

70cm Relais OE7XGR

Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen
VisuellWikitext

Version vom 25. August 2014, 17:44 Uhr
(**Quelltext anzeigen**)
Oe7xwi ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))
K
← Zum vorherigen Versionsunterschied

Version vom 2. Februar 2017, 01:06 Uhr (**Quelltext anzeigen**)
Oe7xwi ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))
K
Zum nächsten Versionsunterschied →

(8 dazwischenliegende Versionen desselben Benutzers werden nicht angezeigt)

Zeile 4:

Das Sprechfunkrelais "'OE7XGR'" liegt auf 3250m Seehöhe in den Zillertaler Alpen, direkt am "'Hintertuxer Gletscher"' zwischen den beiden "Gefrorene-Wand-Spitzen".

Der Südgipfel ist 3270m hoch, während der ca. 300m entfernte Nordgipfel mit der Relaisstation eine Höhe von 3288 Meter aufweist. Die Anlage befindet sich einige Meter unterhalb des Gipfels und ist nur wenige km Luftlinie von der Grenze zu Südtirol/Italien entfernt.

Der höchste Relaisstandort Österreichs umfasst zudem einen APRS-, einen Packet-Radio- sowie auch einen HAMNET-Knoten.

Zeile 4:

Das Sprechfunkrelais "'OE7XGR'" liegt auf 3250m Seehöhe in den Zillertaler Alpen, direkt am "'Hintertuxer Gletscher"' zwischen den beiden "Gefrorene-Wand-Spitzen".

Der Südgipfel ist 3270m hoch, während der ca. 300m entfernte Nordgipfel mit der Relaisstation eine Höhe von 3288 Meter aufweist. Die Anlage befindet sich einige Meter unterhalb des Gipfels und ist nur wenige km Luftlinie von der Grenze zu Südtirol/Italien entfernt. **Das Relais arbeitet mit "'77 Hz Subaudioton"'**.

Der höchste Relaisstandort Österreichs umfasst zudem einen APRS-, einen Packet-Radio- sowie auch einen HAMNET-Knoten.

Zeile 15:

* Seehöhe 3255m

* RTX 431.325Mc/438.925Mc

* Mode F3E

* Antenne Kathrein

* Kabel Ecoflex 10

* RX 0,13µV SQL auf - 0,11µV SQL zu (mit Vorverstärker)

Zeile 15:

* Seehöhe 3255m

* RTX 431.325Mc/438.925Mc

* Mode F3E **und FXE DMR Mixedmode**

* Antenne Kathrein

* Kabel Ecoflex 10

* RX 0,13µV SQL auf - 0,11µV SQL zu (mit Vorverstärker)

* P	+42,5dBm ERP		* P	+42,5dBm ERP	
-	* CTCSS RX	keine Auswertung	+	* CTCSS RX	77Hz
-	* CTCSS TX	123Hz Subaudio-Beimischung während Sprech-Durchgängen	+	* CTCSS TX	77Hz
-	* Nachlaufzeit	Ja (10 Sekunden)	+	* Nachlaufzeit	Ja (1,8 Sekunden)
-	* Nachtastzeit	Ja (weitere 7 Sekunden)	+	* Nachtastzeit	Nein
-	* Öffnung	1750Hz Rufton	+	* Öffnung	77Hz CTCSS
	* Koppelung	IR3UAP 145.300Mc simplex-CTCSS 123Hz in Bozen/Südtirol		* Koppelung	IR3UAP 145.300Mc simplex-CTCSS 123Hz in Bozen/Südtirol
	* Sysop	OE7FMI Markus		* Sysop	OE7FMI Markus
-	* Erbauer TRX	OE7DA Adi - inkl. Ablaufsteuerung	+	* RTX	Hytera RD985
	* Miterrichter	OE7WWH, OE7JWJ, OE7WWJ (mechanisch / Mast)		* Miterrichter	OE7WWH, OE7JWJ, OE7WWJ (mechanisch / Mast)
	* Inbetriebnahme	1986, (Fonie 70cm 1999) - Ortsstelle Zillertal ADL713		* Inbetriebnahme	1986, (Fonie 70cm 1999) - Ortsstelle Zillertal ADL713
			+	* Rufzeichen	OE7XGR (bis 2009 OE7XRJ)
	[[Bild:oe7xgr_wartung2012.jpg thumb Antennentausch im November 2012 mit OE7DA, Adi]]			[[Bild:oe7xgr_wartung2012.jpg thumb Antennentausch im November 2012 mit OE7DA, Adi]]	

Zeile 36:

""Abweichende Standortbezeichnungen:""

Innerhalb des Einzugsgebietes wird **das** ""Gefrorene Wand-Relais"" umgangssprachlich z.T. auch als ""Tuxer-"" bzw. ""Zillertaler Gletscher-Relais"" bezeichnet. Die in Südtirol fallweise gebräuchliche Bezeichnung "Olperer-Relais" ist dem nahegelegenen gleichnamigen 3476m hohen Berg geschuldet.

