

Erfahrungen mit der Fritz!Box bei DSL- und Kurzwellenbetrieb

Verkürzte Version des Vortrags vom 17.03.2018 in Bebra/DARC EMV-Seminar

Bilder und Grafiken soweit nicht anders angegeben: DJ7UA

Häufig diskutiert: EMV und DSL-Anschluss

- Stört ein schnelleres Internet den Empfang?
- Gibt es Probleme, wenn ich sende?
- Was ist zu beachten?
- Alles nur Panikmache?

Die Bilder der Werbung für VDSL zeigen eine saubere Verkabelung

HF-Verkabelung sieht anders aus

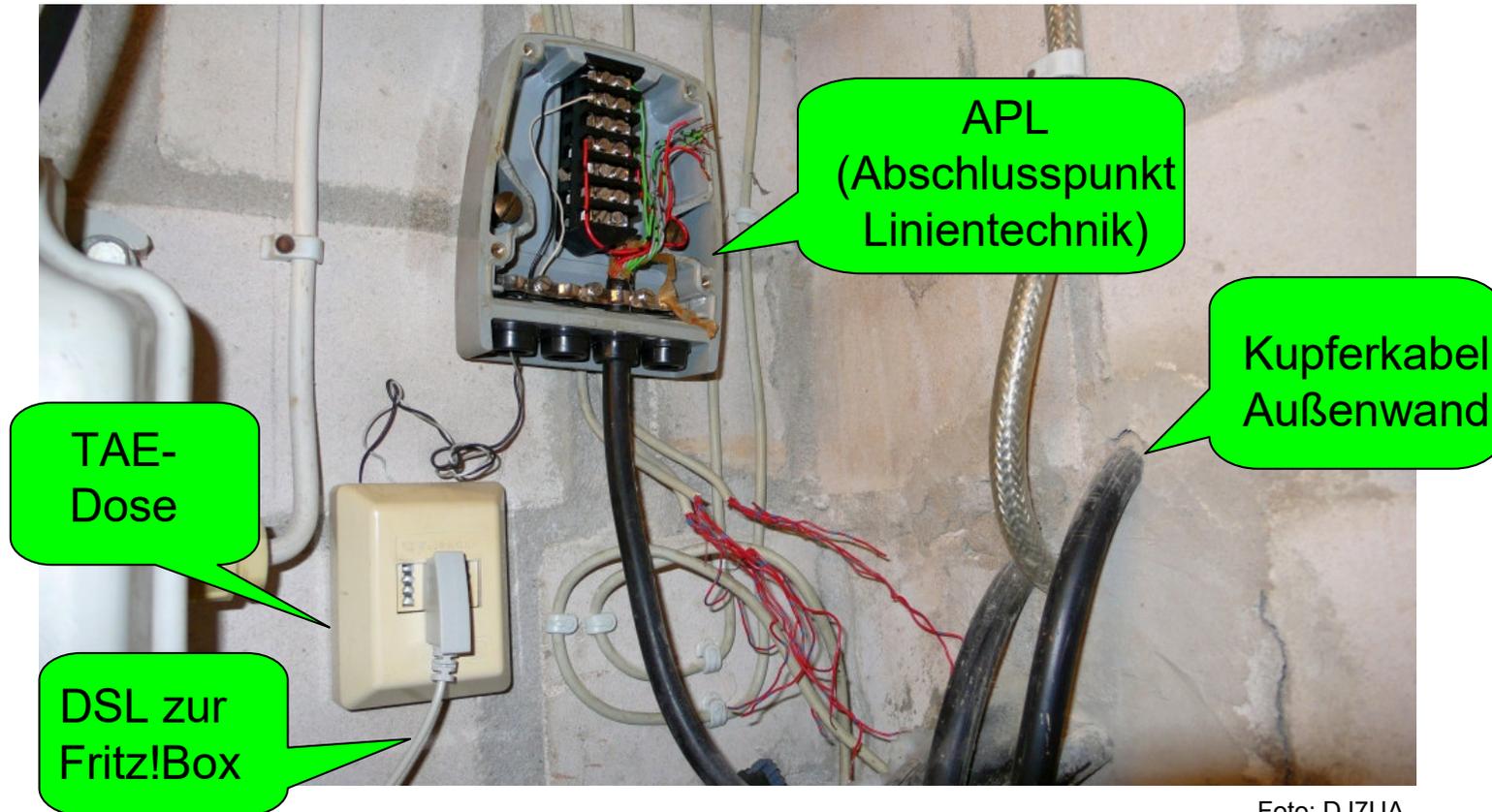


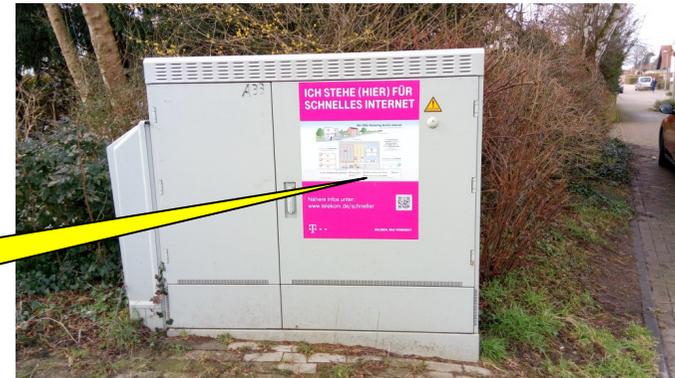
Foto: DJ7UA

Das mehrdrige Telefonkabel und die APL-Dose sind 37 Jahre alt

2017: Umstellung von ADSL2+ auf VDSL Vectoring

- Ende 2016:
Dorf wird mit Vectoring ausgerüstet

Die Verlockung



- Bis Juni 2017 ADSL2+ mit 6 Mbit/s download und 736 kbit/s upload
- Im Laufe der Jahre immer häufiger Verbindungsausfälle
- Geschwindigkeit zu gering z. B. beim Hochladen von Bildern
- Aktualisierung TOMTOM-Karten quälend langsam
- Anschaffung eines Smart-TV erhöht die Anforderungen
- Beschluss: Ein schnelleres Internet muss her!

Droht Unheil durch eine Umstellung?

Tipp: Ältere FB-Schaltnetzteile erzeugen manchmal Störnebel

Messung der Rauschpegel zur Absicherung des Status quo

Rauschpegel vor Umstellung		auf VDSL+								
Datum	Uhr	QRG	S-Wert	Mode	fu	fo	PRE on/off	Ant	TRX	
24.05.2017	08:00	3.788		1 SSB	100	3000	off	Dipol	TS-2000 #2	
24.05.2017	08:00	1.872		3 SSB	100	3000	off	Dipol	TS-2000 #2	
