

## Inhaltsverzeichnis

1. Userequipment HAMNETpoweruser .....	68
2. Benutzer:OE2WAO .....	13
3. Benutzer:OE5RNL .....	24
4. Messungen digitaler Backbone .....	35
5. Teststellungen Gaisberg Gernkogel .....	46
6. Userequipment HAMNETmesh .....	57

# Userequipment HAMNETpoweruser

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)  
[Visuell Wikitext](#)

**Version vom 3. März 2009, 01:39 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE2WAO ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 (→Ubiquiti Nanostation 2)  
 ← Zum vorherigen Versionsunterschied

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE5RNL ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 K (→Mikrotik Userzugang konfigurieren)

(35 dazwischenliegende Versionen von 4 Benutzern werden nicht angezeigt)

<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>[[Bild:Linksys WRT54G.jpg thumb Linksys Router]]</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>== Benutzereinstiege - Userequipment ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>=== User-Einstiegs-Equipment für 2,4 GHz ===</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div>	<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>== Einleitung ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMENT, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw in direkt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div>
---	--

==== LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) ====

**Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.**

Für den LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) existieren verschiedene Betriebssysteme (Firmware):

\* [<http://www.dd-wrt.com> DD-WRT]

\* [<http://openwrt.org> OpenWRT]

\* Freifunk Firmware

Die alternativen Betriebssysteme sind ein Linux mit der Möglichkeit eigene kleine Anwendungen (bspw. Xnet für Packet Radio, usw.) zu installieren.

Möglicher [<http://www.geizhals.at> Bezug] der Router, Kosten ca. € 50,-

Bei Meshinganwendung ist OLSR Firmware die richtige Wahl. Diverseste Hardware Modifikationen für diesen Routertyp sind ebenfalls vorhanden.

Bei der Wahl der Sendeleistung ist der LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) bis zu einer max. Sendeleistung von 170mW einsetzbar.

Danach zeigen Messungen einen starken Anstieg des Senderrauschens.

Die Einstellung der Sendeleistung bspw. unter [<http://www.dd-wrt.com> DD-WRT] stimmen exakt aufs mW.

\* Erweiterungen [<http://www.schorsch.at/content/view/16/1/lang,de/> RS232 und SD-Card]

[[Messungen digitaler Backbone]]

<p>- Beim Neukauf des Routers sollte jedoch gleich darauf geachtet werden, dass der Typ WRT54GL bezogen wird, da dieser gegenüber den anderen aktuellen Modellen einen größeren Flashspeicher besitzt [http://de.wikipedia.org/wiki/WRT54GL].</p>	<p>== Allgemein gilt ==</p>
<p></p>	<p></p>
<p>- =====Ubiquiti Nanostation 2=====</p>	<p>+ Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.&lt;br&gt;</p>
<p>- Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.</p>	<p>+ Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.</p>
<p>- Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten.</p>	<p></p>
<p>- Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein Kabel zu verlegen.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Dabei verfügt die Einheit über 16dbm Sendeleistung an einer eingebauten 10dbi Antenne. Das Anbringen einer externen Antenne ist über einen RP-SMA Anschluß möglich.</p>	<p></p>
<p>- Die Einstellungen können per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Das AirOS der Nanostation 2 unterstützt auch eine reduzierte Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.</p>	<p>+ == Wahl des HAMNET Userequipment ==</p>

		+ <b>'''Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.'''</b>
		+ <b>'''Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.'''</b>
- <b>Nähere Infos und ein Konfigurationsbeispiel folgen in Kürze.</b>		+ <b>'''Es sind HAMNETpoweruser und [[Userequipment HAMNETmesh   HAMNETmesh]] nicht miteinander kompatibel!'''</b>
- <b>=== Antenne ===</b>		
- <b>===== Yagi =====</b>		+ <b>=== Mikrotik ===</b>
		+ <b>[[Bild:qrt2.jpg thumb Mikrotik QRT]]</b>
		+ <b>Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.</b>
		+ <b>===== Mikrotik Userzugang konfigurieren =====</b>
		+ <b>[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual V1.32.pdf Mikrotik-HAMNET-User-Manual_V1.32]]</b>
		+ <b>Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.</b>

+

[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.21.pdf|Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.2]]

+

+ ===== RBQRTG-2SHPnD (QRT2) =====

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

+

+

+ === Ubiquiti ===

+

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [<http://www.ubnt.com/airmax> airMAX von UBIQUITI] für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

+

+ =====AirGrid=====

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

+

+

====NanoBeam====

+

Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.

+

+

==== Nanostation M2, Bullet M2HP  
====

+

[[Bild:Bullet2.png|thumb|Ubiquiti  
Bullet2]]

+

Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.

+

Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation).

+

Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.

+

+

Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung.

+

Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.

+

- + **Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.<br>**
- + **Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [[Messungen digitaler Backbone]]**
- +
- + **Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [[Teststellungen Gaisberg Gernkogel]].**
- +
- + **Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [[Media:Router-Poweruser.pdf|Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router]].**
- +
- + **Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.**
- +
- + **'''WebLinks:'''**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/bulletm.php Ubiquiti Bullet M Serie]]**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/nano.php Ubiquiti Nanostation]]**
- +
- + **== Antenne ==**

		+	<input type="text"/>
		+	<input type="text" value="---"/>
		+	<input type="text"/>
		+	<input type="text" value="=== Yagi ==="/>
	<input type="text"/>		<input type="text"/>
-	<b>* 18dbi Antenne mit Kabel und RP-TNC Stecker zum direkten Anschluß an den WRT54GL (bei Ebay ca. € 27,-)</b>		
	* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)		* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)
		+	<input type="text"/>
		+	<input type="text" value="==Bezugsquelle=="/>
		+	<input type="text" value="*[http://www.varia-store.com Varia Store]"/>
		+	<input type="text" value="*[https://shop.omg.de OMG]"/>

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr**

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	76
2	Allgemein gilt .....	76
3	Wahl des HAMNET Userequipment .....	76
3.1	Mikrotik .....	76
3.1.1	Mikrotik Userzugang konfigurieren .....	76
3.1.2	RBQRTG-2SHPNd (QRT2) .....	77
3.2	Ubiquiti .....	77
3.2.1	AirGrid .....	77
3.2.2	NanoBeam .....	77
3.2.3	Nanostation M2, Bullet M2HP .....	77
4	Antenne .....	78
4.1	Yagi .....	78
5	Bezugsquelle .....	78

## Einleitung

---

Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:

- ) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.
- ) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMNET, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig
- ) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw indirekt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.

Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.

## Allgemein gilt

---

Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.

Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.

## Wahl des HAMNET Userequipment

---

**Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten. Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.**

**Es sind HAMNETpoweruser und HAMNETmesh nicht miteinander kompatibel!**

### Mikrotik

Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.

Datei:qrt2.jpg  
Mikrotik QRT

### Mikrotik Userzugang konfigurieren

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V1.32](#)

Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V2.2](#)

## RBQRTG-2SHPnD (QRT2)

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

## Ubiquiti

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [airMAX von UBIQUITI](#) für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

### AirGrid

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

### NanoBeam

Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.

### Nanostation M2, Bullet M2HP

Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C. Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation). Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.

Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung. Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.



Ubiquiti Bullet2

Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.

Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [Messungen digitaler Backbone](#)

Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [Teststellungen Gaisberg Gernkogel](#).

Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router](#).

Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.

**WebLinks:**

- [Ubiquiti Bullet M Serie](#)
- [Ubiquiti Nanostation](#)

**Antenne**

---

---

**Yagi**

- AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)

**Bezugsquelle**

---

- [Varia Store](#)
- [OMG](#)

# Userequipment HAMNETpoweruser: Unterschied zwischen den Versionen

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)  
[Visuell Wikitext](#)

**Version vom 3. März 2009, 01:39 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE2WAO ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 (→Ubiquiti Nanostation 2)  
 ← [Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE5RNL ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 K (→[Mikrotik Userzugang konfigurieren](#))

(35 dazwischenliegende Versionen von 4 Benutzern werden nicht angezeigt)

<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>[[Bild:Linksys WRT54G.jpg thumb Linksys Router]]</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>== Benutzereinstiege - Userequipment ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>=== User-Einstiegs-Equipment für 2,4 GHz ===</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div>	<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>== Einleitung ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMENT, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw in direkt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div>
---	--

==== LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) ====

**Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.**

Für den LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) existieren verschiedene Betriebssysteme (Firmware):

\* [<http://www.dd-wrt.com> DD-WRT]

\* [<http://openwrt.org> OpenWRT]

\* Freifunk Firmware

Die alternativen Betriebssysteme sind ein Linux mit der Möglichkeit eigene kleine Anwendungen (bspw. Xnet für Packet Radio, usw.) zu installieren.

Möglicher [<http://www.geizhals.at> Bezug] der Router, Kosten ca. € 50,-

Bei Meshinganwendung ist OLSR Firmware die richtige Wahl. Diverseste Hardware Modifikationen für diesen Routertyp sind ebenfalls vorhanden.

Bei der Wahl der Sendeleistung ist der LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) bis zu einer max. Sendeleistung von 170mW einsetzbar.

Danach zeigen Messungen einen starken Anstieg des Senderrauschens.

Die Einstellung der Sendeleistung bspw. unter [<http://www.dd-wrt.com> DD-WRT] stimmen exakt aufs mW.

\* Erweiterungen [<http://www.schorsch.at/content/view/16/1/lang,de/> RS232 und SD-Card]

[[Messungen digitaler Backbone]]

<p>- Beim Neukauf des Routers sollte jedoch gleich darauf geachtet werden, dass der Typ WRT54GL bezogen wird, da dieser gegenüber den anderen aktuellen Modellen einen größeren Flashspeicher besitzt [http://de.wikipedia.org/wiki/WRT54GL].</p>	<p>== Allgemein gilt ==</p>
<p></p>	<p></p>
<p>- =====Ubiquiti Nanostation 2=====</p>	<p>+ Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.&lt;br&gt;</p>
<p>- Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.</p>	<p>+ Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.</p>
<p>- Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten.</p>	<p></p>
<p>- Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein Kabel zu verlegen.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Dabei verfügt die Einheit über 16dbm Sendeleistung an einer eingebauten 10dbi Antenne. Das Anbringen einer externen Antenne ist über einen RP-SMA Anschluß möglich.</p>	<p></p>
<p>- Die Einstellungen können per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Das AirOS der Nanostation 2 unterstützt auch eine reduzierte Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.</p>	<p>+ == Wahl des HAMNET Userequipment ==</p>

		+ <b>""Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.""</b>
		+ <b>""Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.""</b>
- <b>Nähere Infos und ein Konfigurationsbeispiel folgen in Kürze.</b>		+ <b>""Es sind HAMNETpoweruser und [[Userequipment HAMNETmesh   HAMNETmesh]] nicht miteinander kompatibel!""</b>
- <b>==== Antenne ====</b>		
- <b>===== Yagi =====</b>		+ <b>==== Mikrotik ====</b>
		+ <b>[[Bild:qrt2.jpg thumb Mikrotik QRT]]</b>
		+ <b>Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.</b>
		+ <b>===== Mikrotik Userzugang konfigurieren =====</b>
		+ <b>[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual V1.32.pdf Mikrotik-HAMNET-User-Manual_V1.32]]</b>
		+ <b>Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.</b>

+

[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.21.pdf|Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.2]]

+

==== RBQRTG-2SHPnD (QRT2) ====

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

+

+

=== Ubiquiti ===

+

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [<http://www.ubnt.com/airmax> airMAX von UBIQUITI] für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

+

====AirGrid====

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

- +
- + **====NanoBeam====**
- + **Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.**
- +
- + **==== Nanostation M2, Bullet M2HP**  
**====**
- + **[[Bild:Bullet2.png|thumb|Ubiquiti Bullet2]]**
- + **Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.**
- + **Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation).**
- + **Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.**
- +
- + **Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung.**
- + **Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.**
- +

- + **Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.<br>**
- + **Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [[Messungen digitaler Backbone]]**
- +
- + **Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [[Teststellungen Gaisberg Gernkogel]].**
- +
- + **Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [[Media:Router-Poweruser.pdf|Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router]].**
- +
- + **Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.**
- +
- + **'''WebLinks:'''**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/bulletm.php Ubiquiti Bullet M Serie]]**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/nano.php Ubiquiti Nanostation]]**
- +
- + **== Antenne ==**

		+	<input type="text"/>
		+	<input type="text" value="---"/>
		+	<input type="text"/>
		+	<input type="text" value="=== Yagi ==="/>
	<input type="text"/>		<input type="text"/>
-	<b>* 18dbi Antenne mit Kabel und RP-TNC Stecker zum direkten Anschluß an den WRT54GL (bei Ebay ca. € 27,-)</b>		
	* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)		* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)
		+	<input type="text"/>
		+	<input type="text" value="==Bezugsquelle=="/>
		+	<input type="text" value="*[http://www.varia-store.com Varia Store]"/>
		+	<input type="text" value="*[https://shop.omg.de OMG]"/>

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr**

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	21
2	Allgemein gilt .....	21
3	Wahl des HAMNET Userequipment .....	21
3.1	Mikrotik .....	21
3.1.1	Mikrotik Userzugang konfigurieren .....	21
3.1.2	RBQRTG-2SHPNd (QRT2) .....	22
3.2	Ubiquiti .....	22
3.2.1	AirGrid .....	22
3.2.2	NanoBeam .....	22
3.2.3	Nanostation M2, Bullet M2HP .....	22
4	Antenne .....	23
4.1	Yagi .....	23
5	Bezugsquelle .....	23

## Einleitung

---

Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:

- ) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.
- ) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMENT, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig
- ) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw indirekt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.

Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.

## Allgemein gilt

---

Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.

Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.

## Wahl des HAMNET Userequipment

---

**Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten. Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.**

**Es sind HAMNETpoweruser und HAMNETmesh nicht miteinander kompatibel!**

### Mikrotik

Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.

Datei:qrt2.jpg  
Mikrotik QRT

### Mikrotik Userzugang konfigurieren

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V1.32](#)

Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V2.2](#)

## RBQRTG-2SHPnD (QRT2)

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

## Ubiquiti

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [airMAX von UBIQUITI](#) für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

### AirGrid

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

### NanoBeam

Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.

### Nanostation M2, Bullet M2HP

Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C. Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation). Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.

Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung. Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.



Ubiquiti Bullet2

Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.

Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [Messungen digitaler Backbone](#)

Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [Teststellungen Gaisberg Gernkogel](#).

Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router](#).

Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.

**WebLinks:**

- [Ubiquiti Bullet M Serie](#)
- [Ubiquiti Nanostation](#)

**Antenne**

---

---

**Yagi**

- AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)

**Bezugsquelle**

---

- [Varia Store](#)
- [OMG](#)

# Userequipment HAMNETpoweruser: Unterschied zwischen den Versionen

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)  
[Visuell Wikitext](#)

**Version vom 3. März 2009, 01:39 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE2WAO ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 (→Ubiquiti Nanostation 2)  
 ← Zum vorherigen Versionsunterschied

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE5RNL ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 K (→Mikrotik Userzugang konfigurieren)

(35 dazwischenliegende Versionen von 4 Benutzern werden nicht angezeigt)

<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">- <b>[[Bild:Linksys WRT54G.jpg thumb Linksys Router]]</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">- <b>== Benutzereinstiege - Userequipment ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">- <b>=== User-Einstiegs-Equipment für 2,4 GHz ===</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">- <b>Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">- <b>Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div>	<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">+ <b>== Einleitung ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">+ <b>Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">+ <b>*) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">+ <b>*) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMENT, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">+ <b>*) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw in direkt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div>
---	--

<p>==== LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) ====</p>	<p><b>Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.</b></p>
<p>Für den LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) existieren verschiedene Betriebssysteme (Firmware):</p>	
<p>* [<a href="http://www.dd-wrt.com">http://www.dd-wrt.com</a> DD-WRT]</p>	
<p>* [<a href="http://openwrt.org">http://openwrt.org</a> OpenWRT]</p>	
<p>* Freifunk Firmware</p>	
<p>Die alternativen Betriebssysteme sind ein Linux mit der Möglichkeit eigene kleine Anwendungen (bspw. Xnet für Packet Radio, usw.) zu installieren.</p>	
<p>Möglicher [<a href="http://www.geizhals.at">http://www.geizhals.at</a> Bezug] der Router, Kosten ca. € 50,-</p>	
<p>Bei Meshinganwendung ist OLSR Firmware die richtige Wahl. Diverseste Hardware Modifikationen für diesen Routertyp sind ebenfalls vorhanden.</p>	
<p></p>	
<p>Bei der Wahl der Sendeleistung ist der LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) bis zu einer max. Sendeleistung von 170mW einsetzbar.</p>	
<p>Danach zeigen Messungen einen starken Anstieg des Senderrauschens.</p>	
<p>Die Einstellung der Sendeleistung bspw. unter [<a href="http://www.dd-wrt.com">http://www.dd-wrt.com</a> DD-WRT] stimmen exakt aufs mW.</p>	
<p>* Erweiterungen [<a href="http://www.schorsch.at/content/view/16/1/lang,de/">http://www.schorsch.at/content/view/16/1/lang,de/</a> RS232 und SD-Card]</p>	
<p>[[Messungen digitaler Backbone]]</p>	

<p>- Beim Neukauf des Routers sollte jedoch gleich darauf geachtet werden, dass der Typ WRT54GL bezogen wird, da dieser gegenüber den anderen aktuellen Modellen einen größeren Flashspeicher besitzt [http://de.wikipedia.org/wiki/WRT54GL].</p>	<p>== Allgemein gilt ==</p>
<p></p>	<p></p>
<p>- =====Ubiquiti Nanostation 2=====</p>	<p>+ Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.&lt;br&gt;</p>
<p>- Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.</p>	<p>+ Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.</p>
<p>- Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten.</p>	<p></p>
<p>- Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein Kabel zu verlegen.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Dabei verfügt die Einheit über 16dbm Sendeleistung an einer eingebauten 10dbi Antenne. Das Anbringen einer externen Antenne ist über einen RP-SMA Anschluß möglich.</p>	<p></p>
<p>- Die Einstellungen können per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Das AirOS der Nanostation 2 unterstützt auch eine reduzierte Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.</p>	<p>+ == Wahl des HAMNET Userequipment ==</p>

		+ <b>""Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.""</b>
		+ <b>""Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.""</b>
- <b>Nähere Infos und ein Konfigurationsbeispiel folgen in Kürze.</b>		+ <b>""Es sind HAMNETpoweruser und [[Userequipment HAMNETmesh   HAMNETmesh]] nicht miteinander kompatibel!""</b>
- <b>==== Antenne ====</b>		
- <b>===== Yagi =====</b>		+ <b>==== Mikrotik ====</b>
		+ <b>[[Bild:qrt2.jpg thumb Mikrotik QRT]]</b>
		+ <b>Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.</b>
		+ <b>===== Mikrotik Userzugang konfigurieren =====</b>
		+ <b>[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual V1.32.pdf Mikrotik-HAMNET-User-Manual_V1.32]]</b>
		+ <b>Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.</b>

+

[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.21.pdf|Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.2]]

+

==== RBQRTG-2SHPnD (QRT2) ====

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

+

+

=== Ubiquiti ===

+

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [<http://www.ubnt.com/airmax> airMAX von UBIQUITI] für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

+

====AirGrid====

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

- +
- + **====NanoBeam====**
- + **Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.**
- +
- + **==== Nanostation M2, Bullet M2HP**  
**====**
- + **[[Bild:Bullet2.png|thumb|Ubiquiti Bullet2]]**
- + **Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.**
- + **Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation).**
- + **Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.**
- +
- + **Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung.**
- + **Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.**
- +

- + **Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.<br>**
- + **Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [[Messungen digitaler Backbone]]**
- +
- + **Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [[Teststellungen Gaisberg Gernkogel]].**
- +
- + **Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [[Media:Router-Poweruser.pdf|Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router]].**
- +
- + **Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.**
- +
- + **'''WebLinks:'''**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/bulletm.php Ubiquiti Bullet M Serie]]**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/nano.php Ubiquiti Nanostation]]**
- +
- + **== Antenne ==**

		+ <input type="text"/>
		+ <input type="text" value="---"/>
		+ <input type="text"/>
		+ <input type="text" value="=== Yagi ==="/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-	<b>* 18dbi Antenne mit Kabel und RP-TNC Stecker zum direkten Anschluß an den WRT54GL (bei Ebay ca. € 27,-)</b>	
	* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)	* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)
		+ <input type="text"/>
		+ <input type="text" value="==Bezugsquelle=="/>
		+ <input type="text" value="*[http://www.varia-store.com Varia Store]"/>
		+ <input type="text" value="*[https://shop.omg.de OMG]"/>

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr**

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	32
2	Allgemein gilt .....	32
3	Wahl des HAMNET Userequipment .....	32
3.1	Mikrotik .....	32
3.1.1	Mikrotik Userzugang konfigurieren .....	32
3.1.2	RBQRTG-2SHPNd (QRT2) .....	33
3.2	Ubiquiti .....	33
3.2.1	AirGrid .....	33
3.2.2	NanoBeam .....	33
3.2.3	Nanostation M2, Bullet M2HP .....	33
4	Antenne .....	34
4.1	Yagi .....	34
5	Bezugsquelle .....	34

## Einleitung

---

Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:

- ) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.
- ) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMNET, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig
- ) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw indirekt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.

Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.

## Allgemein gilt

---

Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.

Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.

## Wahl des HAMNET Userequipment

---

**Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten. Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.**

**Es sind HAMNETpoweruser und HAMNETmesh nicht miteinander kompatibel!**

### Mikrotik

Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.