Zeile 37:

""Abweichende Standortbezeichnungen:""

Innerhalb des Einzugsgebietes wird **der Umsetzer** umgangssprachlich z.T. auch als ""Tuxer-"" bzw. ""Zillertaler Gletscher-Relais"" bezeichnet. Die in Südtirol fallweise gebräuchliche Bezeichnung "Olperer-Relais" ist dem nahegelegenen gleichnamigen 3476m hohen Berg geschuldet. **Bis 2009 wurde das FM-Relais unter dem Rufzeichen OE7XRJ geführt.**

== Koppelung mit IR3UAP in Bozen-Südtirol ==

== Koppelung mit IR3UAP in Bozen-Südtirol ==

+ ""DERZEIT DEAKTIVIERT""

Das 70cm-Fonierrelais OE7XGR ist mit dem 2m/70cm Crossband Umsetzer auf dem 1860m hohen ""Gantkofel"" in ""Bozen /Südtirol"" gekoppelt.

Das 70cm-Fonierrelais OE7XGR ist mit dem 2m/70cm Crossband Umsetzer auf dem 1860m hohen ""Gantkofel"" in ""Bozen /Südtirol"" gekoppelt.

Die Arbeits-QRG in Bozen und Umgebung ist ""145.300 Mhz simplex, sendeseitig zu arbeiten mit CTCSS Ton 123Hz"".

Die Arbeits-QRG in Bozen und Umgebung ist ""145.300 Mhz simplex, sendeseitig zu arbeiten mit CTCSS Ton 123Hz"".

Bei dieser QRG handelt es sich um eine 2m-Ein/Ausgabe im Simplexbetrieb, welche das Besprechen als auch das Hören des Gefrorene-Wand-Relais auf der selben Frequenz ermöglicht. **Die Nachlaufzeit des R81 "Gefrorene Wand" wird dabei nicht auf 2m über den "Gantkofel" ausgestrahlt. Dadurch ist ein sofortiges Simplex-Wechselsprechen auf dieser 2m-QRG möglich, sofern mit dem Subaudioton von 123Hz gearbeitet wird.**

Bei dieser QRG handelt es sich um eine 2m-Ein/Ausgabe im Simplexbetrieb, welche das Besprechen als auch das Hören des Gefrorene-Wand-Relais auf der selben Frequenz ermöglicht.

+

+ ""DERZEIT DEAKTIVIERT""

Die Anbindung über die Plose ermöglicht den Funkkontakt insbesondere in jenen Regionen Südtirols, aus denen die direkte 70cm-Verbindung nur erschwert (Reflexionswege) oder überhaupt nicht möglich ist.

== Topographisch bedingte Besonderheiten ==

== Topographisch bedingte Besonderheiten ==

Zeile 61:

Zeile 61:

Der kurzfristig auch mit dem 70cm-Relais vor Ort gekoppelte 2m RX/TX-Anlagenteil wurde im Jahr 2000 zugunsten eines störungsfreien Betriebes deaktiviert und abgebaut. In den 1990er-Jahren konnte durch eine weitere Ausbauwelle im In- und Ausland (X-Kanäle) im 12,5 kHz-Raster der erforderliche große Kanal-Wiederholabstand zur Gefrorenen Wand (Schutzzone) nicht mehr weiter grenzüberschreitend koordiniert und aufrecht gehalten werden. Trotz nachgerüstetem CTCSS-Decoder führten starke Signale am 2m-RX vermehrt zu dessen fallweiser Blockierung und schlechterer Nutzbarkeit.