24.05.2017	08:00	7.190		5 SSB	100	3000	on	Dipol	TS-2000 #2	
24.05.2017	08:05	14.270	0,5	SSB	100	3000	on	Dipol	TS-2000 #2	
24.05.2017	08:05	14.270		1 SSB	100	3000	on	Deltaloop	TS-2000 #2	
24.05.2017	08:05	28.500		0 SSB	100	3000	on	Deltaloop	TS-2000 #2	
30.05.2017	11:00	3.788		2 SSB	100	3000	off	Dipol	TS-2000 #2	
30.05.2017	11:00	1.872		4 SSB	100	3000	off	Dipol	TS-2000 #2	
30.05.2017	11:00	7.190		6 SSB	100	3000	on	Dipol	TS-2000 #2	
30.05.2017	11:00	14.270		0 SSB	100	3000	on	Dipol	TS-2000 #2	
30.05.2017	11:00	14.270		1 SSB	100	3000	on	Deltaloop	TS-2000 #2	
30.05.2017	11:00	28.500		0 SSB	100	3000	on	Deltaloop	TS-2000 #2	
07.06.2017	12:47	3.788		2 SSB	100	3000	off	Dipol	TS-2000 #2	
07.06.2017	12:47	1.872		4 SSB	100	3000	off	Dipol	TS-2000 #2	
07.06.2017	12:47	7.190		6 SSB	100	3000	on	Dipol	TS-2000 #2	
07.06.2017	12:47	14.270		1 SSB	100	3000	on	Dipol	TS-2000 #2	
07.06.2017	12:47	14.270		1 SSB	100	3000	on	Deltaloop	TS-2000 #2	
07.06.2017	12:47	28.500		0 SSB	100	3000	on	Deltaloop	TS-2000 #2	
07.06.2017	12:47	5.354		5 SSB	100	3000	on	Dipol	TS-2000 #2	
nach Umstellung VDSL+										
08.06.2017	08:25	3.788		2 SSB	100	3000	off	Dipol	TS-2000 #2	
08.06.2017	08:25	1.872		4 SSB	100	3000	off	Dipol	TS-2000 #2	
08.06.2017	08:25	7.190		6 SSB	100	3000	on	Dipol	TS-2000 #2	
08.06.2017	08:25	14.270		0 SSB	100	3000	on	Dipol	TS-2000 #2	
08.06.2017	08:25	14.270		2 SSB	100	3000	on	Deltaloop	TS-2000 #2	
08.06.2017	08:25	28.500		0 SSB	100	3000	on	Deltaloop	TS-2000 #2	

