

# **Business Internet Cable.**

**Benutzerhandbuch zur Anschaltung mit der  
AVM FRITZ!Box 6591 Cable.**

© word b sign Sabine Mahr für Vodafone GmbH 2020. Text, Illustrationen und Konzeption: Sabine Mahr, Wasilios Malatun. 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 .....	4
1.1	Wichtige Textstellen.....	4
1.2	Voraussetzungen .....	4
1.3	Lieferumfang.....	5
1.4	Sicherheitshinweise .....	5
1.5	Bestimmungsgemäße Anwendung.....	5
2	Anschaltung .....	7
2.1	Anschaltung Business Internet Cable mit FRITZ!Box Cable .....	7
2.2	Leuchtanzeigen (LED) an der FRITZ!Box 6591 Cable.....	8
3	Netzwerkkonfiguration (Clients) .....	10
4	FRITZ!Box-Benutzeroberfläche aufrufen .....	11
5	WLAN individuell einrichten .....	13
6	Feste öffentliche IP-Adresse verwenden.....	15
6.1	Betrieb eigener Server/Dienste .....	15
6.2	Eigene Server/Dienste konfigurieren .....	15
6.2.1	Konfiguration mit fester IPv4/32 (NAT).....	16
6.2.2	Konfiguration mit fester IPv4/30 oder /29 oder /28 (NAT).....	16
6.2.3	Konfiguration der festen öffentlichen IP auf einem Server .....	17
6.3	Portfreigaben einrichten .....	18
6.4	Reverse-DNS-Eintrag beauftragen.....	20
7	Öffentliche statische IP-Adresse verwenden (Gebiet B) .....	21
7.1	LAN-Port für öffentliche statische IP-Adresse konfigurieren.....	21
7.2	Einzelne Portfreigabe einrichten.....	22
7.3	Client mit statischer IP-Adresse als Exposed Host einrichten .....	28
7.4	Benutzeroberfläche der FRITZ!Box Cable aufrufen .....	29
8	Vodafone Voice .....	31
8.1	Sprachpriorisierung nutzen.....	31
8.1.1	Anschaltung mit FRITZ!Box Cable .....	31
8.1.2	DSCP-Werte.....	32
8.2	Portfreigaben für IP Anlagen-Anschluss einrichten .....	32
9	Kundenbetreuung.....	38
10	Glossar .....	39
11	Abbildungsverzeichnis .....	41
12	Tabellenverzeichnis .....	42

# 1 Bevor Sie beginnen

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt, wie Sie über Ihre FRITZ!Box Cable (durch Vodafone zur Verfügung gestellt) für eine bereits bestehende Internetverbindung die feste IP-Adresse einrichten sowie für **Vodafone Voice** die Hardware konfigurieren. Dafür benötigen Sie Hard- und Software-Grundkenntnisse. Für die Konfiguration eigener Server (siehe Abschnitt 6.1) werden gute Hard- und Software-Kenntnisse vorausgesetzt.

## 1.1 Wichtige Textstellen

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

---

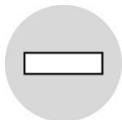
### WARNUNG



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

---

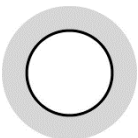
### VORSICHT



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

---

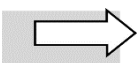
### ACHTUNG



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

Die vom Vodafone-Servicetechniker installierte FRITZ!Box Cable 6591 enthält in ihrem Lieferumfang die nachfolgend aufgeführten Teile:

- 1 FRITZ!Box 6591 Cable
- 1 Koaxialkabel
- 1 weißes Netzteil
- 1 weißes LAN-Kabel mit RJ-45-Westernsteckern auf beiden Seiten
- 1 schwarzer Adapter TAE/RJ-11 (zum Anschluss eines Telefons, wird hier nicht benötigt)
- 1 Servicekarte zu den FRITZ!Box-Werkseinstellungen
- 1 gedruckte Kurzanleitung zur Installation

## 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 Cable 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 7.)
- Während eines Gewitters FRITZ!Box Cable nicht installieren und keine Kabel einstecken oder lösen – Lebensgefahr durch Stromschlag!
- Keine beschädigten Kabel verwenden – Lebensgefahr durch Stromschlag!

Sollte ein Kabel beschädigt sein, wenden Sie sich an die Vodafone-Kundenbetreuung. Sie erhalten dann umgehend ein Ersatzkabel. Lesen Sie dazu den Hinweis in Kapitel 7.

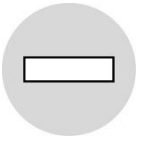
---

## 1.5 Bestimmungsgemäße Anwendung

Die FRITZ!Box Cable verbindet einen oder mehrere Rechner oder ähnliche Systeme innerhalb Ihres lokalen Netzes (LAN) mit dem Internet.

---

## VORSICHT



- Die FRITZ!Box Cable 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 Anschaltung

Die Anschaltung für Vodafone Business Internet Cable erfolgt über Kabelanschluss.

Sie erhalten von Vodafone eine FRITZ!Box Cable, die der Vodafone-Servicetechniker bei der Ersteinrichtung mit dem Anschluss **CABLE** der **Multimedia-Dose** verbindet. Diese Dose hat drei Anschlüsse. Wenn Ihre Kabel-Anschlussdose nur zwei Anschlüsse hat, wird der Techniker den Multimedia-Dosenadapter aufschrauben, um die FRITZ!Box Cable anschließen zu können.

An die durch den Servicetechniker installierte FRITZ!Box Cable schließen Sie einen einzelnen Rechner oder mehrere Netzwerkkomponenten (Rechner, Server, Switch etc.) an.

Die FRITZ!Box Cable übernimmt sowohl die Funktion des Kabelmodems für die Verbindung mit dem WAN als auch die Funktion des Routers für die Anschaltung mehrerer LAN-Komponenten mit PAT (Port Address Translation, siehe Kapitel 6). Zusätzlich können WLAN-fähige Endgeräte in das LAN eingebunden werden.

Im Folgenden erhalten Sie zunächst eine schematische Gesamtdarstellung der Anschaltung von der Multimedia-Dose bis zu Ihren Netzwerkkomponenten. Anschließend zeigen wir Ihnen anhand eines Fotos der FRITZ!Box Cable, welche Geräte an welchen Port angeschlossen sein sollten. Die Farbe der Verbindungslinien entspricht dabei der Farbe der mitgelieferten Kabel.

### 2.1 Anschaltung Business Internet Cable mit FRITZ!Box Cable

Vodafone Business Internet Cable stellt den reinen Internetzugang über Kabelanschluss bereit. Telefonie-Endgeräte werden nicht an die FRITZ!Box Cable angeschlossen. Bei Bedarf können Sie Vodafone Voice hinzubuchen (siehe Kapitel 7) und Telefone über Ihre eigene IP-Telefonanlage anschließen.

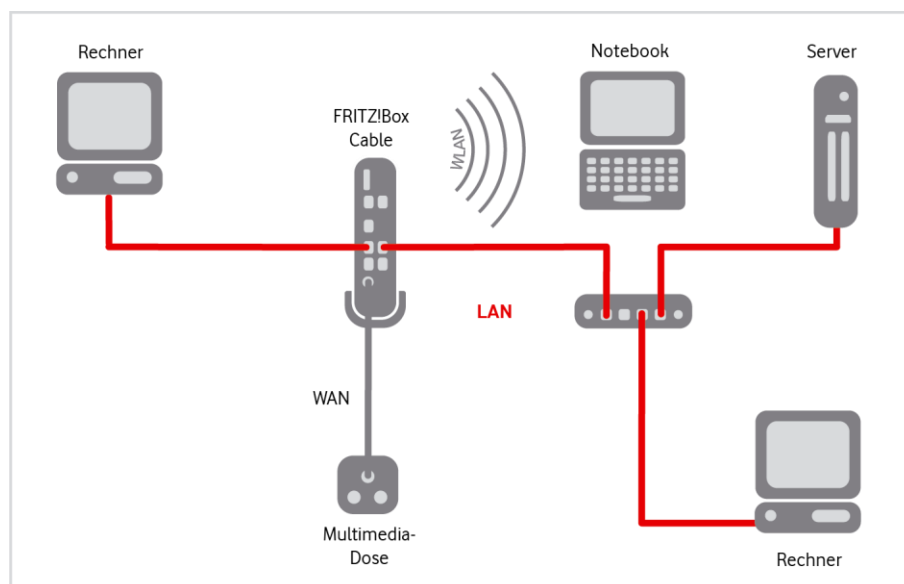


Abb. 1: Hardware-Verkabelung mit FRITZ!Box Cable am Business Internet Cable-Anschluss, Übersicht

Prüfen Sie die Verkabelung ggf. wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass das Koaxialkabel zwischen dem **Koaxialanschluss der Multimedia-Dose** und dem Anschluss **CABLE** der FRITZ!Box Cable gesteckt (nicht geschraubt!) ist.
2. Prüfen Sie, ob die FRITZ!Box Cable mit dem weißen Netzteil an einer Steckdose angeschlossen ist.

Die LED **Power/Cable** leuchtet dauerhaft grün, sobald die FRITZ!Box Cable mit Strom versorgt wird und der Kabel-Anschluss betriebsbereit ist. Die FRITZ!Box Cable erhält dann automatisch die Konfigurationsdaten aus dem Vodafone-Netz.

Sollte die LED **Power/Cable** blinken, funktioniert der Kabel-Anschluss nicht oder nicht korrekt. Wenden Sie sich in diesem Fall bitte an die Vodafone Kundenbetreuung. Die Kontaktdaten finden Sie in Ihrem Willkommensbrief bzw. auf Ihrer Rechnung.

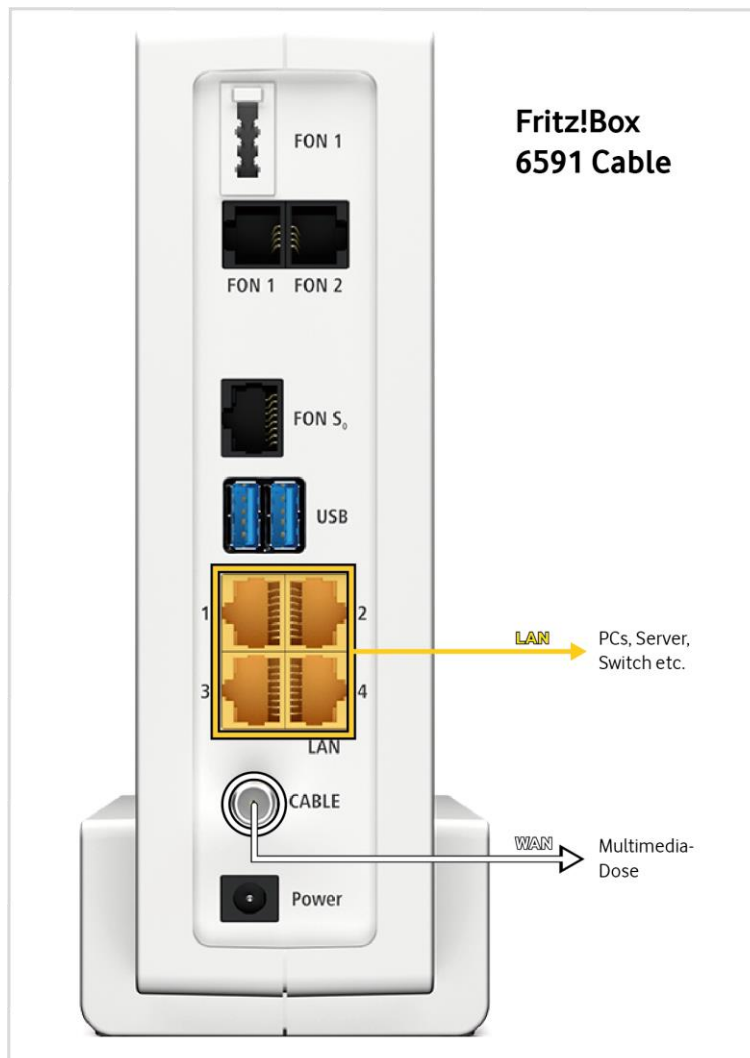


Abb. 2: Hardware-Verkabelung mit FRITZ!Box 6591 Cable für Business Internet Cable, Detail

3. Schließen Sie Ihre Netzwerkkomponenten an die **LAN-Schnittstellen 1 bis 4** der FRITZ!Box Cable an. (Nur das weiße LAN-Kabel für die erste Netzwerkkomponente ist im Lieferumfang enthalten.)
4. Richten Sie die **WLAN**-Funktion der FRITZ!Box Cable bei Bedarf individuell ein (Kapitel 5).
5. Richten Sie ggf. auf der FRITZ!Box Cable Portfreigaben für den Betrieb eigener Server ein (siehe Kapitel 6, insbesondere Abschnitt 6.3).
6. Richten Sie Ihr Netzwerk für **Vodafone Voice** ein (siehe Kapitel 7).

## 2.2 Leuchtanzeigen (LED) an der FRITZ!Box 6591 Cable

In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie sich die Leuchtanzeigen (LED) an der FRITZ!Box Cable zur Verbindung mit dem Internet nach dem Einschalten und im laufenden Betrieb verhalten sollten.



