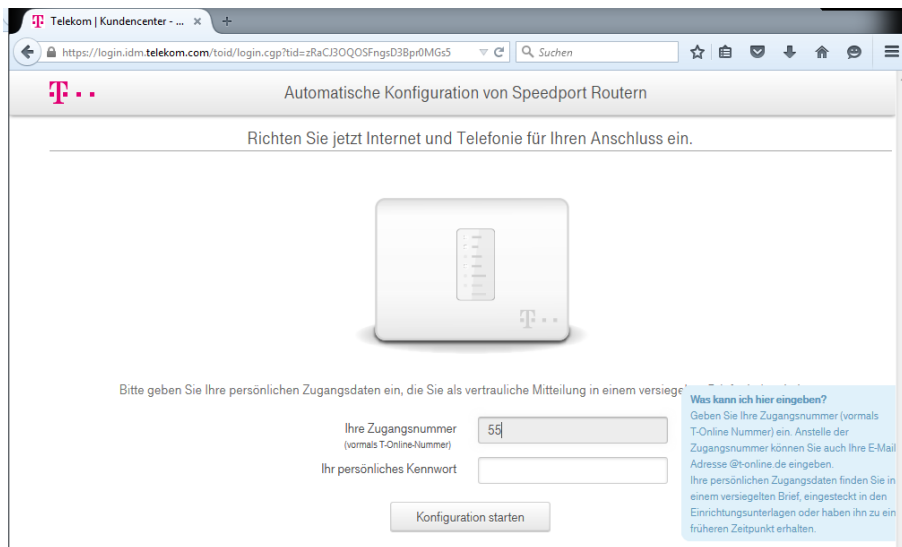
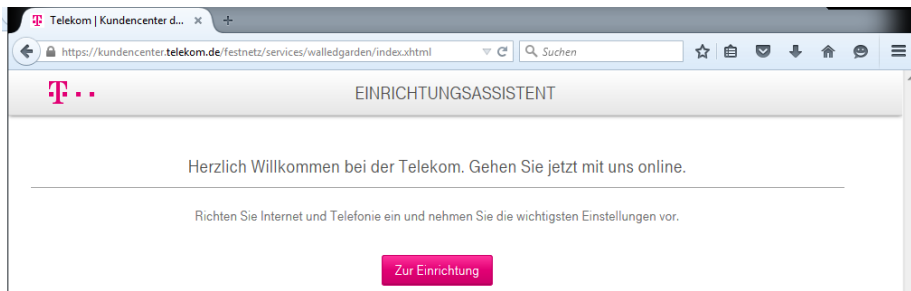


Markieren Sie das Kontrollkästchen "Automatische Konfiguration aktivieren" und klicken Sie auf die Schaltfläche **"Weiter"**:

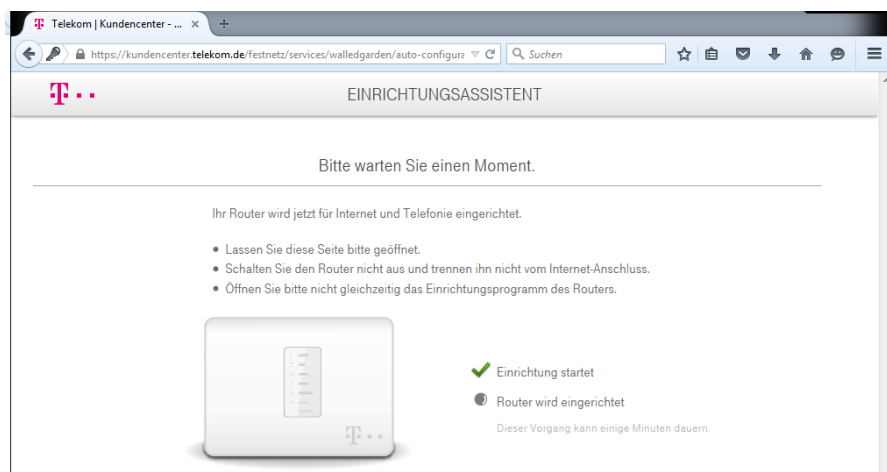
Klicken Sie bei der nachfolgenden Zusammenfassung auf die Schaltfläche **"Übernehmen"**:



Der Router leitet den Browser auf die Website der Telekom weiter, so dass Sie in das Webformular die **Zugangsnummern** und das **persönliche Kennwort** eingeben können:



Klicken Sie dann auf die Schaltfläche **"Konfiguration starten"**:



Nach Abschluss der Online-Konfiguration werden Sie aufgefordert, ein Testgespräch durchzuführen:



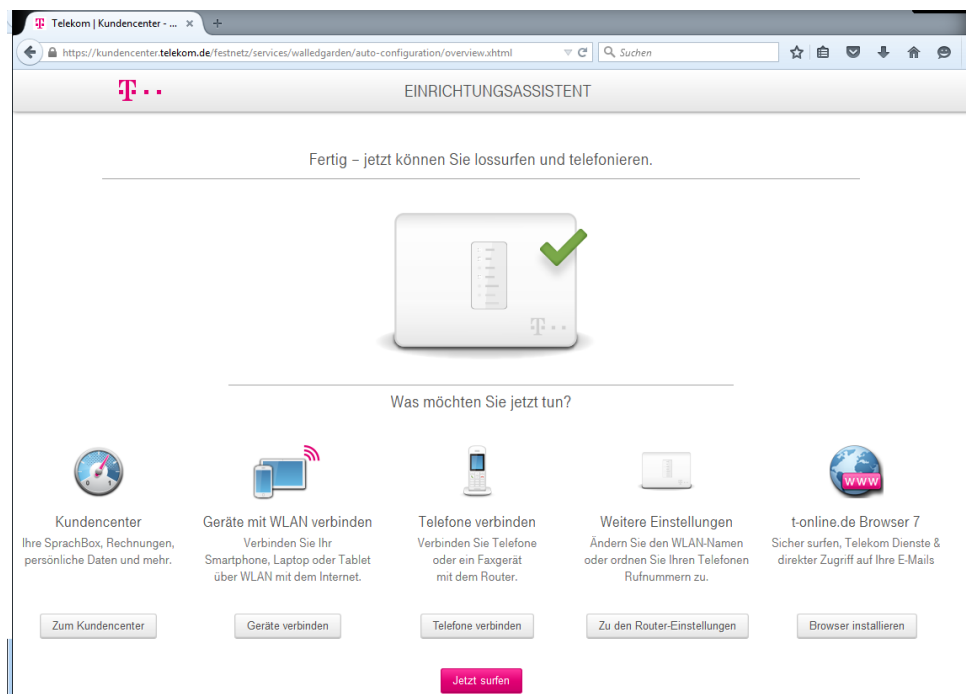
Schließen Sie dazu z.B. ein **ISDN-Telefon** oder den **ISDN-Tester UA65** an die Buchse "**ISDN intern**" an und rufen Sie darüber z.B. ein Handy an.

Prüfen Sie, ob Sprachkommunikation in beide Richtungen möglich ist.

Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche "**Anruf durchgeführt**".

6.5 Überprüfen der Router-Einstellungen

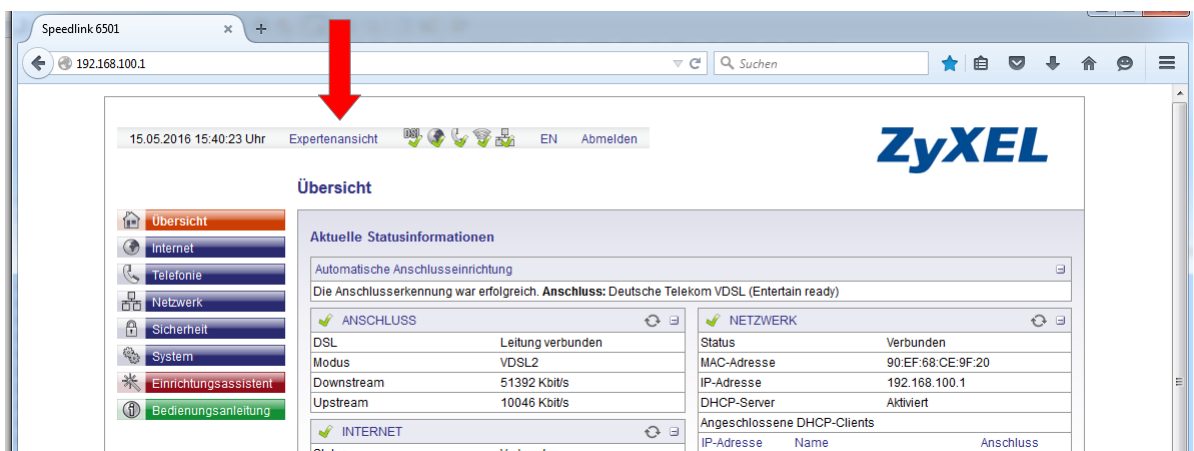
Im nachfolgenden Dialog haben Sie die Möglichkeit, durch Klick auf die Schaltfläche "**Zu den Router-Einstellungen**" zum Login-Bildschirm des Routers zurückzukehren:



Geben Sie dort den Anmeldenamen "**admin**" und das vorhin zugewiesene Passwort ein.



Klicken Sie nach erfolgreichem Login in der obersten Zeile auf den Text "**Standardansicht**" (rechts neben Datum und Uhrzeit, siehe Pfeil), so dass der Text "**Expertenansicht**" angezeigt wird.



Wechseln Sie auf das Menü "**Telefonie / Allgemein**" und prüfen Sie, ob dort das Kontrollkästchen "**Ich möchte die Erkennung von Sprachpausen verwenden**" leer ist:



Scrollen Sie die Seite so weit nach unten, bis unter der Überschrift "Datenanrufe" das Kontrollkästchen "**Datenanrufe aktivieren**" sichtbar wird:

Wartezeit bis Rufaufbau: 4 Sekunde(n)
Aktivieren der Schnellwahlfunktion:

Löschen

Datenanrufe

Datenanrufe aktivieren

64 kbit/s Transparenter Ruf: CLEARMODE/8000 (ohne optionalen Encoding-Parameter "number of audio channels")

Speichern

Speedlink 6501
SW-Version: 4.38.2.08.05

Stellen Sie sicher, dass dieses **Kontrollkästchen markiert** ist.