Die Rauschpegel sind nicht größer geworden

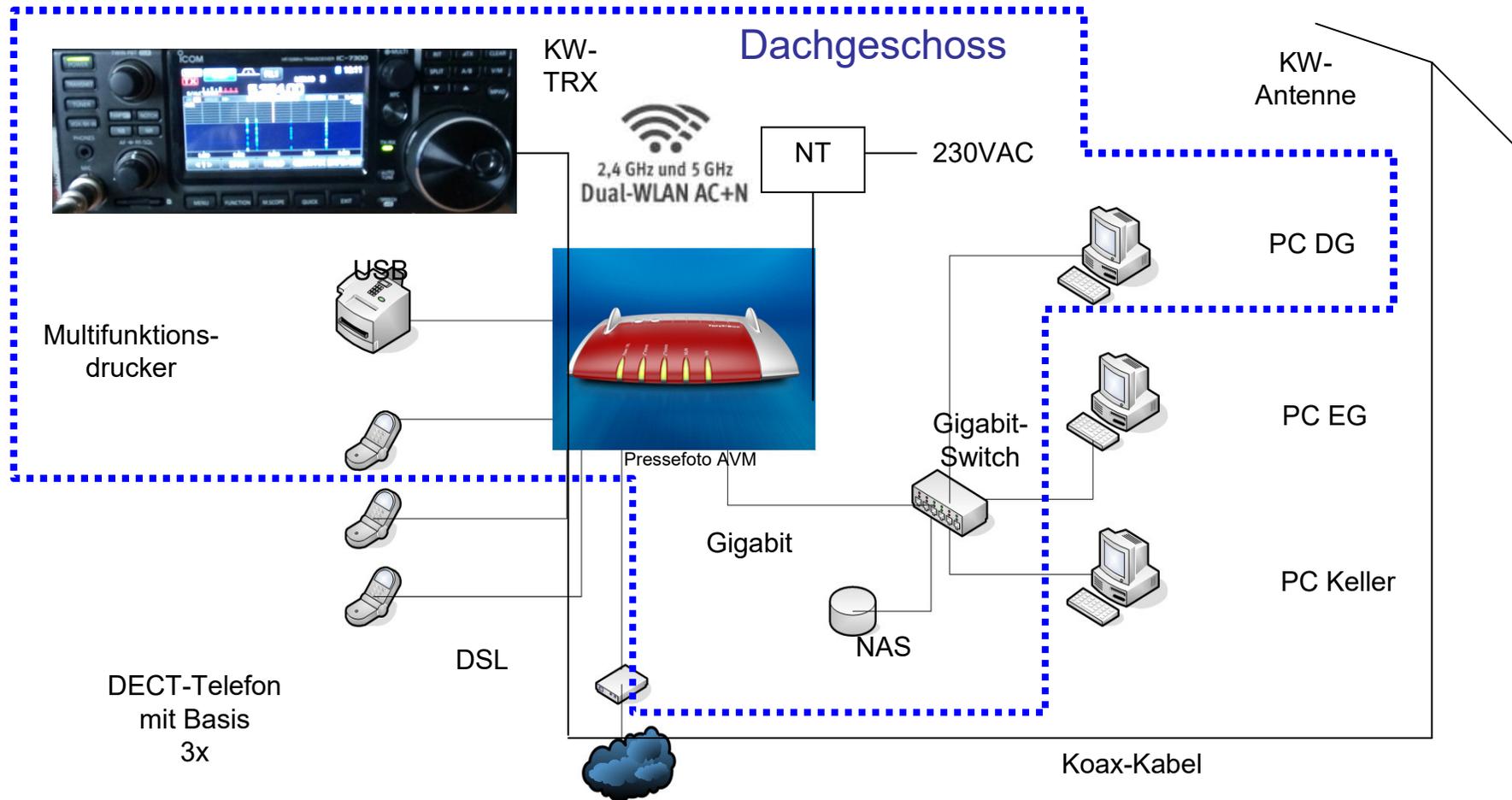
Das Hauptproblem: TX legt DSL lahm

Symptome:

- Datenrate sinkt
- Aussetzer bei Telefongesprächen
- DSL-LED blinkt
- Minutenlang kein Internet, keine Telefonie
- Effekt besonders stark von 160 bis 40m
- Probleme nehmen mit der Sendeleistung zu

Was kann man tun?