Weitergehende Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch zur FRITZ!Box 6591 Cable: [https://assets.avm.de/files/docs/fritzbox/fritzbox-6591-cable/fritzbox-6591-cable\\_man\\_de\\_DE.pdf](https://assets.avm.de/files/docs/fritzbox/fritzbox-6591-cable/fritzbox-6591-cable_man_de_DE.pdf). Dort sind auch Ursachen für fehlerhafte Betriebszustände und Möglichkeiten zur Behebung aufgeführt.

Die LED an der Frontseite der FRITZ!Box 6591 Cable signalisieren folgende Betriebszustände:

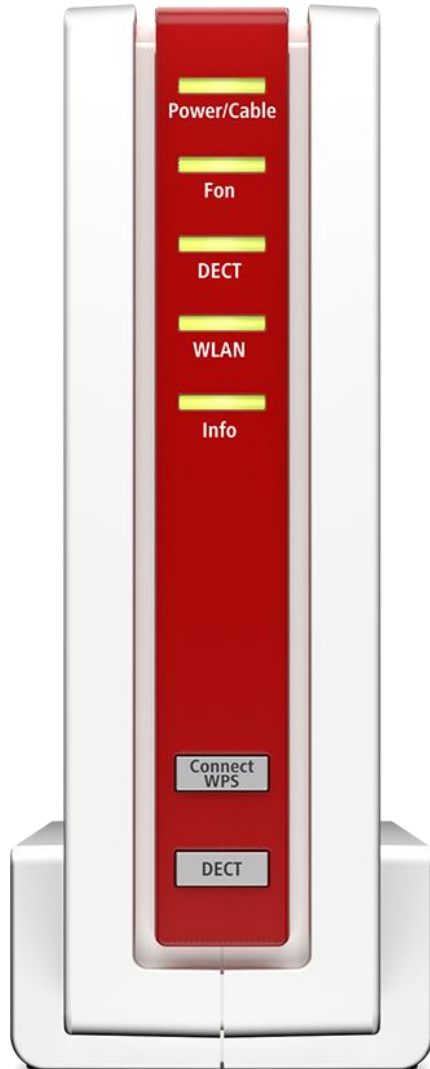


Abb. 3: LED an der FRITZ!Box 6591 Cable

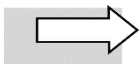
LED	Status	Bedeutung
Power/ Cable	an	Kabelanschluss ist betriebsbereit
	blinkt	Verbindung zum Kabelanschluss wird hergestellt oder ist unterbrochen
WLAN	an	WLAN ist aktiviert
Info	an	FRITZ!OS wird aktualisiert oder ein entsprechend konfiguriertes Ereignis wird angezeigt

Tabelle 1: LED an der Frontseite der FRITZ!Box 6591 Cable

## 3 Netzwerkconfiguration (Clients)

In den nachfolgenden Abschnitten wird beschrieben, welche Einstellungen Sie an den Client-Rechnern in Ihrem Netzwerk vornehmen, um die Internetverbindung über den Kabel-Anschluss zu ermöglichen.

### HINWEIS



In der Standardkonfiguration von Windows ist dies nicht erforderlich und kann übersprungen werden.

Die **IP-Adressierung für die Rechner innerhalb des LANs** erfolgt **dynamisch**:

Parameter	Auswahl
IP-Adresse	automatisch beziehen
DNS-Server-Adresse	automatisch beziehen

Tabelle 2: Dynamische IP-Adressierung im LAN

Wenn Sie, z. B. als **Endanwender**, bisher noch keine Windows-Netzwerke konfiguriert haben, gehen Sie am besten anhand der folgenden Beschreibung (für Windows 7, andere Windows-Betriebssysteme ähnlich) vor.

1. Anzeige der Netzwerkverbindungen wie folgt aufrufen: Start → Systemsteuerung → Netzwerk und Internet → Netzwerk- und Freigabecenter – Netzwerkstatus und -aufgaben anzeigen → Adaptereinstellungen ändern
2. Mit der **rechten Maustaste** auf das Symbol mit dem Namen der zu konfigurierenden Internetverbindung klicken, um Kontextmenüs aufzurufen.
3. Kontextmenü **Eigenschaften** wählen.

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

4. Eintrag **Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)** markieren.
5. Auf Schaltfläche **Eigenschaften** klicken.

Das Fenster **Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)** wird geöffnet.

6. Optionen **IP-Adresse automatisch beziehen** und **DNS-Serveradresse automatisch beziehen** aktivieren.
7. Eingaben mit **OK** bestätigen.

Damit haben Sie alle nötigen Netzwerkeinstellungen vorgenommen.

## 4 FRITZ!Box-Benutzeroberfläche aufrufen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Benutzeroberfläche der FRITZ!Box Cable in Ihrem Internet-Browser aufzurufen:

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

Die Willkommenseite Ihrer FRITZ!Box Cable wird geöffnet.

2. **FRITZ!Box-Kennwort** von der Unterseite des Geräts ins Textfeld eingeben:

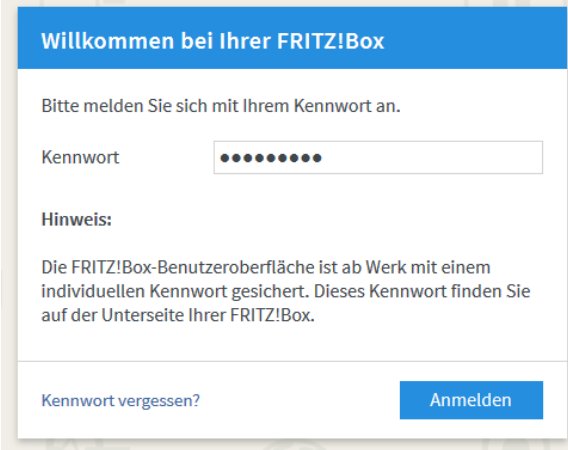
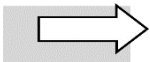


Abb. 4: Kennwort eingeben

---

### HINWEIS



Das vorgegebene Kennwort können Sie nach erfolgter Ersteinrichtung jederzeit bei Bedarf ändern. Klappen Sie dafür das Einstellungsmenü oben rechts mit den drei Punkten auf und klicken Sie auf das Untermenü **Kennwort ändern**. Folgen Sie anschließend den Anweisungen des Assistenten.

---

3. Auf Schaltfläche **Anmelden** klicken.

Eine Information des Herstellers AVM zur Datenverwendung für Diagnose und Wartung wird geöffnet. Wenn Sie die Datenschutzerklärung im Detail lesen wollen, klicken Sie auf den Link **Unsere Datenschutzerklärung** im oberen Bereich.

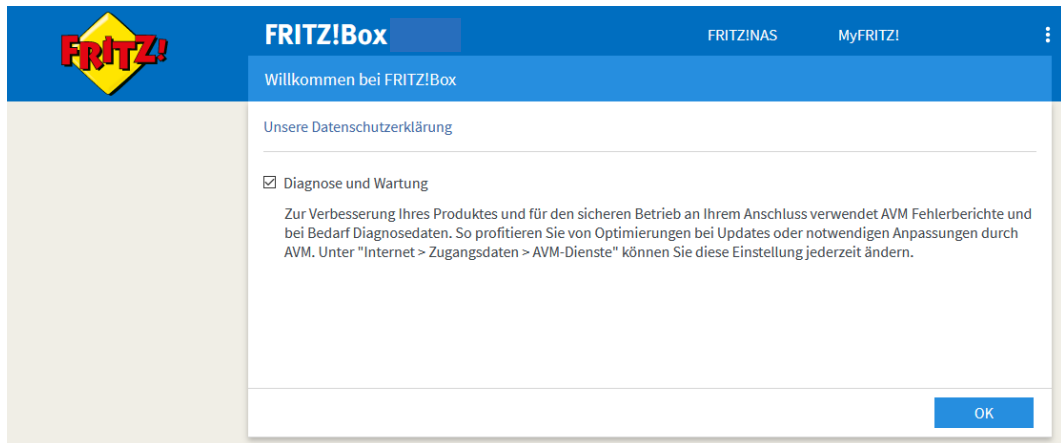
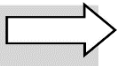


Abb. 5: Info zu Datenverwendung für Diagnose und Wartung

4. Kontrollkästchen **Diagnose und Wartung** bei Bedarf deaktivieren (nicht empfohlen).
5. Datenschutzeinstellung mit **OK** bestätigen.

---

## HINWEIS

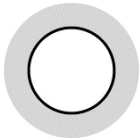


Aus Sicherheitsgründen werden Sie **automatisch** von der Benutzeroberfläche der FRITZ!Box Cable **abgemeldet**, wenn Sie längere Zeit keine Eingaben mehr vorgenommen haben.

---

## 5 WLAN individuell einrichten

### ACHTUNG



In der Werkseinstellung verwendet die FRITZ!Box Cable 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.

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**:

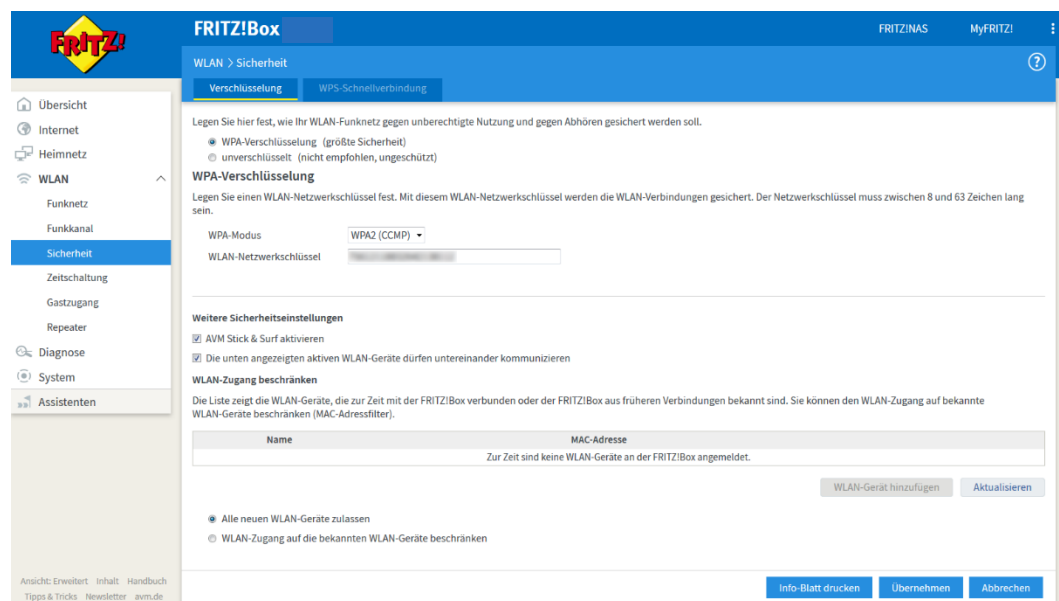


Abb. 6: FRITZ!Box Cable, WLAN-Schlüssel ändern

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

### HINWEIS



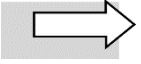
Sie können im Menü **WLAN** → **Funknetz** im Feld **Name des WLAN-Funknetzes** die voreingestellte Bezeichnung mit einem selbst vergebenen Namen überschreiben und diesen **übernehmen**. Klicken Sie bei Bedarf anschließend auf **Info-Blatt drucken**.

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.

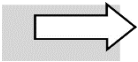
## 6 Feste öffentliche IP-Adresse verwenden

Bei Beauftragung von **Business Internet Cable** erhalten Sie standardmäßig von Vodafone parallel eine dynamische öffentliche IPv4-Adresse sowie ein IPv6/62-Präfix zugewiesen (Dual-Stack).

Optional können Sie eine feste IPv4-Adresse mit festem IPv6/62-Präfix beauftragen.

---

### HINWEIS



In Hessen, Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg kann derzeit nur eine IPv4-Adresse beauftragt werden.

---

Die feste öffentliche IP-Adresse benötigen Sie in folgenden Fällen:

- wenn Sie eigene Server oder Dienste betreiben, die direkt aus dem Internet erreichbar sein sollen
- wenn Sie über Ihre IP-Adresse für den Zugriff auf Fremdsysteme autorisiert werden sollen
- um den Sprachverkehr zu priorisieren – dies ist Voraussetzung für die Nutzung der Vodafone Voice-Dienste (siehe Kapitel 7)

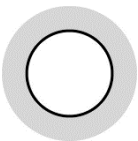
### 6.1 Betrieb eigener Server/Dienste

Sie können eigene Server in Ihrem LAN betreiben, über die Sie Dienste im Internet bereitstellen. In diesem Fall müssen Sie die Werte für folgende Parameter auf Ihren Servern konfigurieren:

- IP-Adresse
- Standard-Gateway
- Subnetzmaske
- DNS-Server

---

### ACHTUNG



Sofern Sie Ihre eigenen Server mit privaten IP-Adressen im LAN betreiben, wählen Sie bei der Portfreigabe das Gerät aus dem Listefeld aus, ohne eine IP-Adresse anzugeben. Sollte dieses Gerät anschließend per DHCP eine neue IP zugewiesen bekommen, wird die Portfreigabe auch für die neue IP-Adresse übernommen.

---

Weitere Informationen zum Betrieb eigener Server/Dienste finden Sie in Abschnitt 6.2.

Zur Beauftragung eines Reverse-DNS-Eintrags für die feste öffentliche IP-Adresse siehe Abschnitt 6.4.

