



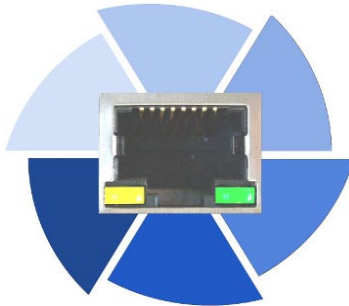
FunkTronic
Kompetent für Elektroniksysteme

Verbindungsmöglichkeiten von FT-Geräten über Ethernet / Internet

Ethernet-Steuerung von Funkgeräten (Radio over IP)

Die vorliegende Beschreibung bezieht sich auf die verschiedenen Anschaltmöglichkeiten, die sich durch FunkTronic-Geräte mit Ethernet-Schnittstelle ergeben. Bislang betrifft dies das eigens als Schnittstelle zwischen FunkTronic-Bediengeräten bzw. Standard-Funkgeräten und dem Ethernet entwickelte FT636 IP-Interface und die Major BOS V-Serie (Major BOS 1V, Major BOS 4V, Major BOS 8V). Bei letzterer wird die gesamte Sprachübertragung und Funkkreissteuerung direkt über eine einzige Ethernetschnittstelle erledigt. Auf der Bedienstellenseite ist/sind somit keine FT636 mehr nötig.

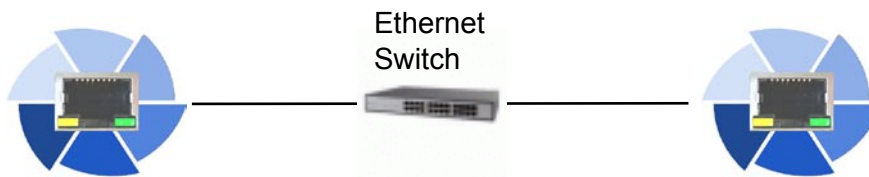
Auf den folgenden Seiten erhalten Sie Beispiele für die Konfiguration der FunkTronic-Geräte in gängigen Netzwerkarchitekturen (inkl. Internetverbindungen). Das unten abgebildete Symbol steht dabei entweder für eine FT636 (mit angeschlossenem Funkgerät bzw. Tischbedienstelle) oder aber für eine Bedienstelle der Major BOS V-Serie mit integrierter Ethernet-Schnittstelle. Wie Sie die IP-Konfiguration des jeweiligen Geräts ändern, entnehmen Sie bitte der entsprechenden Gerätebeschreibung.



Die folgenden Beispiele zeigen jeweils die Herstellung der Verbindung zu einem Funkkreis. Die neueren Geräte (z.B. MBOS V-Serie) bieten allerdings die Möglichkeit mehrere Funkkreise über eine Ethernet-Schnittstelle anzusteuern. Hier müssen auf der entsprechenden Konfigurationsseite des Web-Interfaces (siehe jeweilige Gerätebeschreibung) unterschiedliche Ziel-IP-Adressen für die entsprechenden Funkkreise angegeben werden. Die prinzipiellen Konfigurationsmöglichkeiten der Netzwerkverbindung, wie sie im folgenden dargestellt sind, bleiben gleich.

Konfigurationsbeispiele

Im lokalen Netzwerk, im gleichen Netzwerksegment



Diese Konfiguration ist der einfachste Fall. In dem Beispiel sollen folgende Vorgaben gelten:

- Die beiden Geräte werden in das bestehende Netzwerk eingebunden.
- Die Netzwerkteil der IP-Adresse ist 172.16 (in diesem Fall die ersten beiden Stellen).
- Die Netzwerkmaske ist 255.255.0.0 (legt den Netzwerkteil der Adresse fest).
- Die beiden Geräte erhalten folgende IP-Adressen:
 - 1) 172.16.200.101
 - 2) 172.16.100.201

Die Schritte zur Konfiguration der Geräte im Netzwerk:

1. Den Konfigurations-PC mit einer zweiten IP-Adresse versehen (z.B. 192.168.16.254, siehe oben).
WICHTIG: Die ersten drei Stellen müssen in jedem Fall 192.168.16 lauten.
2. Die zu konfigurierenden Geräte an das Netzwerk anschließen (stromlos).
3. Erstes Gerät einschalten (Netzteil stecken).
4. Auf dem PC einen Browser starten.
5. In die Adresszeile des Browsers „192.168.16.191“ (für FT636) oder „192.168.16.190“ (für MBOSV) eingeben.
6. Wechseln Sie im Web-Browser des jeweiligen Geräts zur Seite mit der Netzwerk-Konfiguration.
7. Folgende Felder müssen geändert werden:

lokale IP-Adresse:	172.16.200.101
Ziel IP-Adresse	172.16.100.201
Netzwerkmaske	255.255.0.0

Auf Anwenden klicken.

Beachten Sie, dass sich die Einstellungsmöglichkeit für die Ziel IP-Adresse möglicherweise auf einer anderen Konfigurationsseite des Web-Interfaces befindet.

8. Um die Einstellungen im Browser zu kontrollieren in der Adresszeile 172.16.200.101 eingeben, da das IP-Interface jetzt nur noch unter der neuen Adresse erreichbar ist.
9. Mit dem zweiten Gerät wird gemäß den Punkten 2.- 8. verfahren.

WICHTIG: Der Unterschied bei den IP-Adressen muss beachtet werden.

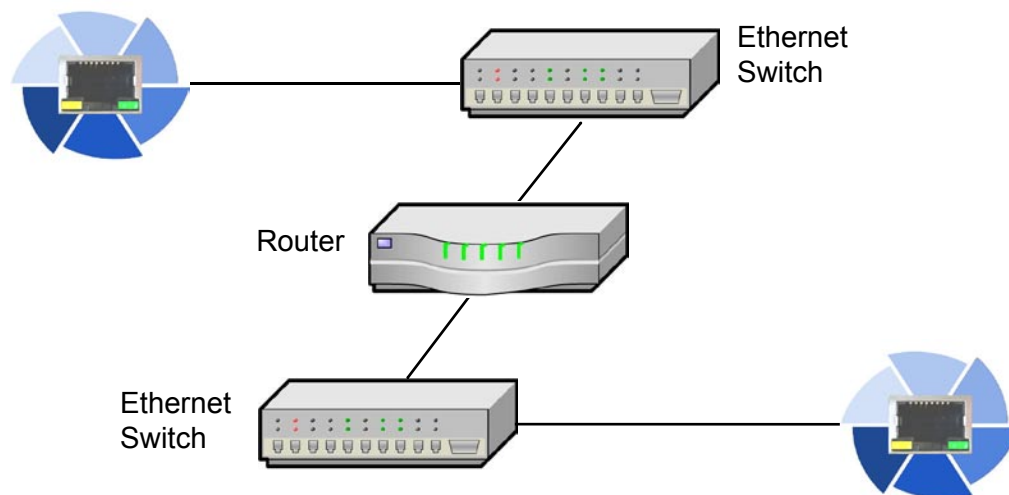
lokale IP-Adresse:	172.16.100.201
Ziel IP-Adresse	172.16.200.101
Netzwerkmaske	255.255.0.0

Auf Anwenden klicken.

Für diesen Vorgang ist es unerheblich, ob die beiden Geräte am Arbeitsplatz konfiguriert werden, oder ob sie bereits vor Ort an ihrem Einsatzplatz installiert sind. Über das Netzwerk ist jederzeit die Konfigurationsoberfläche erreichbar. Lediglich für das Einschalten der Geräte (erst das erste konfigurieren, dann das zweite einschalten) ist die Variante am Arbeitsplatz günstiger.

WICHTIG: Es sollten auf jeden Fall Aufkleber am Gerät angebracht werden, auf denen die vergebene IP-Adresse notiert wird.

