

# **Business Internet DSL. Business Internet Glasfaser.**

**Benutzerhandbuch.**

© word b sign Sabine Mahr für Vodafone GmbH 2022. Text, Illustrationen und Konzeption: Sabine Mahr. Weitergabe, Vervielfältigung, auch auszugsweise, sowie Veränderungen des Textes sind nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Vodafone GmbH zulässig.

Dieses Dokument wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Gleichwohl kann keine Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit übernommen werden.

Vodafone ist eine eingetragene Marke der Vodafone Group Plc, das Vodafone-Logo eine eingetragene Marke der Vodafone Ireland Marketing Ltd.

## Inhaltsverzeichnis

1	Bevor Sie beginnen .....	5
1.1	Wichtige Textstellen .....	5
1.2	Voraussetzungen .....	6
1.3	Lieferumfang .....	6
1.3.1	FRITZ!Box 7530/7530 AX .....	6
1.3.2	Lieferumfang ZyXEL VMG 3006 .....	6
1.4	Sicherheitshinweise .....	6
1.5	Bestimmungsgemäße Anwendung .....	7
2	Anschaltungen .....	8
2.1	Business Internet DSL mit FRITZ!Box .....	8
2.2	Business Internet DSL mit ZyXEL-Modem VMG 3006 und eigenem Router .....	10
2.3	Business Internet Glasfaser .....	12
2.4	Leuchtanzeigen (LED) .....	13
2.4.1	LED an der FRITZ!Box 7530/7530 AX .....	14
2.4.2	LED am DSL-Modem ZyXEL VMG 3006 .....	15
3	Zugangsdaten .....	16
3.1	Zugangsdaten für DSL-Anschluss .....	16
3.2	Zugangsdaten für Glasfaseranschluss .....	16
4	FRITZ!Box: Benutzeroberfläche aufrufen .....	17
5	FRITZ!Box: DSL-Anschluss einrichten .....	18
5.1	DSL-Verbindung mit Modem-Installationscode einrichten .....	18
5.2	DSL-Verbindung mit Zugangsdaten einrichten .....	20
6	FRITZ!Box: Glasfaseranschluss einrichten .....	23
6.1	Verbindung über Glasfaser mit Modem-Installationscode einrichten .....	23
6.2	Verbindung über Glasfaser mit Zugangsdaten einrichten .....	25
7	IPv4- und IPv6-Status überprüfen .....	29
8	Feste öffentliche IPv4-Adresse und/oder festes öffentliches IPv6-Präfix verwenden .....	31
8.1	Betrieb eigener Server/Dienste .....	31
8.2	Netzwerkeinstellungen auf Servern/Diensten konfigurieren .....	32
8.3	Portfreigaben einrichten .....	32
8.4	Reverse-DNS-Eintrag beauftragen .....	37
9	Eigenen Router konfigurieren .....	37
9.1	Eigenen Router mit DSL-Modem nutzen .....	37
9.2	Eigenen Router mit FRITZ!Box nutzen .....	39
10	Vodafone Voice .....	41
10.1	Sprachpriorisierung nutzen .....	41
10.2	Anschaltung Ihrer Voice-Hardware .....	41
10.2.1	Anschaltung mit FRITZ!Box .....	42
10.2.2	Anschaltung mit DSL-Modem und Kunden-Router .....	42
10.3	Portfreigaben für IP Anlagen-Anschluss .....	44

11	VPN-Verbindung einrichten .....	50
11.1	NAS-Server für VPN einrichten .....	50
11.2	Port-/Protokollfreigabe für VPN-Verbindung einrichten .....	51
11.3	VPN-Verbindung auf Client konfigurieren .....	52
11.3.1	VPN-Verbindung auf entferntem Client-Rechner einrichten .....	52
11.3.2	Eigenschaften der VPN-Verbindung über L2TP konfigurieren.....	54
12	FRITZ!Box: WLAN individuell einrichten .....	57
12.1	WLAN einrichten (über Assistent, nach MIC-Einrichtung).....	57
12.2	WLAN einrichten (über Menü) .....	59
13	FRITZ!Box: Firmware aktualisieren.....	61
13.1	Automatische Firmware-Aktualisierung .....	61
13.2	Manuelle Firmware-Aktualisierung.....	62
13.3	Firmware-Aktualisierung über FRITZ!OS-Datei.....	63
14	Hardware auf Werkseinstellungen zurücksetzen .....	67
14.1	FRITZ!Box auf Werkseinstellungen zurücksetzen .....	67
14.2	DSL-Modem auf Werkseinstellungen zurücksetzen.....	68
15	Kundenbetreuung.....	69
16	Glossar .....	70
17	Abbildungsverzeichnis.....	73
18	Tabellenverzeichnis .....	75
19	Listing-Verzeichnis.....	75

# 1 Bevor Sie beginnen

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt, wie Sie die von Ihnen beauftragte Internetverbindung mit Ihrer Hard- und Software einrichten. Dafür benötigen Sie Hardware- und Konfigurationsgrundkenntnisse. Für die Konfiguration eigener Server (siehe Abschnitt 8.1) werden gute Hardware- und Konfigurationskenntnisse sowie gute IP-Kenntnisse vorausgesetzt.

Die Internetverbindung wird entweder über DSL (Digital Subscriber Line) oder über einen Glasfaseranschluss hergestellt. Die von Vodafone zugesandte FRITZ!Box installieren Sie so, dass das Gerät betriebsbereit für die Anbindung eines oder mehrerer Rechner an das Internet ist. Alternativ verwenden Sie Ihren eigenen Router, den Sie an das von Vodafone fertig vorkonfigurierte DSL-Modem anschließen.

## 1.1 Wichtige Textstellen

Wichtige Textstellen sind durch Symbole am Seitenrand hervorgehoben, die folgendes bedeuten:

---

### WARNUNG



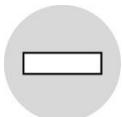
Die Instruktionen an dieser Stelle müssen Sie unbedingt befolgen, um Gefahr für Leib und Leben bei Ihnen oder anderen abzuwenden!

---

---

---

### VORSICHT



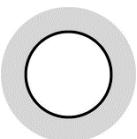
Die Instruktionen an dieser Stelle müssen Sie befolgen, um mögliche Verletzungen bei Ihnen oder anderen abzuwenden.

---

---

---

### ACHTUNG



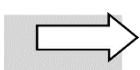
Die Instruktionen an dieser Stelle müssen Sie befolgen, um mögliche Schäden an Hardware oder Software zu verhindern oder um eine Fehlkonfiguration zu vermeiden.

---

---

---

### HINWEIS



Wichtige allgemeine oder zusätzliche Informationen sind durch das nebenstehende Hinweissymbol am Seitenrand hervorgehoben.

---

---

## 1.2 Voraussetzungen

Alle anzuschließenden Netzwerkkomponenten müssen mindestens eine **100/1000-Mbit/s-Ethernet-Netzwerkschnittstelle** aufweisen.

Für den Aufruf der FRITZ!Box-Benutzeroberfläche benötigen Sie einen aktuellen **Internet-Browser**.

## 1.3 Lieferumfang

Je nach Anschaltevariante erhalten Sie folgende Hardware:

- **FRITZ!Box 7530** oder **FRITZ!Box 7530 AX** – Standardanschaltung
- **Modem ZyXEL VMG 3006** – wenn Sie einen eigenen Router einsetzen

### 1.3.1 FRITZ!Box 7530/7530 AX

Im Lieferumfang müssen je nach beauftragter Anschaltevariante die nachfolgend aufgeführten Teile enthalten sein.

- 1 FRITZ!Box 7530 bzw. 7530 AX
- 1 weißes Steckernetzteil mit Netzkabel
- 1 weißes LAN-Kabel mit RJ-45-Westernsteckern auf beiden Seiten
- 1 hellgraues DSL-Kabel mit 2 RJ-45-Steckern
- 1 Servicekarte mit Info zu Werkseinstellungen
- 1 gedruckte Kurzanleitung zur Installation

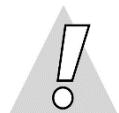
### 1.3.2 Lieferumfang ZyXEL VMG 3006

- 1 DSL-Modem ZyXEL VMG 3006
- 1 schwarzes Steckernetzteil mit Netzkabel
- 1 gelbes LAN-Kabel mit RJ-45-Westernsteckern auf beiden Seiten
- 1 hellgraues DSL-Kabel mit RJ-45-Stecker und TAE-F-Stecker (für Telefondose)
- 1 CD mit Benutzerhandbuch zum Modem im PDF-Format
- 1 hellgraues DSL-Kabel mit RJ-45-Stecker und RJ-11-Stecker – für die Anschaltung nicht benötigt

## 1.4 Sicherheitshinweise

---

### WARNUNG



#### Verletzungen vermeiden – Herstellerdokumentation lesen!

Lesen Sie unbedingt vor Beginn der Hardware-Installation die den Geräten zugehörigen Installations- und Bedienungsanleitungen, um Verletzungen oder Geräteschäden zu vermeiden!

---

Beachten Sie unbedingt folgendes:

---

## WARNUNG



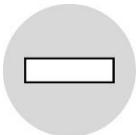
- **Gehäuse der FRITZ!Box bzw. des ZyXEL-Modems keinesfalls öffnen – Lebensgefahr durch Stromschlag!** Falls eine Reparatur der Hardware erforderlich wird, darf nur Vodafone oder von Vodafone beauftragte Personen diese ausführen. (Lesen Sie dazu den Hinweis im Kapitel 11.)
  - Während eines Gewitters FRITZ!Box bzw. ZyXEL-Modem nicht installieren und keine Kabel einstecken oder lösen – Lebensgefahr durch Stromschlag!
  - Keine beschädigten Kabel verwenden – Lebensgefahr durch Stromschlag!
- 

## 1.5 Bestimmungsgemäße Anwendung

Die FRITZ!Box bzw. das ZyXEL-Modem verbindet einen oder mehrere Rechner oder ähnliche Systeme – beim ZyXEL-Modem über Ihren eigenen Router – innerhalb Ihres lokalen Netzes (LAN) mit dem Internet.

---

## VORSICHT



- Die FRITZ!Box bzw. das ZyXEL-Modem muss freistehend in trockenen, staubarmen Innenräumen und mit einer Netzspannung von 230 V bei 50 Hz betrieben werden.
  - Verlegen Sie Kabel so, dass niemand darauf treten oder stolpern kann.
  - Falls Sie das Gerätegehäuse reinigen, verwenden Sie ein trockenes Tuch. Der direkte Kontakt mit Wasser ist zu vermeiden. Insbesondere darf das Gerät niemals untergetaucht werden!
  - Stellen Sie die Geräte so auf, dass sie nicht direkt in der Sonne stehen.
-

## 2 Anschaltungen

Die Anschaltung für Vodafone Business Internet erfolgt über ADSL, VDSL oder einen Glasfaseranschluss.

Sie erhalten von Vodafone für **Business Internet DSL** entweder eine FRITZ!Box, die Sie mit der TAE-Dose verbinden, oder ein ZyXEL-Modem, das Sie mit der TAE-Dose und Ihrem eigenen Router verbinden.

Für **Business Internet Glasfaser** schließen Sie die FRITZ!Box, die Sie von Vodafone erhalten, an den ONT (Optical Network Termination) an. Bei dieser Anschaltung übernimmt die FRITZ!Box die Funktion des Routers, das integrierte DSL-Modem wird nicht genutzt. Zusätzlich können WLAN-fähige Endgeräte in das LAN eingebunden werden.

Eine detaillierte Beschreibung zur Anschaltung finden Sie hier:

- für Business Internet DSL mit der gelieferten FRITZ!Box: in Abschnitt 2.1
- für Business Internet DSL mit dem gelieferten ZyXEL-Modem und Ihrem eigenen Router: in Abschnitt 2.2
- für Business Internet Glasfaser: in Abschnitt 2.3

Zunächst erhalten Sie jeweils eine schematische Gesamtdarstellung der Anschaltung von der TAE-Dose bzw. dem ONT bis zu Ihren Netzwerkkomponenten. Anschließend zeigen wir Ihnen anhand von Fotos der gelieferten Hardware, welche Geräte Sie an welchen Port anschließen. Die Farbe der Verbindungslien entspricht dabei der Farbe der mitgelieferten Kabel. **Bevor Sie die gelieferte Hardware in Betrieb nehmen, sollten Sie die Verkabelung der Geräte untereinander prüfen.**

### 2.1 Business Internet DSL mit FRITZ!Box

Bei Vodafone Business Internet DSL handelt es sich um eine Anschaltung für den reinen Internetzugang, d.h. ohne anzuschließende Telefonie-Endgeräte. Sie verbinden die FRITZ!Box direkt mit der TAE-Dose.

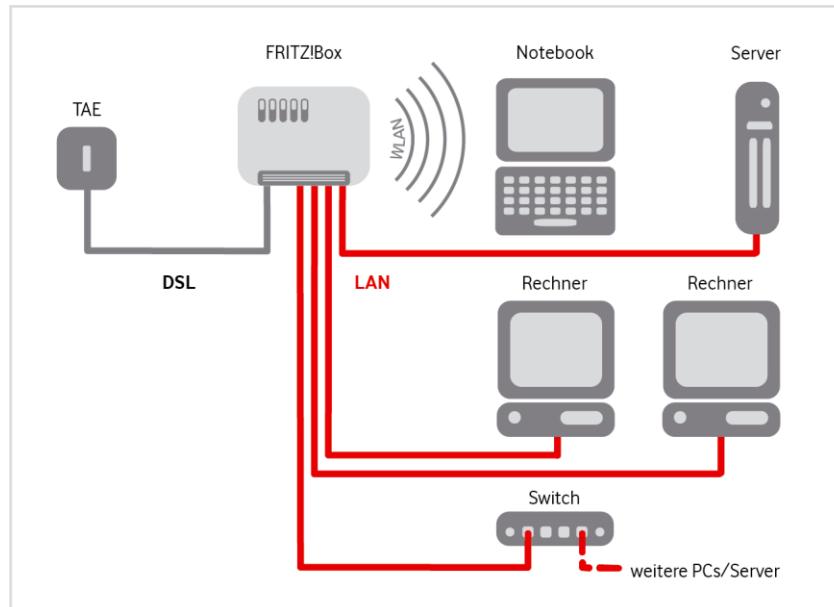


Abb. 1: Hardware-Verkabelung mit FRITZ!Box für Business Internet DSL, Übersicht

Gehen Sie beim Anschließen wie folgt vor:

1. Schließen Sie die FRITZ!Box an die Steckdose an.
2. Verbinden Sie den **Port DSL der FRITZ!Box** über das mitgelieferte hellgraue DSL-Kabel mit dem hellgrauen Adapter und stecken Sie diesen Adapter in die **F-codierte Buchse der TAE-Dose**. Diese ist üblicherweise entweder mit dem Buchstaben **F** oder einem **nicht durchgestrichenen Telefon** gekennzeichnet.

Die FRITZ!Box **synchronisiert** sich mit dem DSL-Anschluss. Währenddessen blinkt die LED Power und leuchtet dann dauerhaft (siehe auch Abschnitt 2.2). Dieser Vorgang kann bis zu zwei Minuten dauern.

3. Schließen Sie entweder einen einzelnen Rechner über das weiße LAN-Kabel oder **bis zu vier Netzwerkkomponenten wie Rechner oder Server** an die **LAN-Schnittstelle(n)** der FRITZ!Box an. (Die weiteren LAN-Kabel sind nicht im Lieferumfang enthalten.)
4. Konfigurieren Sie die FRITZ!Box. Die Vorgehensweise bei der automatischen Konfiguration wird in Kapitel 5 detailliert beschrieben; die Informationen zur manuellen Konfiguration finden Sie in Abschnitt 5.2.

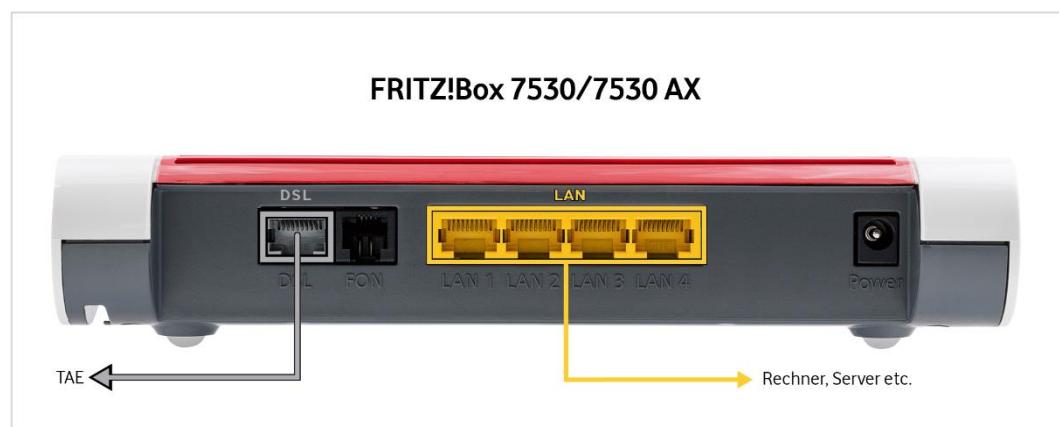


Abb. 2: Hardware-Verkabelung mit FRITZ!Box 7530/7530 AX für Business Internet DSL, Detail

## 2.2 Business Internet DSL mit ZyXEL-Modem VMG 3006 und eigenem Router

Wenn Sie das DSL-Modem bestellt haben, verbinden Sie dieses mit der TAE-Dose und mit Ihrem eigenen Router.

In der Übersichtsillustration für die Anschaltung mit dem DSL-Modem ZyXEL VMG 3006 ist Ihr eigener Router rein symbolisch und mit WLAN-Fähigkeit dargestellt. Das tatsächlich von Ihnen eingesetzte Modell verfügt ggf. nicht über dieses Leistungsmerkmal.

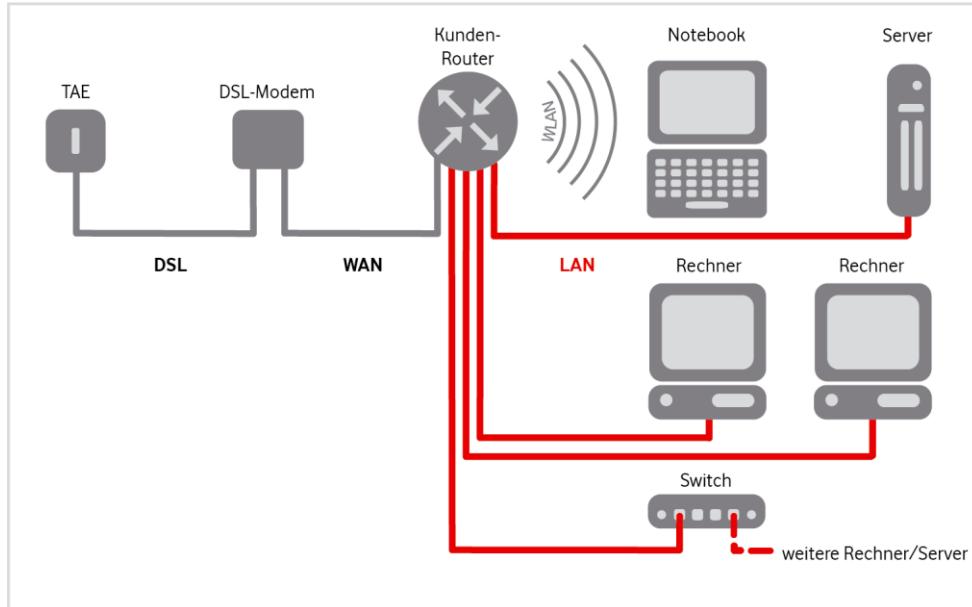
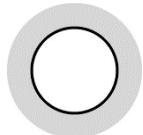


Abb. 3: Hardware-Verkabelung mit DSL-Modem ZyXEL VMG 3006 für Business Internet DSL, Übersicht

### ACHTUNG



Bei der **erstmaligen Inbetriebnahme** Ihres Anschlusses müssen Sie **unbedingt diese Reihenfolge einhalten** (siehe nachfolgende Schritt-für-Schritt-Anleitung). **Nur dann kann sich das DSL-Modem korrekt konfigurieren!**

Falls Sie die Reihenfolge nicht eingehalten oder den falschen LAN-Port verwendet haben, müssen Sie das DSL-Modem zunächst auf die Werkseinstellungen zurücksetzen (siehe Abschnitt 14.2). Danach können Sie die Erstanschaltung korrigieren.

Gehen Sie beim Anschließen wie folgt vor:

1. Schließen Sie Ihren Router an das **Zyxel DSL-Modem** an:
  - an den **Port LAN 3**, wenn Ihr eigener Router das VLAN-Tagging übernimmt (siehe Abschnitt 10.1) – **oder**
  - an den **Port LAN 4** (Standard). Das VLAN-Tagging erfolgt automatisch; Sie haben keinen Konfigurationsaufwand.

## DSL-Modem ZyXEL VMG 3006

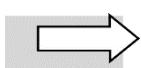


Abb. 4: Hardware-Verkabelung mit DSL-Modem ZyXEL VMG 3006 für Business Internet DSL, Detail

2. Verbinden Sie das DSL-Modem über das graue Kabel RJ-45 auf TAE mit der **F-codierten Buchse der TAE-Dose**. Diese ist üblicherweise entweder mit dem Buchstaben **F** oder einem nicht durchgestrichenen Telefon gekennzeichnet.
3. Schließen Sie das Netzkabel an und stecken Sie das Steckernetzteil in eine Steckdose.
4. Schalten Sie Ihren Router ein. (Dessen Konfiguration ist idealerweise bereits erfolgt gemäß Kapitel 3.)
5. Abschließend schalten Sie das DSL-Modem ein: Drücken Sie den Knopf **ON** an der Geräterückseite.

Das DSL-Modem fährt hoch, bis die **LED Power** dauerhaft grün leuchtet. Anschließend **synchronisiert** sich das Modem mit dem DSL-Anschluss. Währenddessen blinkt die **LED DSL** grün (bei ADSL-Anschaltungen) bzw. orange (bei VDSL-Anschaltungen) und leuchtet dann dauerhaft grün bzw. orange. Dieser Vorgang kann an ADSL-Anschlüssen bis zu zwei Minuten, an VDSL-Anschlüssen bis zu fünf Minuten dauern.

### HINWEIS



Eine **exemplarische Basiskonfiguration** für Ihren **Router** finden Sie in Abschnitt 9.1, dort am Beispiel des Routers Cisco 1111 beschrieben.

## 2.3 Business Internet Glasfaser

Bei dieser Anschaltung verbinden Sie die FRITZ!Box 7530 AX mit dem **ONT** (Optical Network Termination) und schließen Ihre Netzwerkgeräte an der FRITZ!Box an. Der ONT wird im Vorfeld durch einen Vodafone Servicetechniker installiert und betriebsbereit konfiguriert.

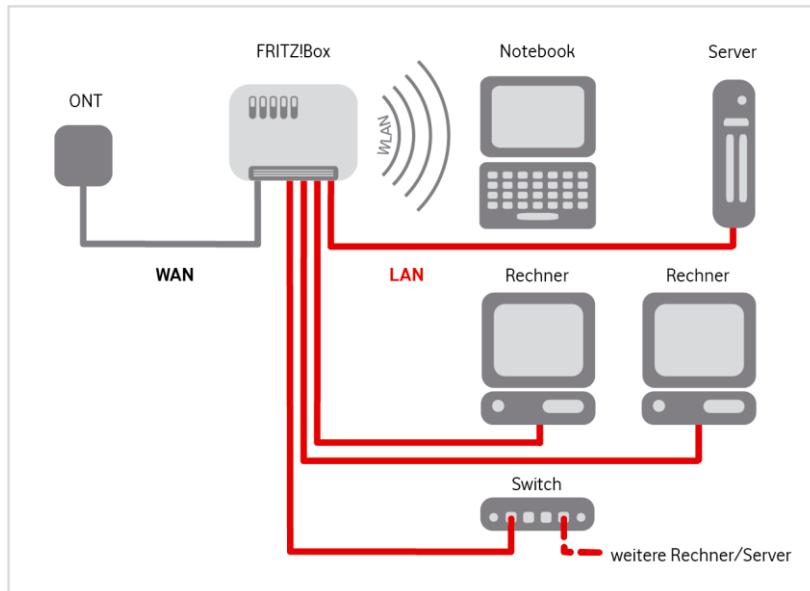
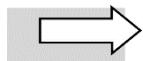


Abb. 5: Hardware-Verkabelung mit FRITZ!Box für Business Internet Glasfaser, Übersicht

### HINWEIS



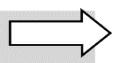
Bei einem Neuanschluss oder einem Anschlussinhaberwechsel führt ein **Vodafone Servicetechniker** die nachfolgend beschriebenen Schritte aus. Für Sie selbst relevant sind die Verkabelungsübersicht und die Statusanzeige am Netzabschlussgerät ONT.

Gehen Sie bei der Verkabelung wie folgt vor:

1. Stellen Sie sicher, dass die Glasfaserverbindung zwischen der Glasfaser-Anschlussdose und dem ONT gesteckt ist.
2. Schließen Sie den ONT mit dem beiliegenden Netzteil an die Steckdose an und schalten Sie ihn ein.

Die LED **Power** leuchtet dauerhaft grün, sobald der ONT mit Strom versorgt wird. Die LED **PON** leuchtet nach kurzer Zeit ebenfalls dauerhaft grün. Sollte dies nicht der Fall sein, funktioniert der Glasfaseranschluss (noch) nicht oder nicht korrekt. Wenden Sie sich in diesem Fall bitte an die Vodafone Kundenbetreuung. Die Kontaktdaten finden Sie in Ihrem Willkommensbrief.

3. Verbinden Sie den **ONT** über ein LAN-Kabel mit dem Port **WAN** der **FRITZ!Box**.

**HINWEIS**

FRITZ!Box und ONT können sich in größerer Entfernung voneinander befinden (z.B. der ONT im Keller und die FRITZ!Box im 1. Stock eines Hauses). In diesem Fall müssen Sie ein ausreichend langes Netzwerkkabel verlegen bzw. die Verbindung durch eine geeignete Netzwerkkopplung sicherstellen. Im Lieferumfang enthalten ist ein weißes LAN-Kabel zur Konfiguration Ihrer FRITZ!Box. Alle weiteren LAN-Kabel müssen Sie bei Bedarf selbst beschaffen.

4. Schließen Sie die FRITZ!Box mit dem beiliegenden Netzteil an die Steckdose an.

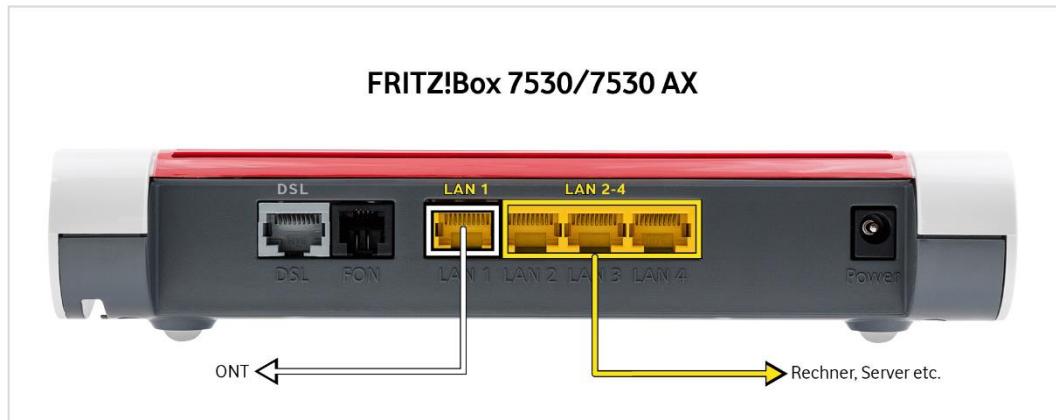
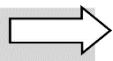


Abb. 6: Hardware-Verkabelung mit FRITZ!Box 7530/7530 AX für Business Internet Glasfaser, Detail

**HINWEIS**

Die **FRITZ!Box 7530 AX** entspricht der abgebildeten FRITZ!Box 7530, enthält allerdings **keine FON-Schnittstelle**.