Datei:qrt2.jpg  
Mikrotik QRT

### Mikrotik Userzugang konfigurieren

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V1.32](#)

Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V2.2](#)

## RBQRTG-2SHPnD (QRT2)

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

## Ubiquiti

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [airMAX von UBIQUITI](#) für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

### AirGrid

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

### NanoBeam

Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.

### Nanostation M2, Bullet M2HP

Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C. Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation). Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.

Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung. Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.



Ubiquiti Bullet2

Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.

Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [Messungen digitaler Backbone](#)

Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [Teststellungen Gaisberg Gernkogel](#).

Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router](#).

Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.

**WebLinks:**

- [Ubiquiti Bullet M Serie](#)
- [Ubiquiti Nanostation](#)

**Antenne**

---

---

**Yagi**

- AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)

**Bezugsquelle**

---

- [Varia Store](#)
- [OMG](#)

# Userequipment HAMNETpoweruser: Unterschied zwischen den Versionen

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)  
[Visuell Wikitext](#)

**Version vom 3. März 2009, 01:39 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE2WAO ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 (→Ubiquiti Nanostation 2)  
 ← [Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE5RNL ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 K (→[Mikrotik Userzugang konfigurieren](#))

(35 dazwischenliegende Versionen von 4 Benutzern werden nicht angezeigt)

<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>[[Bild:Linksys WRT54G.jpg thumb Linksys Router]]</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>== Benutzereinstiege - Userequipment ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>=== User-Einstiegs-Equipment für 2,4 GHz ===</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div>	<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>== Einleitung ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMENT, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw in direkt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </div>
---	--

<p>==== LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) ====</p>	<p><b>Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.</b></p>
<p>Für den LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) existieren verschiedene Betriebssysteme (Firmware):</p>	
<p>* [<a href="http://www.dd-wrt.com">http://www.dd-wrt.com</a> DD-WRT]</p>	
<p>* [<a href="http://openwrt.org">http://openwrt.org</a> OpenWRT]</p>	
<p>* Freifunk Firmware</p>	
<p>Die alternativen Betriebssysteme sind ein Linux mit der Möglichkeit eigene kleine Anwendungen (bspw. Xnet für Packet Radio, usw.) zu installieren.</p>	
<p>Möglicher [<a href="http://www.geizhals.at">http://www.geizhals.at</a> Bezug] der Router, Kosten ca. € 50,-</p>	
<p>Bei Meshinganwendung ist OLSR Firmware die richtige Wahl. Diverseste Hardware Modifikationen für diesen Routertyp sind ebenfalls vorhanden.</p>	
<p></p>	
<p>Bei der Wahl der Sendeleistung ist der LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) bis zu einer max. Sendeleistung von 170mW einsetzbar.</p>	
<p>Danach zeigen Messungen einen starken Anstieg des Senderrauschens.</p>	
<p>Die Einstellung der Sendeleistung bspw. unter [<a href="http://www.dd-wrt.com">http://www.dd-wrt.com</a> DD-WRT] stimmen exakt aufs mW.</p>	
<p>* Erweiterungen [<a href="http://www.schorsch.at/content/view/16/1/lang,de/">http://www.schorsch.at/content/view/16/1/lang,de/</a> RS232 und SD-Card]</p>	
<p>[[Messungen digitaler Backbone]]</p>	

<p>- Beim Neukauf des Routers sollte jedoch gleich darauf geachtet werden, dass der Typ WRT54GL bezogen wird, da dieser gegenüber den anderen aktuellen Modellen einen größeren Flashspeicher besitzt [http://de.wikipedia.org/wiki/WRT54GL].</p>	<p>== Allgemein gilt ==</p>
<p></p>	<p></p>
<p>- =====Ubiquiti Nanostation 2=====</p>	<p>+ Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.&lt;br&gt;</p>
<p>- Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.</p>	<p>+ Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.</p>
<p>- Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten.</p>	<p></p>
<p>- Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein Kabel zu verlegen.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Dabei verfügt die Einheit über 16dbm Sendeleistung an einer eingebauten 10dbi Antenne. Das Anbringen einer externen Antenne ist über einen RP-SMA Anschluß möglich.</p>	<p></p>
<p>- Die Einstellungen können per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Das AirOS der Nanostation 2 unterstützt auch eine reduzierte Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.</p>	<p>+ == Wahl des HAMNET Userequipment ==</p>

		+ <b>""Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.""</b>
		+ <b>""Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.""</b>
- <b>Nähere Infos und ein Konfigurationsbeispiel folgen in Kürze.</b>		+ <b>""Es sind HAMNETpoweruser und [[Userequipment HAMNETmesh   HAMNETmesh]] nicht miteinander kompatibel!""</b>
- <b>==== Antenne ====</b>		
- <b>===== Yagi =====</b>		+ <b>==== Mikrotik ====</b>
		+ <b>[[Bild:qrt2.jpg thumb Mikrotik QRT]]</b>
		+ <b>Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.</b>
		+ <b>===== Mikrotik Userzugang konfigurieren =====</b>
		+ <b>[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual V1.32.pdf Mikrotik-HAMNET-User-Manual_V1.32]]</b>
		+ <b>Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.</b>

+

[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.21.pdf|Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.2]]

+

+ ===== RBQRTG-2SHPnD (QRT2) =====

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

+

+

+ === Ubiquiti ===

+

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [<http://www.ubnt.com/airmax> airMAX von UBIQUITI] für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

+

+ =====AirGrid=====

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

+

+

====NanoBeam====

+

Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.

+

+

==== Nanostation M2, Bullet M2HP  
====

+

[[Bild:Bullet2.png|thumb|Ubiquiti  
Bullet2]]

+

Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.

+

Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation).

+

Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.

+

+

Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung.

+

Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.

+

- + **Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.<br>**
- + **Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [[Messungen digitaler Backbone]]**
- +
- + **Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [[Teststellungen Gaisberg Gernkogel]].**
- +
- + **Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [[Media:Router-Poweruser.pdf|Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router]].**
- +
- + **Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.**
- +
- + **'''WebLinks:'''**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/bulletm.php Ubiquiti Bullet M Serie]]**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/nano.php Ubiquiti Nanostation]]**
- +
- + **== Antenne ==**

		+	<input type="text"/>
		+	<input type="text" value="---"/>
		+	<input type="text"/>
		+	<input type="text" value="=== Yagi ==="/>
	<input type="text"/>		<input type="text"/>
-	<b>* 18dbi Antenne mit Kabel und RP-TNC Stecker zum direkten Anschluß an den WRT54GL (bei Ebay ca. € 27,-)</b>		
	* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)		* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)
		+	<input type="text"/>
		+	<input type="text" value="==Bezugsquelle=="/>
		+	<input type="text" value="*[http://www.varia-store.com Varia Store]"/>
		+	<input type="text" value="*[https://shop.omg.de OMG]"/>

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr**

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	43
2	Allgemein gilt .....	43
3	Wahl des HAMNET Userequipment .....	43
3.1	Mikrotik .....	43
3.1.1	Mikrotik Userzugang konfigurieren .....	43
3.1.2	RBQRTG-2SHPNd (QRT2) .....	44
3.2	Ubiquiti .....	44
3.2.1	AirGrid .....	44
3.2.2	NanoBeam .....	44
3.2.3	Nanostation M2, Bullet M2HP .....	44
4	Antenne .....	45
4.1	Yagi .....	45
5	Bezugsquelle .....	45

## Einleitung

---

Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:

- ) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.
- ) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMNET, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig
- ) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw indirekt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.

Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.

## Allgemein gilt

---

Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.

Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.

## Wahl des HAMNET Userequipment

---

**Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten. Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.**

**Es sind HAMNETpoweruser und HAMNETmesh nicht miteinander kompatibel!**

### Mikrotik

Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.

Datei:qrt2.jpg  
Mikrotik QRT

### Mikrotik Userzugang konfigurieren

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V1.32](#)

Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V2.2](#)

## RBQRTG-2SHPnD (QRT2)

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

## Ubiquiti

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [airMAX von UBIQUITI](#) für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

### AirGrid

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

### NanoBeam

Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.

### Nanostation M2, Bullet M2HP

Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C. Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation). Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.

Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung. Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.



Ubiquiti Bullet2

Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.

Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [Messungen digitaler Backbone](#)

Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [Teststellungen Gaisberg Gernkogel](#).

Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router](#).

Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.

**WebLinks:**

- [Ubiquiti Bullet M Serie](#)
- [Ubiquiti Nanostation](#)

**Antenne**

---

---

**Yagi**

- AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)

**Bezugsquelle**

---

- [Varia Store](#)
- [OMG](#)

# Userequipment HAMNETpoweruser: Unterschied zwischen den Versionen

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)  
[Visuell Wikitext](#)

**Version vom 3. März 2009, 01:39 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE2WAO ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 (→[Ubiquiti Nanostation 2](#))  
 ← [Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE5RNL ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 K (→[Mikrotik Userzugang konfigurieren](#))

(35 dazwischenliegende Versionen von 4 Benutzern werden nicht angezeigt)

<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">- <b>[[Bild:Linksys WRT54G.jpg thumb Linksys Router]]</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">- <b>== Benutzereinstiege - Userequipment ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">- <b>=== User-Einstiegs-Equipment für 2,4 GHz ===</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">- <b>Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">- <b>Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"></div>	<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">+ <b>== Einleitung ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">+ <b>Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">+ <b>*) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">+ <b>*) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMENT, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">+ <b>*) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw in direkt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"></div>
---	--

==== LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) ====

**Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.**

Für den LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) existieren verschiedene Betriebssysteme (Firmware):

\* [<http://www.dd-wrt.com> DD-WRT]

\* [<http://openwrt.org> OpenWRT]

\* Freifunk Firmware

Die alternativen Betriebssysteme sind ein Linux mit der Möglichkeit eigene kleine Anwendungen (bspw. Xnet für Packet Radio, usw.) zu installieren.

Möglicher [<http://www.geizhals.at> Bezug] der Router, Kosten ca. € 50,-

Bei Meshinganwendung ist OLSR Firmware die richtige Wahl. Diverseste Hardware Modifikationen für diesen Routertyp sind ebenfalls vorhanden.

Bei der Wahl der Sendeleistung ist der LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) bis zu einer max. Sendeleistung von 170mW einsetzbar.

Danach zeigen Messungen einen starken Anstieg des Senderrauschens.

Die Einstellung der Sendeleistung bspw. unter [<http://www.dd-wrt.com> DD-WRT] stimmen exakt aufs mW.

\* Erweiterungen [<http://www.schorsch.at/content/view/16/1/lang,de/> RS232 und SD-Card]

[[Messungen digitaler Backbone]]

<p>- Beim Neukauf des Routers sollte jedoch gleich darauf geachtet werden, dass der Typ WRT54GL bezogen wird, da dieser gegenüber den anderen aktuellen Modellen einen größeren Flashspeicher besitzt [http://de.wikipedia.org/wiki/WRT54GL].</p>	<p>== Allgemein gilt ==</p>
<p></p>	<p></p>
<p>- =====Ubiquiti Nanostation 2=====</p>	<p>+ Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.&lt;br&gt;</p>
<p>- Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.</p>	<p>+ Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.</p>
<p>- Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten.</p>	<p></p>
<p>- Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein Kabel zu verlegen.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Dabei verfügt die Einheit über 16dbm Sendeleistung an einer eingebauten 10dbi Antenne. Das Anbringen einer externen Antenne ist über einen RP-SMA Anschluß möglich.</p>	<p></p>
<p>- Die Einstellungen können per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Das AirOS der Nanostation 2 unterstützt auch eine reduzierte Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.</p>	<p>+ == Wahl des HAMNET Userequipment ==</p>

		+ <b>""Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.""</b>
		+ <b>""Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.""</b>
- <b>Nähere Infos und ein Konfigurationsbeispiel folgen in Kürze.</b>		+ <b>""Es sind HAMNETpoweruser und [[Userequipment HAMNETmesh   HAMNETmesh]] nicht miteinander kompatibel!""</b>
- <b>==== Antenne ====</b>		
- <b>===== Yagi =====</b>		+ <b>==== Mikrotik ====</b>
		+ <b>[[Bild:qrt2.jpg thumb Mikrotik QRT]]</b>
		+ <b>Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.</b>
		+ <b>===== Mikrotik Userzugang konfigurieren =====</b>
		+ <b>[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual V1.32.pdf Mikrotik-HAMNET-User-Manual_V1.32]]</b>
		+ <b>Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.</b>

+

[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.21.pdf|Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.2]]

+

==== RBQRTG-2SHPnD (QRT2) ====

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

+

+

=== Ubiquiti ===

+

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [<http://www.ubnt.com/airmax> airMAX von UBIQUITI] für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

+

====AirGrid====

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

- +
- + **====NanoBeam====**
- + **Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.**
- +
- + **==== Nanostation M2, Bullet M2HP**  
**====**
- + **[[Bild:Bullet2.png|thumb|Ubiquiti Bullet2]]**
- + **Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.**
- + **Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation).**
- + **Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.**
- +
- + **Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung.**
- + **Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.**
- +

- + **Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.<br>**
- + **Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [[Messungen digitaler Backbone]]**
- +
- + **Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [[Teststellungen Gaisberg Gernkogel]].**
- +
- + **Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [[Media:Router-Poweruser.pdf|Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router]].**
- +
- + **Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.**
- +
- + **'''WebLinks:'''**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/bulletm.php Ubiquiti Bullet M Serie]]**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/nano.php Ubiquiti Nanostation]]**
- +
- + **== Antenne ==**

		+ <input type="text"/>
		+ <input type="text" value="---"/>
		+ <input type="text"/>
		+ <input type="text" value="=== Yagi ==="/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-	<b>* 18dbi Antenne mit Kabel und RP-TNC Stecker zum direkten Anschluß an den WRT54GL (bei Ebay ca. € 27,-)</b>	
	* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)	* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)
		+ <input type="text"/>
		+ <input type="text" value="==Bezugsquelle=="/>
		+ <input type="text" value="*[http://www.varia-store.com Varia Store]"/>
		+ <input type="text" value="*[https://shop.omg.de OMG]"/>

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr**

### Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung .....	54
2 Allgemein gilt .....	54
3 Wahl des HAMNET Userequipment .....	54
3.1 Mikrotik .....	54
3.1.1 Mikrotik Userzugang konfigurieren .....	54
3.1.2 RBQRTG-2SHPNd (QRT2) .....	55
3.2 Ubiquiti .....	55
3.2.1 AirGrid .....	55
3.2.2 NanoBeam .....	55
3.2.3 Nanostation M2, Bullet M2HP .....	55
4 Antenne .....	56
4.1 Yagi .....	56
5 Bezugsquelle .....	56

## Einleitung

---

Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:

- ) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.
- ) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMNET, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig
- ) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw indirekt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.

Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.

## Allgemein gilt

---

Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.

Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.

## Wahl des HAMNET Userequipment

---

**Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten. Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.**

**Es sind HAMNETpoweruser und HAMNETmesh nicht miteinander kompatibel!**

### Mikrotik

Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.

Datei:qrt2.jpg  
Mikrotik QRT

### Mikrotik Userzugang konfigurieren

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V1.32](#)

Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V2.2](#)

## RBQRTG-2SHPnD (QRT2)

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

## Ubiquiti

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [airMAX von UBIQUITI](#) für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

### AirGrid

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

### NanoBeam

Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.

### Nanostation M2, Bullet M2HP

Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C. Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation). Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.

Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung. Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.



Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.

Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [Messungen digitaler Backbone](#)

Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [Teststellungen Gaisberg Gernkogel](#).

Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router](#).

Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.

**WebLinks:**

- [Ubiquiti Bullet M Serie](#)
- [Ubiquiti Nanostation](#)

**Antenne**

---

---

**Yagi**

- AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)

**Bezugsquelle**

---

- [Varia Store](#)
- [OMG](#)

# Userequipment HAMNETpoweruser: Unterschied zwischen den Versionen

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)  
[Visuell Wikitext](#)

**Version vom 3. März 2009, 01:39 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE2WAO ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 (→Ubiquiti Nanostation 2)  
 ← [Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE5RNL ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 K (→[Mikrotik Userzugang konfigurieren](#))

(35 dazwischenliegende Versionen von 4 Benutzern werden nicht angezeigt)

<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>[[Bild:Linksys WRT54G.jpg thumb Linksys Router]]</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>== Benutzereinstiege - Userequipment ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>=== User-Einstiegs-Equipment für 2,4 GHz ===</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div>	<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>== Einleitung ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMENT, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw in direkt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div>
---	--

<p>==== LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) ====</p>	<p><b>Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.</b></p>
<p>Für den LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) existieren verschiedene Betriebssysteme (Firmware):</p>	
<p>* [<a href="http://www.dd-wrt.com">http://www.dd-wrt.com</a> DD-WRT]</p>	
<p>* [<a href="http://openwrt.org">http://openwrt.org</a> OpenWRT]</p>	
<p>* Freifunk Firmware</p>	
<p>Die alternativen Betriebssysteme sind ein Linux mit der Möglichkeit eigene kleine Anwendungen (bspw. Xnet für Packet Radio, usw.) zu installieren.</p>	
<p>Möglicher [<a href="http://www.geizhals.at">http://www.geizhals.at</a> Bezug] der Router, Kosten ca. € 50,-</p>	
<p>Bei Meshinganwendung ist OLSR Firmware die richtige Wahl. Diverseste Hardware Modifikationen für diesen Routertyp sind ebenfalls vorhanden.</p>	
<p></p>	
<p>Bei der Wahl der Sendeleistung ist der LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) bis zu einer max. Sendeleistung von 170mW einsetzbar.</p>	
<p>Danach zeigen Messungen einen starken Anstieg des Senderrauschens.</p>	
<p>Die Einstellung der Sendeleistung bspw. unter [<a href="http://www.dd-wrt.com">http://www.dd-wrt.com</a> DD-WRT] stimmen exakt aufs mW.</p>	
<p>* Erweiterungen [<a href="http://www.schorsch.at/content/view/16/1/lang,de/">http://www.schorsch.at/content/view/16/1/lang,de/</a> RS232 und SD-Card]</p>	
<p>[[Messungen digitaler Backbone]]</p>	

<p>- Beim Neukauf des Routers sollte jedoch gleich darauf geachtet werden, dass der Typ WRT54GL bezogen wird, da dieser gegenüber den anderen aktuellen Modellen einen größeren Flashspeicher besitzt [http://de.wikipedia.org/wiki/WRT54GL].</p>	<p>== Allgemein gilt ==</p>
<p></p>	<p></p>
<p>- =====Ubiquiti Nanostation 2=====</p>	<p>+ Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.&lt;br&gt;</p>
<p>- Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.</p>	<p>+ Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.</p>
<p>- Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten.</p>	<p></p>
<p>- Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein Kabel zu verlegen.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Dabei verfügt die Einheit über 16dbm Sendeleistung an einer eingebauten 10dbi Antenne. Das Anbringen einer externen Antenne ist über einen RP-SMA Anschluß möglich.</p>	<p></p>
<p>- Die Einstellungen können per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Das AirOS der Nanostation 2 unterstützt auch eine reduzierte Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.</p>	<p>+ == Wahl des HAMNET Userequipment ==</p>

		+ <b>'''Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.'''</b>
		+ <b>'''Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.'''</b>
- <b>Nähere Infos und ein Konfigurationsbeispiel folgen in Kürze.</b>		+ <b>'''Es sind HAMNETpoweruser und [[Userequipment HAMNETmesh   HAMNETmesh]] nicht miteinander kompatibel!'''</b>
- <b>=== Antenne ===</b>		
- <b>==== Yagi ====</b>		+ <b>=== Mikrotik ===</b>
		+ <b>[[Bild:qrt2.jpg thumb Mikrotik QRT]]</b>
		+ <b>Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.</b>
		+ <b>==== Mikrotik Userzugang konfigurieren ====</b>
		+ <b>[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual V1.32.pdf Mikrotik-HAMNET-User-Manual_V1.32]]</b>
		+ <b>Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.</b>

+

[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.21.pdf|Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.2]]

+

+ ===== RBQRTG-2SHPnD (QRT2) =====

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

+

+

+ === Ubiquiti ===

+

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [<http://www.ubnt.com/airmax> airMAX von UBIQUITI] für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

+

+ =====AirGrid=====

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

- +
- + **====NanoBeam====**
- + **Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.**
- +
- + **==== Nanostation M2, Bullet M2HP**  
**====**
- + **[[Bild:Bullet2.png|thumb|Ubiquiti Bullet2]]**
- + **Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.**
- + **Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation).**
- + **Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.**
- +
- + **Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung.**
- + **Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.**
- +

- + **Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.<br>**
- + **Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [[Messungen digitaler Backbone]]**
- +
- + **Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [[Teststellungen Gaisberg Gernkogel]].**
- +
- + **Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [[Media:Router-Poweruser.pdf|Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router]].**
- +
- + **Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.**
- +
- + **'''WebLinks:'''**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/bulletm.php Ubiquiti Bullet M Serie]]**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/nano.php Ubiquiti Nanostation]]**
- +
- + **== Antenne ==**

		+ <input type="text"/>
		+ <input type="text" value="---"/>
		+ <input type="text"/>
		+ <input type="text" value="=== Yagi ==="/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-	<b>* 18dbi Antenne mit Kabel und RP-TNC Stecker zum direkten Anschluß an den WRT54GL (bei Ebay ca. € 27,-)</b>	
	* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)	* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)
		+ <input type="text"/>
		+ <input type="text" value="==Bezugsquelle=="/>
		+ <input type="text" value="*[http://www.varia-store.com Varia Store]"/>
		+ <input type="text" value="*[https://shop.omg.de OMG]"/>

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr**

## Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung .....	65
2 Allgemein gilt .....	65
3 Wahl des HAMNET Userequipment .....	65
3.1 Mikrotik .....	65
3.1.1 Mikrotik Userzugang konfigurieren .....	65
3.1.2 RBQRTG-2SHPNd (QRT2) .....	66
3.2 Ubiquiti .....	66
3.2.1 AirGrid .....	66
3.2.2 NanoBeam .....	66
3.2.3 Nanostation M2, Bullet M2HP .....	66
4 Antenne .....	67
4.1 Yagi .....	67
5 Bezugsquelle .....	67

---

## Einleitung

---

Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:

- ) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.
- ) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMNET, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig
- ) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw indirekt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.

Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.

---

## Allgemein gilt

---

Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.

Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.

---

## Wahl des HAMNET Userequipment

---

**Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten. Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.**

**Es sind HAMNETpoweruser und HAMNETmesh nicht miteinander kompatibel!**

### Mikrotik

Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.

Datei:qrt2.jpg  
Mikrotik QRT

### Mikrotik Userzugang konfigurieren

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V1.32](#)

Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V2.2](#)

## RBQRTG-2SHPnD (QRT2)

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

## Ubiquiti

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [airMAX von UBIQUITI](#) für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

### AirGrid

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

### NanoBeam

Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.

### Nanostation M2, Bullet M2HP

Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C. Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation). Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.

Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung. Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.



Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.

Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [Messungen digitaler Backbone](#)

Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [Teststellungen Gaisberg Gernkogel](#).

Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router](#).

Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.

**WebLinks:**

- [Ubiquiti Bullet M Serie](#)
- [Ubiquiti Nanostation](#)

**Antenne**

---

---

**Yagi**

- AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)

**Bezugsquelle**

---

- [Varia Store](#)
- [OMG](#)

# Userequipment HAMNETpoweruser: Unterschied zwischen den Versionen

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)  
[Visuell Wikitext](#)

**Version vom 3. März 2009, 01:39 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE2WAO ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 (→Ubiquiti Nanostation 2)  
 ← Zum vorherigen Versionsunterschied

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
 OE5RNL ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
 K (→Mikrotik Userzugang konfigurieren)

(35 dazwischenliegende Versionen von 4 Benutzern werden nicht angezeigt)

<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>[[Bild:Linksys WRT54G.jpg thumb Linksys Router]]</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>== Benutzereinstiege - Userequipment ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>=== User-Einstiegs-Equipment für 2,4 GHz ===</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">- <b>Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div>	<p><b>Zeile 2:</b></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>== Einleitung ==</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMENT, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">+ <b>*) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw in direkt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.</b></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"></div>
---	--

==== LinkSys WRT54G (WRT54GS,  
WRT54GL) ====

**Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.**

Für den LinkSys WRT54G (WRT54GS,  
WRT54GL) existieren verschiedene Betriebssysteme (Firmware):

\* [<http://www.dd-wrt.com> DD-WRT]

\* [<http://openwrt.org> OpenWRT]

\* Freifunk Firmware

Die alternativen Betriebssysteme sind ein Linux mit der Möglichkeit eigene kleine Anwendungen (bspw. Xnet für Packet Radio, usw.) zu installieren.  
<br>

Möglicher [<http://www.geizhals.at> Bezug] der Router, Kosten ca. € 50,-  
<br>

Bei Meshinganwendung ist OLSR Firmware die richtige Wahl.  
Diverseste Hardware Modifikationen für diesen Routertyp sind ebenfalls vorhanden.

Bei der Wahl der Sendeleistung ist der LinkSys WRT54G (WRT54GS, WRT54GL) bis zu einer max. Sendeleistung von 170mW einsetzbar.

Danach zeigen Messungen einen starken Anstieg des Senderrauschens.

Die Einstellung der Sendeleistung bspw. unter [<http://www.dd-wrt.com> DD-WRT] stimmen exakt aufs mW.

\* Erweiterungen [<http://www.schorsch.at/content/view/16/1/lang,de/> RS232 und SD-Card]

[[Messungen digitaler Backbone]]

<p>- Beim Neukauf des Routers sollte jedoch gleich darauf geachtet werden, dass der Typ WRT54GL bezogen wird, da dieser gegenüber den anderen aktuellen Modellen einen größeren Flashspeicher besitzt [http://de.wikipedia.org/wiki/WRT54GL].</p>	<p>== Allgemein gilt ==</p>
<p></p>	<p></p>
<p>- =====Ubiquiti Nanostation 2=====</p>	<p>+ Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.&lt;br&gt;</p>
<p>- Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.</p>	<p>+ Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.</p>
<p>- Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten.</p>	<p></p>
<p>- Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein Kabel zu verlegen.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Dabei verfügt die Einheit über 16dbm Sendeleistung an einer eingebauten 10dbi Antenne. Das Anbringen einer externen Antenne ist über einen RP-SMA Anschluß möglich.</p>	<p></p>
<p>- Die Einstellungen können per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.</p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p>- Das AirOS der Nanostation 2 unterstützt auch eine reduzierte Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.</p>	<p>+ == Wahl des HAMNET Userequipment ==</p>

		+ <b>'''Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten.'''</b>
		+ <b>'''Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.'''</b>
- <b>Nähere Infos und ein Konfigurationsbeispiel folgen in Kürze.</b>		+ <b>'''Es sind HAMNETpoweruser und [[Userequipment HAMNETmesh   HAMNETmesh]] nicht miteinander kompatibel!'''</b>
- <b>=== Antenne ===</b>		
- <b>==== Yagi ====</b>		+ <b>=== Mikrotik ===</b>
		+ <b>[[Bild:qrt2.jpg thumb Mikrotik QRT]]</b>
		+ <b>Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.</b>
		+ <b>==== Mikrotik Userzugang konfigurieren ====</b>
		+ <b>[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual V1.32.pdf Mikrotik-HAMNET-User-Manual_V1.32]]</b>
		+ <b>Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.</b>

+

[[Media:Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.21.pdf|Mikrotik-HAMNET-User-Manual\_V2.2]]

+

==== RBQRTG-2SHPnD (QRT2) ====

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

+

+

=== Ubiquiti ===

+

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [<http://www.ubnt.com/airmax> airMAX von UBIQUITI] für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

+

====AirGrid====

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

- +
- + **====NanoBeam====**
- + **Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.**
- +
- + **==== Nanostation M2, Bullet M2HP**  
**====**
- + **[[Bild:Bullet2.png|thumb|Ubiquiti Bullet2]]**
- + **Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C.**
- + **Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation).**
- + **Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzwerkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.**
- +
- + **Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung.**
- + **Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.**
- +

- + **Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.<br>**
- + **Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [[Messungen digitaler Backbone]]**
- +
- + **Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [[Teststellungen Gaisberg Gernkogel]].**
- +
- + **Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [[Media:Router-Poweruser.pdf|Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router]].**
- +
- + **Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.**
- +
- + **'''WebLinks:'''**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/bulletm.php Ubiquiti Bullet M Serie]]**
- + **\*[[http://www.ubnt.com/products/nano.php Ubiquiti Nanostation]]**
- +
- + **== Antenne ==**

		+ <input type="text"/>
		+ <input type="text" value="---"/>
		+ <input type="text"/>
		+ <input type="text" value="=== Yagi ==="/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-	<b>* 18dbi Antenne mit Kabel und RP-TNC Stecker zum direkten Anschluß an den WRT54GL (bei Ebay ca. € 27,-)</b>	
	* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)	* AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)
		+ <input type="text"/>
		+ <input type="text" value="==Bezugsquelle=="/>
		+ <input type="text" value="*[http://www.varia-store.com Varia Store]"/>
		+ <input type="text" value="*[https://shop.omg.de OMG]"/>

**Aktuelle Version vom 18. November 2018, 17:02 Uhr**

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	76
2	Allgemein gilt .....	76
3	Wahl des HAMNET Userequipment .....	76
3.1	Mikrotik .....	76
3.1.1	Mikrotik Userzugang konfigurieren .....	76
3.1.2	RBQRTG-2SHPNd (QRT2) .....	77
3.2	Ubiquiti .....	77
3.2.1	AirGrid .....	77
3.2.2	NanoBeam .....	77
3.2.3	Nanostation M2, Bullet M2HP .....	77
4	Antenne .....	78
4.1	Yagi .....	78
5	Bezugsquelle .....	78

## Einleitung

---

Das HAMNET hat grob genommen 3 Ebenen, welche unterschiedlich adressiert sind:

- ) Der Backbone: Die stellt die eigentliche Autobahn da und macht außer Routing und Basisverbindung herstellen eigentlich nichts. Direkte Sicht ist das Thema hier.
- ) Der Service/Poweruser Bereich: Dieser Bereich ist die bessere Landstraße für das HAMNET, bedingt aber einen höheren Hardware und Konfigurationsaufwand am User. Auch hier unmittelbare Nähe um Powereinstieg notwendig
- ) Mesh/Enduser Bereich: Dieser Bereich adressiert Methoden und Techniken, das entweder direkt bzw indirekt über bestehende Mesh Partner Verbindung aufgenommen werden kann.

Der Poweruser Bereich stellt einen Zugang mit höherer Bandbreite zum Backbone im Userbereich dar und bedarf spezialisierte Hardware.

## Allgemein gilt

---

Generell ist meist nur freie Sicht ein Garant für eine (gute) Verbindung. Bei geringeren Entfernungen kann dann aber schon mal mit Reflexionen experimentiert werden.

Außerdem gilt - je größer die Entfernung zum Accesspoint, desto mehr Anforderung steht an den Gewinn der verwendeten Antenne, sowie der Leistung der HF Einheit.

## Wahl des HAMNET Userequipment

---

**Bei der Wahl des anzuschaffenden Gerätes ist die Anforderung des lokalen Benutzerzugangs zu beachten. Manche AP's (Access Points) erfordern bspw. eine reduzierte Bandbreite, welche nicht mit allen Geräten bzw. Softwarevarianten möglich ist. Erkundigen Sie sich am Besten zuvor beim zuständigen SysOp.**

**Es sind HAMNETpoweruser und HAMNETmesh nicht miteinander kompatibel!**

### Mikrotik

Die im Backbone eingesetzten Routerboards können natürlich auch für den Userzugang verwendet werden. Zu erwähnen ist, dass Mikrotik Hardware der professionellen Schiene zuzuordnen ist, und ist daher in der Konfiguration auch wesentlich umfangreicher.

Datei:qrt2.jpg  
Mikrotik QRT

### Mikrotik Userzugang konfigurieren

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V1.32](#)

Diese Version Dokuments ist eine völlig neue und wesentlich erweiterte Neuauflage.

[Mikrotik-HAMNET-User-Manual\\_V2.2](#)

## RBQRTG-2SHPnD (QRT2)

Das RBQRTG-2SHPnD, kurz QRT2, ist in punkto Preis-Leistung eine äußerst gute Wahl. Eine 17dbi Flachantenne verbaut in einem wetterfesten Gehäuse mit integrierter HF Hardware stellt das Optimum an geringer Baugröße bei maximaler Leistungsfähigkeit dar. Die Sendeleistung beträgt dabei bis zu 35dbm! Außerdem bietet der Aufbau eine 2x2 MiMo Chain.

## Ubiquiti

Im Grunde eignet sich jedes Produkt aus der Palette [airMAX von UBIQUITI](#) für einen Zugang als POWERuser zum HAMNET. Achten muss man aber darauf, für welches Frequenzband das Equipment verwendet werden soll.

### AirGrid

Die AirGrid Gitterantenne hat den Sendeempfänger in einem witterungsbeständigen Gehäuse direkt im Brennpunkt verbaut. Diese Antenne eignet sich eher für eine geschützte Montage, bei der zumindest kein Schnee und Eis zwischen Reflektor und Erreger liegen bleiben kann.

### NanoBeam

Der NanoBeam ist eine Parabolantenne, welche die wetterfeste HF Hardware fix im Brennpunkt verbaut hat. Wenn die Antenne den in unseren Breiten üblichen Witterungsbedingungen (Schnee) ausgesetzt ist, empfiehlt sich das zugehörige Radom, damit die Charakteristik unverändert bleibt.

### Nanostation M2, Bullet M2HP

Diese all-in-one Lösung vereint Router, WLAN Karte und Antenne (nur Nanostation) in einem wetter- und UV-beständigen Gehäuse bei einer Einsatztemperatur von bis zu -20°C. Beim Kauf ist auch gleich der komfortable PoE Adapter (Power over Ethernet) und das 12V Netzteil enthalten (nur NanoStation). Per PoE kann nun die Versorgung des Gerätes bequem über das Netzkabel aus der Entfernung (Shack) erfolgen, und man braucht so nur ein einziges Kabel zu verlegen.

Dabei verfügt die Einheit je nach Ausführung über bis zu 28dbm Sendeleistung. Die Einstellungen können bequem per Browser über das Webinterface im AirOS gemacht werden.



Das, im Equipment von Ubiquiti verwendete Betriebssystem AirOS bspw. der Nanostation bzw. des Bullet unterstützt im Gegensatz zum Linksys auch eine reduzierbare Signal-Bandbreite von 10 bzw. 5 MHz.

Die benötigte HF Bandbreite kann aus den Messungen hier entnommen werden: [Messungen digitaler Backbone](#)

Ein Konfigurationsbeispiel bspw. für den 2,4GHz Benutzerzugang am Gaisberg OE2 (analog Untersberg, Gernkogel, Wildkogel) findet sich in [Teststellungen Gaisberg Gernkogel](#).

Für Benutzer, welche das Ubiquiti Equipment mit einem LAN Router im hauseigenen Netzwerk zur parallelen Nutzung von Internet und HAMNET verwenden wollen gibt es die Anleitung [Ubiquiti NS bzw. Bullet mit LAN Router](#).

Die Nanostation Loco ist eher nicht geeignet, da dessen Antennengewinn und Sendeleistung meist nicht ausreicht.

**WebLinks:**

- [Ubiquiti Bullet M Serie](#)
- [Ubiquiti Nanostation](#)

**Antenne**

---

---

**Yagi**

- AFU Eigenbau (z.B. Pringle Dosen Antenne mit 8dbi)

**Bezugsquelle**

---

- [Varia Store](#)
- [OMG](#)