Der kurzfristig auch mit dem 70cm-Relais vor Ort gekoppelte 2m RX/TX-Anlagenteil wurde im Jahr 2000 zugunsten eines störungsfreien Betriebes deaktiviert und abgebaut. In den 1990er-Jahren konnte durch eine weitere Ausbauwelle im In- und Ausland (X-Kanäle) im 12,5 kHz-Raster der erforderliche große Kanal-Wiederholabstand zur Gefrorenen Wand (Schutzzone) nicht mehr weiter grenzüberschreitend koordiniert und aufrecht gehalten werden. Trotz nachgerüstetem CTCSS-Decoder führten starke Signale am 2m-RX vermehrt zu dessen fallweiser Blockierung und schlechterer Nutzbarkeit.

Durch die Beschränkung auf 70cm wurde die Reichweite des Umsetzers etwas eingeschränkt und entspricht heute im Wesentlichen der am rechten Bildrand beigefügten Berechnung. **Die anschließend realisierte, rein HF-mäßige Relaiskoppelung mit dem Gantkofel in Südtirol hat den DX-Repeater allerdings wieder aufgewertet.**

Durch die Beschränkung auf 70cm wurde die Reichweite des Umsetzers etwas eingeschränkt und entspricht heute im Wesentlichen der am rechten Bildrand beigefügten Berechnung.

== Geschichte zur Entstehung ==

== Geschichte zur Entstehung ==

Zeile 80:

Die Anlage auf der "Gefrorenen Wand" umfasst weiters:

Zeile 83:

Die Anlage auf der "Gefrorenen Wand" umfasst weiters:

-	*APRS WIDE-Digipeater OE7XGR/144.800Mhz, seit 2002 (erweitert auf IGATE im Jahr 2009)	+	*APRS IGATE OE7XGR/144.800Mhz, seit 2002 (erweitert auf Tynicore im Jänner 2017)
-	*PR-Digipeater OE7XGR, seit 1986 (UserEinstieg 483.000Mc -7.6Mc Shift 1k2 AFSK)	+	* APRS Digipeating Aus- und Eingabe auf 483.000Mc -7.6Mc Shift in 1k2 AFSK und 9k6FSK
-	*HAMNET-Knoten 5Ghz, seit 2009	+	*PR-Digipeater OE7XGR, seit 1986 (UserEinstieg 483.000Mc -7.6Mc Shift 1k2, 2k2,4k8,9k6 AFSK/FSK)
-	* DV D-STAR 438.550 -7.6 Mc Shift (Test, experimental, Tests im Gebirge) 70cm	+	*HAMNET-Knoten 5Ghz, seit 2009, PR-Einstieg 44.143.168.96 Port 10094, APRS Server Port 14580
-	* Asterisk-Kopplung (Hamnet, experimental)		
	<gallery>		<gallery>
-	Image: oe7xgr_Schrank2009.jpg Anlagenschrank OE7XGR 2009	+	Image: Oe7xgr_schrank_2017.jpg Anlagenschrank OE7XGR 2017
	Image:2009-10-24 OE7XGRa.jpg Antennenanlage OE7XGR, OE7FMI im Oktober 2009		Image:2009-10-24 OE7XGRa.jpg Antennenanlage OE7XGR, OE7FMI im Oktober 2009
	Image:oe7xgr_gefwandspitze2009.jpg OE7BKH am Masten, die Gefrorene Wand-Spitze im Hintergrund		Image:oe7xgr_gefwandspitze2009.jpg OE7BKH am Masten, die Gefrorene Wand-Spitze im Hintergrund
Zeile 94:		Zeile 96:	
	Image:oe7xgr_mast_winter.jpg Anlage im Winter		Image:oe7xgr_mast_winter.jpg Anlage im Winter
	Image:oe7xgr_hamnetschaltkasten.jpg HAMNET-Schrank im Aussenbereich mit Batterie-Backup		Image:oe7xgr_hamnetschaltkasten.jpg HAMNET-Schrank im Aussenbereich mit Batterie-Backup
-	Image: oe7xgr_teletrongeause.jpg 70cm Umsetzer	+	Image: OE7WWH Gefrorene Wand.jpg Relaistest Geforene Wand durch OE7WWH 01/2017
	Image:oe7xgr_errichtung.jpg Errichtung der Anlage durch OE7JWJ, OE7WWH, OE7WWJ		Image:oe7xgr_errichtung.jpg Errichtung der Anlage durch OE7JWJ, OE7WWH, OE7WWJ
	</gallery>		</gallery>

vy 73 de OE7FMI --[[Benutzer:
Oe7xwi|Oe7xwi]] 24. Aug. 2014 (CET)

vy 73 de OE7FMI --[[Benutzer:
Oe7xwi|Oe7xwi]] 24. Aug. 2014 (CET)