### 6.2 Eigene Server/Dienste konfigurieren


Der Betrieb von Servern mit fester öffentlicher IP-Adresse ist in drei unterschiedlichen Konfigurationen möglich:

- **NAT-Konfiguration im /32er Subnetz:** Hier ist die feste öffentliche IP-Adresse für Ihren Server bereits auf der FRITZ!Box Cable eingerichtet, die Sie von Vodafone erhalten haben. Gehen Sie wie in Abschnitt 6.2.1 beschrieben vor.
- **NAT-Konfiguration im /30er, /29er oder /28er Subnetz:** Sie erhalten von Vodafone ein Schreiben mit den **technischen Informationen** zu Ihrem festen öffentlichen IP-Adressbereich, innerhalb dessen Sie den/die Server betreiben können. In der FRITZ!Box Cable werden diese festen öffentlichen IP-Adressen in private LAN-IP-Adressen umgesetzt (siehe Tabelle 3). Gehen Sie wie in Abschnitt 6.2.2 beschrieben vor.
- **Konfiguration mit fester öffentlicher IP-Adresse auf Server:** In dieser Variante findet innerhalb der FRITZ!Box Cable keine Umsetzung (NAT) der öffentlichen IP-Adresse des Servers in eine private statt. Die FRITZ!Box Cable fungiert lediglich als Gateway zu dem/den Server(n). Gehen Sie wie in Abschnitt 6.2.3 beschrieben vor.

## 6.2.1 Konfiguration mit fester IPv4/32 (NAT)

Im Menü **Heimnetz** → **Netzwerk** können Sie Ihre Server mit einer festen IPv4-Adresse in der NAT-Variante auf zwei unterschiedliche Arten konfigurieren.

Gehen Sie dafür wie folgt vor:

1. Rufen Sie dazu das Bearbeitungsmenü für den gewünschten Server über das Bearbeiten-Symbol  auf und wählen Sie eine der folgenden beiden Optionen:
  - Kontrollkästchen **Diesem Netzwerkgerät immer die gleiche IP-Adresse zuweisen** aktivieren
  - oder**
  - Adresszuweisung manuell ändern: Gewünschte Adresse in Textfeld **IPv4-Adresse** eingeben
2. Tragen Sie auf Ihren Servern die in Abschnitt 6.2.2, Tabelle 3, genannten **Netzwerkeinstellungen** ein.
3. Richten Sie auf der FRITZ!Box Cable **Portfreigaben** wie in Abschnitt 6.3 beschrieben ein.

Die Einrichtung der Portfreigaben ist erforderlich, da Sie nur über eine öffentliche IP-Adresse verfügen, über die alle Netzwerkkomponenten in Ihrem LAN angesprochen werden. Hierbei wird die **Portnummer** eines Dienstes der **privaten IP-Adresse** des entsprechenden **Servers** in Ihrem LAN zugeordnet. Für den Anfrager aus dem öffentlichen Internet ist dabei nur die öffentliche IP-Adresse sichtbar.

## 6.2.2 Konfiguration bei gebuchter fester IPv4/30 oder /29 oder /28 (NAT)

Wenn Sie eine **feste öffentliche IPv4-Adresse** in einem 30er, 29er oder 28er Subnetz gebucht haben und Ihre(n) Server im **LAN mit privater IP-Adresse** betreiben wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Konfigurieren Sie den/die Server wie im Vodafone Schreiben zu den **technischen Informationen** angegeben.
2. Öffnen Sie auf der FRITZ!Box Cable das Menü **Heimnetz** → **Netzwerk**.
3. Klicken Sie am Ende der Netzwerkübersicht auf **Gerät hinzufügen**.
4. Tragen Sie die **private(n) IP-Adresse(n)** für den/die **Server** ein, siehe Tabelle 3 weiter unten.
5. Richten Sie für die auf den Servern betriebenen Dienste **Portfreigaben** wie in Abschnitt 6.3 beschrieben ein.



Nachfolgend die relevanten **Netzwerkeinstellungen** auf der FRITZ!Box Cable für Server mit NAT-Konfiguration:

Feld/Option	Ihre Eingabe/Auswahl
IP-Adresse	selbstgewählte private IP-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
Subnetzmaske (Subnet Mask)	ergibt sich aus der eingetragenen Netzmaske in der FRITZ!Box Cable, standardmäßig 255.255.255.0
Gateway	Voreinstellung der FRITZ!Box Cable: 192.168.178.1 <b>oder</b> selbstgewählte Gateway-Adresse für die FRITZ!Box
Primärer DNS-Server	80.69.96.12
Sekundärer DNS-Server	81.210.129.4

Tabelle 3: Netzwerkeinstellungen für eigene Server (NAT-Konfiguration)

Der Adressbereich 192.168.178.20 bis 192.168.178.200 Ihrer FRITZ!Box Cable ist werkseitig für die **dynamische IP-Adressierung** konfiguriert (jedoch änderbar).

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

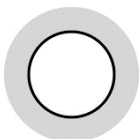
### 6.2.3 Konfiguration der festen öffentlichen IP auf einem Server

Konfigurieren Sie die Netzwerkeinstellungen für Ihre Server je nach dem von Ihnen beauftragten Netzadressblock wie nachfolgend beispielhaft angegeben. Je nach Größe des beauftragten Subnetzes (/30, /29 oder /28) stehen Ihnen oberhalb der IP-Adresse des **Netzwerkadressblocks** 3, 7 oder 15 IP-Adressen zur Verfügung, von denen jeweils die niedrigste für das Gateway und die höchste für die Broadcast-Funktion reserviert ist. Die dazwischenliegenden IP-Adressen können Sie für Ihre Server verwenden, siehe **Host-IP-Adresse(n)** in der folgenden Tabelle:

Netzadressblock	130.95.63.112/30	130.93.63.112/29	130.90.63.112/28
Subnetzmaske	255.255.255.252	255.255.255.248	255.255.255.240
Gateway-Adresse	130.95.63.113		
Host-IP-Adresse(n)	130.95.63.114	130.93.63.114 - 118	130.90.63.114 - 126
Broadcast-Adresse	130.95.63.115	130.93.63.119	130.90.63.127
primärer DNS-Server	80.69.96.12		
sekundärer DNS-Server	81.210.129.4		

Tabelle 4: Netzwerkeinstellungen für eigene Server (Beispielkonfiguration mit fester IPv4/30, /29 und /28)

#### ACHTUNG



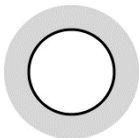
Beachten Sie, dass der Server in diesem Fall über die Gateway-Adresse nach außen kommuniziert wird und ggf. sichtbar ist.

Konfigurieren Sie anschließend die FRITZ!Box wie in Kapitel 7 beschrieben, um Ihre(n) Server mit (einer) eigenen **öffentlichen IP-Adresse(n)** zu betreiben.

Konfigurieren Sie danach die Clients (IP-Adresse, Gateway, Subnetzmaske und DNS-Server) für das IP-Netzwerk, das Ihnen im Schreiben mit den **technischen Informationen** zu Ihrem festen öffentlichen IP-Adressbereich mitgeteilt wurde.

## 6.3 Portfreigaben einrichten

### ACHTUNG



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

Nach Einrichtung der IP-Adressen für Ihre Server (siehe Abschnitt 6.1) 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
News	NNTP	119
Secure Shell	SSH	22

Tabelle 5: Portnummern für Dienste

Richten Sie bei Bedarf wie folgt eine Portfreigabe ein:

1. Folgende URL in Ihren Browser eingeben: **http://192.168.178.1** oder **fritz.box**
2. Unterhalb der Übersichtsseite auf **Ansicht: Standard** klicken, um in die **erweiterte Ansicht** wechseln

oder

unter der Benutzer-Schaltfläche oben rechts die **Erweiterte Ansicht** über den **Slider** aktivieren:

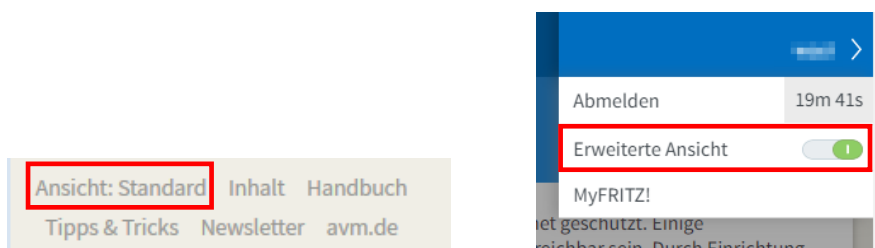


Abb. 7: FRITZ!Box Cable, In erweiterte Ansicht wechseln

Die erweiterte Ansicht der FRITZ!Box Cable wird geöffnet.

3. In das Menü **Internet** → **Freigaben**, Register **Portfreigaben**, wechseln:

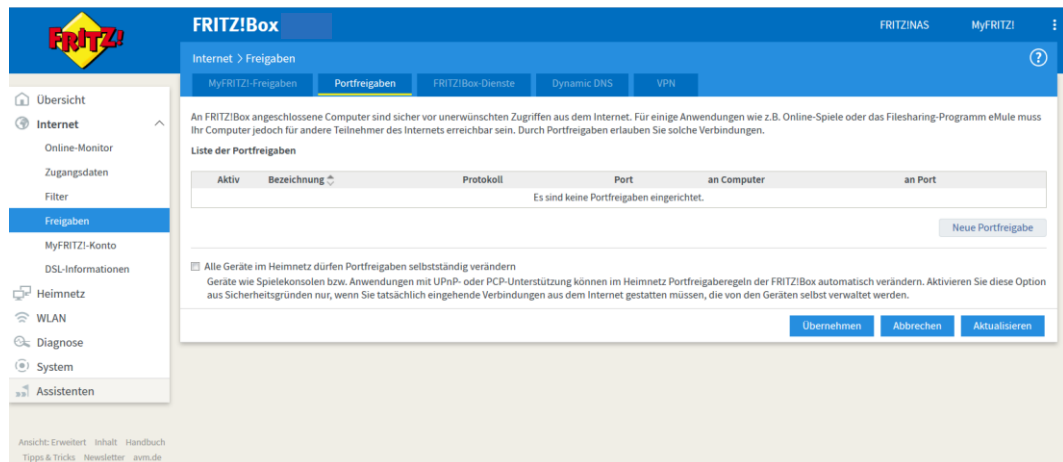


Abb. 8: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Schritt 1

4. Auf Schaltfläche **Neue Portfreigabe** klicken.

Die Eingabemaske für Portfreigaben wird geöffnet. Im nachfolgenden Beispiel wird anhand eines Webserver-Eintrags erklärt, wie Sie beim so genannten Port Mapping (PAT) vorgehen.

5. In Listenfeld **Portfreigabe aktiv für** Eintrag **HTTP-Server** wählen:

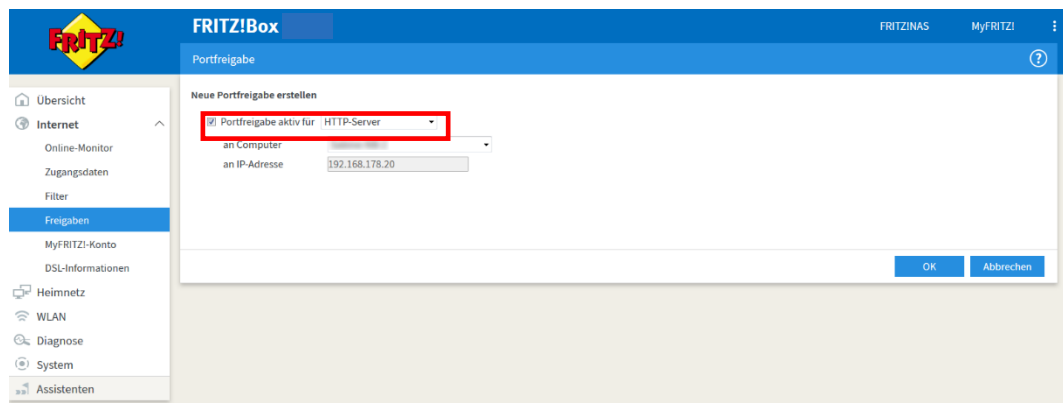


Abb. 9: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Schritt 2

6. Auf **OK** klicken.

Die Übersichtsseite für Portfreigaben wird geöffnet:

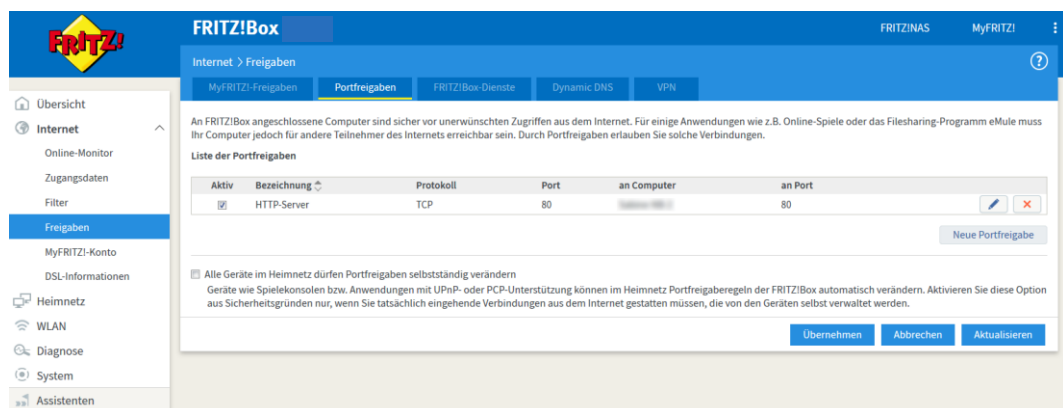



Abb. 10: FRITZ!Box Cable, Übersicht Portfreigabe

7. Bei Bedarf auf Schaltfläche mit Bearbeiten-Symbol  klicken, um anderes Protokoll oder andere Portnummer auszuwählen:

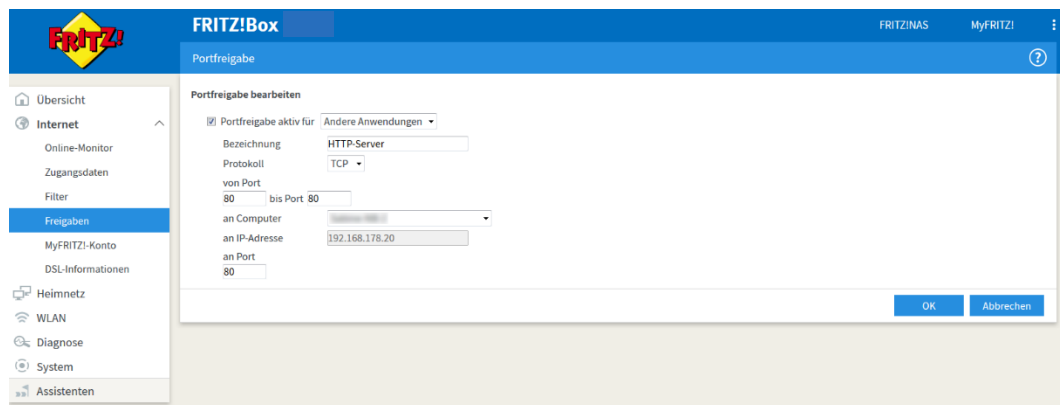


Abb. 11: FRITZ!Box Cable, Portfreigabe bearbeiten

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

Feld	Ihre Eingabe/Auswahl
Portfreigabe aktiv für	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
von Port ... bis Port ...	<b>Port oder Portbereich Ihres Servers</b> im LAN Im Beispiel wird ein Webserver mit dem Port 80 für HTTP eingetragen.
an Port	<b>Standard-TCP-Portnummer</b> des gewünschten Dienstes, siehe Tabelle 5 Eingabemöglichkeiten wie in Feld <b>von Port</b> Im Beispiel wurde hier ebenfalls der Port 80 für HTTP eingetragen.

Tabelle 6: FRITZ!Box Cable, Portfreigabe einrichten

Damit ist die Konfiguration der Portfreigaben abgeschlossen.

## 6.4 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.

Zur Einrichtung wenden Sie sich bitte an die Vodafone Kundenbetreuung.

## 7 Feste öffentliche IP-Adresse verwenden (Gebiet B)

In Hessen, Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg können Sie für einen oder mehrere an die FRITZ!Box Cable angeschlossene Clients eine öffentliche statische IP-Adresse verwenden. In diesem Fall müssen Sie auf der FRITZ!Box Cable wie nachfolgend beschrieben den oder die LAN-Ports konfigurieren. Dies ist nur in der **erweiterten Ansicht** möglich, die Sie wie folgt aufrufen:

Unterhalb der angezeigten Seite auf **Ansicht: Standard** klicken, um in die **erweiterte Ansicht** zu wechseln

oder

in der Benutzer-Schaltfläche oben rechts die **Erweiterte Ansicht** über den **Slider** aktivieren:

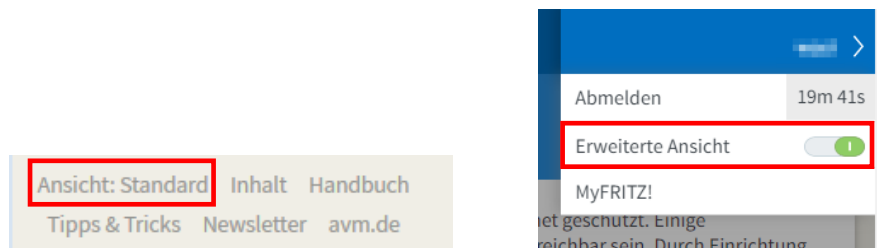
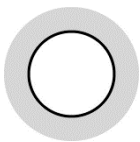


Abb. 12: FRITZ!Box Cable, In erweiterte Ansicht wechseln

### ACHTUNG



Spielen Sie **keine Datensicherung mit einer anderen Konfiguration** oder von einer anderen FRITZ!Box Cable auf Ihre aktuelle FRITZ!Box ein! Dies führt unweigerlich zu Fehlfunktionen!

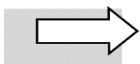
Wenn Ihre FRITZ!Box **neu installiert** wurde, müssen Sie sie zunächst **auf die Werkseinstellungen zurücksetzen** (Menü **System** → **Sicherung**, Register **Werkseinstellungen**), bevor Sie mit der Konfiguration der statischen IP-Adresse beginnen können.

Beachten Sie, dass nach der Konfiguration eines Clients mit statischer IP-Adresse **aus dem statischem Subnetz kein Zugriff auf die FRITZ!Box über ihre Gateway-Adresse** möglich ist. Zu den Zugriffsmöglichkeiten auf die Benutzeroberfläche der FRITZ!Box siehe Abschnitt 7.4.

### 7.1 LAN-Port für öffentliche statische IP-Adresse konfigurieren

Der **LAN-Port 1** ist standardmäßig als **Konfigurationsport** angelegt. Die anderen drei LAN-Ports **LAN 2 bis LAN 4** sind im Standard aktiviert; Sie können einen dieser Ports **für die Einrichtung eines statischen Clients** wählen.

### HINWEIS



An **deaktivierten LAN-Ports LAN 2 bis LAN 4** können keine Clients mit statischer IP-Adresse betrieben werden, da für hieran angeschlossene Netzwerkkomponenten die **IP-Adressvergabe über DHCP** erfolgt. Aktivieren Sie bei Bedarf den gewünschten LAN-Port, um den Client einrichten zu können, siehe Abb. 13.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Portfreigabe für einen statischen Client einzurichten:

1. **Konfigurationsrechner** (z.B. Laptop, PC) mit **LAN-Port 1** der FRITZ!Box Cable verbinden.
2. Menü **Internet** → **Zugangsart**, Register **Portkonfiguration** aufrufen.
3. Gewünschten **LAN-Port** für den Client mit statischer IP-Adresse wählen:

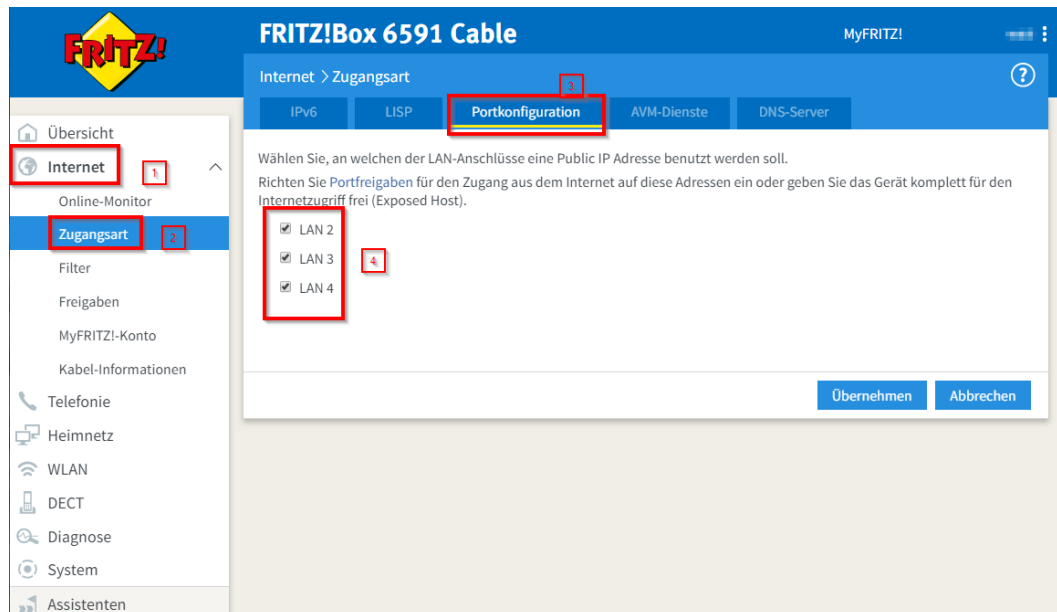


Abb. 13: FRITZ!Box Cable, LAN-Port für Betrieb mit öffentlicher statischer IP-Adresse wählen

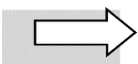
4. Mit statischer IP-Adresse eingerichteten **Client** an den gewählten LAN-Port **anschließen**.

Im Anschluss richten Sie eine **Portfreigabe** ein. Diese ist erforderlich, weil die integrierte **Firewall** der FRITZ!Box Cable auf allen Ports aktiv bleibt, und zwar nicht nur für Netzwerkgeräte, die über DHCP adressiert werden, sondern auch, wenn ein Client mit statischer IP-Adresse angeschlossen ist. Ohne aktivierte Portfreigabe würde die Firewall den Datenverkehr von extern kommend (Internet) zum Client blocken.

Sie haben die Möglichkeit, die **Freigabe für den Port einzeln** (siehe Abschnitt 7.2) oder über die Einstellung **Exposed Host** (siehe Abschnitt 7.3) einzurichten. Im letzteren Fall sind keine einzelnen Portfreigaben mehr erforderlich, da hier der komplette Datenverkehr an den angeschlossenen Client mit der privaten IP-Adresse weitergeleitet wird.

## 7.2 Einzelne Portfreigabe einrichten

### HINWEIS



Falls Sie mehr als eine statische IP-Adresse verwenden wollen, müssen Sie die hier beschriebenen Arbeitsschritte für jede einzelne Adresse wiederholen.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine einzelne Portfreigabe einzurichten:

1. Menü **Heimnetz** → **Netzwerk**, Register **Netzwerkverbindungen**, aufrufen.

Die Übersicht über Ihre **Netzwerkverbindungen** wird geöffnet, in der Ihr **Client mit der statischen IP-Adresse** enthalten ist:

The screenshot shows the FRITZ!Box 6591 Cable web interface. The left sidebar has 'Heimnetz' and 'Netzwerk' highlighted with red boxes. The main content area shows a table of network connections. The table has columns for Name, Verbindung, IP-Adresse, and Eigenschaften. The entry 'LAPTOP-Österreich' is highlighted with a red box, showing an IP address of 37.24.168.138.

Name	Verbindung	IP-Adresse	Eigenschaften
Diese FRITZ!Box			
fritz.box	Kabel · ↓ 1126,4 Mbit/s · ↑ 192.168.178.1 63 Mbit/s		
Aktive Verbindungen			
LAPTOP-Österreich	LAN 4 mit 1 Gbit/s	37.24.168.138	[Bearbeiten]
Mediaserver	LAN	192.168.178.21	[Bearbeiten]
Ungenutzte Verbindungen			
Android-Österreich...	LAN	192.168.178.21	[Bearbeiten] [Löschen]
iPhone-Österreich	LAN	192.168.178.21	[Bearbeiten] [Löschen]
LAPTOP-Österreich	LAN	192.168.178.21	[Bearbeiten] [Löschen]
...	LAN	192.168.178.21	[Bearbeiten] [Löschen]

Abb. 14: FRITZ!Box Cable, Client mit statischer IP-Adresse im Netzwerk

Falls der Client mit einer **privaten IP-Adresse angezeigt** wird, müssen Sie zunächst manuell die statische IP-Adresse für ihn anlegen.

- Hierzu über Schaltfläche mit Bearbeiten-Symbol die Detail-Seite zum Client aufrufen:

The screenshot shows the FRITZ!Box 6591 Cable web interface. The left sidebar has 'Heimnetz' and 'Netzwerk' highlighted with red boxes. The main content area shows a table of network connections. The entry 'LAPTOP-Österreich' is highlighted with a red box, and the 'Bearbeiten' (pencil) icon next to it is also highlighted with a red box.