Im lokalen Netzwerk, in verschiedenen Netzwerksegmenten



Dieser Fall zeigt eine Konfiguration, bei der Bedienstellenseite und Funkgerätseite in unterschiedlichen Netzwerksegmenten liegen, die durch einen Router verbunden werden. Das hat zur Konsequenz, dass sich die Netzwerkeile der IP-Adressen in beiden Segmenten unterscheiden. Die beiden Geräte werden zunächst im gleichen Netzwerksegment angeschlossen wie der Konfigurations-PC. Die notwendigen Daten erfährt man vom Netzwerkverwalter.

Vorgaben:

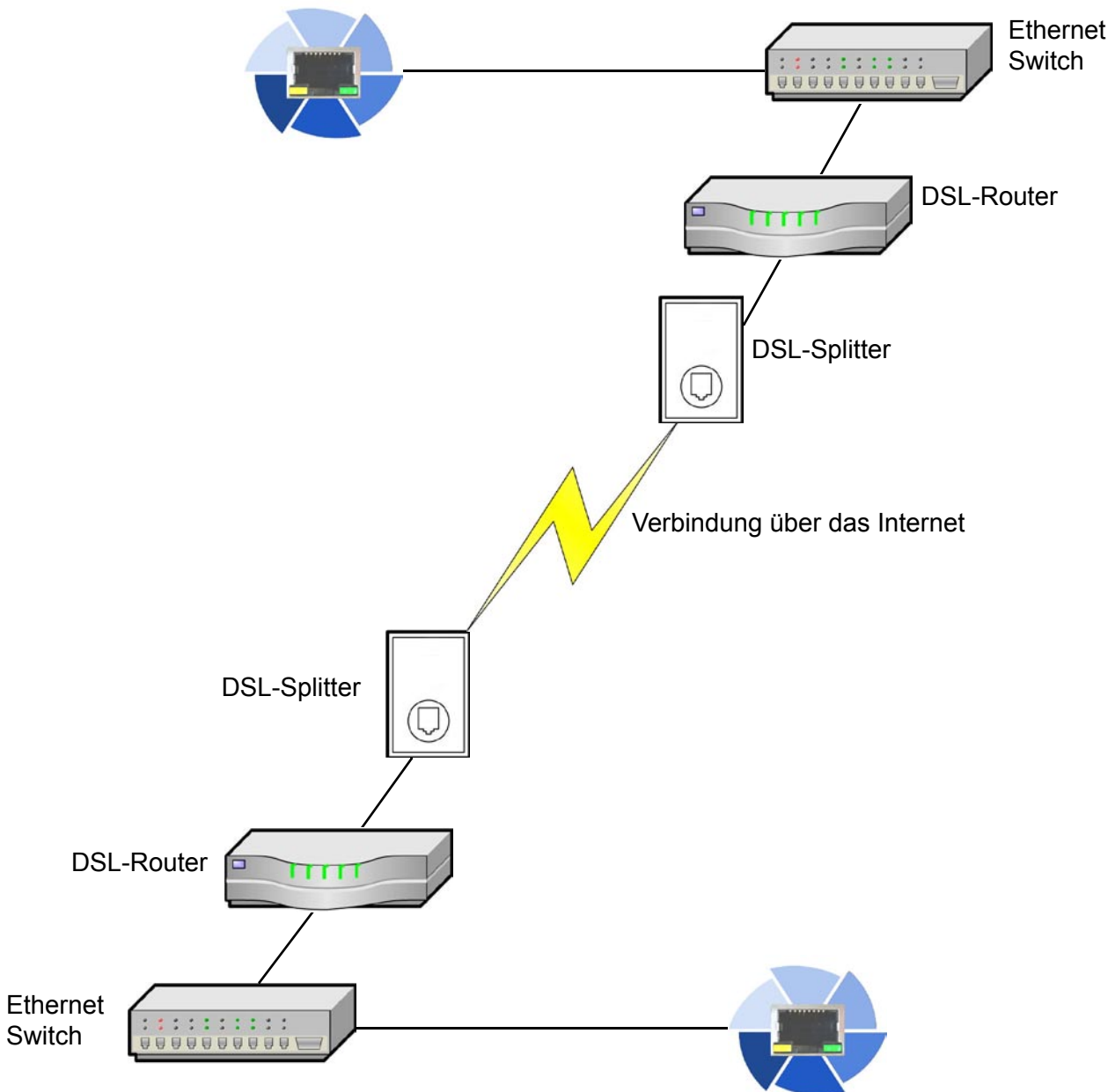
Segment	Segment 1	Segment.2
Netz IP-Adresse	192.168.255	172.31.
Netzmaske	255.255.255.0	255.255.0.0
IP-Adresse	192.168.255.254	172.31.0.254
Router/Gateway	192.168.255.1	172.31.0.1