Version vom 2. Februar 2017, 01:06 Uhr

Inhaltsverzeichnis

1 OE7XGR Gefrorene Wand Sprachrelais 7

2 Koppelung mit IR3UAP in Bozen-Südtirol 7

3 Topographisch bedingte Besonderheiten 8

3.1 Reichweite und lokaler Betrieb 8

3.2 Ehemaliger 2m-Teil 8

3.3 Optionale DMR Funktionalität 8

4 Geschichte zur Entstehung 9

5 Weitere Betriebsarten am Standort 10

OE7XGR Gefrorene Wand Sprachrelais

Das Sprechfunkrelais **OE7XGR** liegt auf 3250m Seehöhe in den Zillertaler Alpen, direkt am **Hintertuxer Gletscher** zwischen den beiden "Gefrorene-Wand-Spitzen". Der Südgipfel ist 3270m hoch, während der ca. 300m entfernte Nordgipfel mit der Relaisstation eine Höhe von 3288 Meter aufweist. Die Anlage befindet sich einige Meter unterhalb des Gipfels und ist nur wenige km Luftlinie von der Grenze zu Südtirol/Italien entfernt. Das Relais arbeitet mit **77 Hz Subaudioton**. Der höchste Relaisstandort Österreichs umfasst zudem einen APRS-, einen Packet-Radio- sowie auch einen HAMNET-Knoten.

Daten Sprachrelais:

* Bezeichnung	"Gefrorene Wand"
* Standort	Nördl. Gefrorene-Wand-Spitze (Liftstation - Hintertuxer Gletscher)
* Position	47°03'49" N 11°40'46" O
* Locator	JN57UB
* Seehöhe	3255m
* RTX	431.325Mc/438.925Mc
* Mode	F3E und FXE DMR Mixedmode
* Antenne	Kathrein
* Kabel	Ecoflex 10
* RX	0,13µV SQL auf - 0,11µV SQL zu (mit Vorverstärker)
* P	+42,5dBm ERP
* CTCSS RX	77Hz
* CTCSS TX	77Hz
* Nachlaufzeit	Ja (1,8 Sekunden)
* Nachtastzeit	Nein
* Öffnung	77Hz CTCSS
* Koppelung	IR3UAP 145.300Mc simplex-CTCSS 123Hz in Bozen/Südtirol
* Sysop	OE7FMI Markus
* RTX	Hytera RD985
* Miterrichter	OE7WWH, OE7JWJ, OE7WWJ (mechanisch / Mast)
* Inbetriebnahme	1986, (Fonie 70cm 1999) - Ortsstelle Zillertal ADL713
* Rufzeichen	OE7XGR (bis 2009 OE7XRJ)

Abweichende Standortbezeichnungen:

Innerhalb des Einzugsgebietes wird der Umsetzer umgangssprachlich z.T. auch als "*Tuxer-*" bzw. "*Zillertaler Gletscher-Relais*" bezeichnet. Die in Südtirol fallweise gebräuchliche Bezeichnung *Olperer-Relais* ist dem nahegelegenen gleichnamigen 3476m hohen Berg geschuldet. Bis 2009 wurde das FM-Relais unter dem Rufzeichen OE7XRJ geführt.

Datei:oe7xgr wartung2012.jpg

Antennentausch im
November 2012 mit OE7DA,
Adi

Koppelung mit IR3UAP in Bozen-Südtirol

DERZEIT DEAKTIVIERT Das 70cm-Fonierrelais OE7XGR ist mit dem 2m/70cm Crossband Umsetzer auf dem 1860m hohen **Gantkofel** in **Bozen/Südtirol** gekoppelt.

Die Arbeits-QRG in Bozen und Umgebung ist **145.300 Mhz simplex, sendeseitig zu arbeiten mit CTCSS Ton 123Hz**. Bei dieser QRG handelt es sich um eine 2m-Ein/Ausgabe im Simplexbetrieb, welche das Besprechen als auch das Hören des Gefrorene-Wand-Relais auf der selben Frequenz ermöglicht. **DERZEIT DEAKTIVIERT**

Topographisch bedingte Besonderheiten

Reichweite und lokaler Betrieb

Aufgrund des Höhenunterschiedes ist der Umsetzer im Nahbereich aus den umliegenden tiefen Tälern heraus (zumindest mit Handfunkgeräten) eher schwierig zu arbeiten. In OE7 und Südtirol wird das 70cm-Relais daher überwiegend nur über Reflexionen gearbeitet, so auch im Inn- und Zillertal. Hingegen kommen aus den der Alpen vorgelagerten Regionen in Bayern (mit direkter Sicht) durchaus 70cm-Verbindungen über Handfunkgeräten mit bis zu 250km Luftlinie Entfernung zum Relais zustande.

Datei:oe7xgr 70reichweite.
jpg

Theoretische Reichweite
70cm - Ohne Relaiskopplung
Südtirol und ohne
Reflexionen

Durch die um noch ca. 40km vorgelagerten weiteren Berge nördlich des Relais sind einige am Alpenrand befindliche Bereiche in DL jedoch stark abgeschattet, einige Gebiete vollends (im Gegensatz etwa zum hierfür ideal gelegenen Relais DB0ZU Zugspitze), siehe Karte mit Einfärbung am Bildrand.

Auch Inversionswetterlagen sowie wechselnde Reflektionseigenschaften können speziell im Nahbereich zu Phasendrehungen, sowie zu stark unterschiedlichen Empfangsfeldstärken des Umsetzers führen. Mit zunehmender Entfernung zum Relais (speziell nach Norden/DL hin, wo sich direkte Sicht einstellt) werden diese Unterschiede aber zunehmend geringer und die Eigenschaften stabil.

Ehemaliger 2m-Teil

Der kurzfristig auch mit dem 70cm-Relais vor Ort gekoppelte 2m RX/TX-Anlagenteil wurde im Jahr 2000 zugunsten eines störungsfreien Betriebes deaktiviert und abgebaut. In den 1990er-Jahren konnte durch eine weitere Ausbauwelle im In- und Ausland (X-Kanäle) im 12,5 kHz-Raster der erforderliche große Kanal-Wiederholabstand zur Gefrorenen Wand (Schutzzone) nicht mehr weiter grenzüberschreitend koordiniert und aufrecht gehalten werden. Trotz nachgerüstetem CTCSS-Decoder führten starke Signale am 2m-RX vermehrt zu dessen fallweiser Blockierung und schlechterer Nutzbarkeit.

Durch die Beschränkung auf 70cm wurde die Reichweite des Umsetzers etwas eingeschränkt und entspricht heute im Wesentlichen der am rechten Bildrand beigefügten Berechnung.

Optionale DMR Funktionalität

Optional kann das Relais auf das Digitalfunknetz OE IPSC2 (DMR Austria) aufgeschaltet und im Mixedmode betrieben werden.

Geschichte zur Entstehung

Unweit der Geforenen Wand, auf dem **Schwarzenstein** (3368m) in den Zillertaler Alpen auf Südtiroler Seite befand sich seit den frühen Achtziger Jahren ein privat aufgebauter UKW-Rundfunksender. Aufgrund seiner Hauptstrahlrichtung nach Norden konnte der Sender selbst in Bayern noch sehr gut empfangen werden. Zu jener Zeit lag die Öffnung des Rundfunkrechts auch für private Rundfunksender in DL (und auch in OE) noch im Dornröschenschlaf. Aufgrund eines damals mehr oder weniger gesetzfreien Raums in Italien sowie einigen Versuchsgenehmigungen der zuständigen Gemeinden begannen Radiopioniere aus DL und IN3 mit ihren Sendungen. Vom Schwarzenstein wurde mittels Zuführstrecken und einer imposanten zirkular polarisierte Richtantennenkonstruktion mit ca. 2,5kW nach OE7, Bayern und darüber hinaus abgestrahlt. Diese Rundfunksendungen waren damals mitunter einer der kräftigsten "Signale" und Anschläge zur Liberalisierung des Rundfunks in DL. An diesem Stück Radiogeschichte haben u.a. auch Funkamateure aus DL wesentlich beigetragen.