Name	Verbindung	IP-Adresse	Eigenschaften
Diese FRITZ!Box			
fritz.box	Kabel · ↓ 1126,4 Mbit/s · ↑ 192.168.178.1 63 Mbit/s		
Aktive Verbindungen			
LAPTOP-Österreich	LAN 4 mit 1 Gbit/s	37.24.168.138	[Bearbeiten]
Mediaserver	LAN	192.168.178.21	[Bearbeiten]
Mediaserver	LAN	192.168.178.21	[Bearbeiten]
Ungenutzte Verbindungen			
Android-Österreich...	LAN	192.168.178.21	[Bearbeiten] [Löschen]
iPhone-Österreich	LAN	192.168.178.21	[Bearbeiten] [Löschen]
LAPTOP-Österreich	LAN	192.168.178.21	[Bearbeiten] [Löschen]

Abb. 15: FRITZ!Box Cable, Detail-Seite für Client aufrufen

3. Auf der Detail-Seite ins Feld **IP-Adresse** die statische IP-Adresse eintragen und mit **OK** bestätigen:

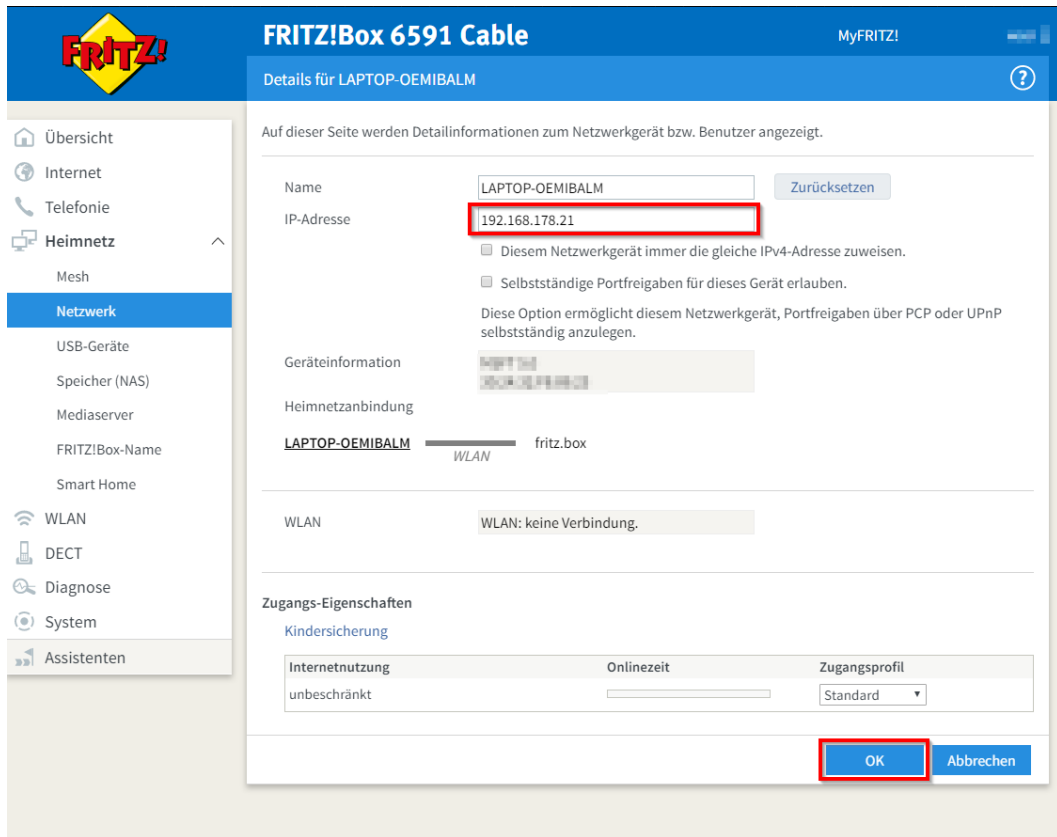


Abb. 16: FRITZ!Box Cable, Statische IP-Adresse für Client anlegen

Die Übersicht über die **Netzwerkverbindungen** wird geöffnet. In der Übersicht wird ein **zusätzlicher Eintrag für den Client** angezeigt, und zwar mit der **statischen IP-Adresse**:

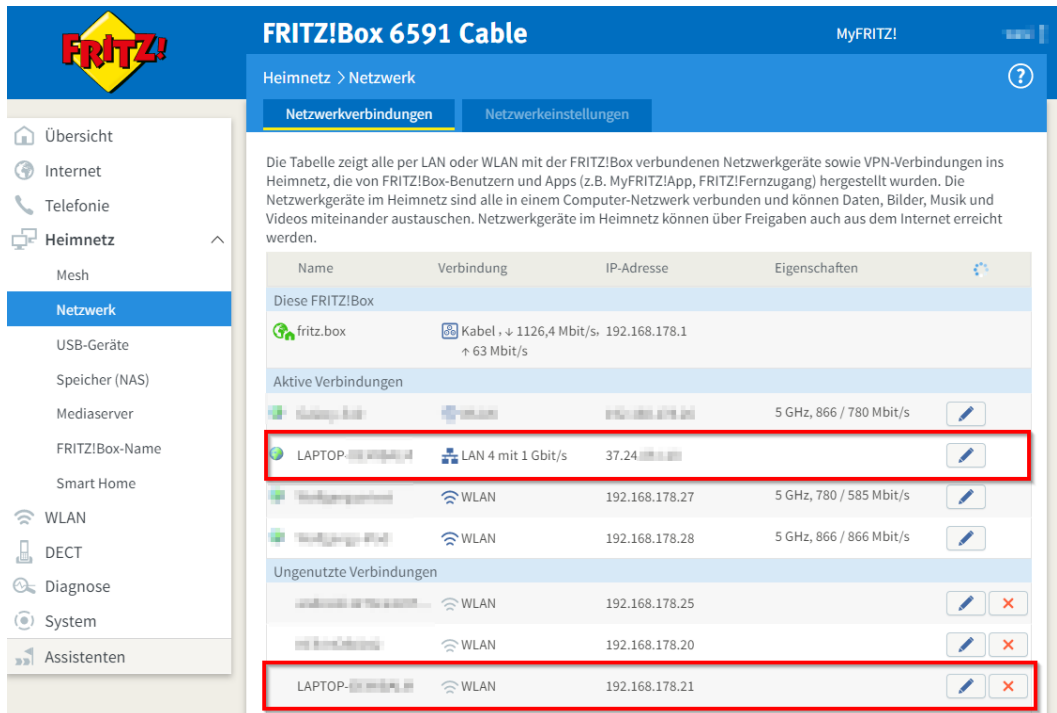


Abb. 17: FRITZ!Box Cable, Client zusätzlich mit statischer IP-Adresse im Netzwerk

4. Menü **Internet** → **Freigaben**, Register **Portfreigaben**, aufrufen.



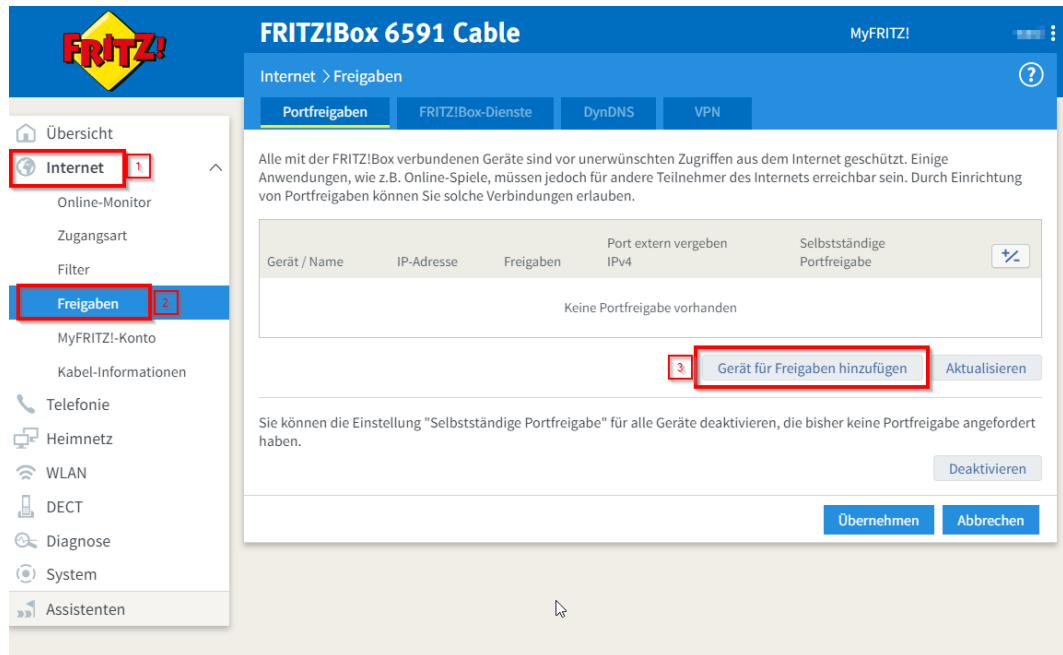
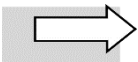
5. **Gerät für Freigaben hinzufügen** anklicken, um Portfreigabe für den Client anzulegen:

Abb. 18: FRITZ!Box Cable, Portfreigabe – Gerät für Freigaben hinzufügen

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

6. Im Listenfeld **Gerät** den gewünschten Client auswählen.**HINWEIS**

IPv4-Adressen können in dieser Maske nicht manuell eingetragen werden, daher ist diese Option abgeblendet.

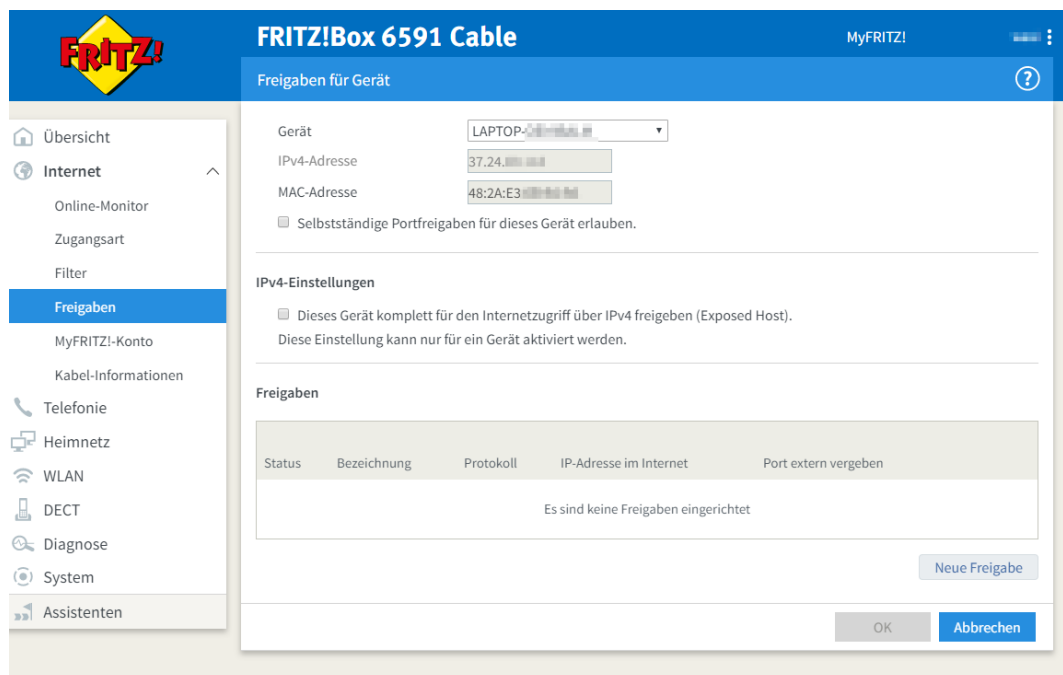


Abb. 19: FRITZ!Box Cable, Gerät für Portfreigabe auswählen

7. Auf Button **Neue Freigabe** klicken:

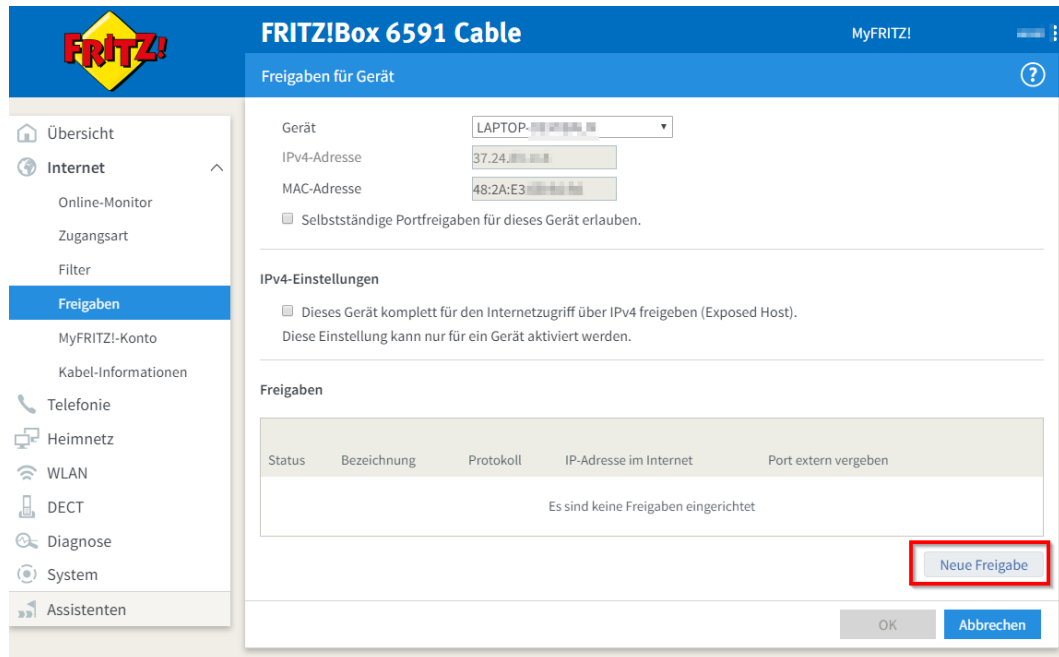


Abb. 20: FRITZ!Box Cable, Neue Portfreigabe für gewähltes Gerät anlegen

Die Maske **Freigabe anlegen** wird geöffnet.

8. Folgende Daten eintragen:

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	Gewünschtes Protokoll Beispiel: TCP
Port an Gerät ... bis Port ...	<b>Port oder Portbereich Ihres Clients</b> im LAN Beispiel: Webserver mit Port 8080 für HTTPS
Port extern gewünscht (IPv4)	<b>Standard-TCP-Portnummer</b> des gewünschten Dienstes, siehe Tabelle 5 Eingabemöglichkeiten wie in Feld <b>von Port</b>

Tabelle 7: FRITZ!Box Cable, Portfreigabe einrichten

9. Sollte die Portfreigabe keine Standardanwendung sein (wie zum Beispiel HTTP, HTTPS oder FTP, siehe auch Tabelle 5) sein, im nächsten Dialog **Portfreigabe** und **Andere Anwendung** wählen und die entsprechenden Daten eintragen:

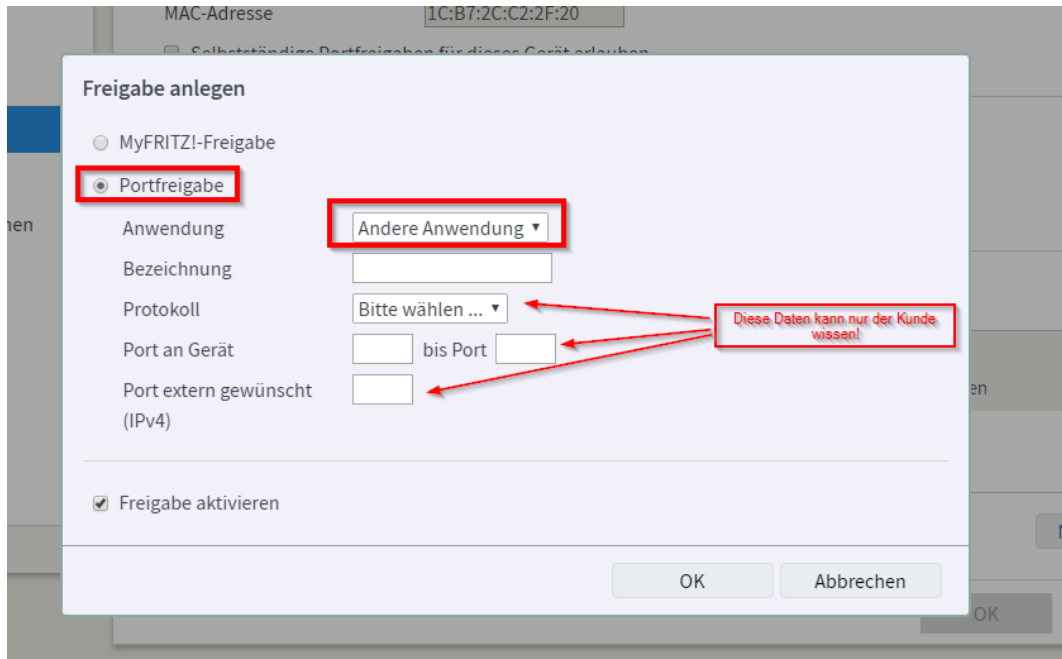


Abb. 21: FRITZ!Box Cable, Freigabe für Nicht-Standardanwendung anlegen

10. **Freigabe aktivieren** und auf **OK** klicken, um Bearbeitungsmaske zu schließen.

11. Neu angelegten Eintrag für Portfreigabe mit **OK** speichern:

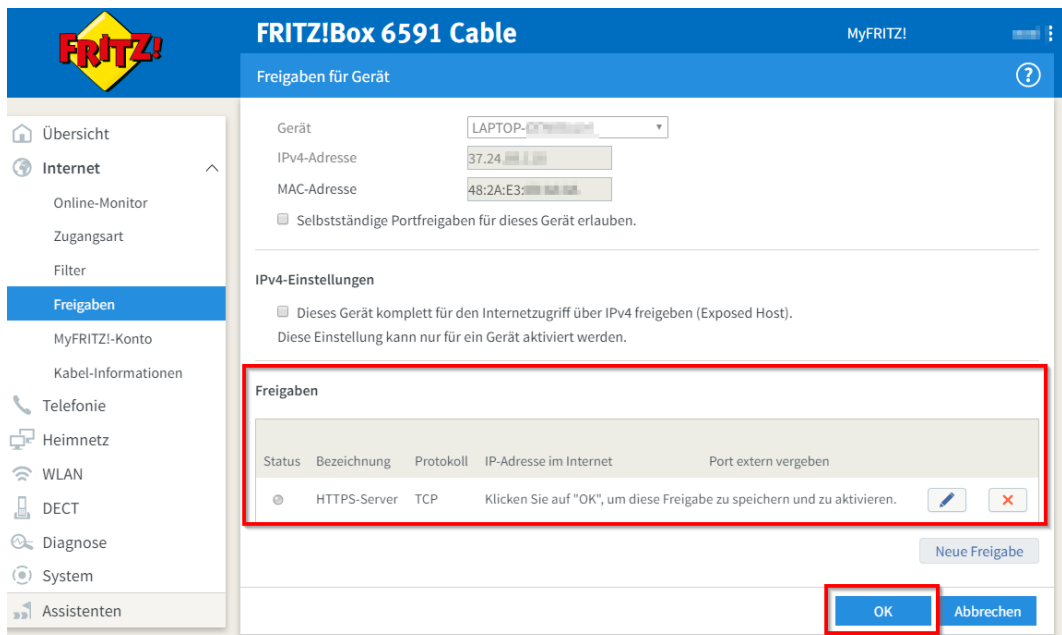


Abb. 22: FRITZ!Box Cable, Neue Portfreigabe speichern

Nach erfolgreicher Einrichtung wird die **Portfreigabe** in der Übersicht angezeigt:

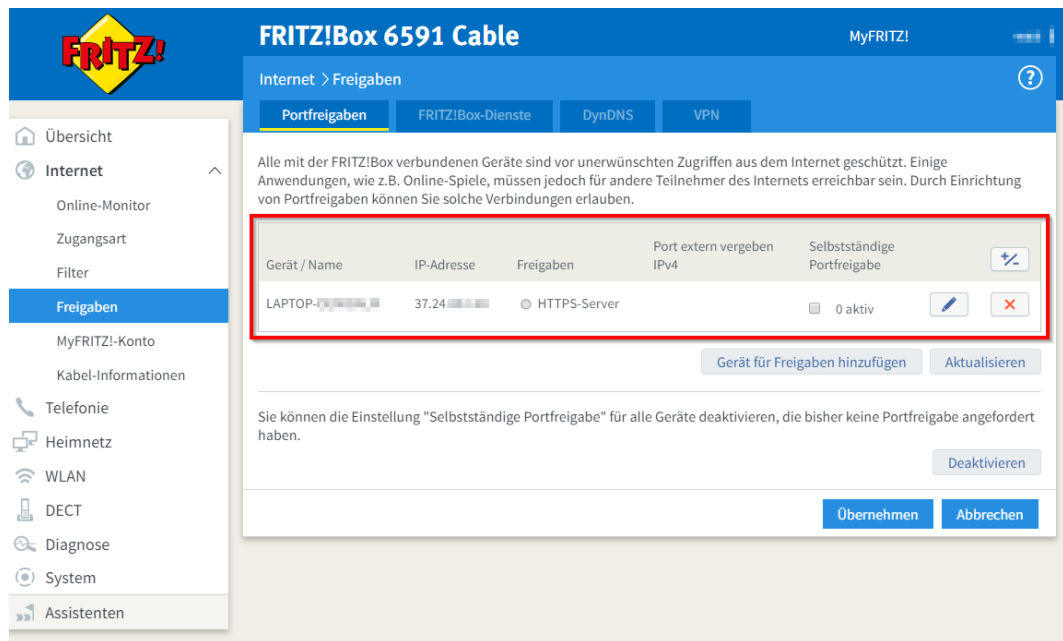


Abb. 23: FRITZ!Box Cable, Neue Portfreigabe in der Portfreigaben-Übersicht

12. Auf **Übernehmen** klicken, um die Portfreigabe zu aktivieren.

### 7.3 Client mit statischer IP-Adresse als Exposed Host einrichten

Die Konfiguration eines angeschlossenen Clients mit statischer IP-Adresse als **Exposed Host** bewirkt, dass der komplette Datenverkehr in und aus dem Internet über diesen Client erfolgt. Daher sind keine weiteren, einzelnen Portfreigaben mehr erforderlich.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Client als Exposed Host einzurichten:

1. Arbeitsschritte 1 bis 6 aus Abschnitt 7.2 durchführen.
2. Im Menü **Internet** → **Freigaben**, Register **Portfreigaben**, Kontrollkästchen für Exposed Host im Bereich **IPv4-Einstellungen** aktivieren:

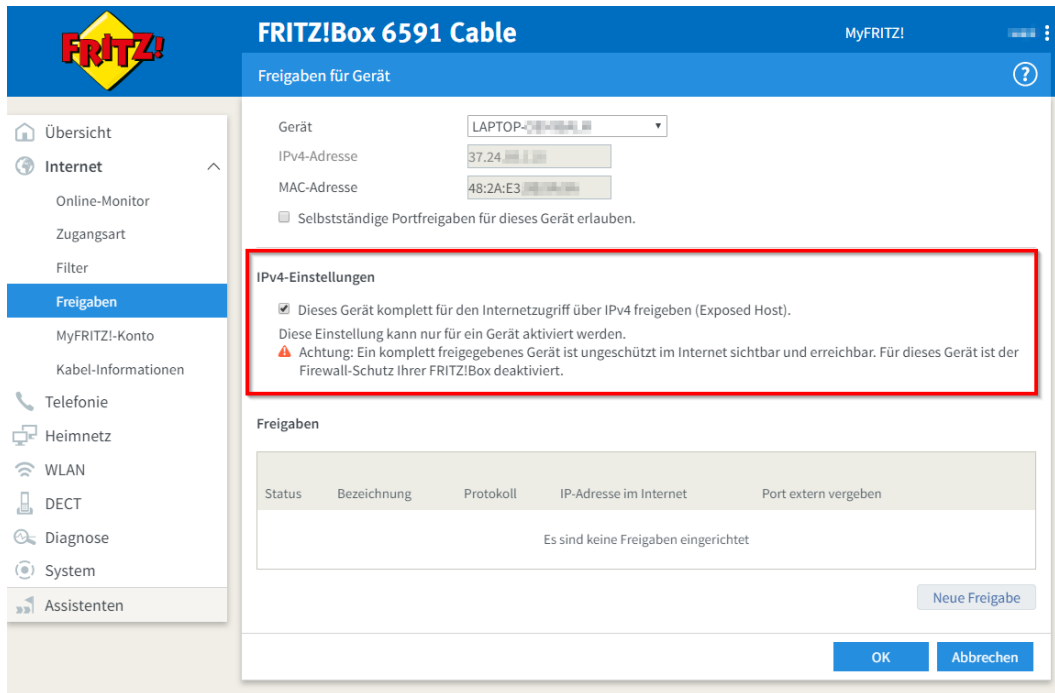


Abb. 24: FRITZ!Box Cable, Client mit statischer IP-Adresse als Exposed Host einrichten

### 3. Konfiguration mit **OK** bestätigen.

Die Portfreigaben-Übersicht wird geöffnet:

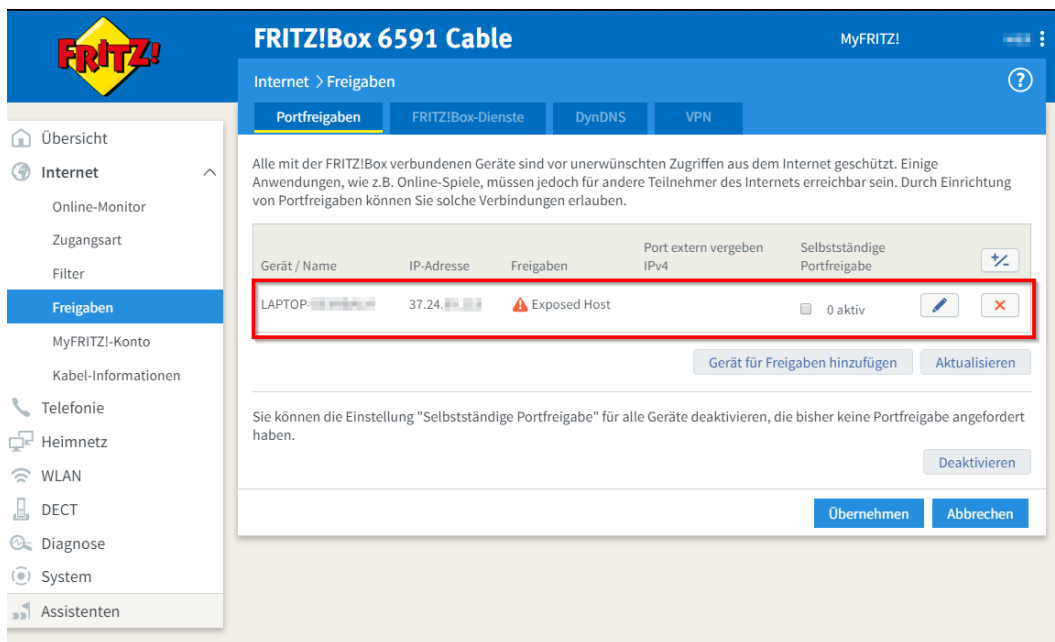


Abb. 25: FRITZ!Box Cable, Exposed Host in der Portfreigaben-Übersicht

### 4. Auf **Übernehmen** klicken, um die Portfreigabe zu aktivieren.

## 7.4 Benutzeroberfläche der FRITZ!Box Cable aufrufen

Nachdem Sie den angeschlossenen Client mit statischer IP-Adresse mit Portfreigabe oder als Exposed Host eingerichtet haben, ist **über das statische Subnetz kein Zugriff auf die FRITZ!Box** möglich.

Sie können über folgende Wege auf die Benutzeroberfläche der FRITZ!Box zugreifen:

- **LAN-Port 1** (Konfigurationsport)
- WLAN
- **Ports LAN 2 bis LAN 4 mit DHCP**-Adressvergabe (Kontrollkästchen in Abb. 13 deaktiviert)
- Remote-Zugriff über Gateway-Adresse (Zugriff über Internet muss aktiviert sein: Menü **Internet** → **Freigaben**, Register **FRITZ!Box-Dienste**, Bereich **Internetzugriff**)

## 8 Vodafone Voice

Dieses Kapitel enthält Informationen zu einigen Einstellungen, die Sie vornehmen müssen, wenn Sie Vodafone Business Internet Cable in Verbindung mit einem der folgenden Produkte einsetzen möchten:

- IP Anlagen-Anschluss
- One Net Business

### 8.1 Sprachpriorisierung nutzen

Mit der zu Business Internet Cable zubuchbaren **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 den Vodafone Sprachdiensten **IP Anlagen-Anschluss oder One Net Business** benötigt.

Diese Vodafone Sprachdienste werden über die Kombination von zwei Mechanismen priorisiert:

- Das Setzen der **EF**-Markierung im DSCP-Header der IP-Pakete: dadurch wird das Weiterleitungsverhalten (**PHB: Per-Hop Behaviour**) des IP-Pakets klassifiziert (siehe Abschnitt 8.1.2 für die konkret erforderlichen Werte)
- Das Setzen des **Priority Code Points (PCP, auch P-Bit)** im VLAN-Tag der Ethernet Frames für den ausgehenden Sprachverkehr: dadurch wird die konkrete Priorität festgelegt. Die FRITZ!Box Cable setzt das P-Bit automatisch anhand des DSCP-Werts. 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.

Die Markierungen werden sowohl von der FRITZ!Box Cable als auch von weiterführenden Komponenten im Vodafone-Netz genutzt, um eine Priorisierung der Daten bis zum Vodafone-Vermittlungsknoten zu gewährleisten.

#### 8.1.1 Anschaltung mit FRITZ!Box Cable

Die folgende Übersichtsdarstellung zeigt exemplarisch eine Anschaltung mit der FRITZ!Box Cable. 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.

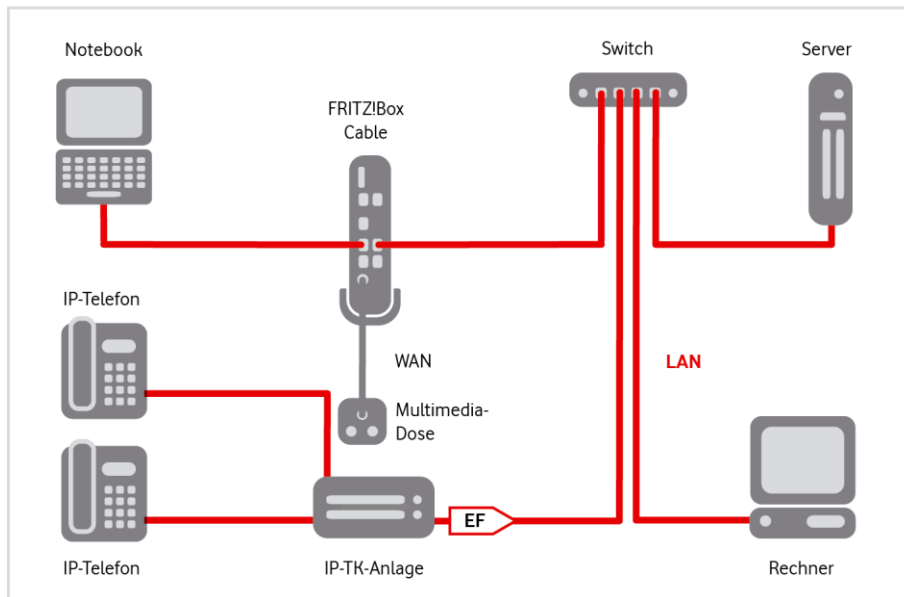
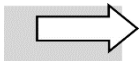


Abb. 26: Sprachpriorisierung, Anschaltung mit FRITZ!Box Cable

**HINWEIS**

Business Internet Cable unterstützt **bis zu 30 Sprachkanäle**. Darüber hinaus kann es zu einer Einschränkung der Sprachqualität kommen.

## 8.1.2 DSCP-Werte

Die wichtigsten PHB-Werte für DSCP sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Per-Hop Behavior (DSCP)	Abkürzung	DSCP-Wert (dezimal)	Bedeutung
Best Effort (auch Default)	BE (auch DF)	0	Standardverhalten, geringste Priorität
Assured Forwarding	AF	11-13; 21-23; 31-33, 41-43	Aufteilung von IP-Paketen in vier Klassen mit jeweils drei Prioritäten
Expedited Forwarding	EF	46	Verhalten für IP-Pakete mit hoher Priorität, d.h. geringen Latenzwerten

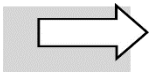
Tabelle 8: DSCP-Werte für die Priorisierung von IP-Datenpaketen

Für die Vodafone Sprachdienste **IP Anlagen-Anschluss** und **One Net Business** wird der **DSCP-Wert 46** für das Weiterleitungsverhalten **EF** (Expedited Forwarding) benötigt. Dieser muss für ausgehende Sprachdaten von Ihrer IP-TK-Anlage gesetzt werden (zur Vorgehensweise siehe Herstelleranleitung).

## 8.2 Portfreigaben für IP Anlagen-Anschluss einrichten

Der **Vodafone IP Anlagen-Anschluss** in Verbindung mit Vodafone Voice-Produkten verwenden für Sprachdaten **SIP**, das Session Initiation Protocol. Damit die eingehenden telefonespezifischen Daten ins LAN gelangen können, ist eine Portweiterleitung (Port Forwarding) erforderlich. Dazu müssen Sie eine Freigabe auf der FRITZ!Box Cable und auf Ihrer IP-Telefonanlage einrichten.



**HINWEIS**

Die Information, welche Ports mit welchem Protokoll auf der FRITZ!Box Cable und Ihrer IP-Telefonanlage einzurichten sind, finden Sie für den **Vodafone IP Anlagen-Anschluss** im Willkommensbrief

Die auf dem WAN-seitigen Port-Bereich 55000 bis 55059 der FRITZ!Box Cable eingehenden SIP-Daten werden an die IP-Adresse Ihrer IP-Telefonanlage auf denselben LAN-seitigen Port-Bereich weitergeleitet:

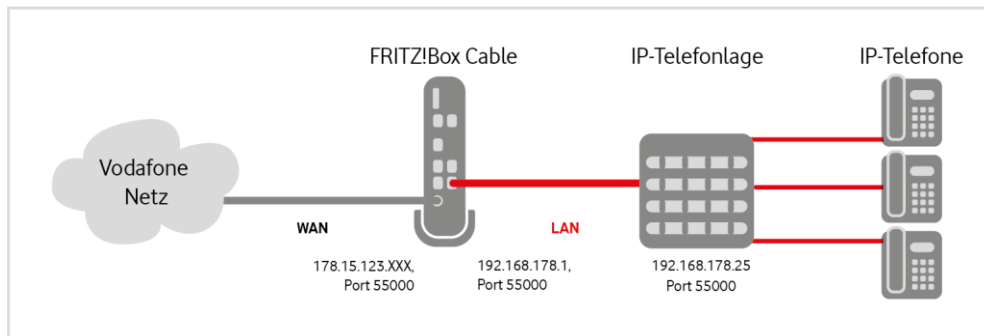
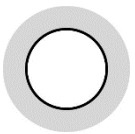


Abb. 27: Port Forwarding für SIP-Datenverkehr

**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 **freischalten** und den **Zugriff** darauf **einschränken**, z.B. durch eine Access Control List (ACL), die nur Anrufe von der im Willkommensbrief genannten IP-Adresse zulässt.

Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Herstellerdokumentation Ihrer IP-Telefonanlage.

Richten Sie das Port Forwarding wie folgt ein:

1. Folgende URL in Ihren Browser eingeben: **http://192.168.178.1** oder **fritz.box** (Standardeinstellung, individuell änderbar). Sollten Sie die Standard-IP-Adresse der FRITZ!Box Cable verändert haben oder sich mehrere FRITZ!Boxen in Ihrem Netzwerk befinden, geben Sie bitte die aktuell verwendete IP-Adresse der FRITZ!Box ein.
2. Unterhalb der Übersichtsseite auf **Ansicht: Standard** klicken, um in die **erweiterte Ansicht** wechseln

oder

unter der Benutzer-Schaltfläche oben rechts die **Erweiterte Ansicht** über den **Slider** aktivieren:

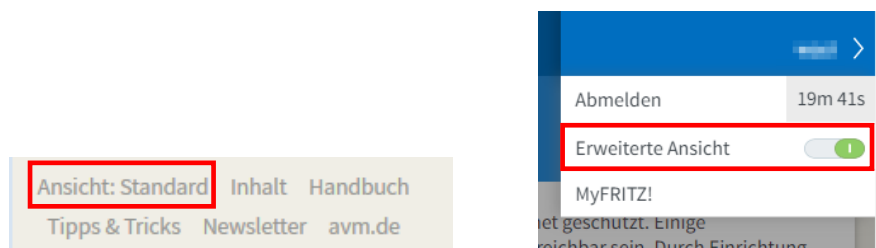


Abb. 28: FRITZ!Box Cable, In erweiterte Ansicht wechseln

Die erweiterte Ansicht der FRITZ!Box Cable wird geöffnet.

3. Ins Menü **Internet** → **Freigaben**, Register **Portfreigaben**, wechseln:

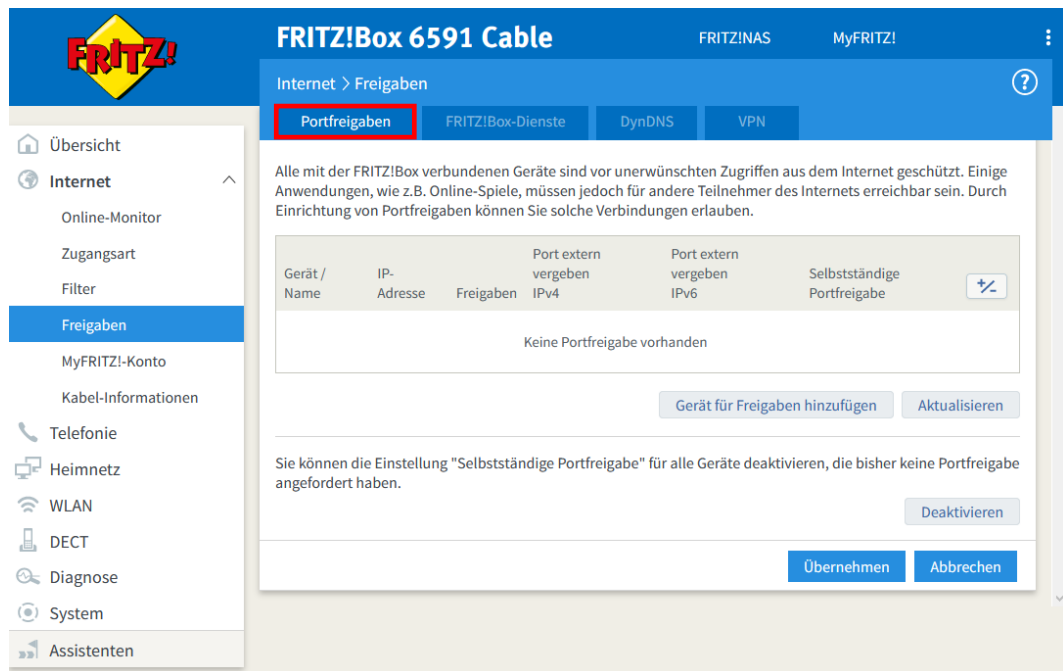


Abb. 29: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Start

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

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

5. In Listenfeld **Gerät** Eintrag IP-Adresse manuell eingeben wählen.

Das vorher abgeblendete Feld **IPv4-Adresse** ist jetzt editierbar.