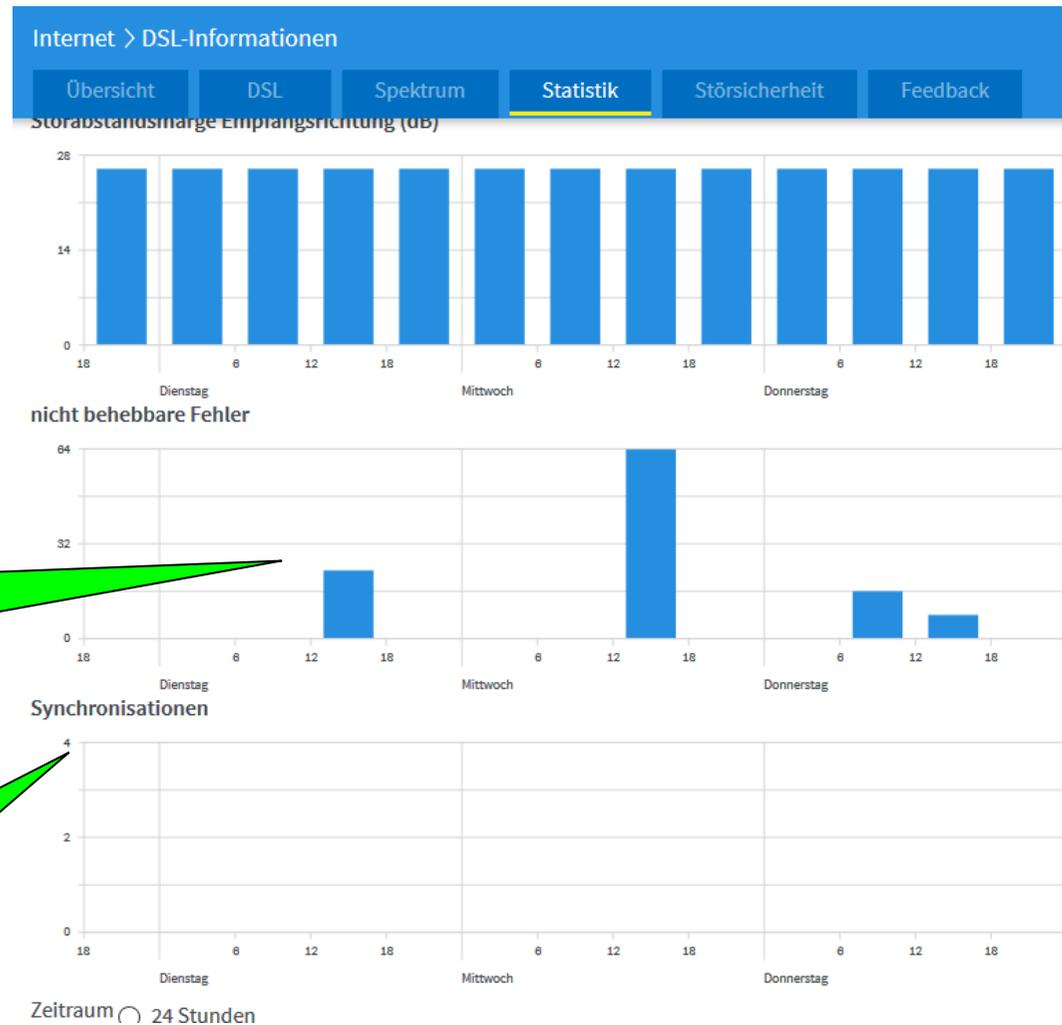
Ausgangskonfiguration



Problematisch: DSL- und Antennenkabel nahe zusammen,
LAN-Verkabelung über drei Etagen