Am selben Standort befand sich auch ein Amateurfunkrelais, die "**Relaisfunkstelle Schwarzenstein**". 1989 wurde das Relais unter dem Rufzeichen IR3DX angekündigt. Schlussendlich ging es mit dem Rufzeichen "SST" aus 3.300m Seehöhe auf in Betrieb. Das Schwarzensteinrelais ermöglichte nunmehr zwischen DL, OE, Italien und Kroatien weitreichende UKW-Verbindungen über die Alpen hinweg. Der Treibstoff für den Stromgenerator zum Betrieb der Anlagen wurde per Hubschrauber hinaufgeflogen. Der Betrieb der Radiosender brachte auch einige Querelen mit sich. Es gab gerichtliche Auseinandersetzungen, Unklarheiten über Grenzen zur Legalität, vorübergehende und wieder aufgehobene Abrissbescheide für die Anlage, Umweltschutzbedenken, Brandanschläge an den Sendecontainern sowie Sabotage an den Antennenanlagen. Die Südtiroler Behörden versiegelten schließlich im 6. September 1993 die Sendeanlage, der weitere Betrieb wurde untersagt. Dies bedeutete das endgültige Aus für diesen Standort inklusive dem Relais. Nur kurz darauf wurde die gesamte Technik abgebaut. Von dem den einst legendären Sender ist vor Ort heute nichts mehr vorhanden.

In Bezug auf das amateurfunktechnische Fortleben dieses "Spirits" wurde 1997 das Projekt **Hühnerspiel** durch die Südtiroler Funkfreunde geboren. Der 2m/70cm-Transponder IR3UAQ (Huehnerspiel - Cima Gallina) wurde auf die Idee hin entwickelt, die alpenquerende Kommunikation mittels UKW-Relais auch nach dem Ende des Schwarzenstein aufrecht zu erhalten. Der Relaisstandort war jedoch von November bis Mai nur mittels Helikopter zu erreichen. Revisionsbesuche erforderten einen beschwerlichen Fußmarsch von ca. 3 Stunden. Die Anlage wurde mit Solarstrom betrieben und ermöglichte Verbindungen von Stuttgart und München bis nach Modena, Piacenza, Bologna und Triest. Durch einen Mastenbruch wurde der zur "Alpenhauptkammquerung" beliebte Transponder jedoch völlig zerstört. Aufgrund der fortan aufwendigen Erhaltung und der Wetterextreme an dem Standort entschloss man sich im Jahr 2011 dem Hühnerspiel sein ursprüngliches Erscheinungsbild wieder zurückzugeben und hier sämtliche Technik abzubauen und zu entfernen.

Heute arbeitet aus dieser besonderen Reihe von Relais am Alpenhauptkamm zwischen Süd- und Nordtirol noch die "Gefrorene Wand". Der Standort wurde schon seit Mitte der 80ziger Jahre für Packet Radio genutzt. Wie beim Hühnerspiel wurde die Erweiterung auf das Sprachrelais (hier durch Zillertaler Radioamateure) ebenfalls nach dem Aus des "Schwarzensteinrelais" ins Leben gerufen. Der exponiert gelegene 70cm-Umsetzer an der Gefrorenen Wand ist die höchstgelegene automatisch arbeitende Relaisfunkstelle Österreichs.

Weitere Betriebsarten am Standort

Die Anlage auf der "Gefrorenen Wand" umfasst weiters:

- APRS IGATE OE7XGR/144.800Mhz, seit 2002 (erweitert auf Tynicore im Jänner 2017)
- APRS Digipeating Aus- und Eingabe auf 483.000Mc -7.6Mc Shift in 1k2 AFSK und 9k6FSK
- PR-Digipeater OE7XGR, seit 1986 (UserEinstieg 483.000Mc -7.6Mc Shift 1k2,2k2,4k8,9k6 AFSK /FSK)
- HAMNET-Knoten 5Ghz, seit 2009, PR-Einstieg 44.143.168.96 Port 10094, APRS Server Port 14580



Anlagenschrank
OE7XGR 2017



Antennenanlage
OE7XGR, OE7FMI im
Oktober 2009

oe7xgr
gef wandspitze2009.
jpg



Blick Richtung
Osten, rechts
HAMNET-Antennen
für 6cm-Band

oe7xgr mast winter.
jpg

Anlage im Winter

oe7xgr
hamnetschaltkasten.
jpg

HAMNET-Schrank im
Aussenbereich mit
Batterie-Backup



Relaistest Geforene
Wand durch
OE7WWH 01/2017

oe7xgr errichtung.jpg

Errichtung der
Anlage durch
OE7JWJ, OE7WWH,
OE7WWJ