Die Schritte zur Konfiguration:

1. Den Konfigurations-PC mit einer zweiten IP-Adresse versehen (z.B.192,168,16.254,siehe oben)
Die Konfiguration soll im Beispiel im Segment 1 erfolgen (PC, und beide Geräte)
2. Die zu konfigurierenden Geräte an das Netzwerk anschließen (stromlos).
3. Erstes Gerät einschalten (Netzteil stecken)
4. Auf dem PC einen Browser starten
5. In die Adresszeile des Browsers die werksseitig eingestellte IP-Adresse des zu konfigurierenden Geräts eingeben.
6. Die Seite für die IP-Konfiguration im Web-Interface des Geräts öffnen (siehe jew. Handbuch)
Es erscheint die Seite für die Netzwerkkonfiguration.
7. Folgende Felder müssen geändert werden:
lokale IP-Adresse: 192.168.255.254
Ziel IP-Adresse 172.31.0.254
Netzwerkmaske 255.255.255.0
Standardgateway 192.168.255.1
Auf Anwenden klicken.
8. Um die Einstellungen im Browser zu kontrollieren in der Adresszeile 192.168.255.254 eingeben, da das Gerät jetzt nur noch unter der neuen Adresse erreichbar ist.
9. Mit dem zweiten Gerät wird gemäß den Punkten 2.- 8. verfahren.
lokale IP-Adresse 172.31.0.254
Ziel IP-Adresse 192.158.255.1
Netzwerkmaske 255.255.0.0
Standardgateway 172.31.0.1
Auf Anwenden klicken.

ACHTUNG: Das zweite Gerät hat jetzt eine IP-Adresse aus Segment 2 und ist erst nach Montage im Segment 2 wieder per Web-Browser erreichbar.

Verbindung über das Internet (DSL)



Diese Konfiguration zeigt die Komponenten, die bei einer Anschaltung mit Internetverbindung auftreten können. Dabei können, je nach Netzwerkanforderung die Ethernet Switches vorhanden oder auch nicht vorhanden sein. Im letzten Fall würden die Ethernetschnittstellen der Geräte jeweils direkt mit ihrem DSL-Router verbunden werden. Dies sollte auch der Regelfall sein. Damit wäre gewährleistet, dass keine anderen Geräte (PCs) die Internetverbindung mitbenutzen. Die Anschlussgeschwindigkeit würde somit vollständig den FT636 IP Interfaces zur Verfügung stehen. Die folgenden Upload-Raten gelten, wenn das IP-Interface alleiniger Nutzer des Anschlusses ist

- 1-Kanalbetrieb: min. 96kBit/s
- 2-Kanalbetrieb: min. 160kBit/s

ACHTUNG: DSL-Anbieter geben meist nur die Download-Geschwindigkeit an. Die Anschlussgeschwindigkeit in Upload-Richtung ist meist erheblich geringer (z.B. Download 1000kBit/sec und Upload 128kBit/sec).

ACHTUNG: Die IP-Interfaces funktionieren nur mit einem DSL-Router aber nicht mit einem DSL-Modem.

ACHTUNG: Die FT636 IP Interfaces funktionieren entweder mit einer festen IP Adresse seitens des DSL-Anbieters oder über Dyn-DNS bei dynamisch vergebener IP Adresse am DSL-Anschluss.

Die Einrichtung ist in diesem Fall etwas komplexer, da in der hier vorliegenden Konfiguration die DSL-Router in die Überlegungen mit einzubeziehen sind.