5. Schließen Sie Ihre LAN-Verkabelung bzw. Ihre Inhouse-Verkabelung an die **LAN-Schnittstellen 1 bis 4** der FRITZ!Box an. (Diese LAN-Kabel sind nicht im Lieferumfang der FRITZ!Box enthalten.)
6. Konfigurieren Sie die FRITZ!Box. Die Vorgehensweise für die Einrichtung mit dem Modem-Installationscode (MIC) wird in Abschnitt 6.1 beschrieben, die für die Einrichtung mit Zugangsdaten in Abschnitt 6.2.

## 2.4 Leuchtanzeigen (LED)

In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie sich die Leuchtanzeigen (LED) am Endgerät zur Verbindung mit dem Internet nach dem Einschalten und im laufenden Betrieb verhalten sollten:

- **FRITZ!Box 7530/7530 AX:** siehe Abschnitt 2.4.1
- **ZyXEL VMG 3006:** siehe Abschnitt 2.4.2

## 2.4.1 LED an der FRITZ!Box 7530/7530 AX



Abb. 7: LED an der FRITZ!Box 7530/7530 AX

Die Leuchtdioden (LED) an der Frontseite der FRITZ!Box 7530/7530 AX signalisieren folgende Betriebszustände:

LED	Status	Bedeutung
<b>Power/DSL</b>	an	DSL-Anschluss betriebsbereit, Internetverbindung besteht
	blinkt	Stromzufuhr besteht, Verbindung zu DSL wird hergestellt (Synchronisation) oder ist unterbrochen
<b>WLAN</b>	an	WLAN ist aktiviert
	blinkt	WLAN wird ein- oder ausgeschaltet, WLAN-Einstellungen werden übernommen oder WLAN-Gerät wird über WPS angemeldet
<b>Connect/WPS</b>	blinkt	Anmeldevorgang für ein Gerät über WPS wird ausgeführt
	leuchtet auf	Anmeldevorgang eines Geräts über WPS war erfolgreich
<b>Info</b>	leuchtet grün	In der FRITZ!Box über <b>System → Info-Anzeige</b> entsprechend konfiguriertes Ereignis wird angezeigt
	blinkt grün	FRITZ!OS wird aktualisiert oder in der FRITZ!Box über <b>System → Info-Anzeige</b> entsprechend konfiguriertes Ereignis wird angezeigt

Tab. 1: LED an der Frontseite der FRITZ!Box 7530/7530 AX

Weitere Betriebszustände finden Sie im Benutzerhandbuch zur FRITZ!Box 7530 oder 7530 AX, das unter <https://avm.de/service/handbuecher/> zum Download bereitsteht. Dort sind auch Ursachen für fehlerhafte Betriebszustände und Möglichkeiten zur Behebung aufgeführt.

## 2.4.2 LED am DSL-Modem ZyXEL VMG 3006



Abb. 8: LED am DSL-Modem ZyXEL VMG 3006

Die Leuchtdioden (LED) an der Frontseite des DSL-Modems ZyXEL VMG 3006 signalisieren folgende Betriebszustände:

LED	Status	Bedeutung
<b>POWER</b>	leuchtet grün	Gerät ist betriebsbereit
	blinkt grün	Selbsttest läuft
<b>LAN 3 oder 4</b>	leuchtet grün	Netzwerkkomponente ist angeschlossen
	blinkt grün	Angeschlossene Netzwerkkomponente sendet oder empfängt Daten
<b>LAN 1 und 2</b>	werden hier nicht verwendet	
<b>WLAN/WPS</b>	aus	WLAN-Funktion ist nicht verfügbar
<b>DSL</b>	leuchtet grün	DSL-Verbindung ist aktiv
	blinkt grün	DSL-Verbindung wird initialisiert

Tab. 2: LED an der Frontseite des DSL-Modems ZyXEL VMG 3006

Weitere Betriebszustände finden Sie im Benutzerhandbuch zum Modem auf CD. Dort sind auch Ursachen für fehlerhafte Betriebszustände und Möglichkeiten zur Behebung aufgeführt.

## 3 Zugangsdaten

Auf Ihrer von Vodafone zugesandten FRITZ!Box bzw. Ihrem eigenen Router tragen Sie die Zugangsdaten für den beauftragten Dienst ein, die Sie aus dem **Vodafone Willkommensbrief** ablesen können.

### 3.1 Zugangsdaten für DSL-Anschluss

Je nachdem, welchen Dienst Sie beauftragt haben, unterscheidet sich der Aufbau des DSL-Benutzernamens, der gleichzeitig der PPPoE-Benutzername ist. (Die Authentisierung erfolgt über PPPoE, das Point-to-Point Protocol over Ethernet.) Die folgende Tabelle zeigt exemplarisch die Syntax der **Benutzernamen** für die jeweiligen Dienste auf:

Dienst	Variante	Muster PPPoE-Benutzername
<b>Business Internet DSL</b> <b>Variante ADSL</b>	mit dynamischer öffentlicher IP-Adresse	bi1234567890
	mit fester öffentlicher IP-Adresse	bi1234567890-static
<b>Business Internet DSL</b> <b>Variante ADSL (alternativ)</b>	mit dynamischer öffentlicher IP-Adresse	dsl.vodafone/bi1234567890
	mit fester öffentlicher IP-Adresse	dsl.vodafone/bi1234567890-static
<b>Business Internet DSL</b> <b>Variante VDSL</b>	mit dynamischer öffentlicher IP-Adresse	vdsl.vodafone/bi1234567890
	mit fester öffentlicher IP-Adresse	vdsl.vodafone/bi1234567890-static

Tab. 3: Business Internet DSL – Syntax für Benutzernamen

### 3.2 Zugangsdaten für Glasfaseranschluss

Wählen Sie eine der beiden Optionen von Zugangsdaten für den Glasfaseranschluss:

- **entweder** den Modem-Installationscode (**MIC**) für die automatische Einrichtung (siehe Abschnitt 6.1)
- **oder** den Benutzernamen und das zugehörige Kennwort (siehe Abschnitt 6.2)

Der **Benutzername** für Business Internet Glasfaser ist nach folgendem Muster gebildet:

Dienst	Variante	Muster Benutzername
<b>Business Internet Glasfaser</b>	mit dynamischer öffentlicher IP-Adresse	bi1234567890
	mit fester öffentlicher IP-Adresse	bi1234567890-static

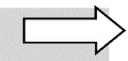
Tab. 4: Business Internet Glasfaser – Syntax für Benutzernamen

## 4 FRITZ!Box: Benutzeroberfläche aufrufen

1. Folgende URL in Ihren Browser eingeben: **fritz.box** oder **http://192.168.178.1** (Standard-einstellung, individuell änderbar)

Beim ersten Aufruf der FRITZ!Box-Oberfläche werden Sie aufgefordert, ein Kennwort für den Zugriff auf die FRITZ!Box festzulegen. Sobald Sie ein solches Kennwort gesetzt haben, wird bei allen folgenden Zugriffen auf die FRITZ!Box ein Login-Fenster geöffnet, in dessen Textfeld Sie dieses Kennwort eingeben müssen.

### HINWEIS



Aus Sicherheitsgründen werden Sie **automatisch** von der Benutzeroberfläche der FRITZ!Box **abgemeldet**, wenn Sie längere Zeit keine Eingaben mehr vorgenommen haben.

2. Gewünschtes **FRITZ!Box-Kennwort** ins Textfeld eingeben:

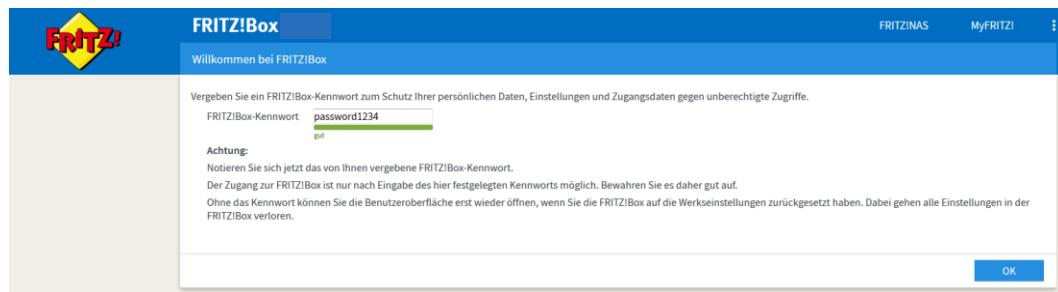


Abb. 9: FRITZ!Box, Zugriff absichern

Während Ihrer Eingabe wird fortlaufend durch einen Farbbalken unterhalb des Textfelds angezeigt, wie sicher Ihr gewähltes Kennwort ist:

- rot: unsicher, da zu kurz
- gelb: mittlere Sicherheit
- grün: sicher, ausreichend lang

3. Mit **OK** bestätigen.

Die Seite **Herzlich willkommen** wird geöffnet:

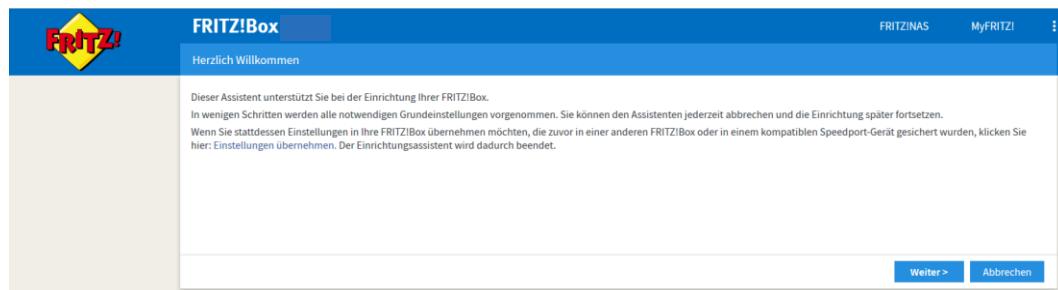


Abb. 10: FRITZ!Box, Willkommensseite

4. Auf Schaltfläche **Weiter** klicken, um mit der Einrichtung des Internetzugangs zu beginnen.

Die Maske **Internetzugang einrichten** des Einrichtungsassistenten wird geöffnet.

## 5 FRITZ!Box: DSL-Anschluss einrichten

Sie können die FRITZ!Box auf zwei unterschiedliche Arten für den Internetzugang über DSL einrichten:

- über den **Modem-Installationscode (MIC)** aus Ihrem Vodafone Willkommensbrief: siehe Abschnitt 5.1
- mit den **Zugangsdaten** aus Ihrem Vodafone Willkommensbrief: siehe Abschnitt 5.2

Im Anschluss an die Einrichtung des Internetzugangs werden Sie automatisch zur **WLAN-Anpassung** geleitet (siehe Abschnitt 12.1) und anschließend zur automatischen Überprüfung und ggf. **Aktualisierung der installierten Firmware** (siehe Abschnitt 13.1).

### HINWEIS



Sie können die Einstellungen für Ihr **WLAN** bei Bedarf auch direkt über das gleichnamige Menü ändern, siehe Abschnitt 12.2. Für die **Firmware-Aktualisierung** stehen Ihnen ebenfalls weitere Optionen zur Verfügung, die in den Abschnitten 13.2 und 13.3 beschrieben sind.

### 5.1 DSL-Verbindung mit Modem-Installationscode einrichten

Dieser Abschnitt beschreibt die Einrichtung Ihrer FRITZ!Box über den **Modem-Installationscode (MIC)**. Diesen 20-stelligen Code finden Sie im Vodafone Willkommensbrief.

Gehen Sie für die Einrichtung der FRITZ!Box über den MIC wie folgt vor:

1. Bei Bedarf auf der Willkommensseite **Unsere Datenschutzerklärung** Kontrollkästchen **Diagnose und Wartung** deaktivieren.
2. Mit **OK** bestätigen.

Die Startseite des Einrichtungsassistenten wird geöffnet:

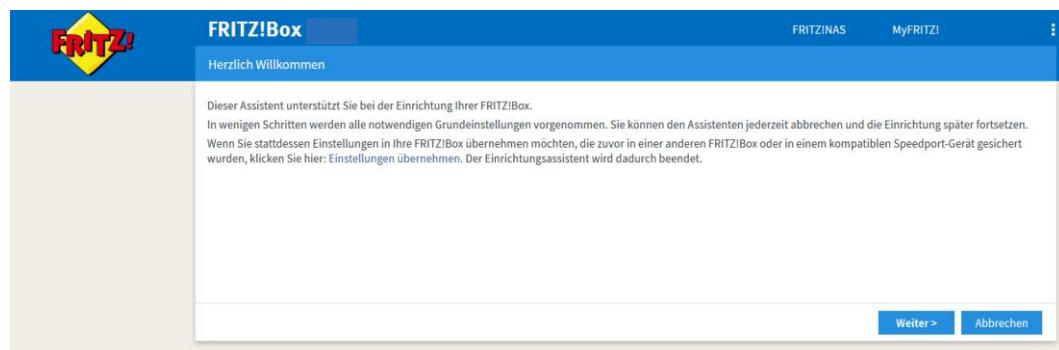


Abb. 11: FRITZ!Box, Assistent für Einrichtung Internetzugang, Startseite

3. Auf **Weiter** klicken, um mit der automatischen Einrichtung der Internetverbindung zu starten.
4. Aus Listenfeld **Internetanbieter** Eintrag **Vodafone** auswählen:

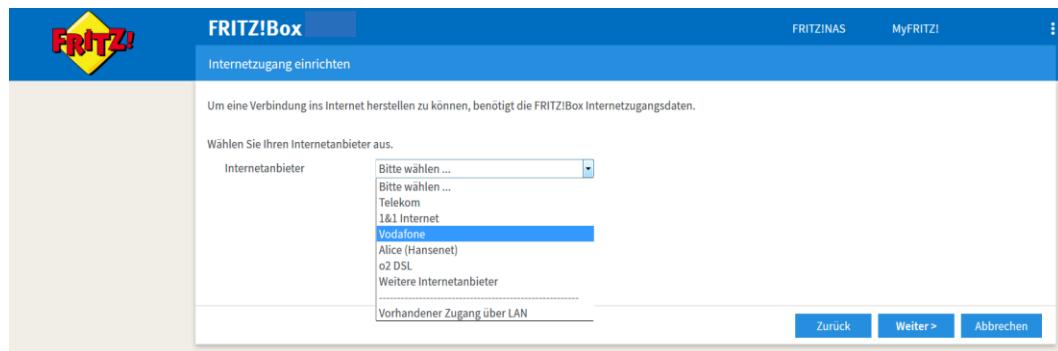


Abb. 12: FRITZ!Box, Internetzugang über Vodafone

5. Option **Vodafone automatische Einrichtung mit Modem-Installations-Code wählen:**

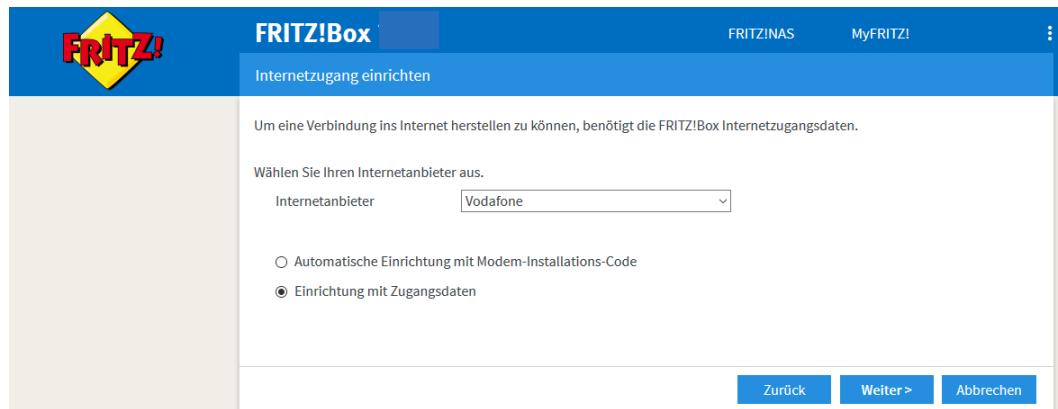


Abb. 13: FRITZ!Box, Internetzugang automatisch einrichten mit MIC

Die Eingabemaske für den Modem-Installationscode (MIC) wird geöffnet.

6. 20-stelligen **Modem-Installationscode** (MIC) aus dem Vodafone Willkommensbrief in die dafür vorgesehenen vier Felder eingeben:

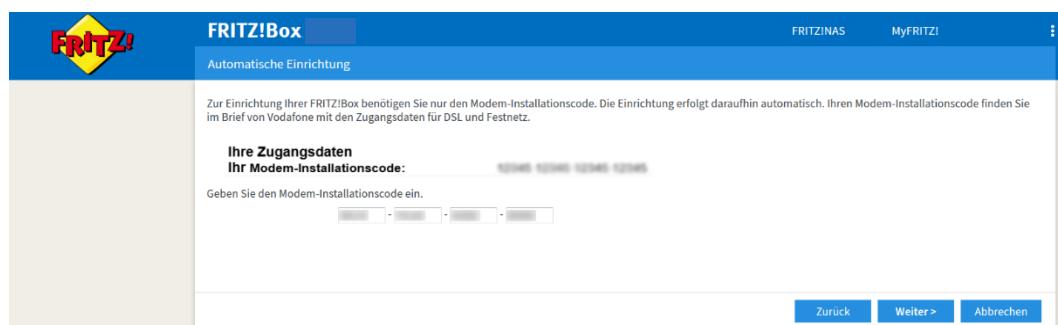


Abb. 14: FRITZ!Box, Modem-Installationscode (MIC) eingeben

Die automatische Einrichtung startet. Während der Konfiguration wird Ihnen ein Fortschrittsbalken angezeigt:

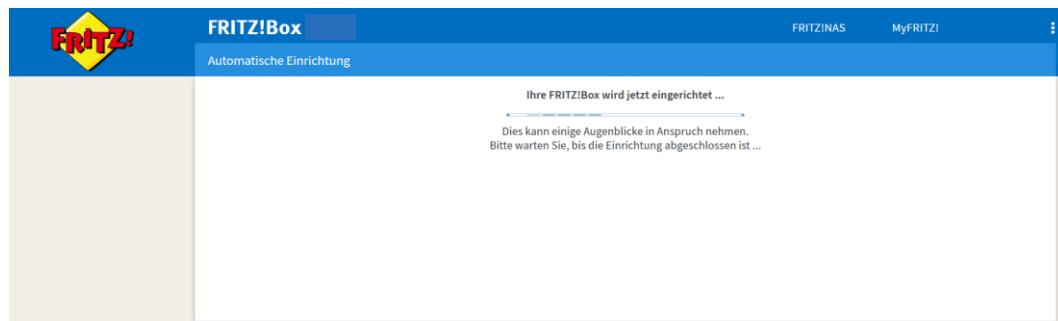
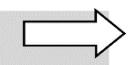


Abb. 15: FRITZ!Box, Internetzugang wird eingerichtet

Sobald die automatische Einrichtung abgeschlossen ist, erhalten Sie eine entsprechende Meldung.

## HINWEIS



Im nächsten Schritt werden Sie vom Einrichtungsassistenten aufgefordert, den WLAN-Schlüssel zu akzeptieren bzw. zu ändern (siehe dazu Abschnitt 12.1). Anschließend erfolgt eine automatische Prüfung, ob eine neuere Firmware-Version verfügbar ist (siehe Abschnitt 13.1).

Damit ist die Grundeinrichtung der Internetverbindung abgeschlossen. Sie werden zurück auf die Übersichtsseite geleitet, auf der die aktuelle Firmware-Version angezeigt wird:

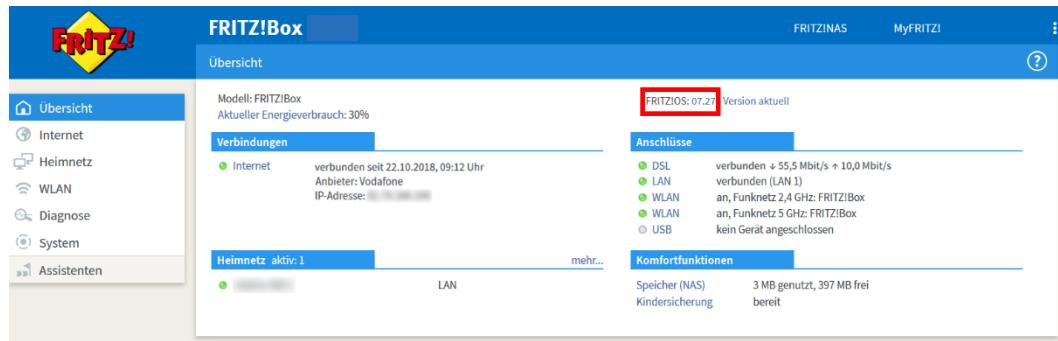


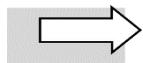
Abb. 16: FRITZ!Box, Anzeige der Firmware-Version auf der Übersichtsseite

Es wird empfohlen, zum Abschluss den IPv4- und IPv6-Status Ihrer Verbindung zu überprüfen. Gehen Sie dafür wie in Kapitel 7 beschrieben vor.

## 5.2 DSL-Verbindung mit Zugangsdaten einrichten

Dieser Abschnitt beschreibt die Konfiguration der FRITZ!Box mit den Zugangsdaten aus dem **Vodafone Willkommensbrief**.

Auf Ihrer FRITZ!Box tragen Sie Ihren Benutzernamen und Ihr Kennwort für den beauftragten Dienst – siehe Abschnitt 3.1 – ein, die Sie aus dem Willkommensbrief ablesen können.

**HINWEISE**

Halten Sie für die Einrichtung Ihren Vodafone-Willkommensbrief bereit. Sofern nicht anders angegeben, klicken Sie nach jedem Einrichtungsschritt in der Benutzeroberfläche der FRITZ!Box auf die Schaltfläche **Weiter**.

Gehen Sie wie folgt bei der Einrichtung der Internetverbindung vor:

1. Auf der Willkommensseite, die im Anschluss an die Einrichtung eines Kennworts angezeigt wird (siehe Abb. 10), auf **Weiter** klicken, um mit der Einrichtung der Internetverbindung zu starten:

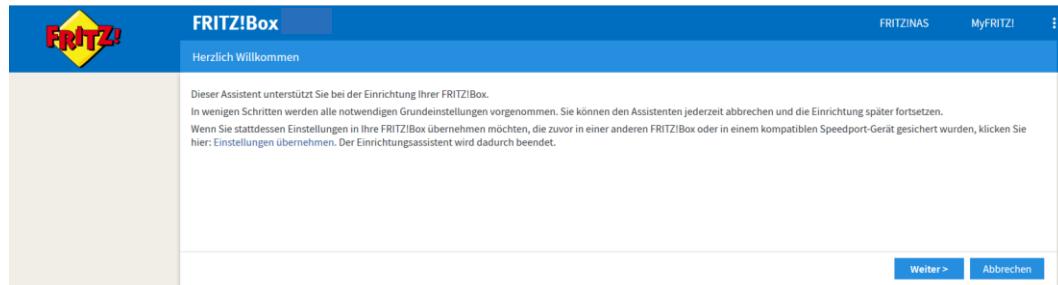


Abb. 17: FRITZ!Box, Assistent für Einrichtung Internetzugang, Startseite

Die Maske **Internetzugang einrichten** des Einrichtungsassistenten wird geöffnet.

2. Aus Listenfeld **Internetanbieter** Eintrag **Vodafone** auswählen:

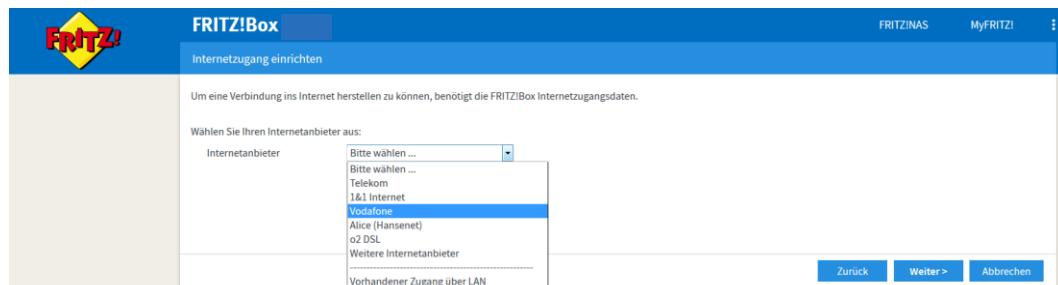


Abb. 18: FRITZ!Box, Internetzugang über Vodafone

3. Option **Einrichtung mit Zugangsdaten** wählen:

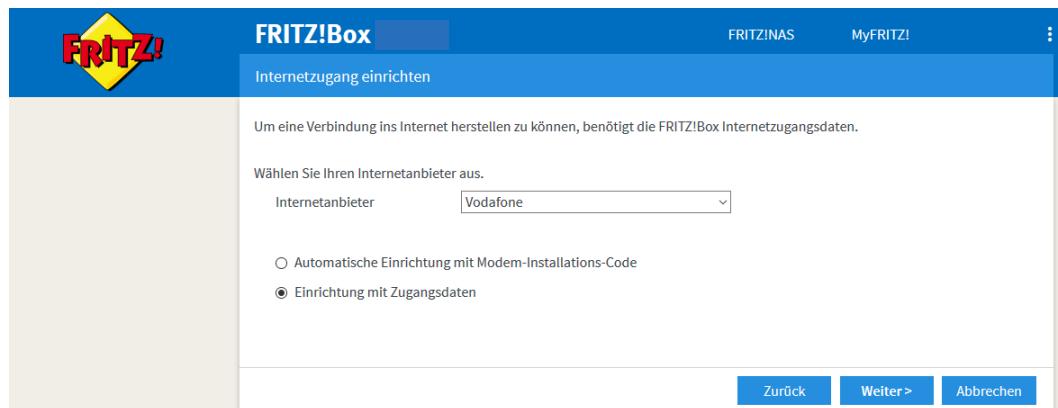


Abb. 19: FRITZ!Box, Internetzugang mit Zugangsdaten einrichten

4. Benutzername und Kennwort aus Ihrem Vodafone Willkommensbrief eingeben:

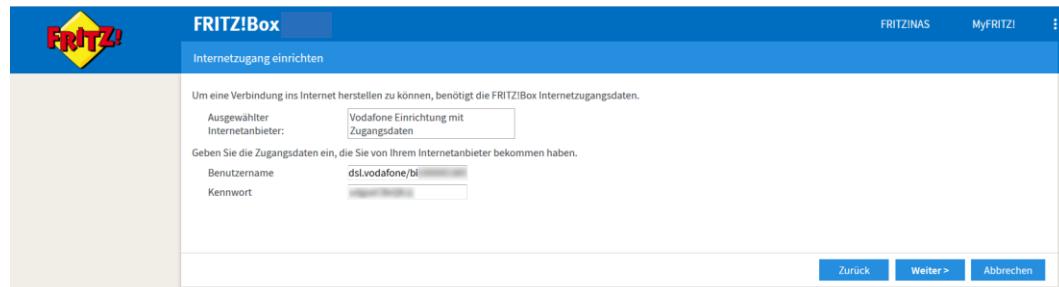
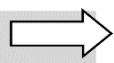


Abb. 20: FRITZ!Box, Benutzernamen und Kennwort aus Willkommensbrief eingeben

**HINWEIS**



Alle Informationen um Aufbau des dienstspezifischen Benutzernamens finden Sie in Tab. 3.