Wählen Sie aus der Auswahlliste "**64 kBit/s Transparenter Ruf**" den Eintrag "**CLEARMODE/8000** (ohne optionalen Encoding-Parameter 'number of audio channels')" aus.

Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche "**Speichern**".

Wechseln Sie nun auf das Menü "**Telefonie / Rufnummern / VoIP-Anbieter**".

Wenn Sie den Router auch zum **Senden und Empfangen von Fax** verwenden wollen, klicken Sie auf das Bearbeiten-Symbol für den Anbieter Telekom, markieren Sie das Kontrollkästchen "**T.38-Unterstützung**" und klicken Sie auf die Schaltfläche "**Speichern**".

Speedlink 6501
192.168.100.1

15.05.2016 15:47:19 Uhr Expertenansicht EN Abmelden

ZyXEL

Telefonie > Rufnummern > VoIP-Anbieter

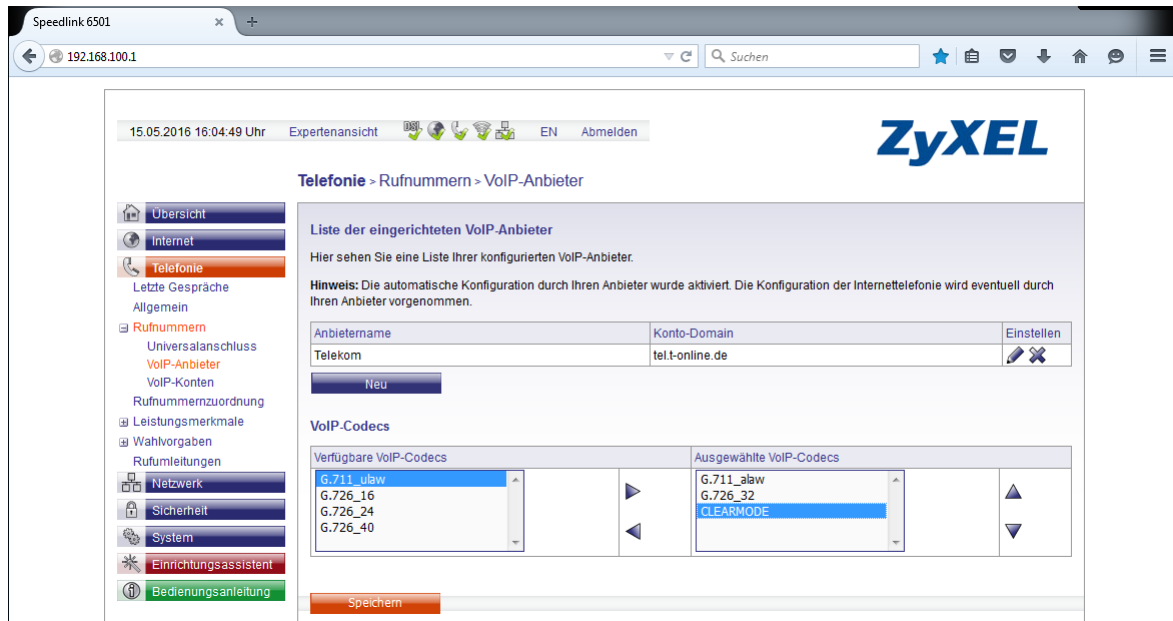
VoIP-Anbieter bearbeiten

Auf dieser Seite können Sie Ihre VoIP-Anbieter einrichten bzw. bearbeiten. Sie haben die Möglichkeit, sowohl Namen und Domain als auch die Adressen der SIP- und Proxy-Server sowie die Portbereiche für die SIP- und RTP-Dienste festzulegen.

Anbietername:	Telekom		
Konto-Domain:	tel.t-online.de		
SIP-Proxy:	tel.t-online.de	Port:	5060
SIP-Registrar:	tel.t-online.de	Port:	5060
Ausgehender Proxy:	tel.t-online.de	Port:	5060
Lokaler Port:	5060		
	Startport	Endport	
RTP-Portbereich:	10000	19000	
T.38-Unterstützung:	<input checked="" type="checkbox"/>		
Protokoll:	UDP		
DTMF-Übertragungsmodus:	inband		
VoIP-Interface:	PPPoE → VLAN 7 → DSL		

Speichern Abbrechen

Stellen Sie sicher, dass unter der Überschrift "**VoIP-Codexs**" in der Spalte "**Ausgewählte VoIP-Codexs**" der Eintrag "**CLEARMODE**" steht:



Klicken Sie anschließend die Schaltfläche "**Speichern**".

Bei Bedarf können Sie nun weitere Einstellungen am Router (z.B. WLAN) vornehmen (z.B. den Anmeldenamen von „admin“ auf einen anderen Namen ändern).

Damit sind die Einstellungen des Routers abgeschlossen, so dass Telefonie- und Datenverbindungen Ihrer ISDN-Endgeräte wie gewohnt möglich sind.