Diagnose: Informationen aus der Fritz!Box

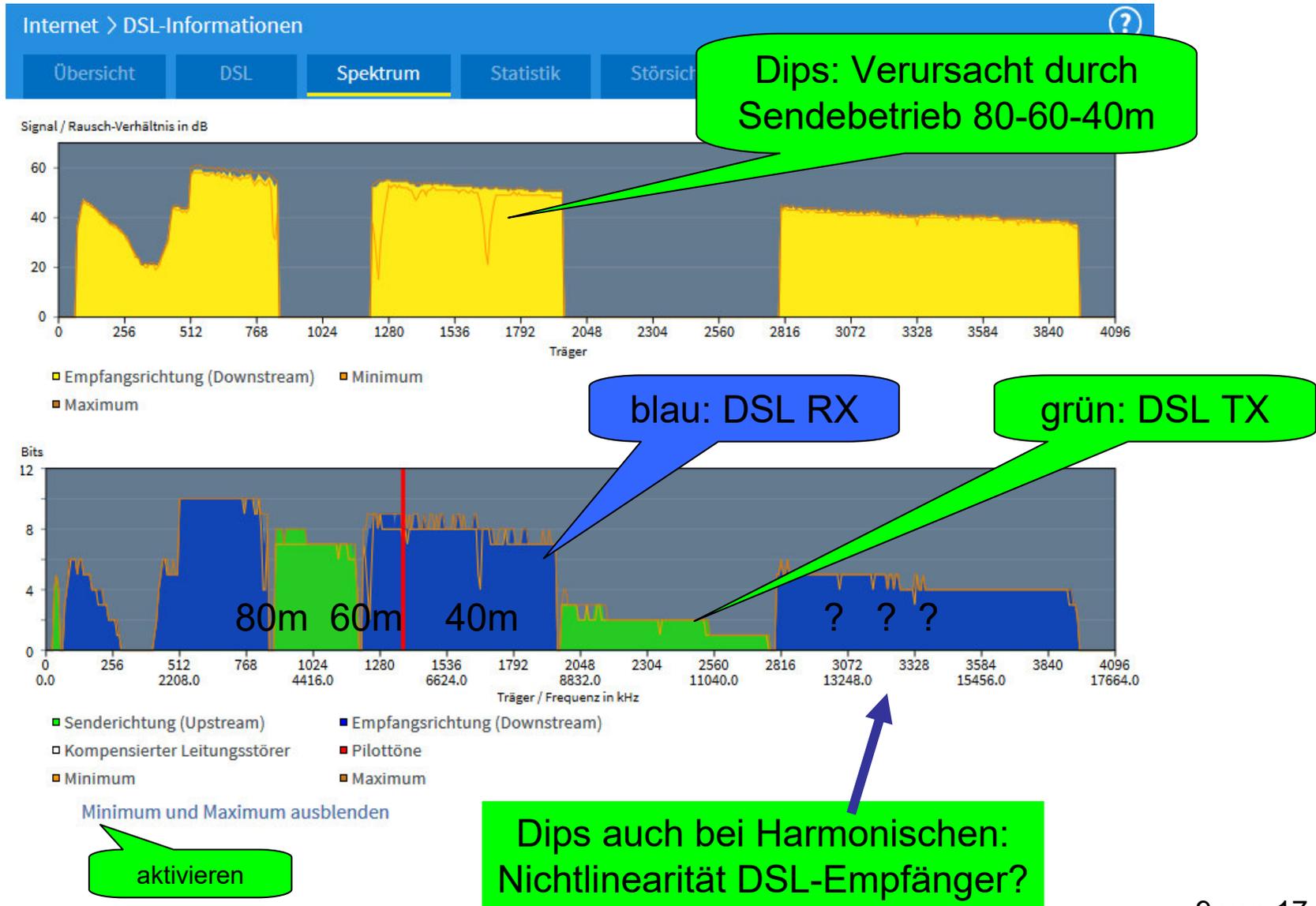
- Im Browser „fritz.box“ eingeben
- Mit Kennwort anmelden
- Übersicht -> DSL -> Statistik



Nicht behebbare Fehler = QSO-Aktivität?

Synchronisationen: DSL Total-Ausfall (hier kein Ereignis)

Diagnose: Spektrum



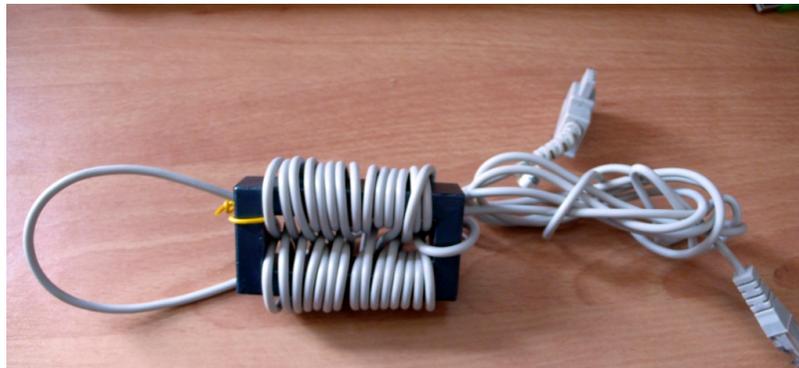
Mögliche Ursachen für mangelnde EMV-Festigkeit

- Das DSL-Spektrum beinhaltet die Kurzwellenbänder
- Die DSL-Leitungen haben „Klingeldraht“-Qualität
- Der Differenzverstärker des DSL-Modems ist hochempfindlich (Dips treten sogar beim Senden in Dummyload noch auf!), aber die Gleichtaktunterdrückung möglicherweise nicht ausreichend
- Alle angeschlossenen Leitungen wirken wie Antennen
- Die Signalverstärkung ist (vermutlich) nicht linear oder es treten schon sehr früh Übersteuerungen auf
- Das Gehäuse ist ungeschirmtes Plastik

Wie kann die EMV-Robustheit erhöht werden?

Ideen zur Erhöhung der EMV-Festigkeit

Haupteinfallstor ist vermutlich die DSL-Leitung
Eine DSL-Gleichtaktdrossel zeigte auf 160m einen Effekt, sonst nicht.



Doppel-Achterwicklung auf Kern
R80-1500 von DX-Wire

Messung mit HF-Stromzange:
Keine Besonderheiten

Weitere Verdrosselung Netzkabel,
LAN, USB usw.: keine Wirkung

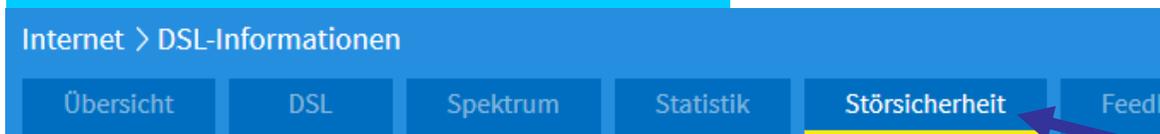
Ein Einbau in ein Metallgehäuse:
Keine Lösung (WLAN)

Minimalkonfiguration (nur DSL + Netzteil): Besser, aber noch Ausfälle
Versuch mit aktiver E-Feld-Sonde am Gehäuse: Starke Einstrahlungseffekte
Anruf beim Hersteller AVM: Unverständnis, EMV-Anforderungen sind erfüllt

Es handelt sich offenbar um Einstrahl- und Einströmungseffekte.
Eine gewisse Abhilfe bietet die Software der Fritz!Box.

Einstellung Störsicherheit

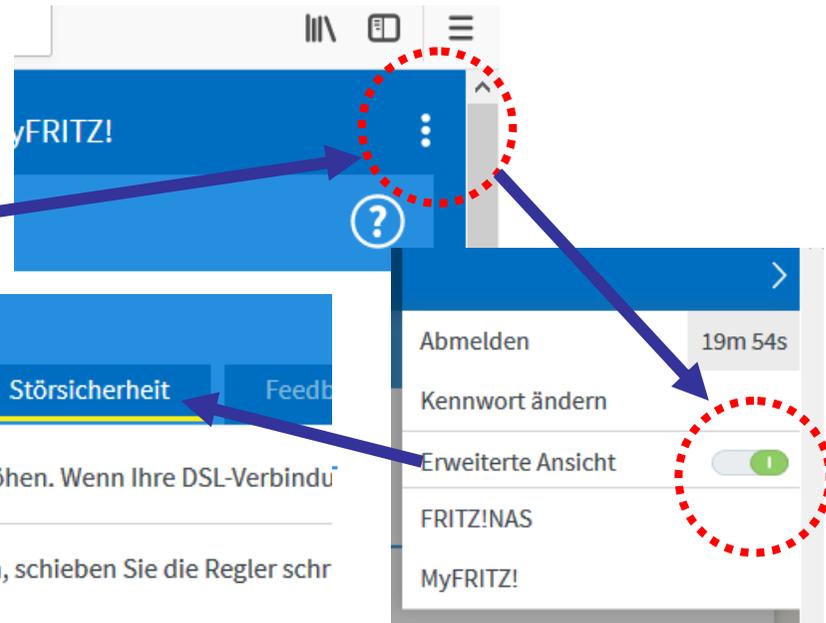
- Im Browser „fritz.box“ eingeben
- Mit Kennwort anmelden
- „Übersicht“ anwählen
- Erweiterte Ansicht aktivieren



Auf dieser Seite können Sie die Störsicherheit Ihrer DSL-Verbindung erhöhen. Wenn Ihre DSL-Verbindung

Sollte die DSL-Verbindung instabil sein oder gar nicht zustande kommen, schieben Sie die Regler scharf "max. Performance" zurück.

	maximale Stabilität				maximale Performance
Empfangsrichtung					
Angestrebte Störabstandsmarge	<input type="radio"/>	—	<input checked="" type="radio"/>	—	<input type="radio"/>
Impulsstörfestigkeit (INP)	<input checked="" type="radio"/>	—	<input type="radio"/>	—	<input type="radio"/>
Erkennung von Funkstörungen (RFI)	<input checked="" type="radio"/>	—	<input type="radio"/>	—	<input type="radio"/>
Senderichtung					
Angestrebte Störabstandsmarge	<input type="radio"/>	—	<input checked="" type="radio"/>	—	<input type="radio"/>



Diese Veränderung erhöht deutlich die EMV-Robustheit

Weitere mögliche Maßnahmen

- Minimierung der an die FB angeschlossenen Leitungen
- Verbindungen via WLAN statt LAN
- FB als DECT-Basisstation nutzen, keine Telefonleitungen mehr
- Kritischstes Band und Grenzleistung ermitteln, Abschätzung der Erfolgchancen aus dB zwischen Grenz- und Sollleistung des TX
- Mit Minimalkonfiguration testen: Nur FB mit NT und DSL, wenn das auch nicht funktioniert, bestehen wenig Chancen auf Erfolg

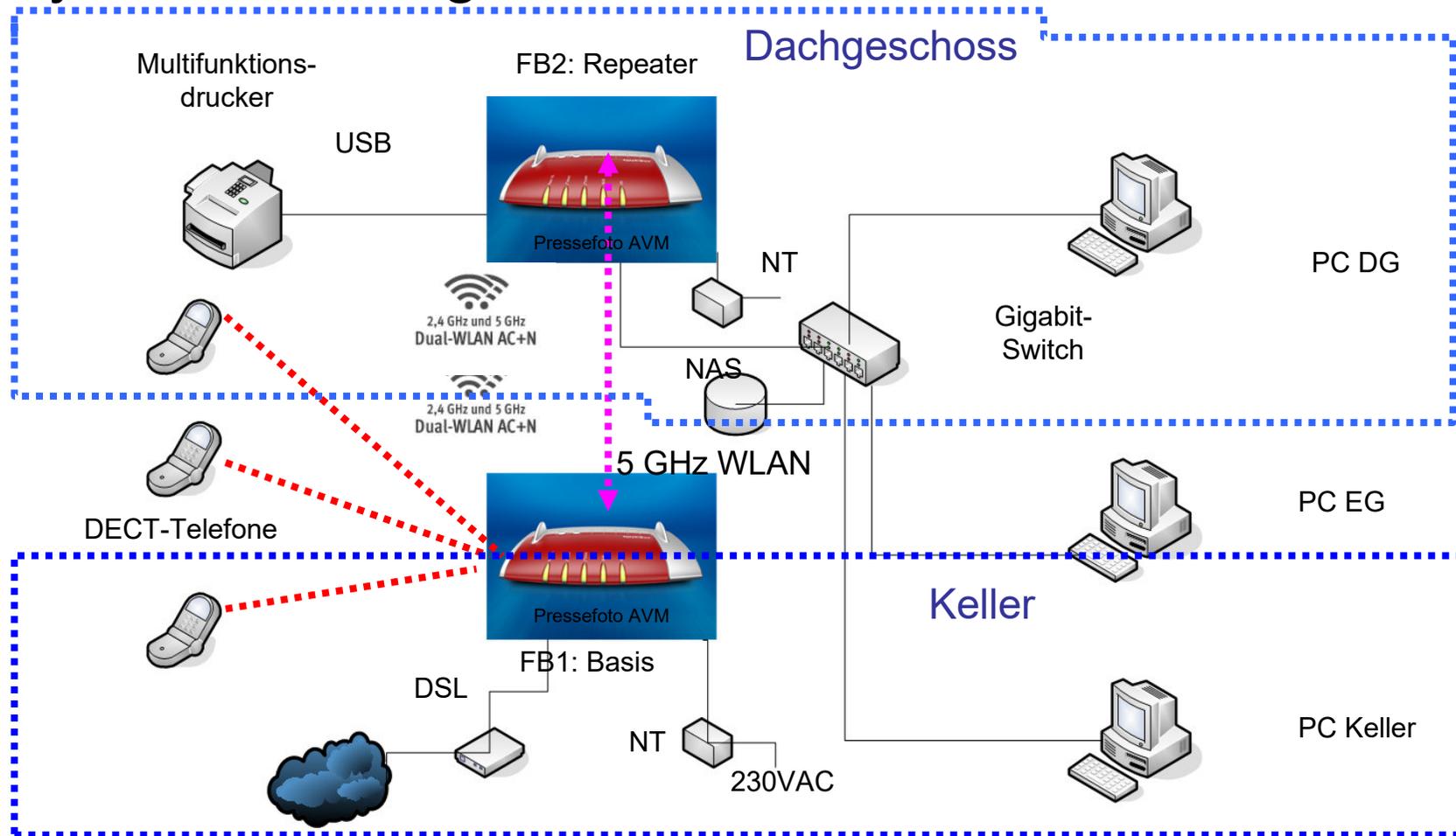
Hauptproblem ist die Beeinflussung des DSL-Empfangs

Überlegungen zur Problemlösung

- Tests mit Minimalkonfiguration (nur DSL + Netzteil, Kopplung via WLAN): Robuster Betrieb grundsätzlich möglich
- Anschaffung einer zweiten Fritz!Box (günstig aus Vertragsverlängerung)
- Linktests vom Keller zum DG:
 - DECT ok
 - 2,4 GHz ok, aber viel QRM
 - 5 GHz ok (Basis im Treppenhaus)
- Funktion aller DECT-Telephone bei Anmeldung an Basisstation im Treppenhaus/Keller im ganzen Haus ok
- Einbuchung aller WLAN-Geräte im ganzen Haus möglich (4 Netze, 2x 2,4 GHz und 2x5 GHz mit AVM WLAN Mesh)

Eine Systemtrennung zwischen DSL und Heimnetz ist realisierbar

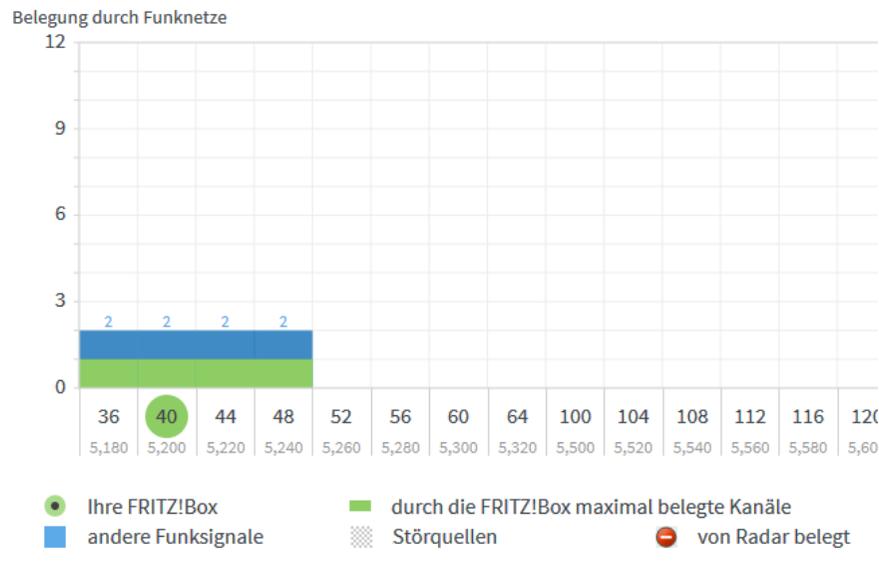
Systemtrennung mit 2x FB 7490



DSL-Modem und Hausverkabelung mit LAN etc. nur über 5GHz-WLAN gekoppelt

Einstellungen WLAN

- Alle WLAN-Netze haben den selben Namen
- Für den Basis/Repeater-Link empfiehlt sich 5 GHz (geringere Reichweite, aber weniger Kollisionen)
- Für diesen Link ist eine feste Kanalzuweisung sinnvoll, 2,4 GHz dynamisch
- Die unteren Kanäle sind frei von Radar
- Alle WLAN-Geräte (Notebooks, Smartphones, TV) nutzen 5 oder 2,4 GHz



Ab Kanal 52 muss das WLAN für 5 – 10 Minuten deaktiviert werden, falls Radarsignale erkannt werden

Diese Konfiguration hat sich bewährt

Fazit und Schlussbemerkungen

Durch die Umstellung auf eine höhere DSL-Geschwindigkeit gab es keine zusätzlichen EMV-Probleme.

Die sonst erfolgreich praktizierten Gleichtakt-Verdrosselungen brachten keine Verbesserung oder waren technisch nicht durchführbar.

Die klare Trennung zwischen DSL-Anschluss und Hausvernetzung hat sich bewährt. Seit der Umstellung gab es keine DSL-Ausfälle mehr, auch nicht bei Betrieb mit PA.

Euch vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Noch Fragen?

Fragen an dj7ua@darcd.de