Der Router hat im wesentlichen zwei Aufgaben. Erstens baut er die Verbindung zum DSL-Anbieter auf. Zweitens nimmt er die Daten vom lokalen IP-Interface entgegen und versendet sie über das Internet an seine Gegenstelle. Hier passiert das Umgekehrte, der Router empfängt die Daten aus dem Internet und muss sie dann an das IP-Interface in seinem Netzwerk weiterleiten.

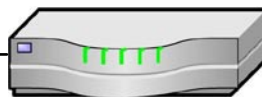
Das zugrunde liegende Verfahren nennt sich NAT (Network Address Translation) und die notwendigen Einstellungen sollen hier kurz erläutert werden.

Der Router hat zwei Netzwerkanschlüsse. Einen zum lokalen Netzwerk den anderen zum Splitter/DSL-Anbieter. Jeder der Anschlüsse verfügt über eine eigene (unterschiedliche) IP-Adresse. Die lokale IP-Adresse kann frei gewählt werden und ist meistens mit 192.168.0.1 (Netzmaske 255.255.255.0) vorbelegt. Die IP-Adresse und Netzmaske zum DSL-Anbieter werden auch vom Anbieter vergeben (feste IP-Adresse). Zum Beispiel:

Bediengeräteseite

Lokales Netzwerk
 Router 192.168.0.1
 Netzmaske 255.255.255.0
 FT-Gerät 192.168.0.2

DSL-Router

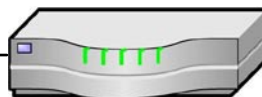


DSL-Anbieter
 84.171.31.100

Funkgeräteseite

DSL-Anbieter
 217.88.202.39

DSL-Router



Lokales Netzwerk
 Router 192.168.0.1
 Netzmaske 255.255.255.0
 FT-Gerät 192.168.0.2

Auffällig ist, dass in beiden lokalen Netzwerken intern die gleichen IP-Adressen vergeben sind. Das funktioniert hier, da die lokalen Netzwerke durch ihren Router vor dem Internet versteckt werden. Aus dem Internet, bzw. von der Gegenstelle können lediglich die Router, nicht aber das dahinterliegende lokale Netzwerk angesprochen werden. Um jetzt doch ein Gerät im lokalen Netz zu erreichen, kommen die Ports, die in der Konfigurationsoberfläche eingestellt werden ins Spiel. D.h., wenn ein verbundenes Gerät der Bediengeräteseite NF-Daten an die Funkgeräteseite sendet, tut es das standardmäßig auf dem Port 10000. Diese Daten werden an die Adresse 217.88.202.39 abgesendet. Dieser Router muss jetzt „wissen“, dass die Daten, die mit der Portnummer 10000 ankommen, ins interne lokale Netz an das Gerät mit der Adresse 192.168.0.2 weitergeleitet werden müssen.

In umgekehrter Richtung funktioniert der Vorgang genauso. Das Gerät auf der Fungeräteseite sendet seine NF-Daten an die IP-Adresse 84.171.31.100 auf dem Port 10000 und der DSL-Router der Bediengeräteseite reicht die Daten an das Gerät mit der Adresse 192.168.0.2 weiter.

Damit das funktioniert, muss jeder der beiden Router in seinen Einstellungen unter dem Punkt Portweiterleitung/Portforwarding/IP-Masquerading mindestens folgende Einträge haben

Port	IP-Adresse
10000	192.168.0.2 für Protokoll UDP oder für alle Protokolle
10001	192.168.0.2 für Protokoll TCP oder für alle Protokolle

evtl. noch

80	192.168.0.2 für Protokoll TCP oder für alle Protokolle
----	--

Mit der letzten Einstellung kann auch das Konfigurationsmenü der Gegenseite erreicht werden.

D.h., ein PC der z.B. auf der Bediengeräteseite steht, kann auch das Gerät auf der Funkgeräteseite konfigurieren. Allerdings hat jeder andere Rechner aus dem Internet auch Zugriff auf das Konfigurationsmenü. Daher unbedingt ein Passwort einrichten (evtl. Kennwort an dem Gerät anbringen, evtl. Port ändern, z.B. 9999).