6. **IPv4-Adresse** Ihrer IP-Telefonanlage ins gleichnamige Feld eintragen:

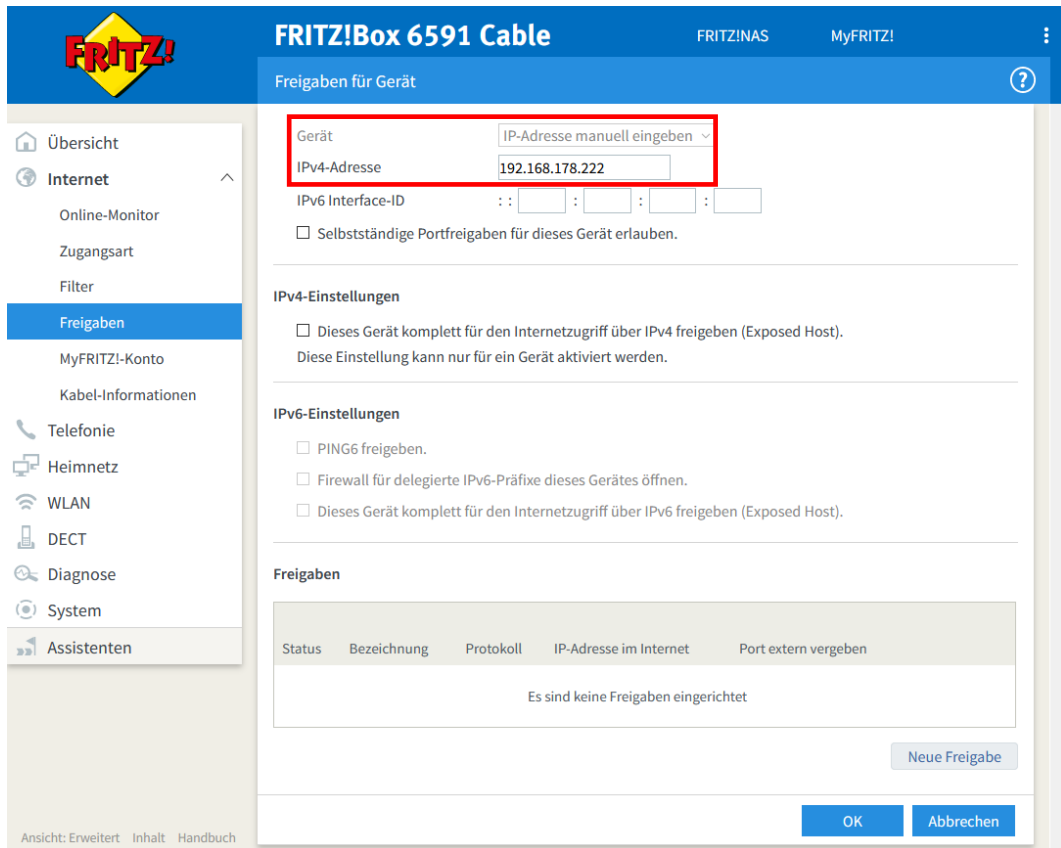


Abb. 30: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – IP-Telefonanlage auswählen

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

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

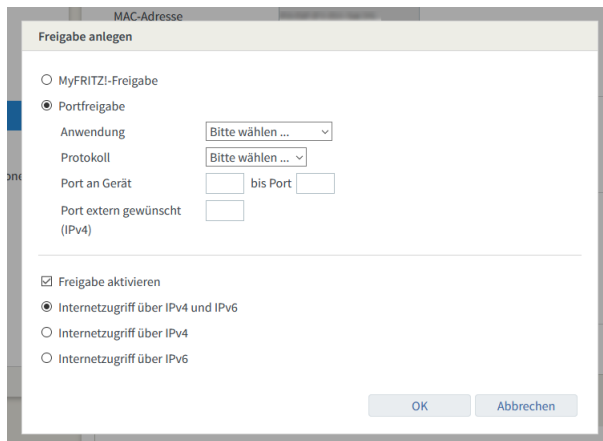


Abb. 31: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Start Freigabe anlegen

8. Gewünschte Einstellungen wie in der folgenden Tabelle angegeben bearbeiten (im Beispiel für die maximale Anzahl von 30 Sprachkanälen):

Feld/Bedienelement	Ihre Eingabe/Auswahl
Anwendung	Andere Anwendung
Bezeichnung	IP-Telefonanlage
Protokoll	UDP
Port an Gerät ... bis Port ...	55000 bis 55059
Port extern gewünscht (IPv4)	55000 bis 55059
Freigabe aktivieren	Kontrollkästchen aktiviert lassen

Tabelle 9: Port Forwarding für Vodafone Voice einrichten

Abb. 32: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Anwendung und Ports wählen

9. Auf **OK** klicken.

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

Abb. 33: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Eintrag angelegt

10. Bei Bedarf auf Schaltfläche mit Bearbeiten-Symbol  klicken, um den Eintrag zu bearbeiten.

11. Auf **Übernehmen** klicken, um die Portfreigabe zu aktivieren.

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

The screenshot shows the 'Portfreigaben' (Port Forwarding) configuration page for a FRITZ!Box 6591 Cable. The page title is 'Internet > Freigaben'. There are tabs for 'Portfreigaben', 'FRITZ!Box-Dienste', 'DynDNS', and 'VPN'. A text block explains that port forwarding allows access to devices connected to the FRITZ!Box. Below this is a table with columns: 'Gerät / Name', 'IP-Adresse', 'Freigaben', 'Port extern vergeben IPv4', 'Port extern vergeben IPv6', and 'Selbstständige Portfreigabe'. One entry is visible: 'PC-192-168-178-222' with IP '192.168.178.222', 'Freigaben' set to 'IP-Telefonanlage' (highlighted with a red box and a green status indicator), and 'Port extern vergeben IPv4' set to '55000 - 55059'. The 'Selbstständige Portfreigabe' column shows '0 aktiv'. Buttons for 'Gerät für Freigaben hinzufügen', 'Aktualisieren', 'Übernehmen', and 'Abbrechen' are present.

Abb. 34: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Portfreigabe für IP-Telefonanlage aktiviert

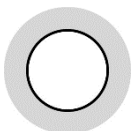
Damit ist die Konfiguration für das Port Forwarding abgeschlossen.

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 'Übersicht' (Overview) page for a FRITZ!Box 6591 Cable. The page title is 'FRITZ!Box 6591 Cable'. The left sidebar contains navigation links: 'Übersicht', 'Internet', 'Telefonie', 'Heimnetz', 'WLAN', 'DECT', 'Diagnose', 'System', and 'Assistenten'. The main content area displays various system metrics and status indicators. Under the 'Verbindungen' (Connections) section, 'Internet' is shown as 'verbunden seit 17.07.2019, 15:12 Uhr' and 'Telefonie' as 'Keine Rufnummern eingerichtet'. Under the 'Anschlüsse' (Ports) section, 'Kabel' is 'verbunden + 212 Mbit/s + 12,7 Mbit/s', 'LAN' is 'verbunden (LAN 2)', 'WLAN' is 'an, Funknetz (2,4/5 GHz): FRITZ!Box 6591 Cable EY', 'DECT' is 'aus', and 'USB' is 'kein Gerät angeschlossen'. Under the 'Anrufe heute' (Calls today) section, 'Anrufe heute: 0' and 'Anrufbeantworter heute: 0' are shown. Under the 'Komfortfunktionen' (Comfort functions) section, 'Telefonbuch' is '1 Telefonbuch vorhanden', 'Portfreigabe' is 'aktiv, 1 Portfreigabe eingerichtet' (highlighted with a red box), 'Speicher (NAS)' is '7 MB genutzt, 3,1 GB frei', 'Kindersicherung' is 'bereit', and 'FRITZ!Box-Dienste' are 'erreichbar aus dem Internet (HTTPS)'. Buttons for 'mehr...' are visible next to several sections.

Abb. 35: FRITZ!Box Cable, Online-Monitor: Portfreigabe aktiv

## ACHTUNG



Damit die Weiterleitung der Sprachdaten aus dem Internet an die IP-Telefonanlage korrekt funktioniert, darf im Menü **Telefonie** der FRITZ!Box Cable kein IP-Telefoniegerät eingerichtet sein!

## 9 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.

---

## 10 Glossar

Begriff/Abkürzung	Erklärung
AF	<b>Assured Forwarding:</b> → DSCP-Wert für gesichertes Weiterleiten von → IP-Paketen
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
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.
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 → 10/100/1000 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 Mail-Server. Die E-Mails verbleiben i. d. R. auf dem Mail-Server und können über IMAP4 dort verwaltet werden.
IP	<b>Internet Protocol:</b> → Protokoll, über das Datenpakete in lokalen Netzen und im Internet übertragen werden
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

<b>Begriff/Abkürzung</b>	<b>Erklärung</b>
LED	<b>Light-Emitting Diode:</b> Leuchtdiode
Mail-Server	→ Server, der E-Mails empfängt und weiterleitet oder bis zur Abholung zwischenspeichert
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-Paketes gesteuertes Weiterleitungsverhalten eines → Routers
POP3	<b>Post Office Protocol 3:</b> → Protokoll für das Abrufen eingetroffener E-Mails von einem Mail-Server. 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>P</b> ort <b>A</b> ddress <b>T</b> ranslation): 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
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)
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
SMTP	<b>Simple Mail Transfer Protocol:</b> → Protokoll für die Übertragung von E-Mails zu einem Mailserver und zwischen Mailservern
TCP	<b>Transmission Control Protocol:</b> → Protokoll, das auf dem Internet Protocol (→ IP) aufbaut und einen Datenaustausch zwischen zwei Rechnern oder Programmen ermöglicht
UDP	User Datagram Protocol → 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
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.
10/100/1000 Base T	genormter Standard zur Anschaltung von <b>10</b> , <b>100</b> bzw. <b>1000</b> Mbit/s- → Ethernet über <b>Twisted Pair</b> -Verkabelung



# 11 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Hardware-Verkabelung mit FRITZ!Box Cable am Business Internet Cable-Anschluss, Übersicht .	7
Abb. 2: Hardware-Verkabelung mit FRITZ!Box 6591 Cable für Business Internet Cable, Detail .....	8
Abb. 3: LED an der FRITZ!Box 6591 Cable.....	9
Abb. 4: Kennwort eingeben.....	11
Abb. 5: Info zu Datenverwendung für Diagnose und Wartung.....	12
Abb. 6: FRITZ!Box Cable, WLAN-Schlüssel ändern.....	13
Abb. 7: FRITZ!Box Cable, In erweiterte Ansicht wechseln .....	18
Abb. 8: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Schritt 1.....	19
Abb. 9: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Schritt 2.....	19
Abb. 10: FRITZ!Box Cable, Übersicht Portfreigabe.....	19
Abb. 11: FRITZ!Box Cable, Portfreigabe bearbeiten.....	20
Abb. 12: FRITZ!Box Cable, In erweiterte Ansicht wechseln .....	21
Abb. 13: FRITZ!Box Cable, LAN-Port für Betrieb mit öffentlicher statischer IP-Adresse wählen.....	22
Abb. 14: FRITZ!Box Cable, Client mit statischer IP-Adresse im Netzwerk .....	23
Abb. 15: FRITZ!Box Cable, Detail-Seite für Client aufrufen .....	23
Abb. 16: FRITZ!Box Cable, Statische IP-Adresse für Client anlegen .....	24
Abb. 17: FRITZ!Box Cable, Client zusätzlich mit statischer IP-Adresse im Netzwerk.....	24
Abb. 18: FRITZ!Box Cable, Portfreigabe – Gerät für Freigaben hinzufügen .....	25
Abb. 19: FRITZ!Box Cable, Gerät für Portfreigabe auswählen .....	25
Abb. 20: FRITZ!Box Cable, Neue Portfreigabe für gewähltes Gerät anlegen.....	26
Abb. 21: FRITZ!Box Cable, Freigabe für Nicht-Standardanwendung anlegen .....	27
Abb. 22: FRITZ!Box Cable, Neue Portfreigabe speichern.....	27
Abb. 23: FRITZ!Box Cable, Neue Portfreigabe in der Portfreigaben-Übersicht .....	28
Abb. 24: FRITZ!Box Cable, Client mit statischer IP-Adresse als Exposed Host einrichten.....	29
Abb. 25: FRITZ!Box Cable, Exposed Host in der Portfreigaben-Übersicht.....	29
Abb. 26: Sprachpriorisierung, Anschaltung mit FRITZ!Box Cable .....	32
Abb. 27: Port Forwarding für SIP-Datenverkehr .....	33
Abb. 28: FRITZ!Box Cable, In erweiterte Ansicht wechseln .....	33
Abb. 29: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Start .....	34
Abb. 30: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – IP-Telefonanlage auswählen.....	35
Abb. 31: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Start Freigabe anlegen .....	35
Abb. 32: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Anwendung und Ports wählen .....	36
Abb. 33: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Eintrag angelegt.....	36
Abb. 34: FRITZ!Box Cable, Port freigeben – Portfreigabe für IP-Telefonanlage aktiviert .....	37
Abb. 35: FRITZ!Box Cable, Online-Monitor: Portfreigabe aktiv .....	37

## 12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: LED an der Frontseite der FRITZ!Box 6591 Cable.....	9
Tabelle 2: Dynamische IP-Adressierung im LAN.....	10
Tabelle 3: Netzwerkeinstellungen für eigene Server (NAT-Konfiguration mit IPv4/32).....	16
Tabelle 4: Netzwerkeinstellungen für eigene Server (Beispielkonfiguration mit fester IPv4/30, /29 und /28).....	17
Tabelle 5: Portnummern für Dienste.....	18
Tabelle 6: FRITZ!Box Cable, Portfreigabe einrichten.....	20
Tabelle 7: FRITZ!Box Cable, Portfreigabe einrichten.....	26
Tabelle 8: DSCP-Werte für die Priorisierung von IP-Datenpaketen.....	32
Tabelle 9: Port Forwarding für Vodafone Voice einrichten.....	36