Die **Übersichtsseite** zu den von Ihnen eingegebenen **Internetzugangsdaten** wird geöffnet:

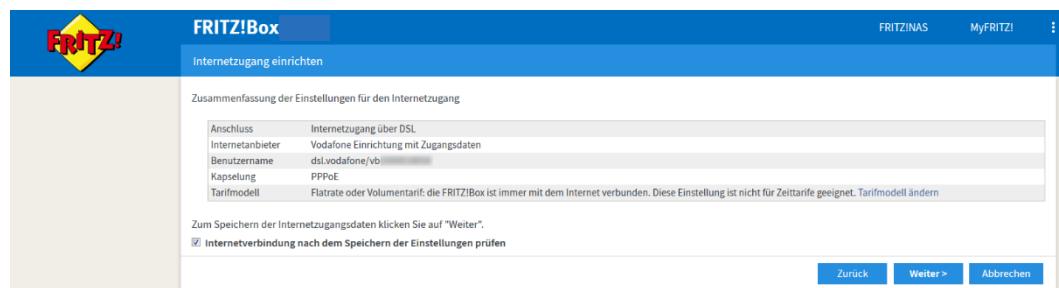


Abb. 21: FRITZ!Box, Übersicht Internetzugangsdaten

Die FRITZ!Box übernimmt die Zugangsdaten ins System und überprüft anschließend die Internetverbindung (sofern Sie das Kontrollkästchen **Internetverbindung nach dem Speichern der Einstellungen prüfen** nicht vorher deaktiviert hatten). Wenn die Überprüfung erfolgreich ist, erhalten Sie eine entsprechende Meldung:

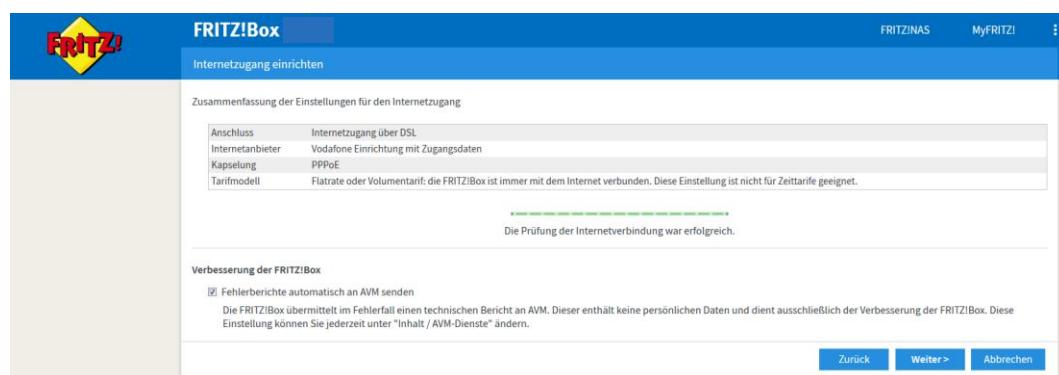


Abb. 22: FRITZ!Box, Prüfung Internetzugang erfolgreich abgeschlossen

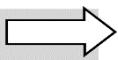
Es wird empfohlen, zum Abschluss den IPv4- und IPv6-Status Ihrer Verbindung zu überprüfen. Gehen Sie dafür wie in Kapitel 7 beschrieben vor.

## 6 FRITZ!Box: Glasfaseranschluss einrichten

Sie können die FRITZ!Box auf zwei unterschiedliche Arten für den Internetzugang über Glasfaser einrichten:

- über den **Modem-Installationscode (MIC)** aus Ihrem Vodafone Willkommensbrief (empfohlene Variante): siehe Abschnitt 6.1
- mit den **Zugangsdaten** aus Ihrem Vodafone Willkommensbrief: siehe Abschnitt 6.2

### HINWEIS



Nach der Einrichtung des Glasfaseranschlusses wird auf Ihrer FRITZ!Box die DSL-Verbindung als deaktiviert angezeigt, z.B. auf der Übersichtsseite. Diese Anzeige ist korrekt, da es sich beim Glasfaseranschluss um eine andere Technologie handelt. Die WAN-Anzeige hingegen ist aktiviert.

### 6.1 Verbindung über Glasfaser mit Modem-Installationscode einrichten

Dieser Abschnitt beschreibt die automatische Einrichtung Ihrer FRITZ!Box am Glasfaseranschluss über den **Modem-Installationscode (MIC)**. Diesen 20-stelligen Code finden Sie im Vodafone Willkommensbrief.

Gehen Sie für die Einrichtung der FRITZ!Box über den MIC wie folgt vor:

1. Bei Bedarf auf der Willkommenseite Kontrollkästchen **Diagnose und Wartung** deaktivieren.
2. Mit **OK** bestätigen.

Die Startseite des Einrichtungsassistenten wird geöffnet (Ersteinrichtung – später jederzeit aufrufbar über Menü **Assistenten** → **Internetzugang einrichten**):

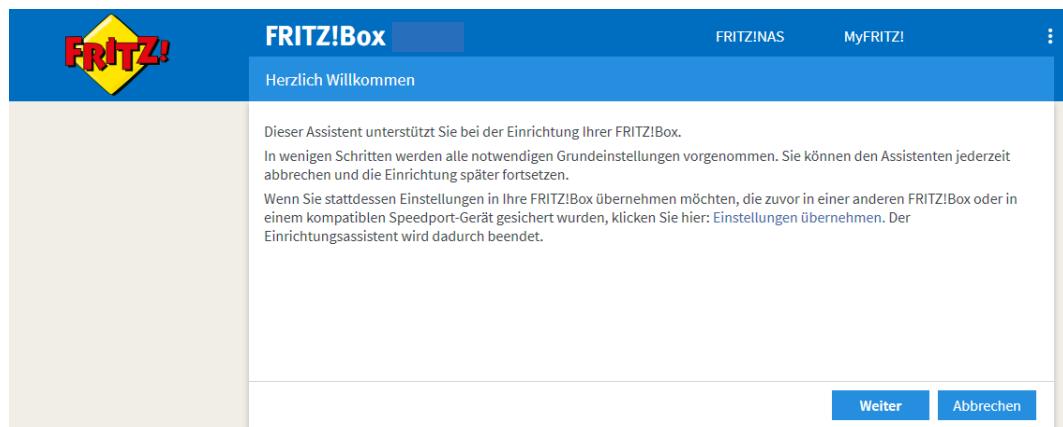


Abb. 23: FRITZ!Box, Assistent für Einrichtung Internetzugang, Startseite

3. Auf **Weiter** klicken, um mit der automatischen Einrichtung der Internetverbindung zu starten.

4. Aus Listenfeld **Internetanbieter** Eintrag **Vodafone** wählen.
5. Unter **Vodafone Glasfaser-Anschluss** Option **Einrichtung mit dem Modem-Installations-Code** wählen:

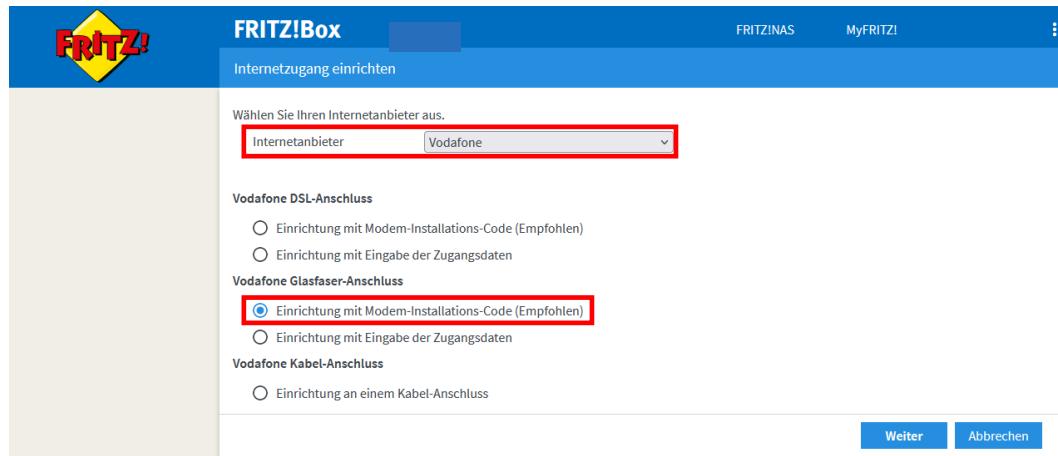


Abb. 24: FRITZ!Box, Internetzugang (Glasfaser) automatisch einrichten mit MIC

Die Eingabemaske für den Modem-Installationscode (MIC) wird geöffnet.

6. 20-stelligen **Modem-Installationscode (MIC)** aus dem Vodafone Willkommensbrief in die dafür vorgesehenen vier Felder eingeben:

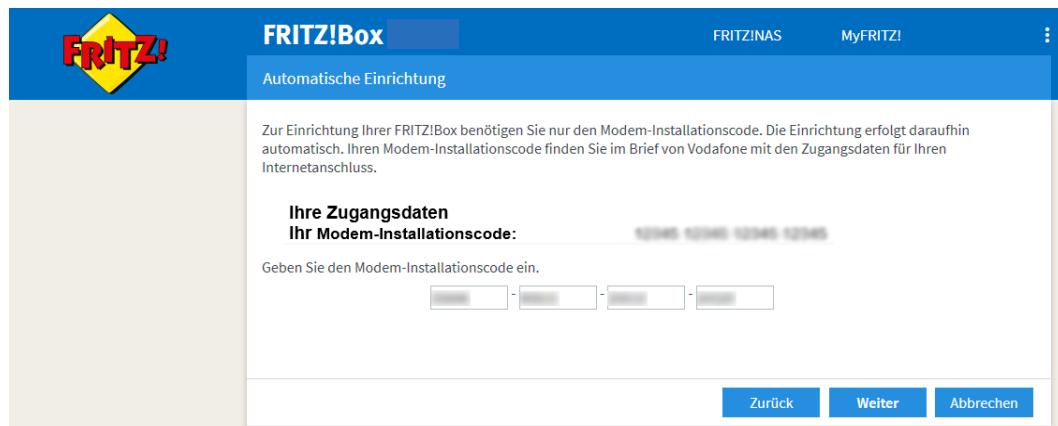


Abb. 25: FRITZ!Box, Modem-Installationscode (MIC) eingeben

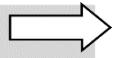
Die automatische Einrichtung startet. Während der Konfiguration wird Ihnen ein Fortschrittsbalken angezeigt:



Abb. 26: FRITZ!Box, Internetzugang wird eingerichtet

Sobald die automatische Einrichtung abgeschlossen ist, erhalten Sie eine entsprechende Meldung.

## HINWEIS



Im nächsten Schritt werden Sie vom Einrichtungsassistenten aufgefordert, den WLAN-Schlüssel zu akzeptieren bzw. zu ändern (siehe dazu Abschnitt 12.1). Das ist nicht zwingend bei der Ersteinrichtung erforderlich. Sie können hier den Assistenten abbrechen und die Einstellungen für Ihr **WLAN** bei Bedarf auch später jederzeit direkt über das gleichnamige Menü ändern, siehe Abschnitt 12.2.

Damit ist die Grundeinrichtung der Internetverbindung abgeschlossen. Sie werden zurück auf die Übersichtsseite geleitet, auf der die aktuelle Firmware-Version angezeigt wird:

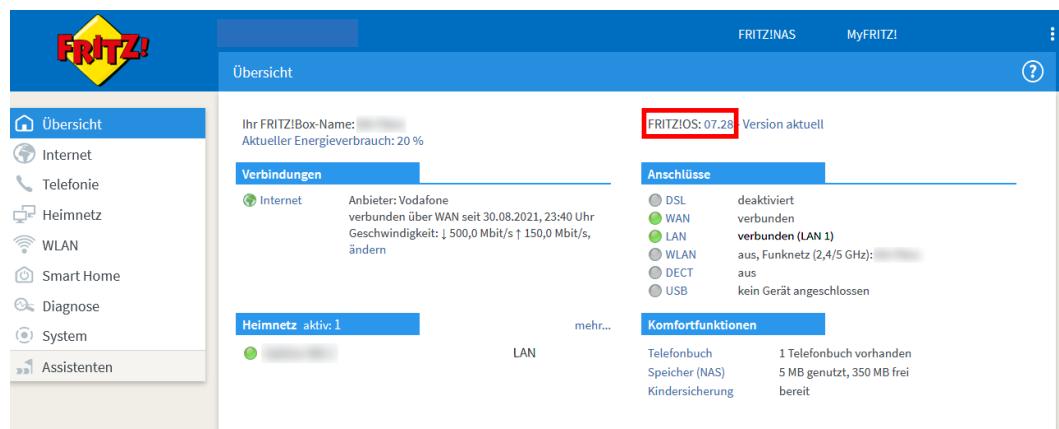


Abb. 27: FRITZ!Box, Anzeige der Firmware-Version auf der Übersichtsseite

Es wird empfohlen, zum Abschluss den IPv4- und IPv6-Status Ihrer Verbindung zu überprüfen. Gehen Sie dafür wie in Kapitel 7 beschrieben vor.

## 6.2 Verbindung über Glasfaser mit Zugangsdaten einrichten

Dieser Abschnitt beschreibt die Konfiguration FRITZ!Box für den Einsatz am Glasfaseranschluss. Auf Ihrer FRITZ!Box tragen Sie Ihren Benutzernamen und Ihr Kennwort für den beauftragten Dienst ein, die Sie aus dem **Vodafone Willkommensbrief** ablesen können.

Gehen Sie für die Einrichtung der FRITZ!Box mit Vodafone Zugangsdaten wie folgt vor:

1. Bei Bedarf auf der Willkommensseite Kontrollkästchen **Diagnose und Wartung** deaktivieren.
2. Mit **OK** bestätigen.

Die Startseite des Einrichtungsassistenten wird geöffnet (Ersteinrichtung – später jederzeit aufrufbar über Menü **Assistenten** → **Internetzugang einrichten**):

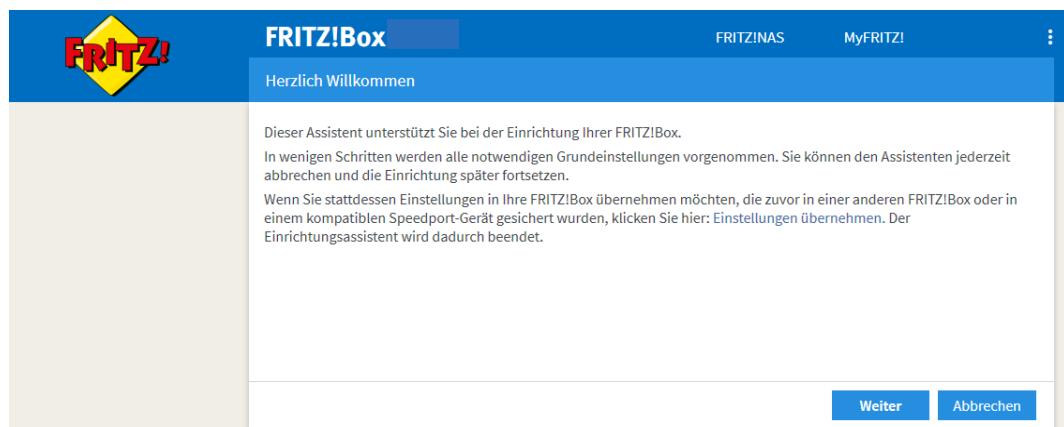


Abb. 28: FRITZ!Box, Assistent für Einrichtung Internetzugang – Startseite

Der Assistent **Internetzugang einrichten** wird geöffnet.

3. Aus Listenfeld **Internetanbieter** Eintrag **Vodafone** auswählen.
4. Option **Vodafone Glasfaser-Anschluss – Einrichtung mit Eingabe der Zugangsdaten** wählen.

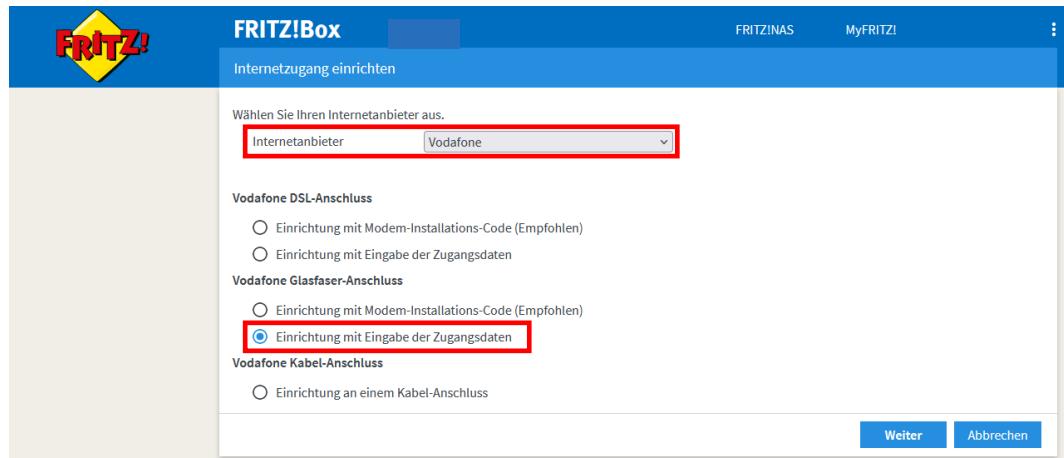


Abb. 29: FRITZ!Box, Einrichtung Internetzugang (Glasfaser) mit Zugangsdaten

5. In der nächsten Maske bestätigen, dass der **WAN-Port** der FRITZ!Box noch **nicht angeschlossen** ist.
6. **Benutzername** und **Kennwort** aus Ihrem Vodafone Willkommensbrief eingeben:

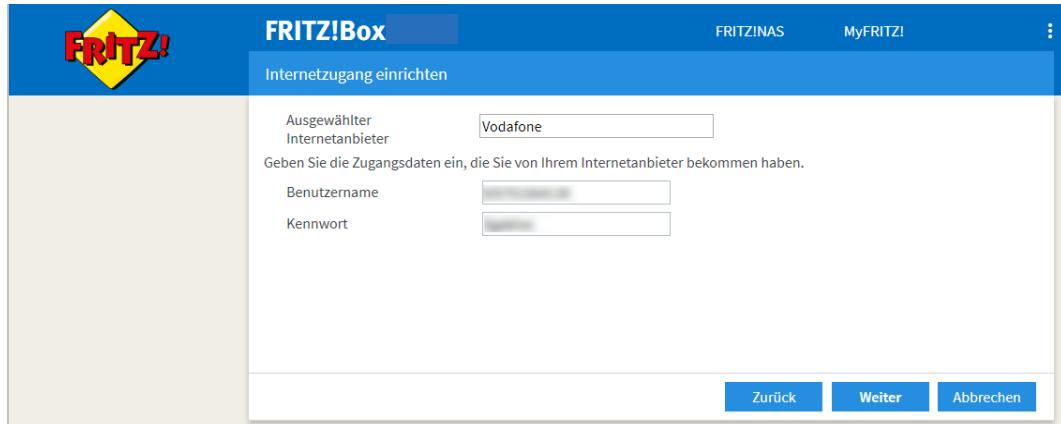
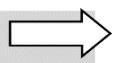


Abb. 30: FRITZ!Box, Benutzernamen und Kennwort aus Willkommensbrief eingeben

## HINWEIS



Alle Informationen um Aufbau des Benutzernamens finden Sie in Tab. 4.

7. In der nächsten Maske die **Bandbreiten** für Upstream und Downstream aus Ihrem Vodafone Willkommensbrief eingeben:

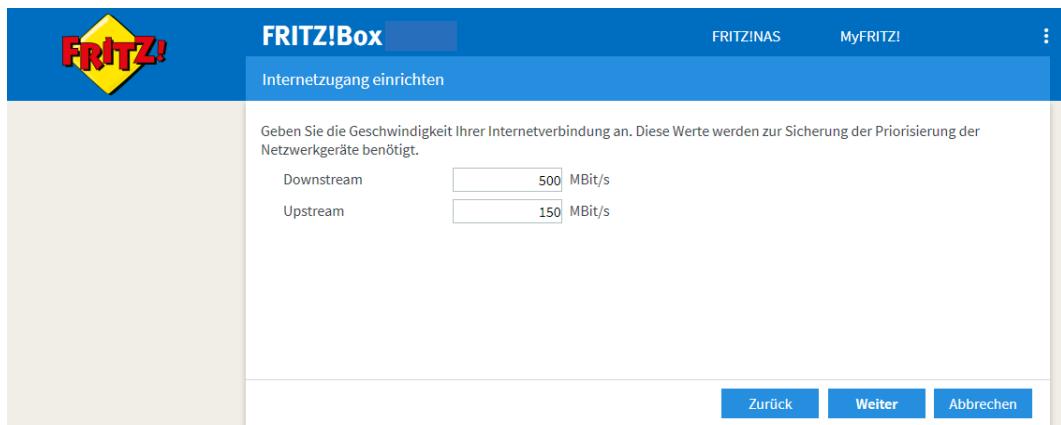


Abb. 31: FRITZ!Box, Bandbreiten aus Willkommensbrief eingeben

8. **WAN-Port** über ein Ethernet-Kabel **mit dem ONT verbinden** und in der nächsten Maske Durchführung des Arbeitsschritts bestätigen.

Die **Übersichtsseite** zu den von Ihnen eingegebenen **Internetzugangsdaten** wird geöffnet:

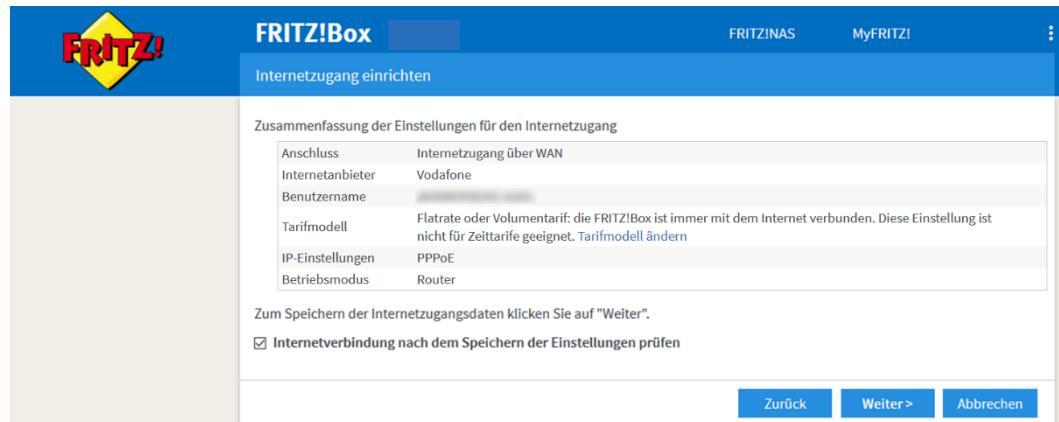


Abb. 32: FRITZ!Box, Übersicht Internetzugangsdaten (Glasfaser)

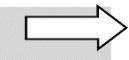
Die FRITZ!Box übernimmt die Zugangsdaten ins System und überprüft anschließend die Internetverbindung (sofern Sie das Kontrollkästchen **Internetverbindung nach dem Speichern der Einstellungen prüfen** nicht vorher deaktiviert hatten). Wenn die Überprüfung erfolgreich ist, erhalten Sie eine entsprechende Meldung.

Es wird empfohlen, zum Abschluss den IPv4- und IPv6-Status Ihrer Verbindung zu überprüfen. Gehen Sie dafür wie in Kapitel 7 beschrieben vor.

## 7 IPv4- und IPv6-Status überprüfen

Nach erfolgter Einrichtung Ihrer FRITZ!Box empfiehlt es sich, den Status Ihrer Internetverbindung (IPv4 und IPv6) zu überprüfen.

### HINWEIS



Hinweis: Alle Neuanschlüsse ab dem 01.12.2021 sind für IPv6 freigeschaltet. Sofern Ihr Anschluss bereits länger besteht, können Sie ihn nachträglich über die Vodafone Kundenbetreuung für IPv6 freischalten lassen. Die Kontaktdaten Ihrer Kundenbetreuung finden Sie im Willkommensbrief.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Status Ihrer Internetverbindung zu überprüfen:

1. Sofern die **erweiterte Ansicht** noch nicht aktiviert ist, unterhalb der Übersichtsseite auf **Ansicht: Standard** klicken:

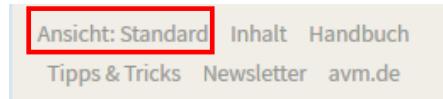


Abb. 33: FRITZ!Box, In erweiterte Ansicht wechseln

Die erweiterte Ansicht der FRITZ!Box wird geöffnet.

2. Ins Menü **Internet** → **Online-Monitor** wechseln:



Der Online-Monitor stellt Informationen zu Ihrer Internetverbindung und zu aktivierte Zusatzfunktionen zur Verfügung.

DSL	verbunden, ↓ 116,8 Mbit/s ↑ 46,7 Mbit/s
Internet, IPv4	verbunden seit 07.11.2021, 14:51 Uhr, Vodafone, IPv4-Adresse: 178.
Internet, IPv6	verbunden seit 07.11.2021, 14:52 Uhr, Vodafone, IPv6-Adresse: 2a00:11: , Gültigkeit: 252379/165979s, IPv6-Präfix: 2a00:11: /56, Gültigkeit: 252379/165979s
Genutzte DNS-Server	176.95.16.250 176.95.16.251 2a01:860::53 2a01:860::153 (aktuell genutzt für Standardanfragen)

Durch einen Klick auf die Schaltfläche "Neu verbinden" wird die Internetverbindung kurzzeitig getrennt und anschließend automatisch wiederhergestellt. Die FRITZ!Box erhält dabei von Ihrem Internetanbieter in der Regel eine neue IP-Adresse und ein neues IPv6-Präfix.

Abb. 34: FRITZ!Box, Online-Monitor mit freigeschaltetem IPv6

Falls Ihr Anschluss für **IPv6** freigeschaltet wurde, Ihnen die zugehörigen Daten aber nicht im Online-Monitor angezeigt werden, können Sie die **IPv6-Unterstützung** der FRITZ!Box wie folgt **aktivieren**:

3. Menü **Internet** → **Zugangsdaten** → Register **IPv6**, aufrufen.

4. Folgende Einstellungen vornehmen und mit **Übernehmen** bestätigen:

The screenshot shows the configuration interface for the FRITZ!Box. The top navigation bar includes 'FRITZ!Box', 'FRITZ!NAS', and 'MyFRITZ!'. The main menu 'Internet > Zugangsdaten' is selected. The 'IPv6' tab is active. The configuration page is titled 'Hier können Sie die IPv6-Unterstützung der FRITZ!Box aktivieren und einrichten.' (Here you can activate and configure IPv6 support for the FRITZ!Box). The 'IPv6-Unterstützung' section has a checked checkbox for 'IPv6-Unterstützung aktiv'. The 'IPv6-Anbindung' section has a selected radio button for 'Native IPv6-Anbindung verwenden'. Under this, a checked checkbox for 'IPv4-Anbindung über DS-Lite herstellen' is selected, with a sub-option 'AFTR-Adresse automatisch über DHCPv6 ermitteln' also checked. The 'Verbindungseinstellungen' section has a selected radio button for 'Globale Adresse automatisch aushandeln'. The 'Weitere Einstellungen' section has an unchecked checkbox for 'MTU manuell einstellen' with a value of '1280 Byte'. At the bottom right are 'Übernehmen' and 'Abbrechen' buttons.

Abb. 35: FRITZ!Box, Assistent für Einrichtung Internetzugang, Startseite

5. Anschließend Menü **WLAN** → **Sicherheit** aufrufen, um den WLAN-Schlüssel zu ändern. Die Vorgehensweise dafür ist in Abschnitt 12.1 beschrieben.

## 8 Feste öffentliche IPv4-Adresse und/oder festes öffentliches IPv6-Präfix verwenden

Bei Beauftragung von **Business Internet DSL/Glasfaser** erhalten Sie standardmäßig von Vodafone einen Benutzer-Account mit dynamischer öffentlicher IPv4-Adresse sowie ein dynamisches öffentliches IPv6-Präfix der Größe /56. Bei der Buchung der Produktoption **feste IP-Adresse** erhalten Sie eine feste öffentliche IPv4-Adresse sowie ein festes öffentliches IPv6-Präfix der Größe /56. Bei Buchung der Option **feste IP-Adresse** wird ein zusätzlicher Benutzer-Account vergeben.

Feste öffentliche IP-Adressen benötigen Sie, wenn Sie eigene Server oder Dienste betreiben, die direkt aus dem Internet erreichbar sein sollen, oder wenn Sie über Ihre IP-Adresse für den Zugriff auf Fremdsysteme autorisiert werden sollen. In diesen Fällen müssen Sie den Benutzer-Account für feste öffentliche IP-Adressen verwenden.

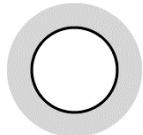
Der Benutzer-Account, der Ihnen im Vodafone Willkommensbrief mitgeteilt wird und den Sie in die von Vodafone zugesandte Hardware eintragen, unterscheidet sich darin, dass er bei Anschaltungen mit festen IP-Adressen das Suffix **-static** enthält.

### 8.1 Betrieb eigener Server/Dienste

Sie können eigene Server in Ihrem LAN betreiben, über die Sie Dienste im Internet bereitstellen.

---

#### ACHTUNG



Wenn Sie eigene Server betreiben, sollten Sie diesen unbedingt **feste private IPv4-Adressen** zuweisen! Andernfalls würden – in der Standardeinstellung DHCP für die IP-Adressvergabe – den angeschlossenen Servern bei jedem Neustart der FRITZ!Box oder Ihres eigenen Routers) willkürlich IP-Adressen dynamisch zugewiesen. Dadurch würde die von Ihnen im Gerät festgelegte Port-Zuordnung nicht mehr zum Servertyp passen.

---

Wenn Ihre Server auch über **IPv6** erreichbar sein sollen, müssen Sie diese Option auf Ihren Servern aktivieren.

Weitere Informationen zum Betrieb eigener Server/Dienste finden Sie für die Anschaltung mit der **FRITZ!Box** in Abschnitt 8.2.

Zur Beauftragung von Reverse-DNS-Einträgen für die feste öffentliche IPv4- und/oder IPv6-Adresse siehe Abschnitt 8.4.

## 8.2 Netzwerkeinstellungen auf Servern/Diensten konfigurieren

Tragen Sie auf Ihren Servern folgende Netzwerkeinstellungen ein:

Feld/Option	Ihre Eingabe/Auswahl
IPv4-Adresse	selbstgewählte private IPv4-Adresse, standardmäßig aus dem Adressbereich von 192.168.178.2 bis 192.168.178.19 oder 192.168.178.201 bis 192.168.178.254
IPv4-Standard-Gateway	Voreinstellung der FRITZ!Box: 192.168.178.1 oder selbstgewählte Gateway-Adresse für die FRITZ!Box
IPv4-Subnetzmaske (Subnet Mask)	ergibt sich aus der eingetragenen Netzmaske im Router bzw. in der FRITZ!Box, standardmäßig 255.255.255.0
IPv4-DNS-Server	Voreinstellung der FRITZ!Box: 192.168.178.1 oder selbstgewählte Gateway-Adresse für die FRITZ!Box Alternativ öffentliche Vodafone DNS-Server: 176.95.16.250 176.95.16.251
IPv6-DNS-Server	2a01:860::53 2a01:860::153

Tab. 5: Netzwerkeinstellungen für eigene Server

Der IPv4-Adressbereich 192.168.178.20 bis 192.168.178.200 Ihrer FRITZ!Box ist werkseitig für die **dynamic IP-Addressierung** konfiguriert (jedoch änderbar).

Die IPv4-Adressen 192.168.178.1 und 192.168.178.255 sind für das **Gateway** und die **Broadcast-Funktion** reserviert und dürfen nicht verwendet werden.

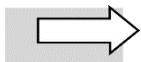
Da Sie nur über eine öffentliche IPv4-Adresse verfügen, über die alle Netzwerkkomponenten in Ihrem LAN angesprochen werden, müssen Sie anschließend **Portfreigaben** einrichten: Hier wird die **Portnummer** eines Dienstes der **privaten IPv4-Adresse** des entsprechenden **Servers** in Ihrem LAN zugeordnet. Für den Anfrager aus dem öffentlichen Internet ist dabei nur die öffentliche IPv4-Adresse sichtbar. Die Einrichtung dieser Funktion ist im Abschnitt 8.3 beschrieben.

Für die Netzwerkeinstellungen für IPv6 auf Ihren Servern bestehen folgende Möglichkeiten, zwischen denen Sie wählen können:

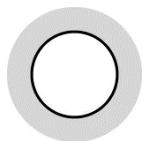
- Adressvergabe über SLAAC (Stateless Address Autoconfiguration – Standard, empfohlen)
- Adressvergabe über DHCPv6
- statische manuelle IPv6-Adressvergabe

## 8.3 Portfreigaben einrichten

### HINWEIS



Wenn Sie einen eigenen Router in Verbindung mit dem DSL-Modem nutzen, müssen Sie für die benötigten Dienste Portfreigaben auf Ihrem Router einrichten. Die Vorgehensweise dafür ist in der Dokumentation Ihres Router-Herstellers beschrieben.

**ACHTUNG**

Richten Sie die Portfreigaben auf der FRITZ!Box bzw. auf Ihrem eigenen Router nur für Dienste ein, die Sie unbedingt benötigen. Jeder freigeschaltete Port mit einer Standard-Portnummer kann ein Sicherheitsrisiko darstellen!

Für Ports, die von extern erreichbar sein sollen, empfiehlt sich stattdessen die Verwendung einer nicht standardisierten Portnummer (ab 1024).

Nach Einrichtung der IP-Adressen für Ihre Server (siehe Abschnitt 8.1) ordnen Sie Ihren Servern die gewünschten Dienste über die so genannten Portnummern zu.

Nachfolgend die **Standard-Portnummern** (so genannte **well-known ports**) der wichtigsten Dienste, die Sie den Servern in Ihrem LAN zuordnen können:

Dienst	Protokoll	Port
Web	HTTP	80
	HTTPS	443
FTP	FTP-DATA	20
	FTP	21
Mail	SMTP	25
POP3	POP3	110
	POP3-SSL	995
IMAP4	IMAP4	143
	IMAP4-SSL	993
Secure Shell	SSH	22

Tab. 6: Portnummern für Dienste

Richten Sie bei Bedarf wie folgt eine Portfreigabe ein:

1. Menü **Internet** → **Freigaben**, Register **Portfreigaben**, im erweiterten Modus (siehe Beginn des Kapitels 7) aufrufen:

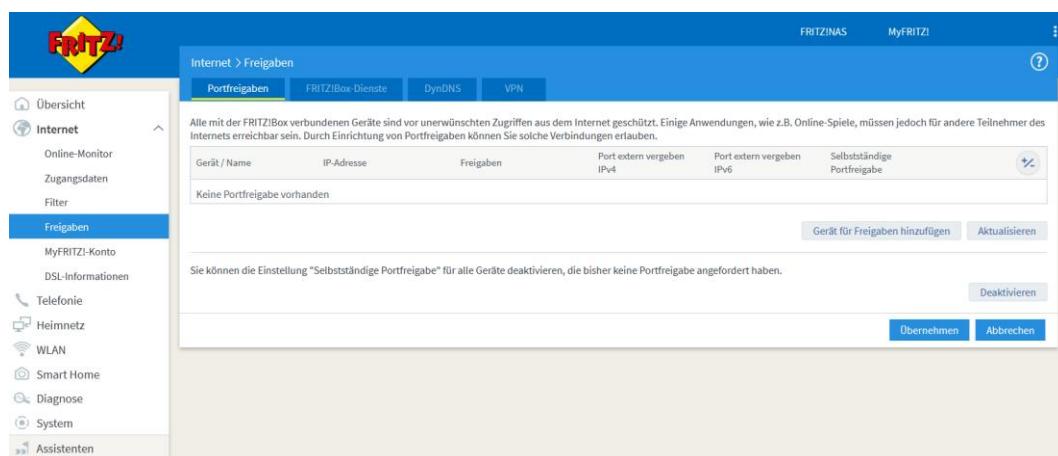


Abb. 36: FRITZ!Box, Port freigeben – Schritt 1

2. Auf Schaltfläche **Gerät für Freigaben hinzufügen** klicken.

Die Eingabemaske für Portfreigaben wird geöffnet. Im nachfolgenden Beispiel wird anhand eines Fernzugriffs über SSH (**Secure Shell**) erklärt, wie Sie vorgehen.

3. Im Listenfeld **Gerät** gewünschtes Gerät wählen:

Abb. 37: FRITZ!Box, Port freigeben – Schritt 2

Die **IPv4-Adresse**, **MAC-Adresse** und **IPv6 Interface-ID** werden automatisch übernommen.

4. Mit **Neue Freigabe** bestätigen.

Die Maske **Freigabe anlegen** wird geöffnet.

5. Art der **Portfreigabe** wählen und Portnummern dazu eintragen (siehe folgenden Screenshot und Tab. 6).

Feld	Ihre Eingabe/Auswahl
Anwendung	Gewünschter Dienst oder <b>Andere Anwendungen</b> , sofern gewünschter Dienst nicht vorhanden
Bezeichnung	Falls gewünschter Dienst noch nicht vorhanden, hier Bezeichnung des Dienstes festlegen
Protokoll	TCP
Port an Gerät ... bis Port ...	<b>Port oder Portbereich Ihres Servers</b> im LAN Im Beispiel wird ein Rechner mit dem Port 22 für SSH eingetragen.
Port extern gewünscht	<b>Standard-TCP-Portnummer</b> des gewünschten Dienstes, siehe Tab. 6 Eingabemöglichkeiten wie in Feld <b>von Port</b> Im Beispiel wurde hier aus Sicherheitsgründen der nicht standardisierte Port 20022 für SSH eingetragen.

Tab. 7: FRITZ!Box, Portfreigabe einrichten

**Freigabe anlegen**

Portfreigabe

Anwendung	Andere Anwendung		
Bezeichnung	SSH		
Protokoll	TCP		
Port an Gerät	22	bis Port	22
Port extern gewünscht (Nur IPv4)	20022		

Freigabe aktivieren

Internetzugriff über IPv4 und IPv6

Internetzugriff über IPv4

Internetzugriff über IPv6

**OK** **Abbrechen**

Abb. 38: FRITZ!Box, Port freigeben – Schritt 3

**6. Internetzugriff über IPv4 und IPv6 wählen und Freigabe aktivieren.**

Im nächsten Fenster werden Ihnen die gewünschten Freigaben angezeigt.

7. Falls gewünscht, im Bereich **IPv6-Einstellungen** Kontrollkästchen **PING6** freigeben aktivieren:

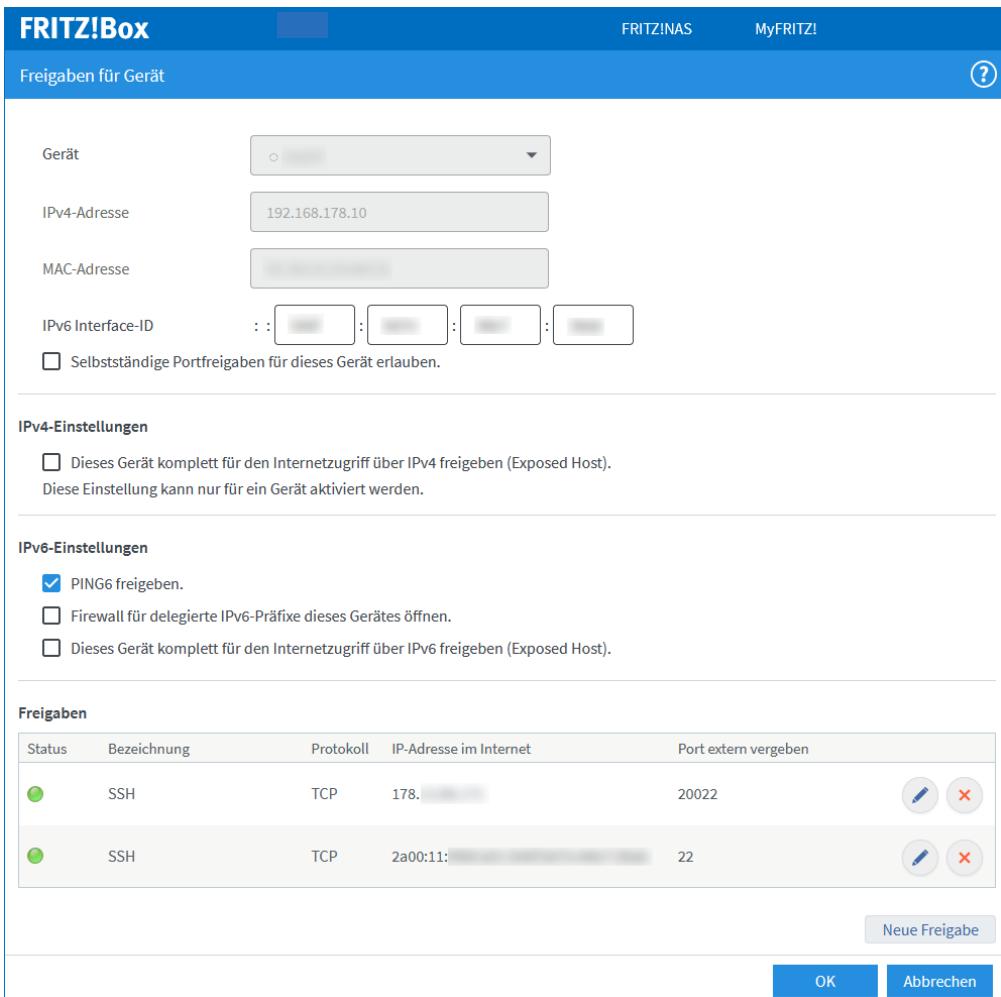


Abb. 39: FRITZ!Box, Port freigeben – Schritt 4

8. Bei Bedarf auf Schaltfläche mit Bearbeiten-Symbol klicken, um Einstellungen zu bearbeiten.  
 9. Konfiguration der Portfreigabe mit **OK** bestätigen.

Die neu eingerichtete Portfreigabe wird im Übersichtsfenster für Portfreigaben angezeigt:

Internet > Freigaben						FRITZNAS	MyFRITZ!
Portfreigaben		FRITZ!Box-Dienste		DynDNS		VPN	
Alle mit der FRITZ!Box verbundenen Geräte sind vor unerwünschten Zugriffen aus dem Internet geschützt. Einige Anwendungen, wie z.B. Online-Spiele, müssen jedoch für andere Teilnehmer des Internets erreichbar sein. Durch Einrichtung von Portfreigaben können Sie solche Verbindungen erlauben.							
Gerät / Name	IP-Adresse	Freigaben	Port extern vergeben IPv4	Port extern vergeben IPv6	Selbstständige Portfreigabe		
[REDACTED]	192.168.178.10 :: [REDACTED]	SSH SSH	20022	22	<input type="checkbox"/> 0 aktiv		
<a href="#">Gerät für Freigaben hinzufügen</a> <a href="#">Aktualisieren</a>							
Sie können die Einstellung "Selbstständige Portfreigabe" für alle Geräte deaktivieren, die bisher keine Portfreigabe angefordert haben.							
<a href="#">Deaktivieren</a>							
<a href="#">Übernehmen</a> <a href="#">Abbrechen</a>							

Abb. 40: FRITZ!Box, Port freigeben – Schritt 5

## 10. Einstellungen übernehmen.

Damit ist die Konfiguration der Portfreigaben abgeschlossen.

## 8.4 Reverse-DNS-Eintrag beauftragen

Mit einem Reverse-DNS-Eintrag wird erreicht, dass eine IP-Adresse im Internet in einen Hostnamen übersetzt werden kann (Reverse DNS Lookup). Dies wird oftmals benötigt, damit bestimmte Internet-Dienste wie z.B. ein Mail-Server korrekt funktionieren.

Wenn Sie die Ihrem DSL-Anschluss zugeordnete feste IPv4-Adresse und/oder IPv6-Adressen mit einem Hostnamen hinterlegen wollen (Reverse Lookup), wenden Sie sich an die Kundenbetreuung – wir richten gern den gewünschten Hostnamen (z.B. server1.kunde.de) auf den Vodafone DNS-Servern für Sie ein.

Wenn hingegen eine Namensauflösung von einem Hostnamen in die Ihrem Anschluss zugeordnete(n) feste(n) IP-Adresse(n) benötigt wird (Forward-Lookup), benötigen Sie eine Internet-Domain, die Sie z.B. im Rahmen unseres Produkts **Vodafone Domains** registrieren und mit dem **Vodafone Internet Manager** administrieren können.

## 9 Eigenen Router konfigurieren

Sie haben die Möglichkeit, einen eigenen Router einzusetzen. Am Beispiel des Routers Cisco C1111 (Cisco 1K-Serie) wird beschrieben, wie Sie diesen konfigurieren.

In den nachfolgend exemplarisch aufgeführten Konfigurationsdateien beziehen sich Zeilen, die mit `interface GigabitEthernet` beginnen, auf die konfigurierten **Ports** und **Interfaces** (Ziffer hinter dem Punkt nach der Portbezeichnung).

Der folgende rückseitige Ansicht des Routers Cisco C1111 zeigt die relevanten **Ports** rot umrandet:

- **WAN-Seite:** Port **0/0/1**
- **LAN-Seite:** Port **0/1/0** (gewählter Port 0 der mit 0/1/X markierten LAN-Ports)

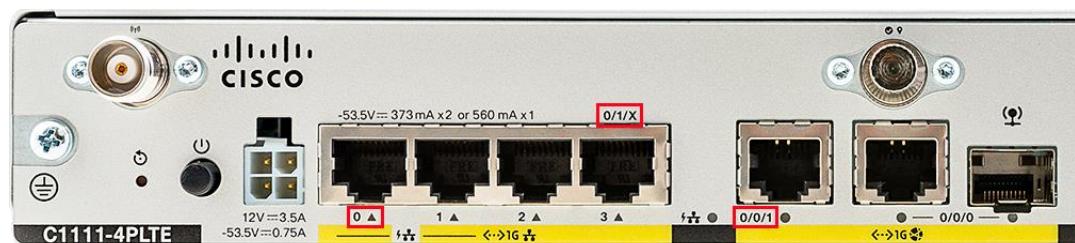


Abb. 41: Router Cisco C1111, relevante Ports für Interface-Konfiguration

## 9.1 Eigenen Router mit DSL-Modem nutzen

Wenn Sie einen eigenen Router hinter dem DSL-Modem einsetzen wie in Abschnitt 2.2 beschrieben, müssen Sie ihn für IPv4 und IPv6 konfigurieren. Der Router baut eine PPPoE-Verbindung zu Vodafone auf. Über diese Verbindung erhält er eine dynamische oder feste IPv4-Adresse und ein dynamisches oder festes IPv6-Präfix der Größe /56. Dieses IPv6-Präfix wird dann für die LAN-Interfaces in /64-große Subnetze aufgeteilt.

Das folgende Konfigurationsbeispiel für den Router Cisco C1111 zeigt eine **funktionsfähige Basiskonfiguration** für IPv4 und IPv6. Die DNS-Server sind bereits gemäß den Vorgaben von Vodafone angegeben. Die **LAN-Interfaces** Ihres Routers sind frei konfigurierbar. Daher müssen Sie die rot markierten **IP-Adressen** und **Subnetzmasken** passend für Ihr LAN ändern.

Erklärung	Konfiguration
Das gesamte lokale Netz 192.168.2.0/24 wird als DHCP-Bereich benutzt, der Vodafone DNS-Server-Eintrag wird verteilt.	<pre>ip dhcp pool LAN network 192.168.2.0 255.255.255.0 bootfile xllboot domain-name LAN dns-server 176.95.16.251</pre>
Auch in der IPv6-DHCP-Konfiguration werden die DNS-Server angelegt.	<pre>ipv6 dhcp pool dhcipv6 import dns-server ! ipv6 dhcp pool VLAN1 dns-server 2A01:860::53 dns-server 2A01:860::153</pre>
Das Interface 0/0/1 wird als Verbindung zum DSL-Modem genutzt; der Cisco-Router übernimmt das VLAN-Tagging mit VLAN 7.	<pre>interface GigabitEthernet0/0/1 description WAN-IF zum DSL-Modem no ip address media-type rj45 negotiation auto ! interface GigabitEthernet0/0/1.7 encapsulation dot1Q 7 pppoe enable group global pppoe-client dial-pool-number 1</pre>
Zur LAN-Seite wird VLAN 1 genutzt. Das konfigurierte Netz muss dem in der DHCP-Konfiguration angegebenen entsprechen (192.168.2.0/24).	<pre>interface GigabitEthernet0/1/0 ! LAN Interface in VLAN1 ! interface Vlan1 description VLAN-IF mit IPv6 Prefix ip address 192.168.2.1 255.255.255.0 ip nat inside</pre>
Aus dem über PPPoE zugewiesenen /56 großen Netz wird das zweite /64-Subnetz dem LAN zugewiesen, die DNS-Server werden auch per Router Advertisement verteilt. IPv6-Adressen werden per RA/SLAAC statuslos vergeben.	<pre>ipv6 address Cisco_PD ::2:0:0:0:1/64 ipv6 nd ra dns server 2A01:860::53 ipv6 nd ra dns server 2A01:860::153 ipv6 dhcp server VLAN1</pre>
Im Interface Dialer1 wird die PPPoE-Verbindung zu Vodafone aufgebaut. Hier wird auch ein DHCPv6-Client konfiguriert.	<pre>ip address negotiated ip nat outside encapsulation ppp dialer pool 1 dialer-group 1 no cdp enable ipv6 address autoconfig ipv6 enable ipv6 nd autoconfig default-route ipv6 dhcp client pd Cisco_PD ipv6 dhcp client request vendor ppp authentication chap callin ppp chap hostname xxxx.vodafone/xxxx ppp chap password 7 xxxx</pre>
Für IPv4 wird PAT bzw. Masquerading in Richtung Internet konfiguriert. Das Netz in der ACL 10 muss dem LAN-Netz entsprechen.	<pre>ip nat inside source list 1 interface Dialer1 overload ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Dialer1 ! ip access-list standard 10 10 permit 192.168.2.0 0.0.0.255 dialer-list 1 protocol ip permit dialer-list 1 protocol ipv6 permit</pre>

Listing 1: Konfiguration eigener Router hinter DSL-Modem (Beispiel Cisco C1111)

## 9.2 Eigenen Router mit FRITZ!Box nutzen

Wenn Sie einen eigenen Router hinter der FRITZ!Box einsetzen (analog zur Beschreibung in Abschnitt 2.2, wobei das DSL-Modem durch die FRITZ!Box ersetzt wird), müssen Sie ihn für IPv4 und IPv6 konfigurieren.

Die Konfiguration hinter einer FRITZ!Box entspricht weitgehend der Konfiguration hinter dem DSL-Modem, nur wird hier keine PPPoE Konfiguration benötigt, da die FRITZ!Box den Verbindungsaufbau übernimmt.

Das folgende Konfigurationsbeispiel für den Router Cisco C1111 zeigt eine **funktionsfähige Basiskonfiguration** für IPv4 und IPv6. Die DNS-Server sind bereits gemäß den Vorgaben von Vodafone angegeben. Die **LAN-Interfaces** Ihres Routers sind frei konfigurierbar. Daher müssen Sie die rot markierten **IP-Adressen** bzw. **-Oktette** sowie **Subnetzmasken** passend für Ihr LAN ändern.

Erklärung	Konfiguration
Das gesamte lokale Netz 192.168.2.0/24 wird als DHCP-Bereich benutzt; der Vodafone DNS-Server-Eintrag wird verteilt.	ip dhcp pool LAN network <b>192.168.2.0</b> 255.255.255.0 bootfile xllboot domain-name LAN dns-server 176.95.16.251
Auch in der IPv6-DHCP-Konfiguration werden die DNS-Server angelegt.	ipv6 dhcp pool dhcpv6 import dns-server ! ipv6 dhcp pool VLAN1 dns-server 2A01:860::53 dns-server 2A01:860::153
Das Interface 0/0/1 wird als Verbindung zur FRITZ!Box genutzt, die die IP-Adressen per DHCP/ DHCPv6 vergibt. In diesem Fall darf nur ein /57-Präfix angefordert werden, da die FRITZ!Box einen Teil des Adressbereichs für sich selbst verwendet.	interface GigabitEthernet0/0/1 description WAN-IF zur Fritzbox (IPv6-PD) ip address 192.168.178. <b>10</b> 255.255.255.0 media-type rj45 negotiation auto ipv6 address autoconfig ipv6 enable ipv6 nd autoconfig default-route ipv6 dhcp client pd hint ::/57 ipv6 dhcp client pd Cisco_PD ipv6 dhcp client request vendor
Zur LAN-Seite wird VLAN 1 genutzt. Das konfigurierte Netz muss dem in der DHCP-Konfiguration angegebenen entsprechen (192.168.2.0/24).	interface GigabitEthernet0/1/0 ! LAN Interface in VLAN1 ! interface Vlan1 description VLAN-IF mit IPv6 Prefix ip address <b>192.168.2.1</b> 255.255.255.0
Aus dem von der FRITZ!Box zugewiesenen /57 großen Netz wird das zweite /64-Subnetz dem LAN zugewiesen, die DNS-Server-Einträge werden auch per Router Advertisement verteilt. IPv6-Adressen werden per RA/SLAAC statuslos vergeben.	ipv6 address Cisco_PD ::2:0:0:0:1/64 ipv6 nd ra dns server 2A01:860::53 ipv6 nd ra dns server 2A01:860::153 ipv6 dhcp server VLAN1 ! ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 GigabitEthernet0/0/1 192.168.178.1
Auf der FRITZ!Box wird die <b>IPv4-Route</b> in Richtung des Cisco-Routers gesetzt.	Siehe folgende Beschreibung mit Screenshots der Benutzeroberfläche.

Listing 2: Konfiguration eigener Router hinter FRITZ!Box (Beispiel Cisco C1111)

### Statische IPv4-Route in Richtung des Cisco-Routers konfigurieren

Gehen Sie wie folgt vor, um auf der FRITZ!Box die IPv4-Route zum Cisco-Router zu konfigurieren:

- FRITZ!Box über folgende URL aufrufen: **fritz.box** oder **http://192.168.178.1** (Standardeinstellung, individuell änderbar)
- Im erweiterten Modus Menü **Heimnetz** → **Netzwerk** aufrufen.
- Ins Register **Netzwerkeinstellungen** wechseln.

4. Im unteren Fensterbereich **Statische Routingtabelle** auf Button **IPv4-Routen** klicken:

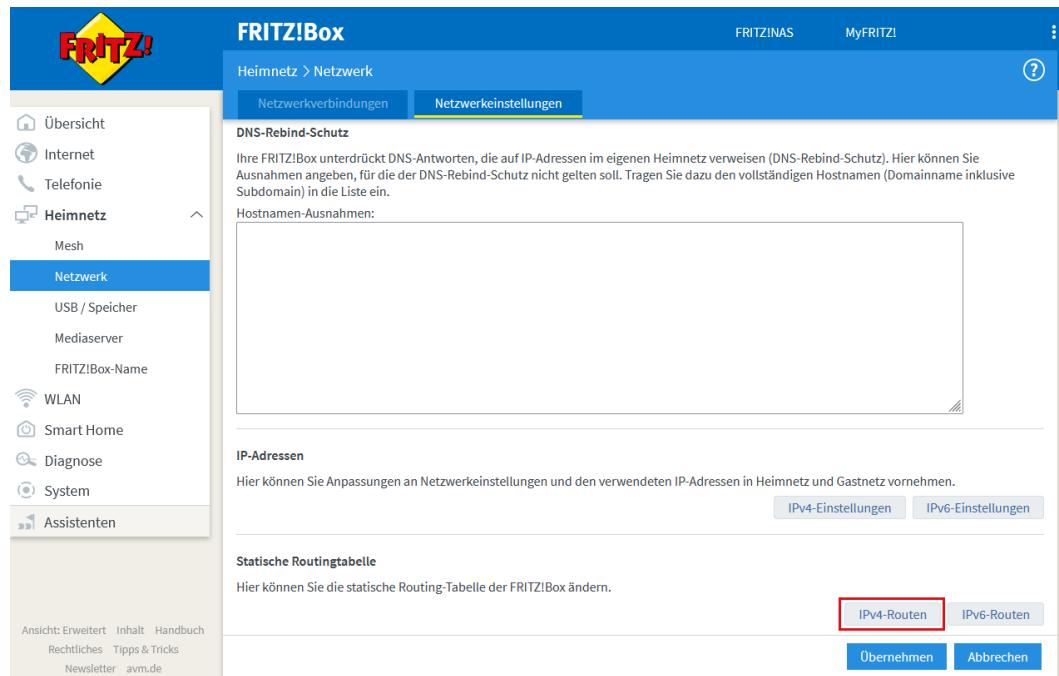


Abb. 42: FRITZ!Box, Netzwerkeinstellungen

Die Übersicht **Statische IPv4-Routing-Tabelle** wird geöffnet.

5. Über entsprechenden Button **Neue IPv4-Route** einrichten.

Die Eingabemaske **Statische IPv4-Route** wird geöffnet.

6. **IPv4-Netzwerk**, **Subnetzmaske** und **Gateway** entsprechend Ihrer Netzwerkkonfiguration eingeben und Kontrollkästchen **IPv4-Route aktiv** aktivieren:

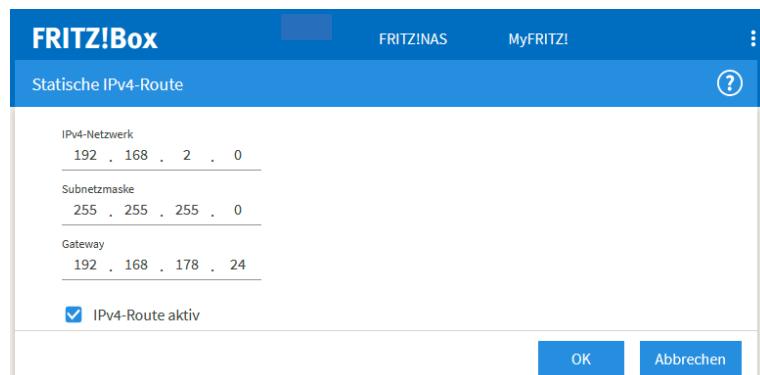


Abb. 43: FRITZ!Box, Statische IPv4-Route (Beispielkonfiguration)

7. Konfiguration mit **OK** und anschließend mit **Übernehmen** bestätigen.

Damit ist die Konfiguration des eigenen Routers hinter der FRITZ!Box vollständig abgeschlossen.

## 10 Vodafone Voice

Dieses Kapitel enthält Informationen zu einigen Einstellungen, die Sie vornehmen müssen, wenn Sie **Vodafone Business Internet DSL** bzw. **Vodafone Business Internet Glasfaser** in Verbindung mit dem Dienst Vodafone IP Anlagen-Anschluss einsetzen möchten.

### 10.1 Sprachpriorisierung nutzen

Mit der Funktion **Sprachpriorisierung** wird eine optimale Sprachqualität gewährleistet, indem die Datenkommunikation Ihrer IP-Telefone mit dem Vodafone-Netz zu jedem Zeitpunkt Vorrang gegenüber sonstigen Daten (z.B. Downloads, Surfen im Internet, E-Mail usw.) hat. Dies wird mit **Quality of Service (QoS)** bezeichnet. Die Priorisierung wird in Verbindung mit dem Vodafone Sprachdienst **IP Anlagen-Anschluss** benötigt.

Die Priorisierung der Vodafone Sprachdienste für Business Internet erfolgt wie hier angegeben:

#### LAN-seitige Priorisierung

- Die Sprachpriorisierung setzt voraus, dass jedes IP-Datenpaket (Netzwerkebene 3), das von der IP-TK-Anlage in Ihrem LAN ausgeht, mit einem entsprechenden Klassifizierungskennzeichen für den Datenverkehr (DSCP-Wert, **DSCP**: Differentiated Services Code Point) versehen ist. Ihre IP-TK-Anlage muss daher so konfiguriert werden, dass sie jedes IP-Paket des ausgehenden IP-Datenverkehrs mit dem DSCP-Wert **EF** (Expedited Forwarding) markiert. Alle nicht für die Telefoniefunktionalität eingesetzten Geräte dürfen hingegen keine Markierung vornehmen, sondern müssen bereits vorhandene Markierungen transparent durchreichen.

#### WAN-seitige Priorisierung

Diese Vodafone Sprachdienste werden auf der WAN-Seite über die Kombination von zwei Mechanismen priorisiert:

- Setzen der **EF**-Markierung im **DSCP**-Header der IP-Pakete: Dadurch wird das Weiterleitungsverhalten (**PHB**: Per-Hop Behaviour) des IP-Pakets klassifiziert.
- Setzen des **Priority Code Points (PCP)** im VLAN-Tag der Ethernet Frames (Netzwerkebene 2) für den ausgehenden Sprachverkehr: Dadurch wird die konkrete Priorität festgelegt.

### 10.2 Anschaltung Ihrer Voice-Hardware

Die Sprachpriorisierung wie in Abschnitt 10.1 beschrieben wird durch die von Vodafone vorkonfigurierte Hardware (FRITZ!Box bzw. DSL-Modem) vorgenommen. Die QoS-Markierungen werden sowohl von der Vodafone Hardware als auch von weiterführenden Komponenten im Vodafone-Netz genutzt, um eine Priorisierung der Daten bis zum Vodafone-Vermittlungsknoten zu gewährleisten.

### 10.2.1 Anschaltung mit FRITZ!Box

Die folgende Übersichtsdarstellung zeigt exemplarisch eine Anschaltung mit der FRITZ!Box. Über den Switch ist eine IP-TK-Anlage angeschlossen, die wiederum mit den IP-Telefonen verbunden ist. Die IP-TK-Anlage muss so konfiguriert sein, dass sie im Header jedes IP-Pakets den DSCP-Parameter **EF** sendet, damit diese IP-Pakete gegenüber dem normalen Datenverkehr (E-Mail, Surfen usw.) bevorzugt behandelt werden.

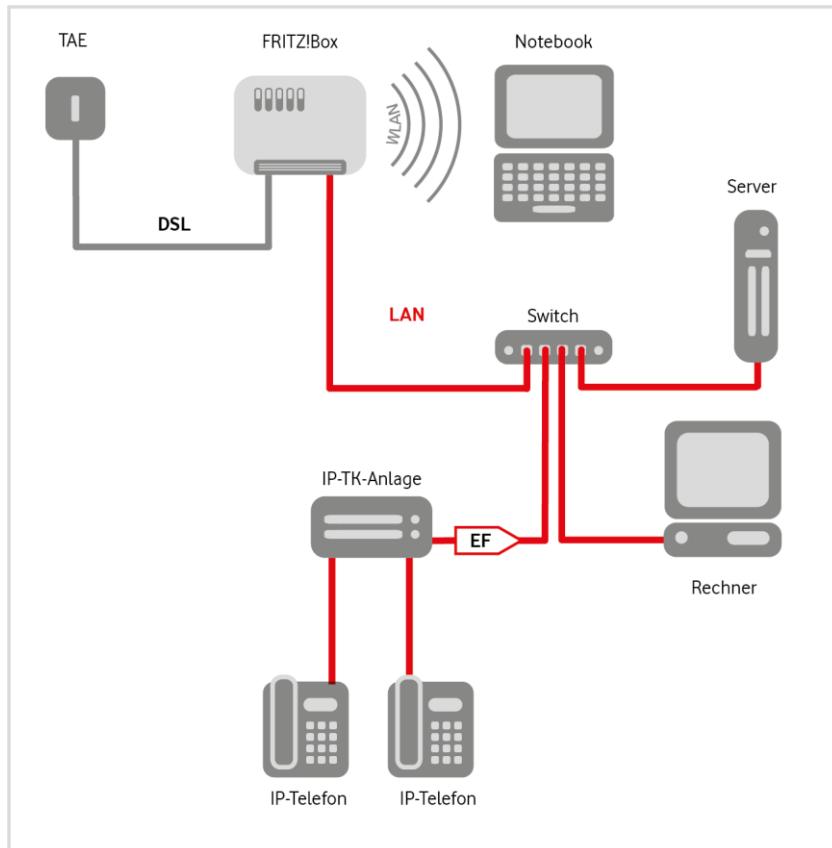
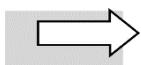


Abb. 44: Sprachpriorisierung, Anschaltung mit FRITZ!Box

Die FRITZ!Box setzt auf der WAN-Seite den PCP-Wert (das P-Bit) automatisch anhand der auf der LAN-Seite festgelegten Priorisierung.

#### HINWEIS



Die FRITZ!Box, die als Vodafone WLAN-Router eingesetzt wird, unterstützt **bis zu 30 Sprachkanäle**. Darüber hinaus könnte es zu einer Einschränkung der Sprachqualität kommen. Daher wird empfohlen, für die Nutzung von mehr als 40 Sprachkanälen einen entsprechend leistungsfähigen eigenen Router einzusetzen. In diesem Fall gelten die Angaben aus dem folgenden Abschnitt zur Anschaltung mit dem DSL-Modem und Ihrem eigenen Router.

### 10.2.2 Anschaltung mit DSL-Modem und Kunden-Router

Die folgende Übersichtsdarstellung zeigt exemplarisch eine Anschaltung mit dem DSL-Modem und Ihrem eigenen Router. Über den Switch ist eine IP-TK-Anlage angeschlossen, die wiederum mit den IP-Telefonen verbunden ist. Die IP-TK-Anlage muss so konfiguriert sein, dass sie im Header jedes IP-Pakets den DSCP-Parameter **EF** sendet, damit diese IP-Pakete gegenüber dem normalen Datenverkehr (E-Mail, Surfen usw.) bevorzugt behandelt werden.

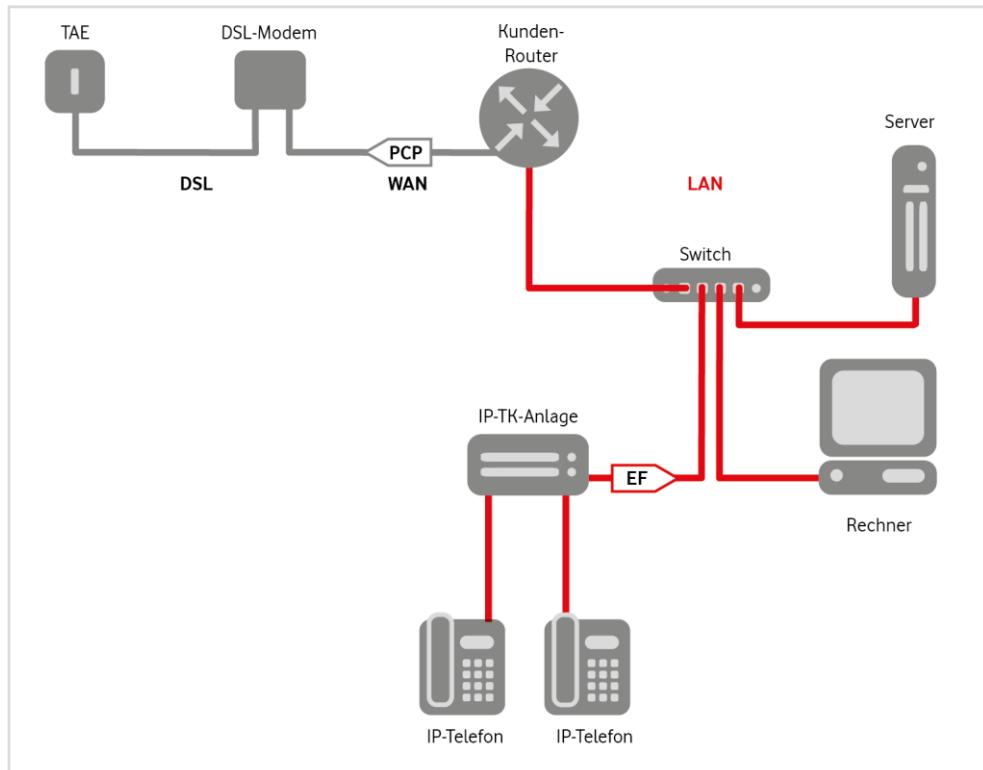
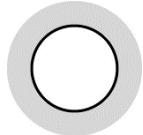


Abb. 45: Sprachpriorisierung, Anschaltung mit DSL-Modem und eigenem Router

## ACHTUNG



Damit Sie die Sprachpriorisierung nutzen können, muss Ihr Router an den **LAN-Port 3 des DSL-Modems** angeschlossen sein und **für ausgehenden Sprachverkehr** das **P-Bit (PCP)** sowie die **VLAN-ID 7** setzen. Auf dem LAN-Port 3 des DSL-Modems werden nur diese Informationen der Netzwerkebene 2 beachtet und transparent auf die WAN-Seite durchgeleitet.

Die wichtigsten PHB-Werte für DSCP (LAN-Seite) und der zugehörige PCP-Wert (WAN-Seite) sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Per-Hop Behavior (DSCP)	Abkürzung	DSCP-Wert (dezimal)	PCP-Wert (P-Bit)	Bedeutung
Best Effort (auch Default)	BE (auch DF)	0	0	Standardverhalten, geringste Priorität
Expedited Forwarding	EF	46	5 (für Business Internet, Variante ADSL)	Verhalten für IP-Pakete mit hoher Priorität, d.h. geringen Latenzwerten
			4 (für Business Internet Variante VDSL)	

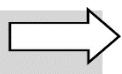
Tab. 8: Werte der QoS-Parameter für die Priorisierung von IP-Datenpaketen

Das empfohlene Weiterleitungsverhalten für den Vodafone Sprachdienst **IP Anlagen-Anschluss** ist **DSCP:EF** (Expedited Forwarding). Hierfür setzt Ihre IP-TK-Anlage in der Standard-Priorisierungsoption die DSCP-Markierung EF (zur Vorgehensweise siehe Herstellerdokumentation).

## 10.3 Portfreigaben für IP Anlagen-Anschluss

Der **Vodafone IP Anlagen-Anschluss** in Verbindung mit Vodafone Voice-Produkten verwendet für Sprachdaten **SIP**, das Session Initiation Protocol. Damit die eingehenden telefoniespezifischen Daten ins LAN gelangen können, ist eine Portweiterleitung (Port Forwarding) am Router erforderlich. Dazu müssen Sie eine Freigabe für die SIP-Standard-**Portnummer 5060** mit dem **Protokoll UDP bzw. TCP** auf Ihrem Router und auf Ihrer IP-Telefonanlage einrichten.

### HINWEIS



Die Information, welche Ports mit welchem Protokoll Sie auf Ihrem Router und Ihrer IP-Telefonanlage für den **Vodafone IP Anlagen-Anschluss** einzurichten sind, finden Sie im Willkommensbrief.

Die auf dem WAN-seitigen Port 5060 des Routers eingehenden SIP-Daten werden an die IP-Adresse Ihrer IP-Telefonanlage im LAN auf Port 5060 weitergeleitet, hier exemplarisch mit einer FRITZ!Box für unverschlüsselten Sprachdatenverkehr dargestellt:

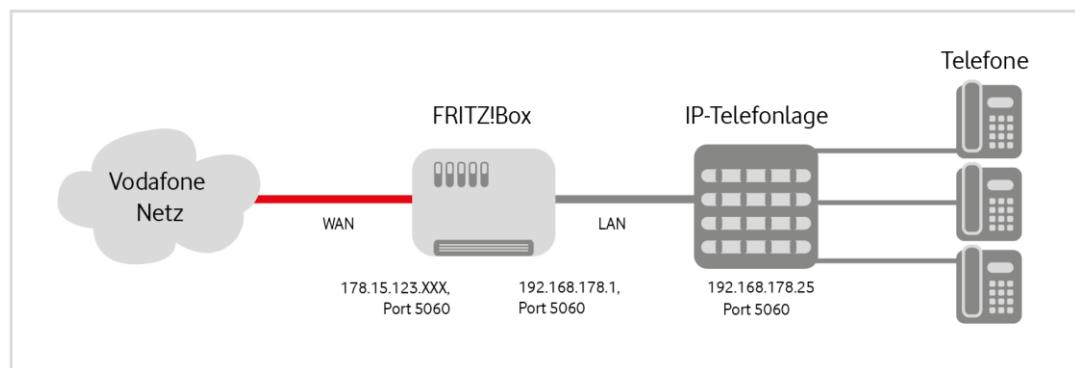
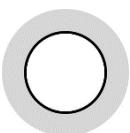


Abb. 46: Port Forwarding für SIP-Datenverkehr

Für die Freigabe von Ports und Port Forwarding bei verschlüsselter Sprachdatenübertragung siehe Tab. 10.

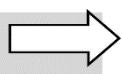
### ACHTUNG



Die Freigabe von Ports auf Ihrer IP-Telefonanlage bewirkt, dass diese über den geöffneten Port aus dem gesamten Internet erreichbar ist! Deshalb sollten Sie **nur die wirklich benötigten Ports** auf Ihrer IP-Telefonanlage (und Ihrem Router) **freischalten** und den **Zugriff** darauf durch geeignete Konfigurationsmaßnahmen **einschränken**. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Herstellerdokumentation Ihrer IP-Telefonanlage.

Stellen Sie darüber hinaus sicher, dass Anrufe nur von der im Willkommensbrief genannten IP-Adresse des Session Border Controllers angenommen werden.

### HINWEIS



Im Folgenden ist exemplarisch beschrieben, wie Sie die FRITZ!Box für das Port Forwarding konfigurieren. Die Menüstruktur kann von der hier dargestellten leicht abweichen, abhängig vom Modell. Zu Telefonie-Einstellungen beachten Sie bitte den Hinweis am Ende des aktuellen Abschnitts 10.3.

Richten Sie das Port Forwarding wie folgt ein:

1. Menü **Internet → Freigaben**, Register **Portfreigaben**, im erweiterten Modus (siehe Beginn des Kapitels 7) aufrufen:

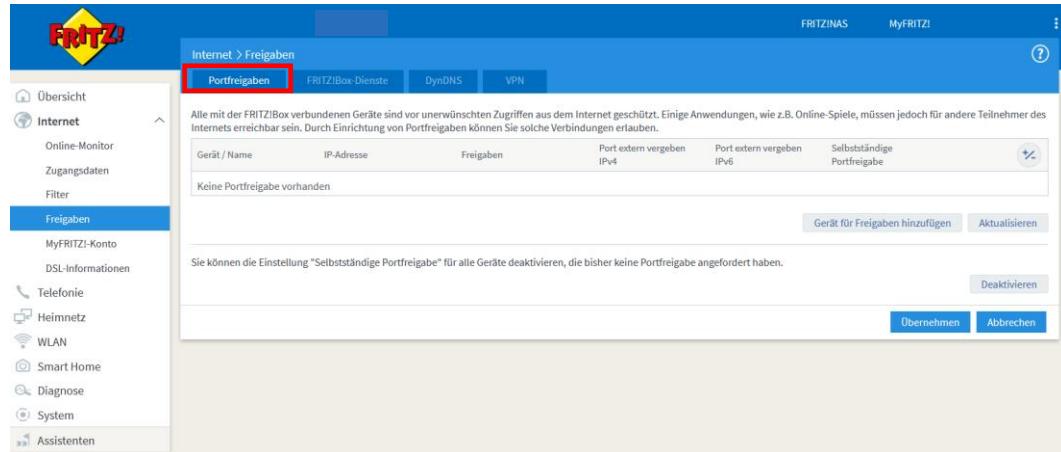


Abb. 47: FRITZ!Box, Port freigeben – Start

2. Auf Schaltfläche **Gerät für Freigaben hinzufügen** klicken.

Die Eingabemaske **Freigaben für Gerät** wird geöffnet.

3. In Listenfeld **Gerät** angezeigte IP-Telefonanlage auswählen (im Beispiel COMpact5200):

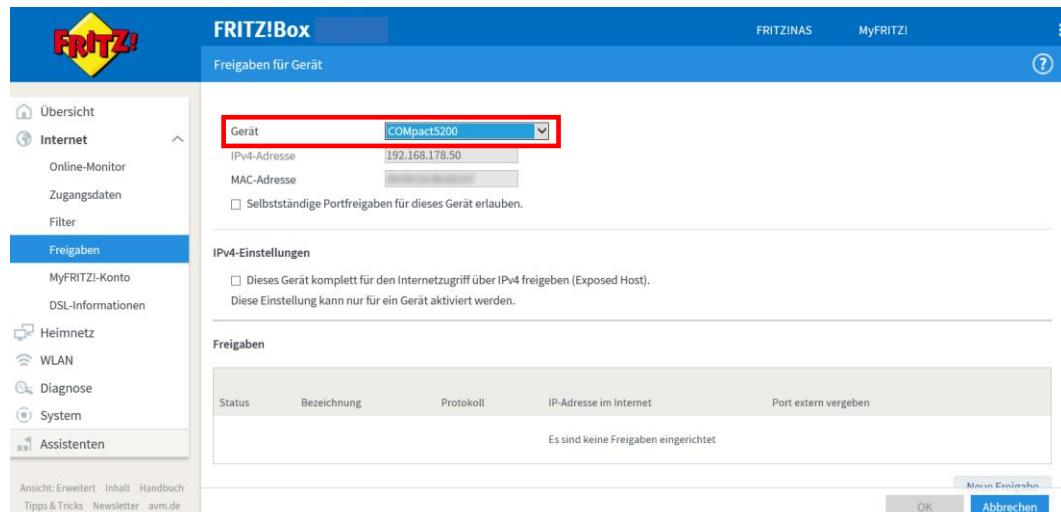
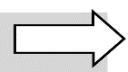


Abb. 48: FRITZ!Box, Port freigeben – IP-Telefonanlage auswählen

## HINWEIS



Alternativ können Sie den letzten Listeneintrag **IP-Adresse manuell eingeben** wählen und anschließend die IP-Adresse Ihrer IP-Telefonanlage eingeben.

4. Auswahl mit Klick auf die Schaltfläche **Neue Freigabe** übernehmen.

Das Popup-Fenster zur Eingabe des gewünschten Ports/Port-Bereichs wird geöffnet:

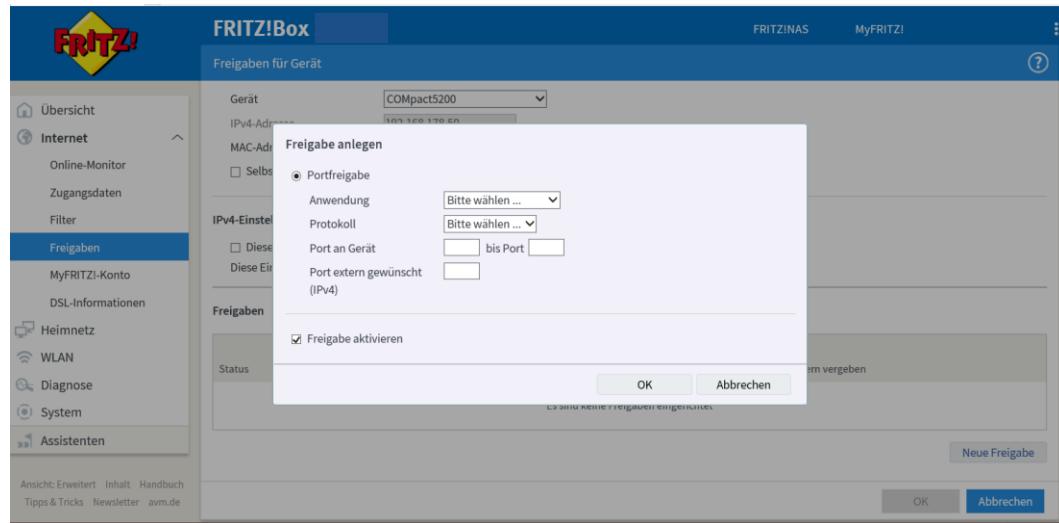


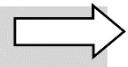
Abb. 49: FRITZ!Box, Port freigeben – Start Freigabe anlegen

5. Gewünschte Einstellungen wie in der folgenden Tabelle angegeben bearbeiten und Einstellungen mit **OK** übernehmen:

Feld/Bedienelement	Ihre Eingabe/Auswahl
Anwendung	Andere Anwendung
Bezeichnung	IP-Telefonanlage
Protokoll	UDP bzw. TCP (siehe ersten Hinweis in Abschnitt 10.3)
Port an Gerät ... bis Port ...	5060 (in beiden Feldern)
Port extern gewünscht (IPv4)	5060
Freigabe aktivieren	Kontrollkästchen aktiviert lassen

Tab. 9: Port Forwarding für Vodafone Voice einrichten (Bsp. unverschlüsselte Verbindung)

## HINWEIS



Wenn Sie die verschlüsselte Übertragung am Vodafone IP Anlagen-Anschluss gebucht haben, verwenden Sie bitte folgende Konfiguration:

Feld/Bedienelement	Ihre Eingabe/Auswahl
Anwendung	Andere Anwendung
Bezeichnung	IP-Telefonanlage
Protokoll	TCP
Port an Gerät ... bis Port ...	5060 bis 5061 (in beiden Feldern)
Port extern gewünscht (IPv4)	5060 bis 5061
Port an Gerät ... bis Port ...	10000 bis 55xxx, dabei ist xxx ist die doppelte Anzahl der gebuchten Sprachkanäle
Port extern gewünscht (IPv4)	10000 bis 55xxx, dabei ist xxx ist die doppelte Anzahl der gebuchten Sprachkanäle
Freigabe aktivieren	Kontrollkästchen aktiviert lassen

Tab. 10: Port Forwarding für Vodafone Voice einrichten (Bsp. verschlüsselte Verbindung am IP Anlagen-Anschluss)

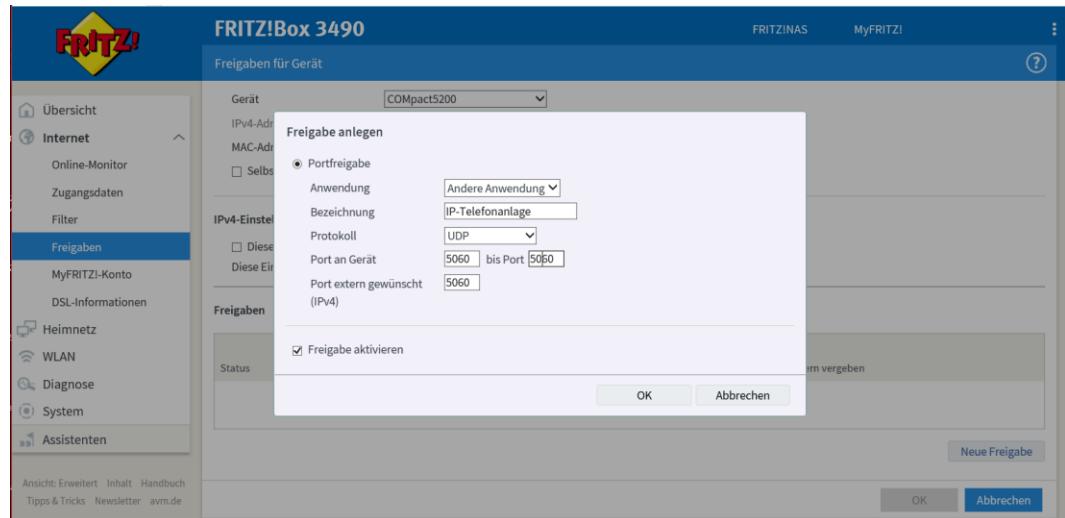


Abb. 50: FRITZ!Box, Port freigeben – Anwendung und Ports wählen (Bsp. unverschlüsselte Verbindung)

6. Auf **OK** klicken.

In der Maske **Freigaben für Gerät** wird jetzt im Bereich **Freigaben** der neue Eintrag angezeigt:

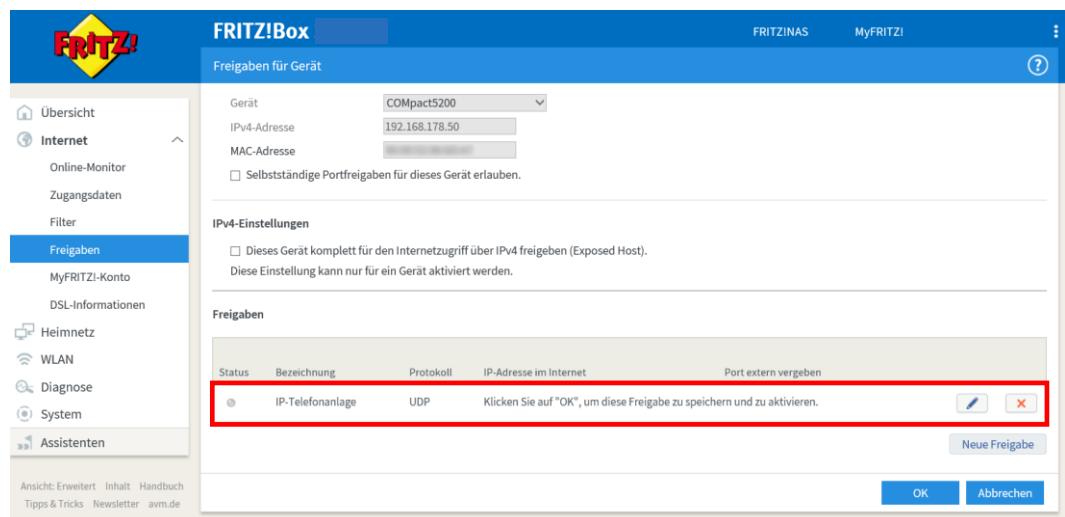


Abb. 51: FRITZ!Box, Port freigeben – Eintrag angelegt

7. Auf **OK** klicken, um die Portfreigabe zu aktivieren **oder** bei Bedarf auf Schaltfläche mit Bearbeiten-Symbol klicken, um den Eintrag zu bearbeiten.

Im letzteren Fall wird die Übersichtsseite für Portfreigaben geöffnet:

Abb. 52: FRITZ!Box, Port freigeben – Übersichtsseite für Portfreigaben

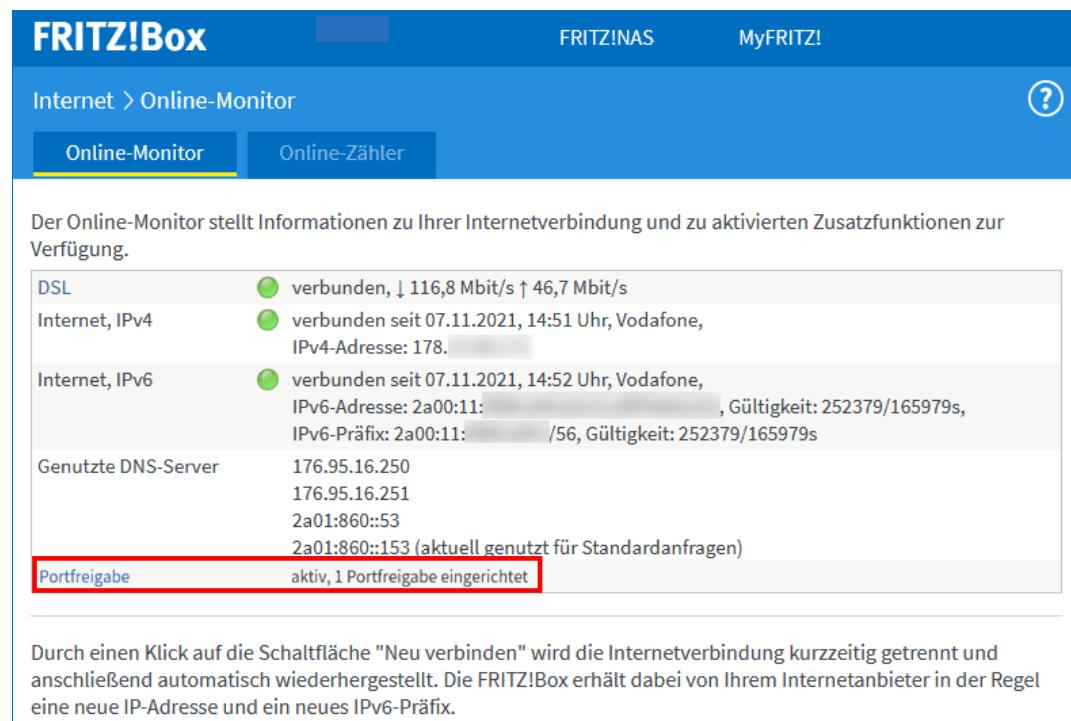
8. Auf Schaltfläche **Übernehmen** klicken, um die Portfreigabe zu aktivieren.

Die Portfreigabe wird jetzt durch den grünen Statusindikator vor der Geräteangabe als aktiviert angezeigt:

Abb. 53: FRITZ!Box, Port freigeben – Portfreigabe für IP-Telefonanlage aktiviert

Damit ist die Konfiguration für das Port Forwarding abgeschlossen.

Im Online-Monitor wird die neue Portfreigabe angezeigt, die Sie bei Bedarf über den Link **Portfreigabe** zur erneuten Bearbeitung aufrufen können:



The screenshot shows the FRITZ!Box web interface for the Online-Monitor. The top navigation bar includes links for FRITZ!NAS and MyFRITZ!. The main title is "Internet > Online-Monitor". Below this, there are two tabs: "Online-Monitor" (selected) and "Online-Zähler". A note states: "Der Online-Monitor stellt Informationen zu Ihrer Internetverbindung und zu aktivierten Zusatzfunktionen zur Verfügung." The main content area displays the following information:

DSL	verbunden, ↓ 116,8 Mbit/s ↑ 46,7 Mbit/s
Internet, IPv4	verbunden seit 07.11.2021, 14:51 Uhr, Vodafone, IPv4-Adresse: 178.
Internet, IPv6	verbunden seit 07.11.2021, 14:52 Uhr, Vodafone, IPv6-Adresse: 2a00:11: , Gültigkeit: 252379/165979s, IPv6-Präfix: 2a00:11: /56, Gültigkeit: 252379/165979s
Genutzte DNS-Server	176.95.16.250 176.95.16.251 2a01:860::53 2a01:860::153 (aktuell genutzt für Standardanfragen)
Portfreigabe	aktiv, 1 Portfreigabe eingerichtet

Below the table, a note says: "Durch einen Klick auf die Schaltfläche "Neu verbinden" wird die Internetverbindung kurzzeitig getrennt und anschließend automatisch wiederhergestellt. Die FRITZ!Box erhält dabei von Ihrem Internetanbieter in der Regel eine neue IP-Adresse und ein neues IPv6-Präfix."

Abb. 54: FRITZ!Box, Online-Monitor: Portfreigabe aktiv

# 11 VPN-Verbindung einrichten

Sie können Ihren Mitarbeitern an entfernten Rechnern, z.B. in Home Offices, den Zugriff auf Dokumente in Ihrem Firmennetz über eine gesicherte Verbindung durch das Internet ermöglichen. In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie dafür einen **VPN-Tunnel** (VPN = **V**irtual **P**rivate **N**etwork) zwischen dem Client des Mitarbeiters und Ihrem **NAS**-Server (NAS = **N**etwork **A**ttached **S**torage) konfigurieren, auf dem die für den Mitarbeiter relevanten Dokumente abgelegt sind.

Dabei gehen Sie in folgenden Hauptschritten vor:

1. NAS-Server für VPN einrichten
2. Benötigte Ports für VPN-Verbindung auf der FRITZ!Box freischalten
3. Verschlüsselte VPN-Verbindung vom Client zum NAS-Server konfigurieren

Hier die schematische Darstellung der Verbindung (im Beispiel mit einer FRITZ!Box als Router):

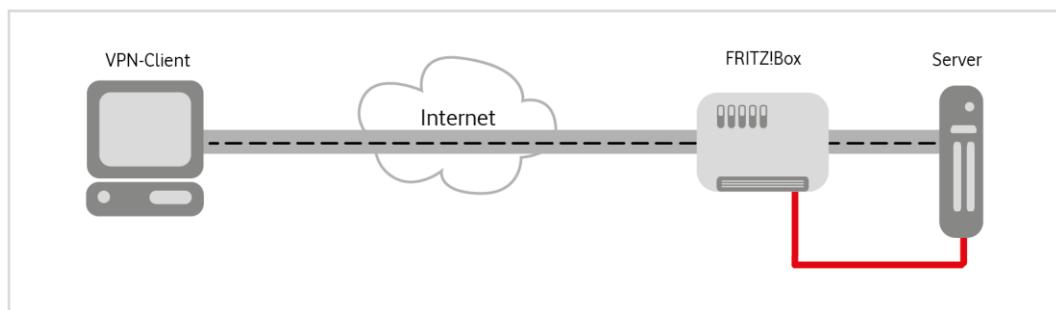


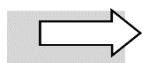
Abb. 55: VPN-Verbindung von Client-Rechner zum NAS-Server im Firmennetz

Die verschlüsselte VPN-Verbindung durch das offene Internet wird über ein Tunneling-Protokoll auf OSI-Netzwerkebene 2 hergestellt. Der VPN-Tunnel wird in der schematischen Darstellung durch die dicke graue Linie symbolisiert, innerhalb derer die verschlüsselten Daten (gestrichelte Linie) übertragen werden.

In den nachfolgenden Abschnitten wird die Vorgehensweise für das Protokoll **L2TP** (**L**ayer **2** **T**unneling **P**rotocol) beschrieben. L2TP ist sicherer als das früher häufig verwendete PPTP-Protokoll.

## 11.1 NAS-Server für VPN einrichten

Die auf dem NAS-Server vorzunehmenden Einstellungen für die Einrichtung eines VPN-Tunnels werden in diesem Abschnitt mit roter Umrandung exemplarisch anhand zweier Screenshots eines Synology NAS-Systems gezeigt. Je nach verwendetem NAS-Server unterscheiden sich die Eingabemasken, während die vorzunehmenden Einstellungen identisch sind.

**HINWEISE**

Die vom System vorgeschlagene dynamische IP-Adresse können Sie ohne Änderung übernehmen. Diese benötigen Sie später für den Remote-Zugriff auf die Dateien, die auf dem NAS-Server abgelegt sind.

Das Protokoll L2TP selbst bietet keine Authentisierungs- und Verschlüsselungsmechanismen. Hierfür können Sie die vom NAS-System angebotenen Optionen verwenden. Für weitere Informationen dazu sehen Sie bitte in der Herstellerdokumentation und/oder Hilfe Ihres NAS-Systems nach.

**VPN-Server-Einstellungen für L2TP:**

Hier müssen Sie zwingend neben den Zugangsdaten einen Schlüssel für die **IKE-Authentifizierung** (IKE = Internet Key Exchange) eintragen, der bei der VPN-Einrichtung auf dem Client-Rechner verwendet werden muss:

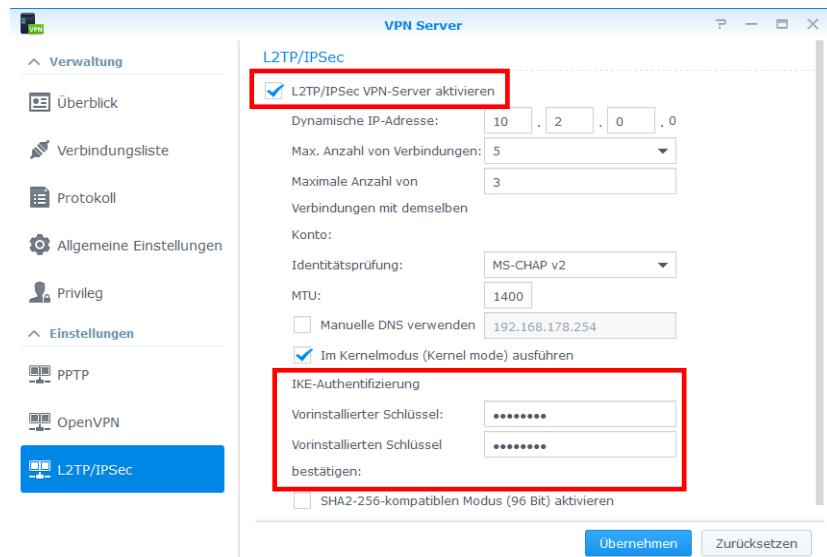


Abb. 56: Einstellungen auf NAS-Server für L2TP-VPN-Verbindung (Beispiel)

## 11.2 Port-/Protokollfreigabe für VPN-Verbindung einrichten

Gehen Sie für die Freischaltung der für die VPN-Verbindung benötigten Ports auf der FRITZ!Box wie in Abschnitt 8.3 beschrieben vor – mit folgenden Abweichungen:

- Listenfeld Portfreigabe aktiv für: Andere Anwendungen
- Textfeld **Bezeichnung**: frei wählbar (in den nachfolgenden Tabellen wurde die Bezeichnung des VPN-Tunneling-Protokolls verwendet)
- Listenfeld **an Computer**: Bezeichnung des NAS-Servers im Firmennetz

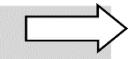
### Portfreigabe-Einstellungen auf der FRITZ!Box für L2TP-VPN:

Bezeichnung	Protokoll	Port
L2TP	UDP	500
L2TP	UDP	4500
L2TP	UDP	1701
L2TP	ESP	--

Tab. 11: L2TP-VPN-Verbindung – auf FRITZ!Box freizuschaltende Ports

## 11.3 VPN-Verbindung auf Client konfigurieren

### HINWEIS



Für die Konfiguration einer VPN-Verbindung vom Remote-Client ins Firmennetz wird die **öffentliche IP-Adresse des Routers im Firmennetz** benötigt. In der FRITZ!Box finden Sie diese auf der Übersichtsseite.

Da diese öffentliche IP-Adresse sich u.U. ändern kann, wenn es sich um eine dynamische IP-Adresse handelt (Standard-Konfiguration), sollten Sie nach Möglichkeit die optionale **feste IP-Adresse** zu Ihrem **Business Internet DSL**-Dienst bei Vodafone beauftragen. Diese kann **mit einem bei Vodafone gehosteten Domainnamen und einem Hostnamen kombiniert** werden (z.B. nach dem Muster **vpn.kunde.de**), oder Sie können den Hostnamen im Internet Manager anlegen, sofern Sie diesen Service beauftragt haben. Alternativ können Sie den Dienst **MyFRITZ!** auf der FRITZ!Box einrichten, bei dem der entsprechende Dienst auf dem Server des Herstellers AVM die wechselnden dynamischen IP-Adressen einer festen Webadresse für die jeweilige FRITZ!Box zuordnet.

In diesem Abschnitt wird auf der Basis von Windows 10 beschrieben, wie Sie die VPN-Verbindung zum NAS-Server im Firmennetz auf einem entfernten Rechner einrichten. Dies erfolgt in zwei Schritten:

1. VPN-Verbindung auf Client einrichten (siehe Abschnitt 11.3.1)
2. Eigenschaften der VPN-Verbindung konfigurieren (siehe Abschnitt 11.3.2 für L2TP)

### 11.3.1 VPN-Verbindung auf entferntem Client-Rechner einrichten

Gehen Sie wie folgt vor, um die VPN-Verbindung auf einem entfernten Client-Rechner einzurichten:

1. Anzeige der Netzwerkverbindungen wie folgt aufrufen: Systemsteuerung → Netzwerk und Internet → Netzwerk- und Freigabeecenter → Neue Verbindung oder neues Netzwerk einrichten

Das Fenster **Wählen Sie eine Verbindungsoption aus** des Assistenten **Eine Verbindung oder ein Netzwerk einrichten** wird geöffnet.

2. Option **Verbindung mit dem Arbeitsplatz herstellen** wählen:

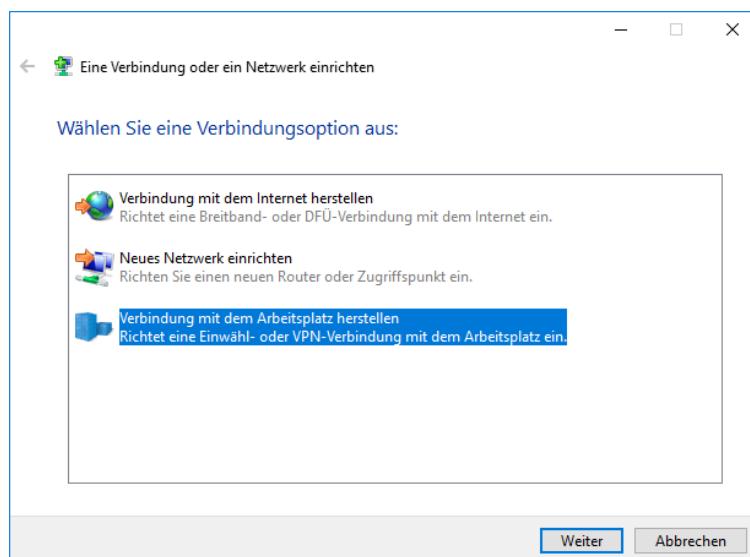


Abb. 57: VPN-Einrichtung auf dem Client, Verbindung mit dem Arbeitsplatz herstellen

Sofern Sie bereits eine Verbindung mit dem Arbeitsplatz eingerichtet hatten, wird das Fenster **Möchten Sie eine bestehende Verbindung verwenden?** geöffnet.

3. Option **Nein, eine neue Verbindung erstellen** wählen.

Das Fenster **Wie möchten Sie die Verbindung herstellen?** wird geöffnet.

4. Option **Die Internetverbindung (VPN) verwenden** wählen:

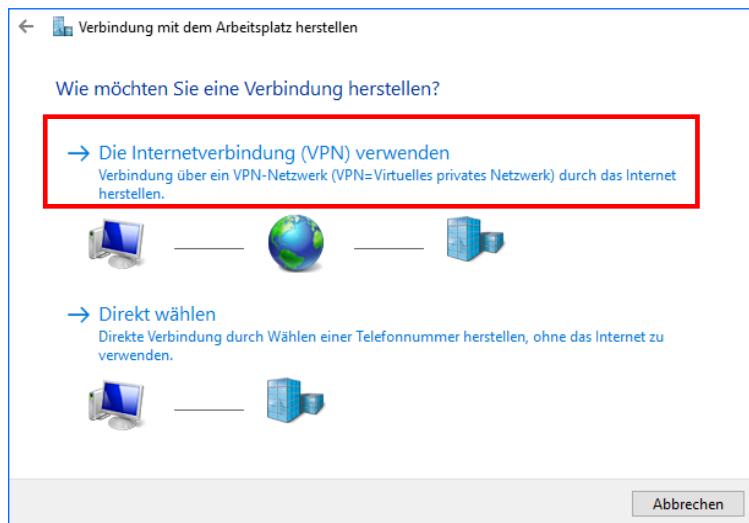


Abb. 58: VPN-Einrichtung auf dem Client, Internetverbindung (VPN) verwenden

Das Fenster **Geben Sie die Internetadresse zum Herstellen einer Verbindung ein** wird geöffnet.

5. Ins Feld **Internetadresse** die öffentliche IP-Adresse der FRITZ!Box eingeben (bzw. die MyFRITZ!-Webadresse, siehe Hinweis zu Beginn des Abschnitts 11.3) und ins Feld **Zielname** eine selbst gewählte Bezeichnung für die Verbindung:

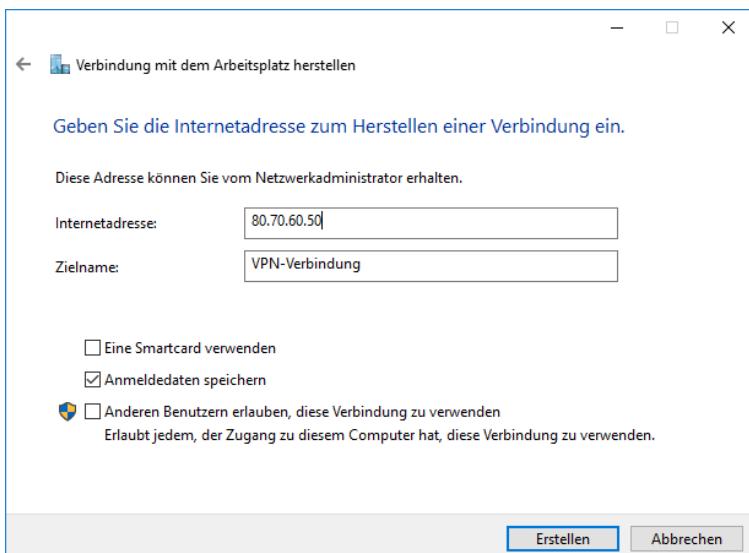
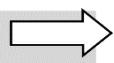


Abb. 59: VPN-Einrichtung auf dem Client, Internetadresse/Zielname für VPN-Verbindung

## HINWEIS



Die IP-Adresse können Sie durch eine Angabe wie z.B. **vpn.kunde.de** ersetzen, wenn ein Reverse-DNS-Eintrag (siehe Abschnitt 8.4) vorhanden ist.

6. Auf **Erstellen** klicken.

Die VPN-Verbindung wird erstellt.

Sie müssen im Anschluss die **Eigenschaften der VPN-Verbindung konfigurieren** wie in Abschnitt 11.3.2 beschrieben, damit der Zugriff auf die Daten im Firmennetz korrekt funktioniert.

Damit ist die Konfiguration der Eigenschaften für die VPN-Verbindung abgeschlossen.

### 11.3.2 Eigenschaften der VPN-Verbindung über L2TP konfigurieren

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der VPN-Verbindung über L2TP zu konfigurieren:

1. Anzeige der Netzwerkverbindungen aufrufen: Systemsteuerung → Netzwerk und Internet → Netzwerk- und Freigabecenter → Adaptereinstellungen ändern

Die bereits eingerichteten Verbindungen werden angezeigt.

2. Mit der rechten Maustaste auf die angelegte VPN-Verbindung klicken, um das Kontextmenü aufzurufen.
3. Menü **Eigenschaften** öffnen:

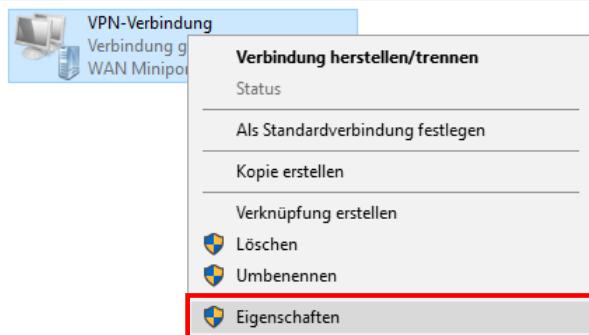


Abb. 60: VPN-Einrichtung auf dem Client, Eigenschaften der VPN-Verbindung aufrufen

Das Fenster **Eigenschaften von VPN-Verbindung** wird geöffnet.

4. In Register **Allgemein** öffentliche IP-Adresse der FRITZ!Box bzw. MyFRITZ!-Adresse eingeben:

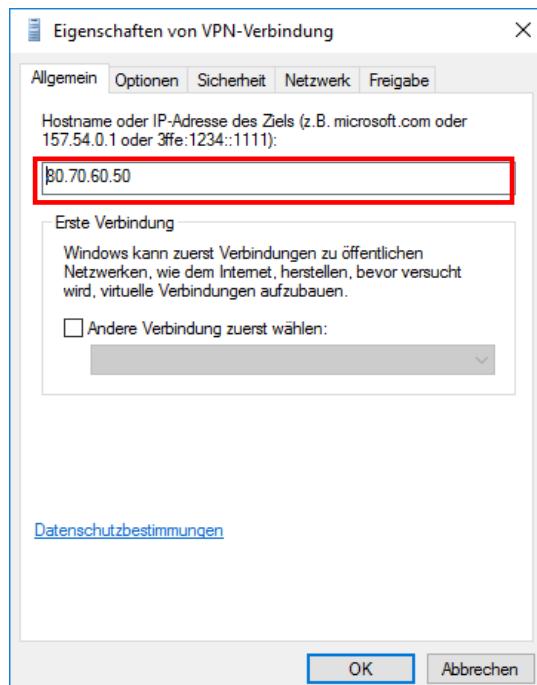


Abb. 61: VPN-Einrichtung auf dem Client, Eigenschaften der VPN-Verbindung, Host/IP-Adresse

5. In Register **Sicherheit** VPN-Typ **Layer-2-Tunneling-Protokoll mit IPsec (L2TP/IPsec)** wählen und Kontrollkästchen für Authentifizierungsprotokoll **MS CHAP v2** aktivieren:

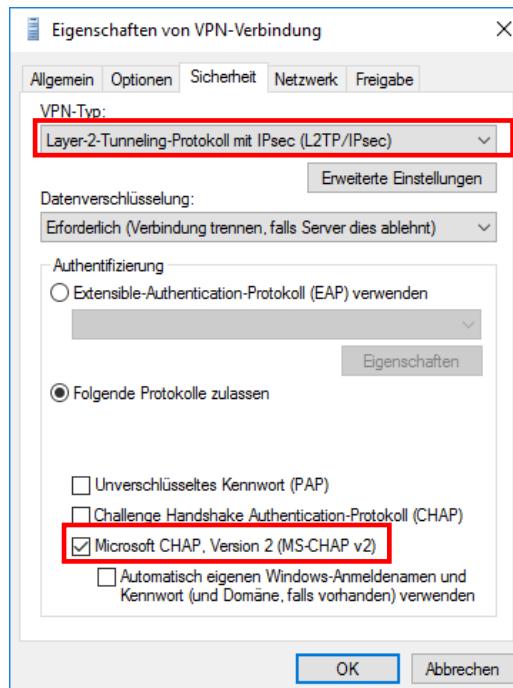
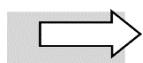


Abb. 62: VPN-Einrichtung auf dem Client, Eigenschaften der VPN-Verbindung, VPN-Typ L2TP

## HINWEIS



Im Listenfeld **Datenverschlüsselung** können Sie prinzipiell auch keine oder optionale Datenverschlüsselung auswählen. Aus Sicherheitsgründen wird dies nicht empfohlen.

6. Auf Schaltfläche **Erweiterte Einstellungen** klicken.

Das Fenster **Erweiterte Eigenschaften** wird geöffnet.

7. Schlüssel für IKE-Authentifizierung eingeben, der auf dem VPN-Server konfiguriert ist:

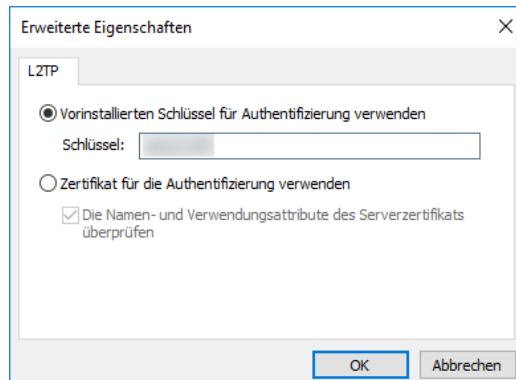


Abb. 63: VPN-Einrichtung auf dem Client, Eigenschaften der VPN-Verbindung, IKE-Schlüssel

Damit ist die Konfiguration der Eigenschaften für die L2TP-VPN-Verbindung abgeschlossen.

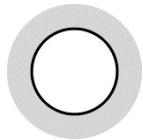
## 12 FRITZ!Box: WLAN individuell einrichten

Wenn Sie die Internetverbindung mit den Zugangsdaten aus dem Vodafone Willkommensbrief eingerichtet haben wie in Abschnitt 5.2 bzw. 6.2 beschrieben, können Sie den WLAN-Schlüssel über das Menü **WLAN → Sicherheit** ändern. Die Vorgehensweise ist in Abschnitt 12.2 beschrieben.

Wenn Sie die Internetverbindung über den Assistanten eingerichtet haben wie in Kapitel 5 beschrieben, fordert der Assistent Sie im nächsten Schritt automatisch zur Änderung des WLAN-Schlüssels auf. Die Vorgehensweise ist im folgenden Abschnitt 12.1 beschrieben.

### 12.1 WLAN einrichten (über Assistent, nach MIC-Einrichtung)

#### ACHTUNG



In der Werkseinstellung verwendet die FRITZ!Box einen WLAN-Schlüssel, der aus 20 Ziffern besteht. Vodafone empfiehlt aus Sicherheitsgründen, diesen Schlüssel in eine mindestens achtstellige Kombination aus Ziffern und zusätzlich Buchstaben (alphanumerisch) zu ändern.

Nach der Einrichtung der Internetverbindung über den Modem-Installationscode (MIC) wird automatisch der Assistent zur Änderung des WLAN-Schlüssels aufgerufen:



Abb. 64: FRITZ!Box, WLAN-Schlüssel ändern (Startseite des Assistenten)

Gehen Sie wie nachfolgend beschrieben vor:

1. Kontrollkästchen **WLAN-Einstellungen ändern** aktivieren.

Eine Bearbeitungsmaske für die WLAN-Einstellungen wird geöffnet:

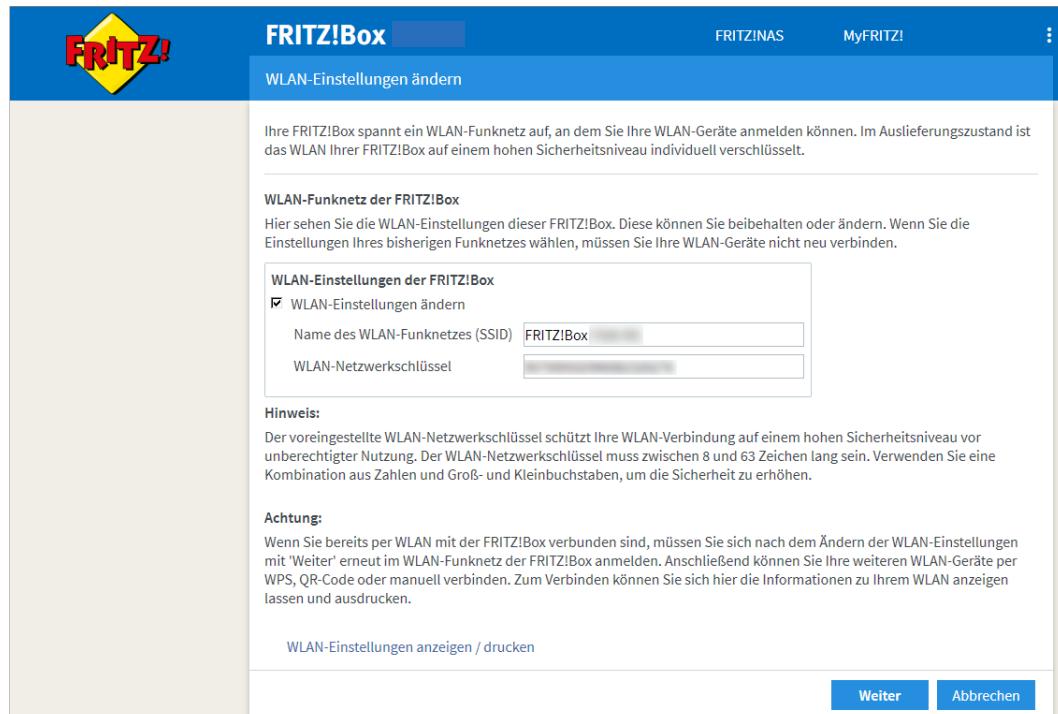


Abb. 65: FRITZ!Box, WLAN-Schlüssel ändern

2. Ins Feld **Name des Funknetzes (SSID)** den gewünschten Namen für Ihr WLAN eingeben.
3. Ins Feld **WLAN-Netzwerkschlüssel** einen neuen Netzwerkschlüssel eingeben, der den oben genannten Sicherheitsvorgaben entspricht.
4. Mit **OK** bestätigen.

Sie gelangen auf die Seite **WLAN-Einstellungen**.

5. Bei Bedarf auf Link **WLAN-Einstellungen anzeigen / drucken** klicken, um die WLAN-Einstellungen auszudrucken (zum Beispiel, um die über WLAN angebundenen Geräte später mithilfe des QR-Codes komfortabel zu konfigurieren). Falls Sie diesen Ausdruck nicht benötigen, fahren Sie bitte mit Arbeitsschritt 8 fort.

Das Infoblatt, das den Namen Ihres WLAN-Netzwerks, den WLAN-Schlüssel und einen QR-Code enthält, wird in einem Pop-Up-Fenster geöffnet:

6. Zur Sicherheit über den gleichnamigen Link im oberen Fensterbereich **Diese Seite drucken** und Ausdruck an einem sicheren Ort verwahren.

## HINWEIS



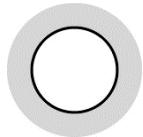
Diese Aktion können Sie über die Schaltfläche **Infoblatt drucken** im Menü **WLAN → Sicherheit** bei Bedarf auch später jederzeit wiederholen.

7. Über gleichnamigen Link im oberen Fensterbereich **Fenster schließen**.
8. Auf der Seite **WLAN-Einstellungen** auf Schaltfläche **Weiter** klicken, um die Einrichtung abzuschließen.

Damit ist die WLAN-Einrichtung der FRITZ!Box abgeschlossen. Der Assistent setzt die Einrichtung mit der Firmware-Aktualisierung fort (siehe Kapitel 9).

## 12.2 WLAN einrichten (über Menü)

### ACHTUNG



In der Werkseinstellung verwendet die FRITZ!Box einen WLAN-Schlüssel, der aus 20 Ziffern besteht. Vodafone empfiehlt aus Sicherheitsgründen, diesen Schlüssel in eine Kombination aus Ziffern und zusätzlich Buchstaben (alphanumerisch) zu ändern. Eine Gesamtlänge von mindestens 8 Zeichen ist ausreichend, auch wenn die FRITZ!Box unterhalb des Eingabefelds angibt, insgesamt mindestens 16 Zeichen zu benötigen.

Gehen Sie wie nachfolgend beschrieben vor, um den WLAN-Schlüssel zu ändern:

1. Menü **WLAN** → **Sicherheit** aufrufen
2. Ggf. ins Register **Verschlüsselung** wechseln.

Die Seite **Verschlüsselung** wird geöffnet. Sie enthält in einem editierbaren Textfeld den **WLAN-Netzwerkschlüssel**:

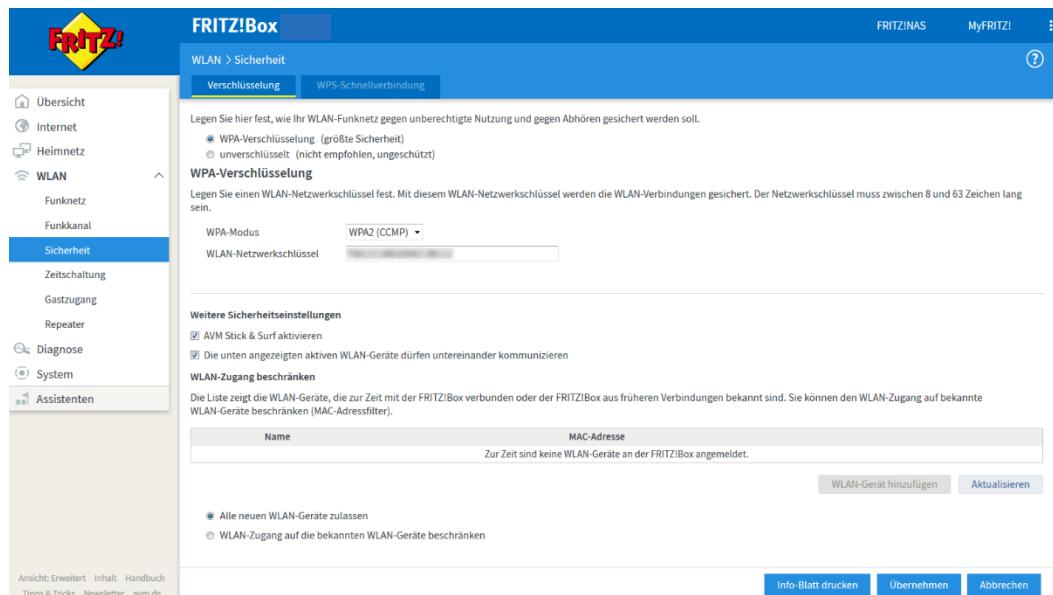
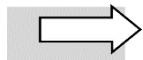


Abb. 66: FRITZ!Box, WLAN-Schlüssel ändern

3. Im Feld **WLAN-Netzwerkschlüssel** den werkseitig voreingestellten mit dem gewünschten WLAN-Schlüssel überschreiben.
4. Auf die Schaltfläche **Übernehmen** klicken.

### HINWEIS



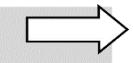
Sie können im Menü **WLAN** → **Funknetz** im Feld **Name des WLAN-Funknetzes** die voreingestellte Bezeichnung FRITZ!Box mit einem selbst vergebenen Namen überschreiben und diesen **Übernehmen**. Klicken Sie bei Bedarf anschließend auf **Info-Blatt drucken**.

Ein Infoblatt, das den Namen Ihres WLAN-Netzwerks, den WLAN-Schlüssel und einen QR-Code für die Einrichtung des WLANs in Smartphones enthält, wird in einem Pop-Up-Fenster geöffnet.

5. Bei Bedarf über den gleichnamigen Link im oberen Fensterbereich **Diese Seite drucken** und Ausdruck an einem sicheren Ort verwahren.

---

### HINWEIS



Diese Aktion können Sie über die Schaltfläche **Infoblatt drucken** im Menü **WLAN** → **Sicherheit** bei Bedarf auch später jederzeit wiederholen.

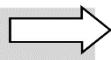
---

6. Über gleichnamigen Link im oberen Fensterbereich **Fenster schließen**.

Damit ist die individuelle WLAN-Einrichtung abgeschlossen.

## 13 FRITZ!Box: Firmware aktualisieren

### HINWEIS



Das Betriebssystem FRITZ!OS Ihrer FRITZ!Box sollte mindestens die Version 7.0 aufweisen. Diese oder eine neuere Version ist bei Auslieferung standardmäßig bereits vorkonfiguriert.

Im folgenden werden drei Varianten der Firmware-Aktualisierung beschrieben:

- Automatische Firmware-Aktualisierung (erfolgt am Ende der automatischen Einrichtung mit Modem-Installationscode MIC): Abschnitt 13.1
- Manuelle Firmware-Aktualisierung: Abschnitt 13.2
- Firmware-Aktualisierung über FRITZ!OS-Datei vom AVM-Server: Abschnitt 13.3

### 13.1 Automatische Firmware-Aktualisierung

Am Ende der automatischen Einrichtung des Internetzugangs für die FRITZ!Box wird die Maske **Update-Prüfung** aufgerufen. Die FRITZ!Box prüft automatisch, ob eine neuere als die werkseitig installierte Firmware-Version verfügbar ist.

Sollte dies der Fall sein, bestätigen Sie über **Neues FRITZ!OS suchen**, dass die FRITZ!Box auf die neuere Firmware-Version aktualisiert werden soll, und folgen Sie den Anweisungen des Assistenten.

Sobald Ihre FRITZ!Box auf dem aktuellsten Firmware-Versionsstand ist, wird Ihnen dies angezeigt:

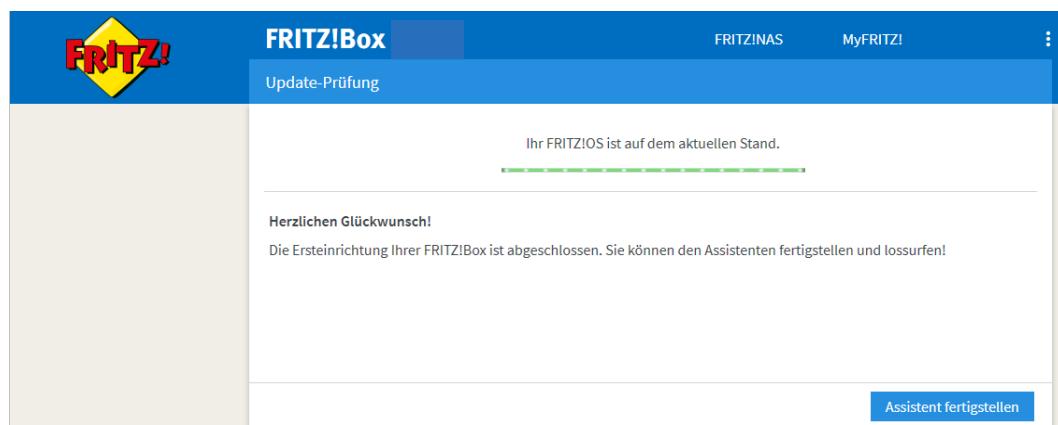
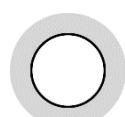


Abb. 67: FRITZ!Box, Update-Prüfung

### ACHTUNG



Starten Sie die FRITZ!Box nach der Firmware-Aktualisierung neu, damit sie einwandfrei funktioniert und alle Einstellungen aktualisiert werden. Dazu müssen Sie sie die FRITZ!Box kurz vom Strom trennen (mindestens 10 Sekunden) und dann wieder mit dem Stromnetz verbinden.

Sie können festlegen, dass die FRITZ!Box weitere Updates automatisch installiert.

Gehen Sie dafür wie folgt vor:

1. Menü **System** → **Update** im erweiterten Modus (siehe Beginn des Kapitels 7) aufrufen.
2. Ins Register **Auto-Update** wechseln.
3. Eine der drei angezeigten Stufen wählen (die mittlere wird empfohlen) und Ihre Wahl mit **Übernehmen** bestätigen:

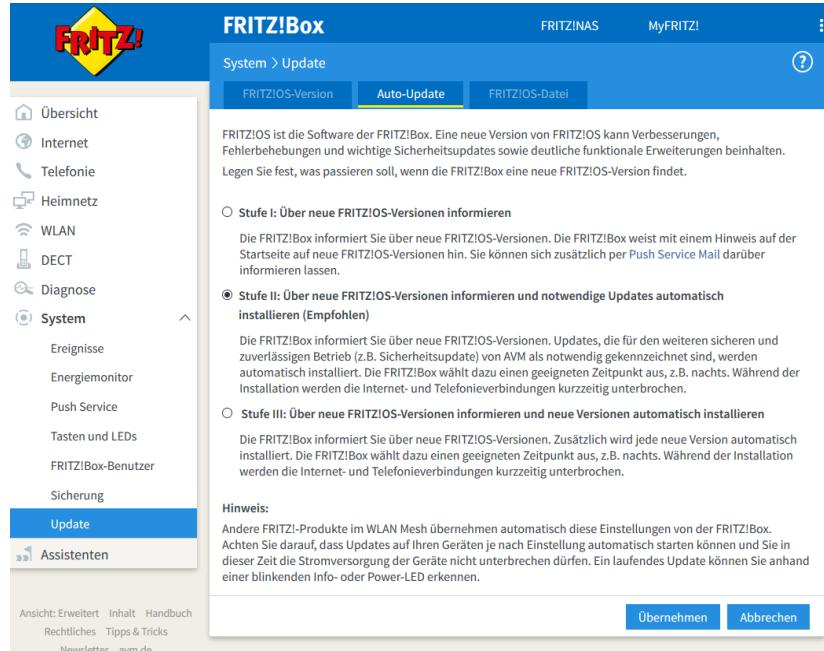


Abb. 68: FRITZ!Box, Updates automatisch installieren

## 13.2 Manuelle Firmware-Aktualisierung

Wenn Sie die Firmware der FRITZ!Box manuell aktualisieren wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Auf der FRITZ!Box Menü **System** → **Update** im Register **FRITZ!OS-Version** aufrufen:

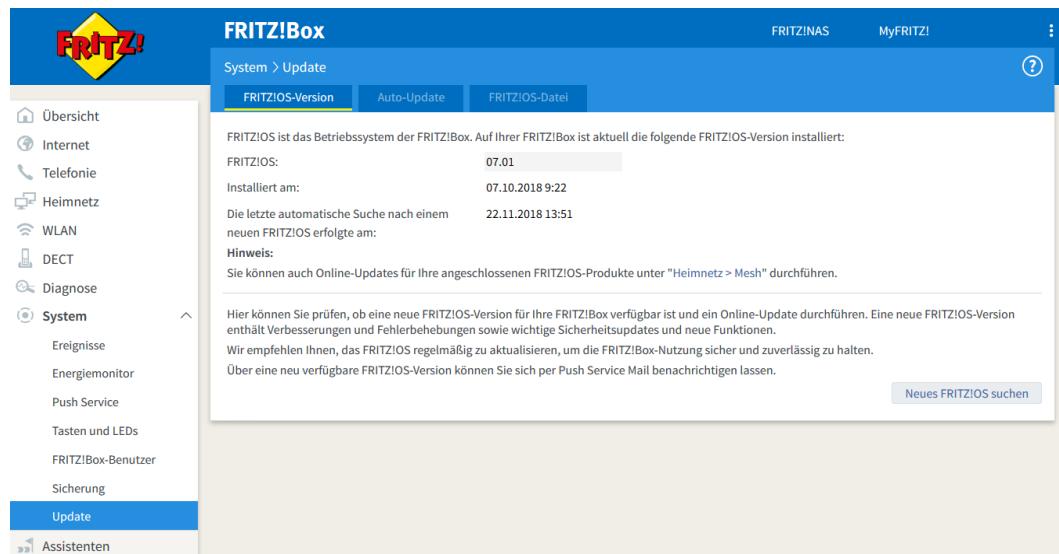


Abb. 69: FRITZ!Box, Firmware-Update, installiertes FRITZ!OS

2. Auf Schaltfläche „**Neues Fritz!OS suchen**“ klicken.

Die Fritz!Box sucht nach einer neueren Firmware-Version als der installierten. Sofern eine neuere Firmware-Version verfügbar ist, wird diese angezeigt.

3. Auf Schaltfläche „**Update jetzt starten**“ klicken, um das Fritz!OS-Update auf die Fritz!Box zu übertragen.

Die aktuelle Firmware wird auf die Fritz!Box übertragen. Während der Übertragung blinkt die LED **Info** der Fritz!Box. Nach der vollständigen Übertragung erlischt die LED.

### 13.3 Firmware-Aktualisierung über FRITZ!OS-Datei

Sie können die aktuellste Firmware-Version für Ihre FRITZ!Box auch direkt vom Server des Herstellers AVM herunterladen und auf Ihrer FRITZ!Box installieren. Diese Option können Sie u.a. nutzen, wenn die Online-Aktualisierung nicht möglich ist.

Gehen Sie hierfür wie folgt vor:

1. Seite <http://download.avm.de/fritzbox/> aufrufen.

Die Startseite für den Firmware-Download des Herstellers AVM wird geöffnet. Sie enthält Verzeichnisse für sämtliche Modelle der FRITZ!Box.

2. Ins Verzeichnis für Ihre FRITZ!Box wechseln (im Beispiel für eine FRITZ!Box 7530).
3. Sofern Verzeichnisse für unterschiedliche Länder existieren, das Verzeichnis für Deutschland wählen.
4. Auf Verzeichnis **fritz.os** klicken:

#### Index of /fritzbox/fritzbox-7530/deutschland/

..		
<a href="#">fritz.os/</a>	12-May-2021 11:16	-
<a href="#">recover/</a>	12-May-2021 11:16	-

Abb. 70: FRITZ!Box, Firmware-Update vom AVM-Server, modellspezifisches Verzeichnis (Deutschland)

Ein Verzeichnis mit der Image-Datei (\*.image) für das aktuelle FRITZ!OS wird angezeigt:

#### Index of /fritzbox/fritzbox-7530/deutschland/fritz.os/

..		
<a href="#">FRITZ.Box 7530-07.27.image</a>	12-May-2021 11:16	30699520
<a href="#">info_de.txt</a>	12-May-2021 11:16	77462
<a href="#">info_en.txt</a>	12-May-2021 11:16	66784

Abb. 71: FRITZ!Box, Firmware-Update vom AVM-Server, Verzeichnis mit Image-Datei

5. Datei mit der Endung **\*.image** in Ihr lokales Verzeichnissystem herunterladen.

Diese Datei benötigen Sie später für den Upload auf Ihre FRITZ!Box.

6. Auf der FRITZ!Box Menü **System → Update** im Register **FRITZ!OS-Version** aufrufen:

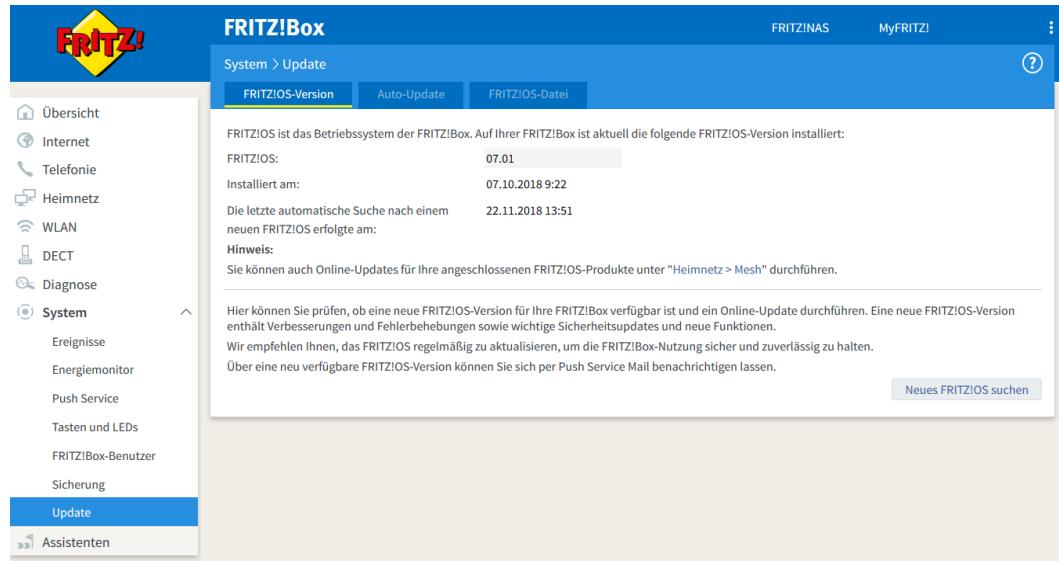


Abb. 72: FRITZ!Box, Firmware-Update, installiertes FRITZ!OS

7. Sofern Ihnen noch kein Register **FRITZ!OS-Datei** angezeigt wird, in die **erweiterte Ansicht** wechseln (siehe Beginn des Kapitels 7).
8. Ins Register **FRITZ!OS-Datei** wechseln.
9. Bei Bedarf Kennwort für eine Sicherungsdatei angeben, die alle Einstellungen Ihrer FRITZ!Box enthält, über die gleichnamige Schaltfläche **Einstellungen sichern** und Sicherungsdatei in Ihrem lokalen Verzeichnissystem ablegen:

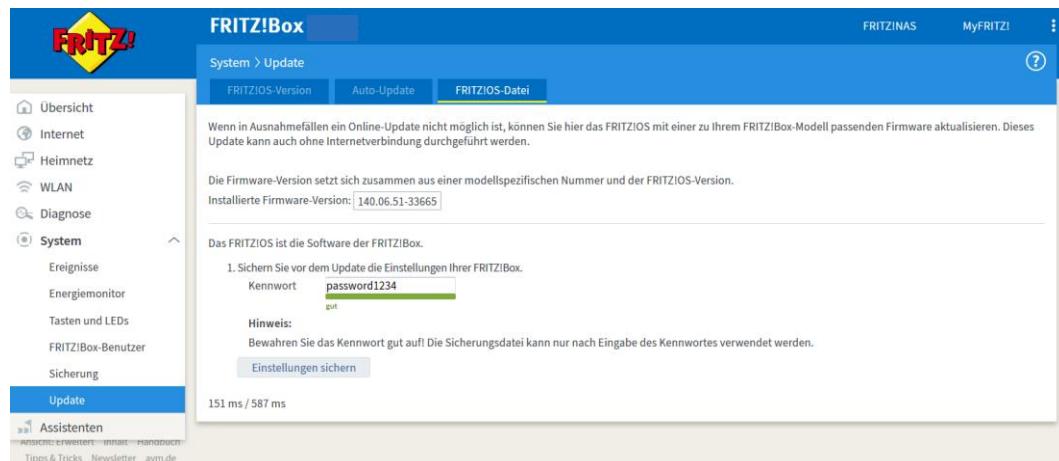


Abb. 73: FRITZ!Box, Firmware-Update, Sicherungsdatei erstellen

Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt:



Abb. 74: FRITZ!Box, Firmware-Update, Speichern der Sicherungsdatei bestätigen

10. Abfrage bestätigen, indem Sie eine beliebige Taste an der FRITZ!Box drücken.
11. Im nächsten Bestätigungsfenster auf **OK** klicken.
12. Sicherungsdatei in Ihrem lokalen Verzeichnissystem speichern.
13. Über Schaltfläche **Durchsuchen...** die in Ihrem lokalen Verzeichnissystem abgelegte Image-Datei der FRITZ!Box-Firmware öffnen:

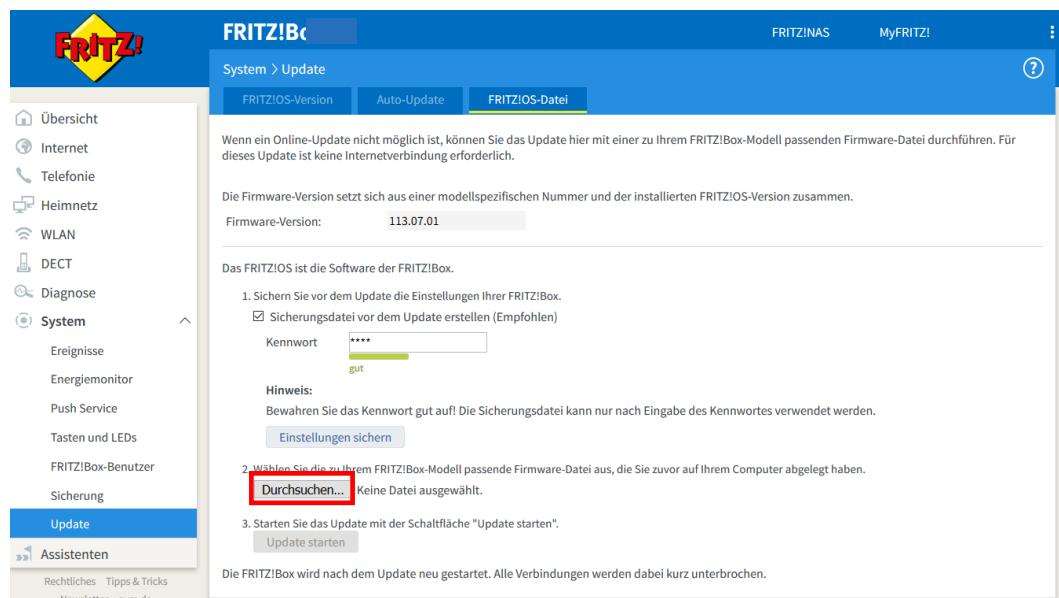


Abb. 75: FRITZ!Box, Firmware-Update, Image-Datei auswählen

Die gefundene Firmware-Datei wird neben der Schaltfläche angezeigt:

**Durchsuchen...** FRITZ.Box\_7590-07.27.image

Abb. 76: FRITZ!Box, Firmware-Update, Image-Datei ausgewählt

14. Über gleichnamige Schaltfläche **Update starten**, um die neue Firmware auf die FRITZ!Box zu übertragen:

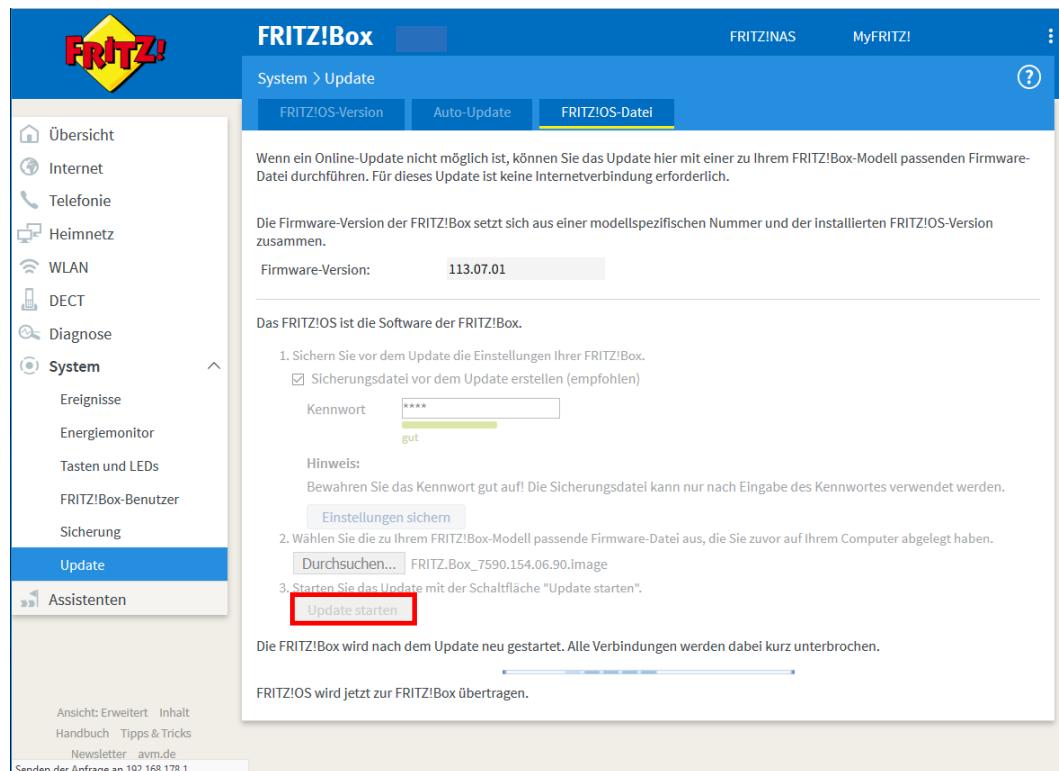


Abb. 77: FRITZ!Box, Firmware-Update, Firmware übertragen

Die aktuelle Firmware wird auf die FRITZ!Box übertragen. Während der Übertragung blinkt die **LED Info** der FRITZ!Box. Nach der vollständigen Übertragung erlischt die LED, und Sie werden auf die Übersichtsseite der FRITZ!Box-Benutzeroberfläche weitergeleitet, auf der die neue Firmware-Version angezeigt wird:

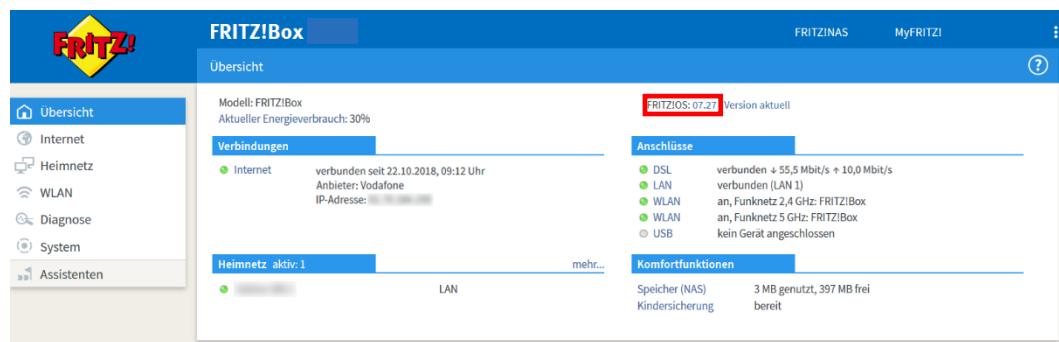


Abb. 78: FRITZ!Box, Anzeige der Firmware-Version auf der Übersichtsseite

## 14 Hardware auf Werkseinstellungen zurücksetzen

In seltenen Fällen kann es vorkommen, dass Ihre Hardware für den Internetzugang nicht wie gewünscht funktioniert. Setzen Sie sie in diesem Fall auf ihre Werkseinstellungen zurück.

### 14.1 FRITZ!Box auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Wenn die FRITZ!Box bereits an einem anderen Anschluss betrieben wurde, müssen Sie sie zunächst auf ihre Werkseinstellungen zurücksetzen, damit sie am aktuellen Anschluss funktioniert.

Den Assistenten für die Werkseinstellungen rufen Sie wie folgt auf: Menü **System** → **Sicherung** → Register **Werkseinstellungen**:

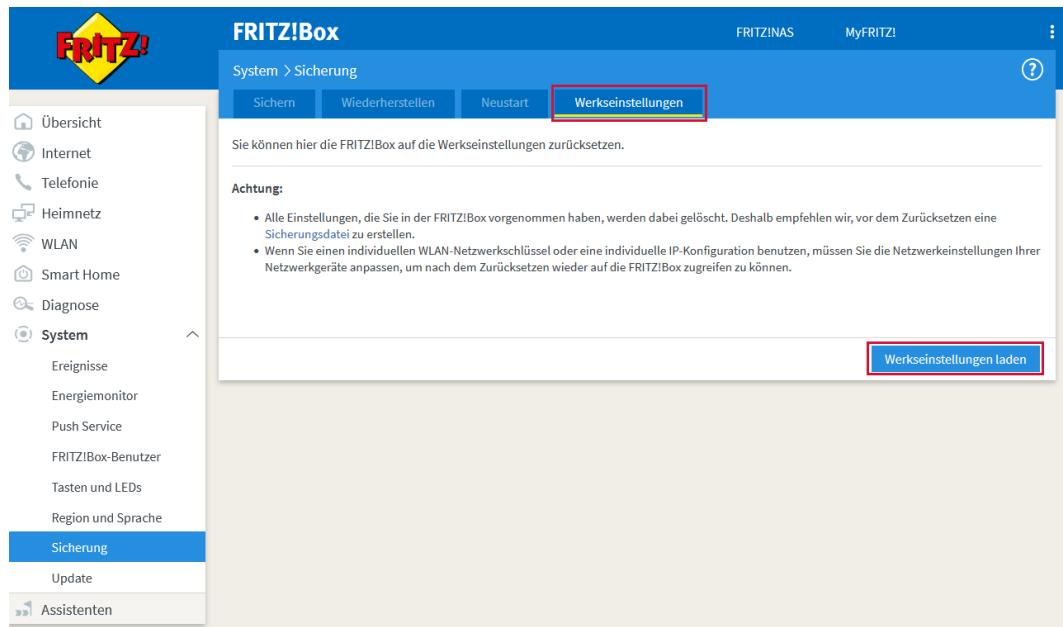


Abb. 79: FRITZ!Box auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Folgen Sie den Anweisungen des Assistenten, bis Sie die Meldung erhalten, dass die FRITZ!Box erfolgreich zurückgesetzt wurde.

## 14.2 DSL-Modem auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Wenn die Erstinbetriebnahme nicht korrekt durchgeführt wurde (vergleiche Abschnitt 2.2), müssen Sie das DSL-Modem zunächst auf die Werkseinstellungen zurücksetzen. Danach können Sie die Erstanschaltung korrigieren.

Gehen Sie wie folgt vor, um das DSL-Modem auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen:

Führen Sie einen schmalen spitzen Gegenstand in die Öffnung **RESET** an der Gehäuserückseite ein und halten Sie die versenkte Taste so lange gedrückt, bis die LED **POWER** zu blinken beginnt (ca. 10 Sekunden).



Abb. 80: DSL-Modem ZyXEL VMG 3006, versenkte Taste RESET

Das DSL-Modem führt einen Neustart aus.

Sobald die LED **POWER** dauerhaft grün leuchtet, ist das Gerät einsatzbereit.

## 15 Kundenbetreuung

In Störungsfällen hilft Ihnen die **Vodafone-Störungsannahme** unter der Telefonnummer weiter, die wir Ihnen im Begrüßungsschreiben mitgeteilt haben.

Unsere technische Kundenbetreuung wird mit Ihnen gemeinsam zunächst eine Diagnose vornehmen. Falls diese zu keinem Ergebnis führt, wird ein Technikerbesuch terminiert.

Sie erhalten entsprechend den Vertragsbedingungen ein Ersatzgerät.

---

### WARNUNG



**Niemals beschädigte Geräte oder Zubehör verwenden – Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Sollte ein Teil der Lieferung beschädigt sein, rufen Sie bitte umgehend die Vodafone-Geschäftskundenbetreuung unter der im Begrüßungsschreiben mitgeteilten Telefonnummer an, um Ersatz anzufordern.

---

# 16 Glossar

Begriff/Abkürzung	Erklärung
ADSL	<b>Asymmetric Digital Subscriber Line:</b> → DSL-Datenübertragungsverfahren mit asymmetrischer Verteilung der Bandbreite (mehr Bandbreite für Downloads als für Uploads).
BE	<b>Best Effort:</b> → DSCP-Wert für Standard-Weiterleitungsverhalten für → IP-Pakete
Browser	Programm, das Webseiten im → WWW aufruft und anzeigt
Client	Programm oder Rechner, das/der Dienste und Ressourcen eines anderen Rechners im Netzwerk → Server) in Anspruch nimmt
DHCP	<b>Dynamic Host Configuration Protocol:</b> → Protokoll, mit dessen Hilfe im Netzwerk temporär → IP-Adressen an die angeschlossenen Endgeräte vergeben werden
DHCPv6	Auch: Stateful Address Configuration: → Protokoll, das unter → IPv6 die gleichen → DHCP-Funktionalitäten zur Verfügung stellt wie bei → IPv4
DNS	<b>Domain Name System:</b> Verzeichnisdienst, der die Zuordnung zwischen → Host-Namen (z. B. www.kunde.de) und → IP-Adressen (z.B. 192.168.178.1) herstellt
DNS-Server	Server, der den Domain Name Service (→ DNS) zur Auflösung von IP-Adressen in URLs bereitstellt. Siehe auch → Primary DNS, → Secondary DNS, → Hidden Primary DNS
Downstream	Richtung des Datenstroms vom Internet zum Nutzer
DSCP	<b>Differentiated Services Codepoint:</b> sehr differenzierter Untergliederungsmechanismus für Prioritätsstufen von Diensten für einen Datenstrom. Der DSCP-Wert wird im → IP-Header angegeben.
DSL	<b>Digital Subscriber Line</b> (Teilnehmeranschlussleitung): schneller digitaler Internet-Zugang über Telefonie-Kupferkabel
Dual Stack	Parallelbetrieb von → IPv4 und → IPv6
EF	<b>Expedited Forwarding:</b> → DSCP-Wert für beschleunigtes Weiterleiten von → IP-Paketen
Ethernet	derzeitiger Standard-Netzwerktyp mit einer Übertragungsrate von mindestens 10 Megabit pro Sekunde (Mbit/s), siehe auch → 100/1000 Base T
Ethernet Frame	Datenübertragungsblock auf Netzwerkebene 2, bestehend aus einem Header mit Informationen zu Sender und Empfänger, Nutzlast (meist → IP-Paket) und einer Prüfsumme
Forward Lookup	Namensauflösung eines Hostnamens in die zugehörige → IP-Adresse. Siehe auch → Reverse Lookup
FTP	<b>File Transfer Protocol:</b> → Protokoll zur Übertragung von Dateien
FTP-Server	→ Server, der den Upload bzw. Download von Daten ermöglicht
Gateway	Schnittstelle zwischen verschiedenen Netzen, die Protokolldateneinheiten dieser nicht kompatiblen Netze ineinander übersetzt
Host	zentraler Rechner in einem Netzwerk, der für andere Rechner Dienste bereitstellt. Im IP-Bereich auch: normales Endgerät
Hostname	alphanumerischer Name eines Rechners in einem → IP-Netz, z. B. <b>www.kunde.de</b>
IMAP4	<b>Internet Message Access Protocol 4:</b> → Protokoll für das Abrufen von E-Mails von einem Mailserver. Die E-Mails verbleiben i. d. R. auf dem Mailserver und können über IMAP4 dort verwaltet werden
IP	<b>Internet Protocol:</b> → Protokoll, über das Datenpakete in lokalen Netzen und im Internet übertragen werden
IPv4	→ Internet Protocol der Version 4

Begriff/Abkürzung	Erklärung
IPv6	→ Internet Protocol der <b>Version 6</b> : Nachfolger von → IPv4, der in erster Linie entwickelt wurde, um der Adressknappheit von IPv4 durch die rasant steigende Anzahl von Geräten entgegenzuwirken, die mit einer eindeutigen Adresse an das Internet angeschlossen werden sollen
IP-Adresse	eindeutige numerische Adresse jedes Teilnehmers in einem → IP-Netz. In der IP-Version 4 bestehen IP-Adressen aus vier durch Punkte getrennten Zahlen zwischen 0 und 255, z.B. 134.195.12.17.
IP-Header	Den Nutzdaten vorangestellter Kopfbereich des → IP-Pakets, der Informationen über Quelle, Ziel, Status und Fragmentierung des Pakets enthält
IP-TK-Anlage	Nebenstellen-Telefonanlage auf → IP-Basis
LAN	<b>Local Area Network</b> : lokales Netzwerk
LED	<b>Light-Emitting Diode</b> : Leuchtdiode
MAC-Adresse	<b>Media Access Control</b> -Adresse: physikalische Adresse für Netzwerkschnittstellen, unabhängig von der verwendeten Übertragungstechnik
Mail-Server	→ Server, der E-Mails empfängt und weiterleitet oder bis zur Abholung zwischenspeichert
Modem	<b>Modulator/Demodulator</b> : Gerät, das digitale Signale in analoge elektrische Signale für die Übertragung über analoge Telefonleitungen umwandelt und umgekehrt
Name-Server	Alternative Bezeichnung für → DNS-Server
Netz-ID	siehe → Subnetzmaske
Netzwerknoten	beliebiger Verbindungspunkt innerhalb eines Netzwerkverbunds, an dem ein Datenendgerät angeschlossen ist
NTBA	<b>Network Termination of Basic Access</b> : Netzabschlussgerät am ISDN-Anschluss
ONT	<b>Optical Network Termination</b> : Netzabschlussgerät für Glasfaseranschlüsse
P-Bit	siehe → PCP
PCP	<b>Priority Code Point</b> : Prioritätsstufe von Diensten für einen Datenstrom, die im → VLAN-Tag des → Ethernet Frames angegeben wird
PHB	<b>Per-Hop Behaviour</b> : entsprechend dem → DSCP-Wert eines → IP-Pakets gesteuertes Weiterleitungsverhalten eines → Routers
PING	<b>Packet Internet Groper</b> : Tool zur Prüfung einer Netzwerkverbindung
PING6	→ PING unter → IPv6
POP3	<b>Post Office Protocol 3</b> : → Protokoll für das Abrufen eingetroffener E-Mails von einem Mailserver. Im Gegensatz zu → IMAP4 werden die E-Mails i. d. R. nach dem Abholen auf dem Mailserver gelöscht.
Port (IP)	Nummer, die den verlangten Dienst auf dem angesprochenen Zielrechner spezifiziert (z. B. Port 80 für HTTP)
Port (Hardware)	Anschlussbuchse einer Netzwerkkomponente (z. B. eines Computers oder eines Routers)
Port Mapping, PAT	Port Mapping bzw. PAT ( <b>Port Address Translation</b> ): Verfahren, bei dem eine öffentliche IP-Adresse anhand der Portnummer des abgerufenen Dienstes in die private IP-Adresse des zugehörigen → Servers im → LAN umgesetzt wird
PPPoE	<b>Point-to-Point Protocol over Ethernet</b> : → Protokoll, das zur Anmeldung einer Internet-Verbindung über → DSL genutzt wird
Protokoll	exakte Vereinbarung, wie Daten zwischen zwei oder mehreren Computern oder Programmen ausgetauscht werden
QoS	<b>Quality of Service</b> : in Klassen definierte Dienstgüte eines IP-basierten Telekommunikationsdienstes, abhängig von den Parametern Bandbreite, Datenlaufzeit (Delay), Laufzeitschwankungen (Jitter) und Datenverluste (Loss)

Begriff/Abkürzung	Erklärung
Reverse Lookup	Namensauflösung einer → IP-Adresse in den zugehörigen Hostnamen. Siehe auch → Forward Lookup
Router	Netzkopplungselement zur Verbindung und/oder Vernetzung identischer oder unterschiedlicher lokaler Netzwerke (→ LAN)
Server (Software)	Programm, das Dienste bereitstellt, die von einem anderen → Client-Programm genutzt werden können
Server (Hardware)	Computer, auf dem ein oder mehrere Server-Programme laufen
SLAAC	<b>Stateless Address Autoconfiguration:</b> Verfahren zur automatischen Erzeugung und Konfiguration von → IPv6-Adressen an einer Netzwerkschnittstelle
SMTP	<b>Simple Mail Transfer Protocol:</b> → Protokoll für die Übertragung von E-Mails zu einem Mailserver und zwischen Mailservern
Splitter	Gerät, das die Frequenzen der Sprache (Telefonie) von denen der Daten (→ DSL) trennt
SSH	<b>Secure Shell:</b> → Protokoll für den Zugriff auf einen entfernten Rechner mittels einer verschlüsselten Verbindung über ein unsicheres Netzwerk
TCP	<b>Transmission Control Protocol:</b> → Protokoll, das auf dem Internet Protocol (→ IP) aufbaut und einen Datenaustausch zwischen zwei Rechnern oder Programmen ermöglicht
UDP	<b>User Datagram Protocol</b> → verbindungsloses Netzwerkprotokoll für den Datenaustausch zwischen zwei Rechnern oder Programmen, das auf dem Internet Protocol (→ IP) aufbaut
Upstream	Richtung des Datenstroms vom Nutzer zum Internet
VDSL	<b>Very High Speed Digital Subscriber Line:</b> → DSL-Datenübertragungstechnik, mit der Bandbreiten bis zu 100 Mbit/s erreicht werden
VLAN	<b>Virtuelles → LAN:</b> dient der logischen Segmentierung des Netzwerkes. Eine direkte Kommunikation zwischen Stationen in unterschiedlichen VLANs ist nicht möglich.
VLAN-Tag	Identifikator eines → Ethernet Frames, aus welchem → VLAN dieser Frame stammt
Webserver	Server, der → WWW-Inhalte bereitstellt
WLAN	<b>Wireless → LAN:</b> Drahtlosnetzwerk
WWW	<b>World Wide Web:</b> Das WWW ermöglicht den Zugriff auf digital gespeicherte Dokumente, die von → Webservern im Internet angeboten werden. Der Zugriff erfolgt über einen → Browser.
100/1000 Base T	genormter Standard zur Anschaltung von <b>100</b> bzw. <b>1000</b> Mbit/s- → Ethernet über Twisted Pair-Verkabelung

## 17 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Hardware-Verkabelung mit FRITZ!Box für Business Internet DSL, Übersicht .....	8
Abb. 2: Hardware-Verkabelung mit FRITZ!Box 7530/7530 AX für Business Internet DSL, Detail .....	9
Abb. 3: Hardware-Verkabelung mit DSL-Modem ZyXEL VMG 3006 für Business Internet DSL, Übersicht ..	10
Abb. 4: Hardware-Verkabelung mit DSL-Modem ZyXEL VMG 3006 für Business Internet DSL, Detail....	11
Abb. 5: Hardware-Verkabelung mit FRITZ!Box für Business Internet Glasfaser, Übersicht.....	12
Abb. 6: Hardware-Verkabelung mit FRITZ!Box 7530/7530 AX für Business Internet Glasfaser, Detail ...	13
Abb. 7: LED an der FRITZ!Box 7530/7530 AX.....	14
Abb. 8: LED am DSL-Modem ZyXEL VMG 3006 .....	15
Abb. 9: FRITZ!Box, Zugriff absichern.....	17
Abb. 10: FRITZ!Box, Willkommensseite .....	17
Abb. 11: FRITZ!Box, Assistent für Einrichtung Internetzugang, Startseite.....	18
Abb. 12: FRITZ!Box, Internetzugang über Vodafone.....	19
Abb. 13: FRITZ!Box, Internetzugang automatisch einrichten mit MIC .....	19
Abb. 14: FRITZ!Box, Modem-Installationscode (MIC) eingeben .....	19
Abb. 15: FRITZ!Box, Internetzugang wird eingerichtet .....	20
Abb. 16: FRITZ!Box, Anzeige der Firmware-Version auf der Übersichtsseite .....	20
Abb. 17: FRITZ!Box, Assistent für Einrichtung Internetzugang, Startseite.....	21
Abb. 18: FRITZ!Box, Internetzugang über Vodafone.....	21
Abb. 19: FRITZ!Box, Internetzugang mit Zugangsdaten einrichten.....	21
Abb. 20: FRITZ!Box, Benutzernamen und Kennwort aus Willkommensbrief eingeben.....	22
Abb. 21: FRITZ!Box, Übersicht Internetzugangsdaten .....	22
Abb. 22: FRITZ!Box, Prüfung Internetzugang erfolgreich abgeschlossen .....	22
Abb. 23: FRITZ!Box, Assistent für Einrichtung Internetzugang, Startseite.....	23
Abb. 24: FRITZ!Box, Internetzugang (Glasfaser) automatisch einrichten mit MIC.....	24
Abb. 25: FRITZ!Box, Modem-Installationscode (MIC) eingeben .....	24
Abb. 26: FRITZ!Box, Internetzugang wird eingerichtet .....	24
Abb. 27: FRITZ!Box, Anzeige der Firmware-Version auf der Übersichtsseite .....	25
Abb. 28: FRITZ!Box, Assistent für Einrichtung Internetzugang – Startseite .....	26
Abb. 29: FRITZ!Box, Einrichtung Internetzugang (Glasfaser) mit Zugangsdaten.....	26
Abb. 30: FRITZ!Box, Benutzernamen und Kennwort aus Willkommensbrief eingeben.....	27
Abb. 31: FRITZ!Box, Bandbreiten aus Willkommensbrief eingeben .....	27
Abb. 32: FRITZ!Box, Übersicht Internetzugangsdaten (Glasfaser) .....	28
Abb. 33: FRITZ!Box, In erweiterte Ansicht wechseln.....	29
Abb. 34: FRITZ!Box, Online-Monitor mit freigeschaltetem IPv6.....	29
Abb. 35: FRITZ!Box, Assistent für Einrichtung Internetzugang, Startseite.....	30
Abb. 36: FRITZ!Box, Port freigeben – Schritt 1 .....	33
Abb. 37: FRITZ!Box, Port freigeben – Schritt 2 .....	34
Abb. 38: FRITZ!Box, Port freigeben – Schritt 3 .....	35
Abb. 39: FRITZ!Box, Port freigeben – Schritt 4 .....	36
Abb. 40: FRITZ!Box, Port freigeben – Schritt 5 .....	36
Abb. 41: Router Cisco C1111, relevante Ports für Interface-Konfiguration.....	37
Abb. 42: FRITZ!Box, Netzwerkeinstellungen.....	40
Abb. 43: FRITZ!Box, Statische IPv4-Route (Beispielkonfiguration).....	40
Abb. 44: Sprachpriorisierung, Anschaltung mit FRITZ!Box .....	42
Abb. 45: Sprachpriorisierung, Anschaltung mit DSL-Modem und eigenem Router .....	43
Abb. 46: Port Forwarding für SIP-Datenverkehr .....	44

Abb. 47: FRITZ!Box, Port freigeben – Start.....	45
Abb. 48: FRITZ!Box, Port freigeben – IP-Telefonanlage auswählen .....	45
Abb. 49: FRITZ!Box, Port freigeben – Start Freigabe anlegen .....	46
Abb. 50: FRITZ!Box, Port freigeben – Anwendung und Ports wählen (Bsp. unverschlüsselte Verbindung). .....	47
Abb. 51: FRITZ!Box, Port freigeben – Eintrag angelegt.....	47
Abb. 52: FRITZ!Box, Port freigeben – Übersichtsseite für Portfreigaben.....	48
Abb. 53: FRITZ!Box, Port freigeben – Portfreigabe für IP-Telefonanlage aktiviert.....	48
Abb. 54: FRITZ!Box, Online-Monitor: Portfreigabe aktiv.....	49
Abb. 55: VPN-Verbindung von Client-Rechner zum NAS-Server im Firmennetz.....	50
Abb. 56: Einstellungen auf NAS-Server für L2TP-VPN-Verbindung (Beispiel).....	51
Abb. 57: VPN-Einrichtung auf dem Client, Verbindung mit dem Arbeitsplatz herstellen .....	52
Abb. 58: VPN-Einrichtung auf dem Client, Internetverbindung (VPN) verwenden .....	53
Abb. 59: VPN-Einrichtung auf dem Client, Internetadresse/Zielname für VPN-Verbindung .....	53
Abb. 60: VPN-Einrichtung auf dem Client, Eigenschaften der VPN-Verbindung aufrufen .....	54
Abb. 61: VPN-Einrichtung auf dem Client, Eigenschaften der VPN-Verbindung, Host/IP-Adresse .....	55
Abb. 62: VPN-Einrichtung auf dem Client, Eigenschaften der VPN-Verbindung, VPN-Typ L2TP.....	55
Abb. 63: VPN-Einrichtung auf dem Client, Eigenschaften der VPN-Verbindung, IKE-Schlüssel.....	56
Abb. 64: FRITZ!Box, WLAN-Schlüssel ändern (Startseite des Assistenten).....	57
Abb. 65: FRITZ!Box, WLAN-Schlüssel ändern.....	58
Abb. 66: FRITZ!Box, WLAN-Schlüssel ändern.....	59
Abb. 67: FRITZ!Box, Update-Prüfung.....	61
Abb. 68: FRITZ!Box, Updates automatisch installieren .....	62
Abb. 69: FRITZ!Box, Firmware-Update, installiertes FRITZ!OS .....	62
Abb. 70: FRITZ!Box, Firmware-Update vom AVM-Server, modellspezifisches Verzeichnis (Deutschland)... .....	63
Abb. 71: FRITZ!Box, Firmware-Update vom AVM-Server, Verzeichnis mit Image-Datei.....	63
Abb. 72: FRITZ!Box, Firmware-Update, installiertes FRITZ!OS .....	64
Abb. 73: FRITZ!Box, Firmware-Update, Sicherungsdatei erstellen .....	64
Abb. 74: FRITZ!Box, Firmware-Update, Speichern der Sicherungsdatei bestätigen.....	65
Abb. 75: FRITZ!Box, Firmware-Update, Image-Datei auswählen.....	65
Abb. 76: FRITZ!Box, Firmware-Update, Image-Datei ausgewählt .....	65
Abb. 77: FRITZ!Box, Firmware-Update, Firmware übertragen .....	66
Abb. 78: FRITZ!Box, Anzeige der Firmware-Version auf der Übersichtsseite .....	66
Abb. 79: FRITZ!Box auf Werkseinstellungen zurücksetzen .....	67
Abb. 80: DSL-Modem ZyXEL VMG 3006, versenkte Taste RESET .....	68

## 18 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: LED an der Frontseite der FRITZ!Box 7530/7530 AX .....	14
Tab. 2: LED an der Frontseite des DSL-Modems ZyXEL VMG 3006 .....	15
Tab. 3: Business Internet DSL – Syntax für Benutzernamen.....	16
Tab. 4: Business Internet Glasfaser – Syntax für Benutzernamen.....	16
Tab. 5: Netzwerkeinstellungen für eigene Server .....	32
Tab. 6: Portnummern für Dienste .....	33
Tab. 7: FRITZ!Box, Portfreigabe einrichten.....	34
Tab. 8: Werte der QoS-Parameter für die Priorisierung von IP-Datenpaketen.....	43
Tab. 9: Port Forwarding für Vodafone Voice einrichten (Bsp. unverschlüsselte Verbindung) .....	46
Tab. 10: Port Forwarding für Vodafone Voice einrichten (Bsp. verschlüsselte Verbindung am IP Anlagen-Anschluss) .....	46
Tab. 11: L2TP-VPN-Verbindung – auf FRITZ!Box freizuschaltende Ports.....	51

## 19 Listing-Verzeichnis

Listing 1: Konfiguration eigener Router hinter DSL-Modem (Beispiel Cisco C1111).....	38
Listing 2: Konfiguration eigener Router hinter FRITZ!Box (Beispiel Cisco C1111) .....	39