Konfiguration der mit dem Netzwerk verbundenen FT-Geräte

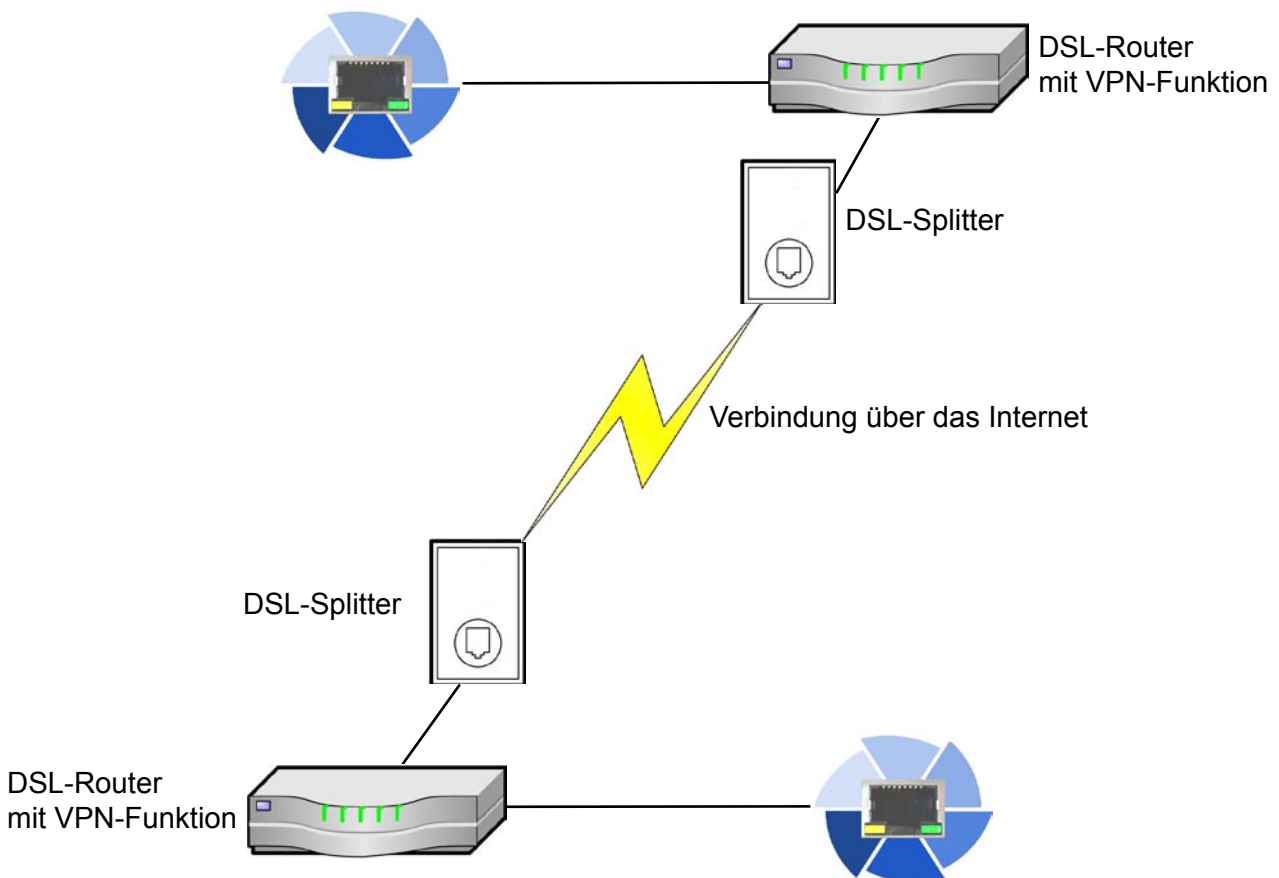
	Bediengeräteseite	Funkgeräteseite
Lokale IP-Adress	192.168.0.2	192.168.0.2
Ziel IP-Adresse	217.88.202.39	84.171.31.100
Netzmaske	255.255.255.0	255.255.255.0
Gateway	192.168.0.1	192.168.0.1

Verbindung über das Internet (DSL) mit VPN-Tunnel

Diese Verbindung sieht vom Prinzip zunächst genauso aus, wie die im vorhergehenden Abschnitt dargestellte Variante. Allerdings wird über das Internet ein sogenannter VPN-Tunnel (Virtual Private Network) hergestellt. Dies ist die sicherste Verbindung über das Internet, da sie nur von den beteiligten Geräten „eingesehen“ werden kann. Allerdings müssen die beteiligten Router eine VPN-Verbindung unterstützen. Der Einfachheit halber sind die Router zwei gleiche Geräte vom selben Hersteller.

Ein weiterer Unterschied zu der vorhergehenden Konfiguration ist, dass die angeschlossenen Geräte direkt in das gegenüberliegende Netz zugreifen können. Die Internet-Verbindung wird von den VPN-Routern transparent durchgeschaltet. Die einzelnen Geräte sehen nichts von dieser Verbindung.

Das folgende Bild zeigt eine Konfiguration mit direktem Anschluss der FT-Geräte an den Router.



Hier benötigen die Netzwerke auf beiden Seiten unterschiedliche IP-Adressen, von den Einstellungen der Internetverbindung sehen sie nichts, das machen die Router unter sich aus. Die IP-Adressen auf der Seite des DSL-Anbieters werden wieder von diesem selbst vergeben.

Eine mögliche Konfiguration wäre:

Bediengeräteseite

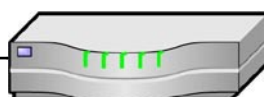
Lokales Netzwerk
 Router 192.168.0.1
 Netzmaske 255.255.255.0
 FT-Gerät 192.168.0.2

DSL-Router



DSL-Anbieter
 84.171.31.100

DSL-Router



DSL-Anbieter
 217.88.202.39

Funkgeräteseite

Lokales Netzwerk
 Router 192.168.1.1
 Netzmaske 255.255.255.0
 FT-Gerät 192.168.1.2

Die Einstellung der FT-Geräte könnte dann so aussehen.

	Bediengeräteseite	Funkgeräteseite
Lokale IP-Adress	192.168.0.2	192.168.1.2
Ziel IP-Adresse	192.168.1.2	192.168.0.2
Netzmaske	255.255.255.0	255.255.255.0
Gateway	192.168.0.1	192.168.1.1

Auf die Konfiguration der das Internet betreffenden VPN-Einstellungen im Router kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Es gibt hier von Hersteller zu Hersteller unterschiedliche Vorgehensweisen, obwohl es sich immer um dieselben standardisierten Einstellmöglichkeiten handelt. Näheres findet man im Handbuch des jeweiligen VPN-Routers.

Je nach Ausstattung, können solche VPN-Router sowohl feste/statische als auch dynamische, also wechselnde IP-Adressen vom DSL-Anbieter nutzen.

WICHTIG: Bei der Auswahl der Router ist darauf zu achten, dass er VPN-tauglich ist. Wie bereits erwähnt, ist es vorteilhaft gleiche Geräte vom selben Hersteller zu verwenden.

Verbindung über ISDN

An Standorten, die zwar über eine Telefonleitung (ISDN) verfügen, für die aber keine DSL-Aufschaltung möglich ist, kann ein ISDN-Router zum Einsatz kommen.

In diesem Fall wird die Gegenstelle über eine ISDN-Verbindung erreicht. Die DSL-Router im o. g. Beispiel werden durch ISDN Router ersetzt. Diese wählen sich gegenseitig an und bauen die ISDN-Verbindung auf.

Da zur Übertragung eines Funkkreises eine Bandbreite von min. 96kBit/sec benötigt wird, muss mit Kanalbündelung gearbeitet werden. D.h., die beiden Kanäle eines ISDN-Anchlusses müssen gleichzeitig mit voller Bandbreite für einen Funkkreis zur Verfügung stehen.

Beispiel:

