

## Inhaltsverzeichnis

--

## MeshCom/MeshCom Einführung

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)  
[VisuellWikitext](#)

### Version vom 6. Januar 2022, 11:07 Uhr (Quelltext anzeigen)

Oe1kbc ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

(Die Seite wurde neu angelegt: „== LoRa MeshCom == ===== von Kurt OE1KBC - Referat für nat. & int. Projekte ===== Was ist LoRa <Bild:LoRa> LoRa - Long Range - uses spread spectrum mo...“)

Markierung: 2017-Quelltext-Bearbeitung

### Aktuelle Version vom 10. Januar 2022, 09:20 Uhr (Quelltext anzeigen)

Oe1kbc ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

K

Markierung: Visuelle Bearbeitung

(9 dazwischenliegende Versionen desselben Benutzers werden nicht angezeigt)

Zeile 1:	Zeile 1:
<p>- <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">== LoRa MeshCom ==</span></p>	<p>+ <span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">''''[[MeshCom zurück zu Kategorie: MeshCom]]''''</span></p>
<p>- <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">===== von Kurt OE1KBC - Referat für nat. &amp; int. Projekte =====</span></p>	<p>+ <span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">==&lt;span class="col-blue-dark"&gt;LoRa MeshCom&lt;/span&gt;==</span></p>
<p>- <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">[ ]</span></p>	<p>+ <span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">=====von Kurt OE1KBC - Referat für nat. &amp; int. Projekte=====</span></p>
<p>- <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">Was ist LoRa &lt;Bild:LoRa&gt;</span></p>	<p>+ <span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">[[Datei:LoRa.png gerahmt LongRange Spread Spectrum Modulation]]</span></p>
<p>- <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">[ ]</span></p>	<p>+ <span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">====Was ist '''&lt;span class="col-blue-dark"&gt;LoRa&lt;/span&gt;'''?=====</span></p>
<p>- <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">LoRa - Long Range - uses spread spectrum modulation</span></p>	<p>+ <span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">====&lt;span class="col-blue-dark"&gt;'''LoRa'''&lt;/span&gt; - Long Range - uses spread spectrum modulation=====</span></p>
<p>- <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">[ ]</span></p>	<p>+ <span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">&lt;span class="col-blue-dark"&gt;'''LoRa'''&lt;/span&gt; ist eine Übertragungstechnologie welche kleine Datenpakete wie Textmeldungen, Messwerte, Steuerbefehle usw. über große Reichweiten bei geringer Leistung und geringem Energieverbrauch sendet. Durch den geringen Energiebedarf und eine zusätzliche Verwendung eines Deep-Sleep-</span></p>

<p>-</p>	<p>+ Modus kann eine mehrjährige Autonomie mit Akku/Batterie-Speisung erreicht werden . <b>Im Amateurfunk liegt dieser Vorteil aber nicht auf Platz eins der Vorteilsliste da wir Knoten meist nur im Portabelbetrieb aus einem AKKU speisen. Im QTH stehen ja Netzgeräte oder morderne LiFePO4 Akkus mit großer Kapazität zur Verfügung.</b></p>
<p>-</p> <p>LoRa ist eine Übertragungstechnologie welche kleine Datenpakete wie Textmeldungen, Messwerte, Steuerbefehle usw. über große Reichweiten bei geringer Leistung und geringem Energieverbrauch sendet. Durch den geringen Energiebedarf und eine zusätzliche Verwendung eines Deep-Sleep-Modus kann eine mehrjährige Autonomie mit Akku/Batterie-Speisung erreicht werden.</p>	
<p>Die Reichweite der LoRa-Module kann, je nach Frequenz und verwendeten Antennen, Entfernungen &gt; 10km in ländlichen Gebieten und &gt;1 km in der Stadt überbrücken. Ein weiterer Vorteil sind die geringen Kosten der Hardware welche sich aus der großen Stückzahl von LoRa-Modulen und der Verwendung von Standardbauteilen ergibt.</p>	<p>Die Reichweite der LoRa-Module kann, je nach Frequenz und verwendeten Antennen, Entfernungen &gt; 10km in ländlichen Gebieten und &gt;1 km in der Stadt überbrücken. Ein weiterer Vorteil sind die geringen Kosten der Hardware welche sich aus der großen Stückzahl von LoRa-Modulen und der Verwendung von Standardbauteilen ergibt.</p>
<p>Also warum nicht auch in unserem Hobby diese Micro-Module dazu verwenden um Anwendungen wie z.B. GPS-Geodaten im APRS-Format mit HAM-IoT-Modulen, so nennen wir diese LoRa-Module im Amateurfunkgebrauch, zu übertragen und HAM-IoT-Module, welche die LoRa-GPS-Signale aufnehmen, via HAMNET zu vernetzen.</p>	<p>Also warum nicht auch in unserem Hobby diese Micro-Module dazu verwenden um Anwendungen wie z.B. GPS-Geodaten im APRS-Format mit HAM-IoT-Modulen, so nennen wir diese LoRa-Module im Amateurfunkgebrauch, zu übertragen und HAM-IoT-Module, welche die LoRa-GPS-Signale aufnehmen, via HAMNET zu vernetzen.</p>
	<p>+ <b>[[Datei:Spread Spectrum.png mini Schmalband versus Spread Spectrum links]]</b></p>

**Dieses Projekt wurde ja bereits von längerer Zeit ausgerollt und hat sehr gut zum Verständnis dieser Übertragungstechnologie beigetragen. Es werden HAM-IoT-Module mit einem 70cm LoRa-Chip verwendet. So werden heute, nicht nur in OE, für die Übertragung der GPS-Pakete im OE-LoRa-Format Frequenzen von 433.775 MHz für den Uplink zum LoRa-Access-Point und 433.900 MHz für den Downlink verwendet. Eine Bandbreite von 125kHz und ein für das Spread Spectrum notwendiger Spreadingfaktor von 12 verwendet. So konnten bereits OE-LoRa-Signale mit ca. 300mW über 80-100 km beobachtet werden.**

+

**Dieses Projekt wurde ja bereits von längerer Zeit ausgerollt und hat sehr gut zum Verständnis dieser Übertragungstechnologie beigetragen. Es werden HAM-IoT-Module mit einem 70cm LoRa-Chip verwendet. So werden heute, nicht nur in OE, für die Übertragung der GPS-Pakete im OE-LoRa-Format Frequenzen von 433.775 MHz für den Uplink zum LoRa-Access-Point und 433.900 MHz für den Downlink verwendet. Eine Bandbreite von 125kHz und ein für das Spread Spectrum notwendiger Spreadingfaktor von 12 verwendet. So konnten bereits OE-LoRa-Signale mit ca. 300mW über 80-100 km beobachtet werden. <Bild: Spread Spectrum>**

-

+

=====<span style="color: #333333">Was ist MeshCom</span>?=====

-

<span style="color: #333333">Was ist MeshCom</span>

-

- `<span style="color: #333333">Nachrichten über LoRa-Funkmodule austauschen</span>`

+

`====<span style="color: #333333">Nachrichten über</span> <span class="col-blue-dark">LoRa</span></span><span style="color: #333333">-Funkmodule austauschen</span></span>====`

Wie schon viele Projekte ist auch das Projekt MeshCom aus einer Diskussion an einem Klubabend entstanden. Rudi OE3RFA, Mike OE3MZC und einige Funkfreunde hatten Die Idee kurze Textmeldungen zu übertragen um die Lastmile der Datenkommunikation aus dem HAMNET in die Fläche zu bringen. Bei der Recherche, was es alles gibt und durch Diskussionen bei Funktreffen, ist das Team auf ein OpenSource-projekt MESHTASTIC gestoßen. Rasch waren LoRa-Module der Type LILLYGO-TTGO-TBEAM

Wie schon viele Projekte ist auch das Projekt MeshCom aus einer Diskussion an einem Klubabend entstanden. Rudi OE3RFA, Mike OE3MZC und einige Funkfreunde hatten Die Idee kurze Textmeldungen zu übertragen um die Lastmile der Datenkommunikation aus dem HAMNET in die Fläche zu bringen. Bei der Recherche, was es alles gibt und durch Diskussionen bei Funktreffen, ist das Team auf ein OpenSource-projekt MESHTASTIC gestoßen. Rasch waren LoRa-Module der Type LILLYGO-TTGO-TBEAM

- 

+

`[[Datei:LILLYGO-TTGO-LoRa-Modul.png|mini|LILLYGO-TTGO-LoRa-Modul]]`

- `<Bild: LILLYGO-TTGO-LoRa-Modul>`

+

`[[Datei:MESHTASTIC.png|links|rahmenlos|150x150px]]`

- 

und Ähnliche bestellt mit der Meshtastic-Firmware geladen und konfiguriert. OE3MZC, OE3RFA, OE3GUA, OE3BIA waren ONAIR und das Mesh-Netzwerk hat die Datenpakete frei nach Mesh-Routing-Schema zugestellt. Da die TTGO-LoRa-Module auch einen GPS-Module mit Antenne an Board haben, werden auch Positionspakete übertragen. Eine frei ladbare Android-APP verbindet sich mit dem TTGO-Modul via Bluetooth und zeigt

und Ähnliche bestellt mit der Meshtastic-Firmware geladen und konfiguriert. OE3MZC, OE3RFA, OE3GUA, OE3BIA waren ONAIR und das Mesh-Netzwerk hat die Datenpakete frei nach Mesh-Routing-Schema zugestellt. Da die TTGO-LoRa-Module auch einen GPS-Module mit Antenne an Board haben, werden auch Positionspakete übertragen. Eine frei ladbare Android-APP verbindet sich mit dem TTGO-Modul via Bluetooth und zeigt

empfangene Text an, Positionen werden auf einer Karte dargestellt. Informationen wie Hardware, Rufzeichen und Signalstärke und die Lastheard-Zeit werden ebenfalls in einem Reiter angezeigt.

empfangene Text an, Positionen werden auf einer Karte dargestellt. Informationen wie Hardware, Rufzeichen und Signalstärke und die Lastheard-Zeit werden ebenfalls in einem Reiter angezeigt.

Jetzt ist „Mesh“ von MeshCom durch Meshtastic **<Bild: MeshTastic >** bzw. Mesh-Routing erklärt bleibt noch „Com“ was natürlich von Communication abgeleitet ist.

Jetzt ist „Mesh“ von MeshCom durch Meshtastic bzw. Mesh-Routing erklärt bleibt noch „Com“ was natürlich von Communication abgeleitet ist.

**<span style="color: #333333">Was ist MQTT</span>**

**<span style="color: #333333">Message Queuing Telemetry Transport</span>**

**=====<span style="color: #333333">W as ist MQTT</span>=====**

**=====<span style="color: #333333">Message Queuing Telemetry Transport</span>=====**

Die Programmierer von Meshtastic haben für empfangene Meldungen nicht nur die Übertragung via HF-Mesh-Wolke entwickelt sondern auch die Übertragung mittels einer TCP/IP-Kommunikation vorbereitet. Als Protokoll wurde MQTT genommen. Dieses Protokoll ist schon seit 1999 von Andy Stanford-Clark von IBM und Arlen Nipper von Cirrus Link Solutions entwickelt und ursprünglich zur Satellitenkommunikation verwendet. Seit 2013 ist MQTT über die Organisation OASIS als Protokoll des Internet der Dinge standardisiert.

Die Programmierer von Meshtastic haben für empfangene Meldungen nicht nur die Übertragung via HF-Mesh-Wolke entwickelt sondern auch die Übertragung mittels einer TCP/IP-Kommunikation vorbereitet. Als Protokoll wurde MQTT genommen. Dieses Protokoll ist schon seit 1999 von Andy Stanford-Clark von IBM und Arlen Nipper von Cirrus Link Solutions entwickelt und ursprünglich zur Satellitenkommunikation verwendet. Seit 2013 ist MQTT über die Organisation OASIS als Protokoll des Internet der Dinge standardisiert.

**<Bild: MeshCom Wolke>**

**[[Datei:MeshCom Wolke.jpg|mini|MeshCom Wolke]]**

Mike OE3MZC und Kurt OE1KBC haben schnell erkannt das eine Mesh-Netzwerk nur über HF schnell an Kapazitätsgrenzen und Reichweitenbeschränkungen durch die Anzahl der maximalen HOPS (Anzahl der Zwischenstationen) im Mesh anstoßen wird. Die Idee HAMNET, ist ja vorhanden, zu verwenden lag mehr als auf der Hand.

Mike OE3MZC und Kurt OE1KBC haben schnell erkannt das eine Mesh-Netzwerk nur über HF schnell an Kapazitätsgrenzen und Reichweitenbeschränkungen durch die Anzahl der maximalen HOPS (Anzahl der Zwischenstationen) im Mesh anstoßen wird. Die Idee HAMNET, ist ja vorhanden, zu verwenden lag mehr als auf der Hand.

- `<span style="color: #333333">Wie geht das?</span>`

+ `====<span style="color: #333333">Wie geht das?</span>====`

- `<span style="color: #333333">Vernetzung mit HAMNET</span>`

+ `====<span style="color: #333333">Vernetzung mit HAMNET</span>====`

`<span style="color: black">Wir haben die HF-Wolke und die HAMNET-Wolke. Die Idee ist einen MQTT-Server aufsetzen und Pakete über das HAMNET zwischen den MeshCom-Gateways vermitteln. Da wir bereits zu Beginn des MeshCom-Projekts einige Ideen, welche eine Vernetzung mit OpenSource Mosquitto sich nicht als optimal angeboten habt, in Planung hatten wurde ein in C++ geschriebener ÖVSV-MeshCom-Server in wenigen Tagen programmiert und getestet. So laufen derzeit einige MeshCom-Gateways, so nennen wir die TTGO-Module welche als Gateway am HAMNET angebunden sind, und tauschen Textmeldungen, Positionsmeldungen und Nodeinformationen zwischen den Meshtastic-HF-Wolken aus.</span>`

`<span style="color: black">Wir haben die HF-Wolke und die HAMNET-Wolke. Die Idee ist einen MQTT-Server aufsetzen und Pakete über das HAMNET zwischen den MeshCom-Gateways vermitteln. Da wir bereits zu Beginn des MeshCom-Projekts einige Ideen, welche eine Vernetzung mit OpenSource Mosquitto sich nicht als optimal angeboten habt, in Planung hatten wurde ein in C++ geschriebener ÖVSV-MeshCom-Server in wenigen Tagen programmiert und getestet. So laufen derzeit einige MeshCom-Gateways, so nennen wir die TTGO-Module welche als Gateway am HAMNET angebunden sind, und tauschen Textmeldungen, Positionsmeldungen und Nodeinformationen zwischen den Meshtastic-HF-Wolken aus.</span>`

Zeile 50:

Zeile 45:

<pre>&lt;span style="font-family:Symbol;mso-fareast-font-family:Symbol;mso-bidi-font-family:</pre>	<pre>&lt;span style="font-family:Symbol;mso-fareast-font-family:Symbol;mso-bidi-font-family:</pre>
<p>-</p> <pre>Symbol"&gt;&lt;span style="mso-list:Ignore"&gt;· &lt;span style="font:7.0pt &amp;quot;Times New Roman&amp;quot;"&gt; &lt;/span&gt;&lt;/span&gt;&lt; /span&gt;&lt;span style="color: black" &gt;Frequenz: EU433 <b>433.175 MHz (1. der 8-Kanäle)</b>&lt;/span&gt;</pre>	<p>+</p> <pre>Symbol"&gt;&lt;span style="mso-list:Ignore"&gt;· &lt;span style="font:7.0pt &amp;quot;Times New Roman&amp;quot;"&gt; &lt;/span&gt;&lt;/span&gt;&lt; /span&gt;&lt;span style="color: black" &gt;Frequenz: EU433 <b>70cm Band (8-Kanäle)</b> &lt;/span&gt;</pre>
<p>-</p> <pre>&lt;span style="color: black"&gt;Wenn jetzt jemand bereits Lust hat bei diesem Projekt mitzumachen kann auf unseren ÖVSV-WIKI- Seiten die Ersten Schritte der Konfiguration nachlesen. <b>[[MeshCom]</b>&lt;sp an style="color: black"&gt;&lt;span style=" color: black"&gt;https://wiki.oevsv.at/wiki /MeshCom&lt;/span&gt;&lt;/span&gt;<b>]]</b>&lt;/span&gt;</pre>	<p>+</p> <pre>&lt;span style="color: black"&gt;Wenn jetzt jemand bereits Lust hat bei diesem Projekt mitzumachen kann auf unseren ÖVSV-WIKI- Seiten die Ersten Schritte der Konfiguration nachlesen. &lt;span style=" color: black"&gt;&lt;span style="color: black"&gt;<b>[</b> <b>MeshCom</b>https://wiki.oevsv.at/wiki /MeshCom<b>]]</b>&lt;/span&gt;&lt;/span&gt;&lt;/span&gt;</pre>
<pre>&lt;span style="color: black"&gt;Für all jene welche an der Meshtastic-Entwicklung Interesse haben ist der Link [https://meshtastic.org/ &lt;span style=" color: black"&gt;&lt;span style="color: black" &gt;https://meshtastic.org/&lt;/span&gt;&lt;/span&gt;] sehr geeignet.&lt;/span&gt;</pre>	<pre>&lt;span style="color: black"&gt;Für all jene welche an der Meshtastic-Entwicklung Interesse haben ist der Link [https://meshtastic.org/ &lt;span style=" color: black"&gt;&lt;span style="color: black" &gt;https://meshtastic.org/&lt;/span&gt;&lt;/span&gt;] sehr geeignet.&lt;/span&gt;</pre>
<p>-</p> <pre>&lt;span style="color: black"&gt;Natürlich steht auch das Projektteam gerne für Fragen und Hilfen zur Verfügung. Schreibt ein Email an <b>[[Mailto:oe1kbc@oevsv.at]</b>&lt;span style="color: black"&gt;&lt;span style="color: black"&gt;oe1kbc@oevsv. at&lt;/span&gt;&lt;/span&gt;<b>]]</b> ich Route das Email, je nach Frage, passend weiter. Wenn jemand ein MeshCom-Gateway im HAMNET anbinden möchte um eine regionale HF-LoRa-Wolke einzubinden findet im WIKI <b>[[MeshCom/MeshCom</b></pre>	<p>+</p> <pre>&lt;span style="color: black"&gt;Natürlich steht auch das Projektteam gerne für Fragen und Hilfen zur Verfügung. Schreibt ein Email an [oe1kbc@oevsv.at] ich Route das Email, je nach Frage, passend weiter. Wenn jemand ein MeshCom-Gateway im HAMNET anbinden möchte um eine regionale HF-LoRa-Wolke einzubinden findet im WIKI <b>[[MeshCom/MeshCom Gateway &lt;span style="color: black" &gt;&lt;span style="color: black"&gt;https://wiki. oevsv.at/wiki/MeshCom /MeshCom_Gateway&lt;/span&gt;&lt;/span&gt;]]</b> die Anleitung zum Download und zur Inbetriebnahme.&lt;/span&gt;</pre>



Gateway|<span style="color: black" ><span style="color: black">[https://wiki.oevsv.at/wiki/MeshCom/MeshCom\\_Gateway](https://wiki.oevsv.at/wiki/MeshCom/MeshCom_Gateway)</span></span>]] die Anleitung zum Download und zur Inbetriebnahme.</span>

+

+

**<span style="color: black">Ein Dashboard steht bereits mit einige Menüpunkten zur Verfügung. Link aus dem HAMNET <span style="color: black"><span style="color: black"><http://meshcom.ampr.at> <http://meshcom.ampr.at#>] oder zum Schnuppern aus dem INTERNET <https://srv08.oevsv.at/mqtt></span></span></span>**

+

**[[Datei:MeshCom Dashboard - Gateways.png|links|mini|600x600px|MeshCom Dashboard- GATEWAYS]]**

+

**<br />**

+

**[[Datei:MeshCom Dashboard - Nodes.png|links|mini|600x600px|MeshCom Dashboard - NODES]]**

+

+

+

+

+

+

+

+

**<br />**

+

**[[Datei:MeshCom Dashboard - Nachrichten.png|links|mini|600x600px|MeshCom Dashboard - SMS]]**

+

- +
- +
- +
- +
- +
- +
- +
- +
- +
- +
- +
- +
- +
- +
- +
- +
- +
- +
- +

- `<span style="color: black">Ein Dashboard steht bereits mit einige Menüpunkten zur Verfügung. Link: [http://44.143.9.72/mqtt/ <span style="color: black"><span style="color: black">http://44.143.9.72/mqtt /#</span></span>]</span>`

- `<span style="color: black"><Bild /Unterschrift: MeshCom Dashboard - Gateways></span>`

- `<span style="color: black"><Bild /Unterschrift: MeshCom Dashboard - Nodes></span>`

**<span style="color: black"><Bild-bei  
Bedarf: MeshCom Dashboard -  
Nachrichten></span>**

**<span style="color: black">Das Projekt  
hat ein großes Potential eine vielfältige  
Plattform für die Amateurfunk-  
Kommunikation von diversen Meldungen,  
Steuerungen u.v.m. zu werden. Ich habe  
bereits eine Abfrage und Steuerung einer  
Eisenbahnanlage mit meinem Funkfreund  
Arnold OE1IAH diskutiert. Ich glaube das  
wird bald zum „fliegen“ kommen.</span>**

**<span style="color: black">Das Projekt  
hat ein großes Potential eine vielfältige  
Plattform für die Amateurfunk-  
Kommunikation von diversen Meldungen,  
Steuerungen u.v.m. zu werden. Ich habe  
bereits eine Abfrage und Steuerung einer  
Eisenbahnanlage mit meinem Funkfreund  
Arnold OE1IAH diskutiert. Ich glaube das  
wird bald zum „fliegen“ kommen.</span>**

- +
- +
- +
- +
- +

**<span style="color: black">73 de Kurt<  
/span>**

**<span style="color: black">73 de Kurt<  
/span>**

**Zeile 73:**

**Zeile 100:**

**<span style="color: black">Nat. & Int.  
Projekte im ÖVSV</span>**

**<span style="color: black">Nat. & Int.  
Projekte im ÖVSV</span>**

- +
- +
- +
- +

**Aktuelle Version vom 10. Januar 2022, 09:20 Uhr**

[zurück zu Kategorie: MeshCom](#)

## LoRa MeshCom

**von Kurt OE1KBC - Referat für nat. & int. Projekte**



LongRange Spread Spectrum Modulation

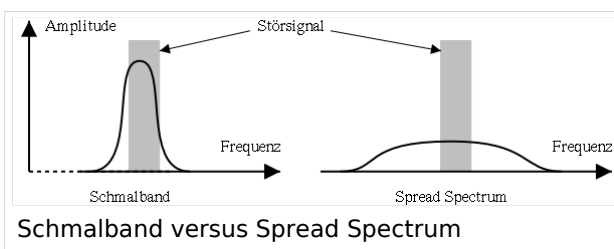
## Was ist LoRa?

### LoRa - Long Range - uses spread spectrum modulation

**LoRa** ist eine Übertragungstechnologie welche kleine Datenpakete wie Textmeldungen, Messwerte, Steuerbefehle usw. über große Reichweiten bei geringer Leistung und geringem Energieverbrauch sendet. Durch den geringen Energiebedarf und eine zusätzliche Verwendung eines Deep-Sleep-Modus kann eine mehrjährige Autonomie mit Akku/Batterie-Speisung erreicht werden. Im Amateurfunk liegt dieser Vorteil aber nicht auf Platz eins der Vorteilsliste da wir Knoten meist nur im Portabelbetrieb aus einem AKKU speisen. Im QTH stehen ja Netzgeräte oder moderne LiFePO4 Akkus mit großer Kapazität zur Verfügung.

Die Reichweite der LoRa-Module kann, je nach Frequenz und verwendeten Antennen, Entfernungen > 10km in ländlichen Gebieten und >1 km in der Stadt überbrücken. Ein weiterer Vorteil sind die geringen Kosten der Hardware welche sich aus der großen Stückzahl von LoRa-Modulen und der Verwendung von Standardbauteilen ergibt.

Also warum nicht auch in unserem Hobby diese Micro-Module dazu verwenden um Anwendungen wie z.B. GPS-Geodaten im APRS-Format mit HAM-IoT-Modulen, so nennen wir diese LoRa-Module im Amateurfunkgebrauch, zu übertragen und HAM-IoT-Module, welche die LoRa-GPS-Signale aufnehmen, via HAMNET zu vernetzen.



Dieses Projekt wurde ja bereits von längerer Zeit ausgerollt und hat sehr gut zum Verständnis dieser Übertragungstechnologie beigetragen. Es werden HAM-IoT-Module mit einem 70cm LoRa-Chip verwendet. So werden heute, nicht nur in OE, für die Übertragung der GPS-Pakete im OE-LoRa-Format Frequenzen von 433.775 MHz für den Uplink zum LoRa-

Access-Point und 433.900 MHz für den Downlink verwendet. Eine Bandbreite von 125kHz und ein für das Spread Spectrum notwendiger Spreadingfaktor von 12 verwendet. So konnten bereits OE-LoRa-Signale mit ca. 300mW über 80-100 km beobachtet werden.

## Was ist MeshCom?

### Nachrichten über LoRa-Funkmodule austauschen

Wie schon viele Projekte ist auch das Projekt MeshCom aus einer Diskussion an einem Klubabend entstanden. Rudi OE3RFA, Mike OE3MZC und einige Funkfreunde hatten Die Idee kurze Textmeldungen zu übertragen um die Lastmile der Datenkommunikation aus dem HAMNET in die Fläche zu bringen. Bei der Recherche, was es alles gibt und durch Diskussionen bei Funktreffen, ist das Team auf ein OpenSource-projekt MESHTASTIC gestoßen. Rasch waren LoRa-Module der Type LILLYGO-TTGO-TBEAM



und Ähnliche bestellt mit der Meshtastic-Firmware geladen und konfiguriert. OE3MZC, OE3RFA, OE3GUA, OE3BIA waren ONAIR und das Mesh-Netzwerk hat die Datenpakete

frei nach Mesh-Routing-Schema zugestellt. Da die TTGO-LoRa-Module auch einen GPS-Module mit Antenne an Board haben, werden auch Positionspakete übertragen. Eine frei ladbare Android-APP verbindet sich mit dem TTGO-Modul via Bluetooth und zeigt empfangene Text an, Positionen werden auf einer Karte dargestellt. Informationen wie Hardware, Rufzeichen und Signalstärke und die Lastheard-Zeit werden ebenfalls in einem Reiter angezeigt.



LILLYGO-TTGO-LoRa-Modul

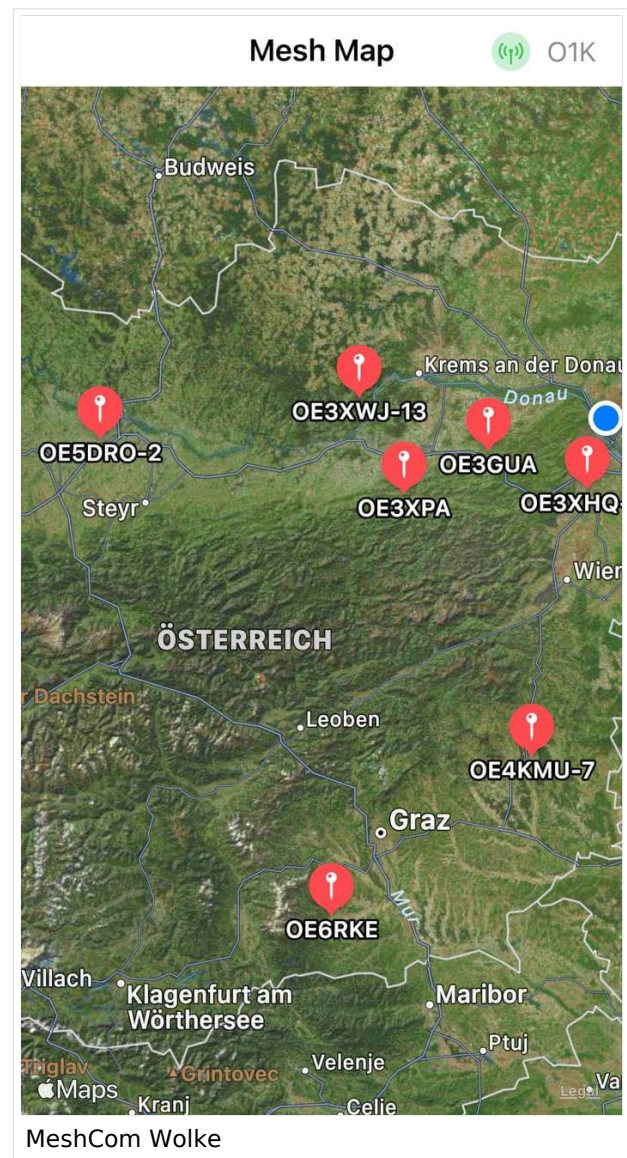
Jetzt ist „Mesh“ von MeshCom durch Meshtastic bzw. Mesh-Routing erklärt bleibt noch „Com“ was natürlich von Communication abgeleitet ist.

## Was ist MQTT

### Message Queuing Telemetry Transport

Die Programmierer von Meshtastic haben für empfangene Meldungen nicht nur die Übertragung via HF-Mesh-Wolke entwickelt sondern auch die Übertragung mittels einer TCP/IP-Kommunikation vorbereitet. Als Protokoll wurde MQTT genommen. Dieses Protokoll ist schon seit 1999 von Andy Stanford-Clark von IBM und Arlen Nipper von Cirrus Link Solutions entwickelt und ursprünglich zur Satellitenkommunikation verwendet. Seit 2013 ist MQTT über die Organisation OASIS als Protokoll des Internet der Dinge standardisiert.

Mike OE3MZC und Kurt OE1KBC haben schnell erkannt das eine Mesh-Netzwerk nur über HF schnell an Kapazitätsgrenzen und Reichweitenbeschränkungen durch die Anzahl der maximalen HOPS (Anzahl der Zwischenstationen) im Mesh anstoßen wird. Die Idee HAMNET, ist ja vorhanden, zu verwenden lag mehr als auf der Hand.



Wie geht das?

### Vernetzung mit HAMNET

Wir haben die HF-Wolke und die HAMNET-Wolke. Die Idee ist einen MQTT-Server aufsetzen und Pakete über das HAMNET zwischen den MeshCom-Gateways vermitteln. Da wir bereits zu Beginn des MeshCom-Projekts einige Ideen, welche eine Vernetzung mit OpenSource Mosquitto sich nicht als optimal angeboten habt, in Planung hatten wurde ein in C++ geschriebener ÖVSV-MeshCom-Server in wenigen Tagen programmiert und getestet. So laufen derzeit einige MeshCom-Gateways, so nennen wir die TTGO-Module welche als Gateway am HAMNET angebunden sind, und tauschen Textmeldungen, Positionsmeldungen und Nodeinformationen zwischen den Meshtastic-HF-Wolken aus.

Aus unserer Erfahrung ist eine Skalierung der MeshCom-Server bereits in Planung und so entsteht in Kürze eine MeshCom-Wolke, welche OE mit unseren Nachbarn verbinden kann. Die MeshCom-Wolke hat auch im NOT/KAT-Einsatz den Vorteil das jeweilige Teilbereiche bei teilweisem HAMNET-Netzausfall in Betrieb bleiben können.

Damit wir einander sofort auf der Frequenz treffen haben sich folgende Lora-HF-Parameter herausgebildet:

- Meshtastic im HAM-Modus mit eigenem Rufzeichen und ohne encryption betreiben
- Frequenz: EU433 70cm Band (8-Kanäle)

Wenn jetzt jemand bereits Lust hat bei diesem Projekt mitzumachen kann auf unseren ÖVSV-WIKI-Seiten die Ersten Schritte der Konfiguration nachlesen. <https://wiki.oevsv.at/wiki/MeshCom>

Für all jene welche an der Meshtastic-Entwicklung Interesse haben ist der Link <https://meshtastic.org/> sehr geeignet.

Natürlich steht auch das Projektteam gerne für Fragen und Hilfen zur Verfügung. Schreibt ein Email an [oe1kbc@oevsv.at] ich Route das Email, je nach Frage, passend weiter. Wenn jemand ein MeshCom-Gateway im HAMNET anbinden möchte um eine regionale HF-LoRa-Wolke einzubinden findet im WIKI [https://wiki.oevsv.at/wiki/MeshCom/MeshCom\\_Gateway](https://wiki.oevsv.at/wiki/MeshCom/MeshCom_Gateway) die Anleitung zum Download und zur Inbetriebnahme.

Ein Dashboard steht bereits mit einige Menüpunkten zur Verfügung. Link aus dem HAMNET <http://meshcom.ampr.at/#> oder zum Schnuppern aus dem INTERNET <https://srv08.oevsv.at/mqtt>

MeshCom MQTT												
NOT REGISTERED (B.12.13) 2021-12-13 22:20:46												
MeshCom GATEWAYS												
GATEWAYS	NR.	LASTTIME	GATEWAY ID	CALL	SOCK IP	PORT	LEVEL	FLAGS	HB	SUB	TOPIC	
NODES	1	2021-12-13 22:20:41	0	25B30218	OE3XHQ	8	44.143.1.2	64389	04	EE	15 01	msh/1/stat/125b30218
	2	2021-12-13 22:20:41	1	25B223B4	OE3XWJ	5	44.143.72.28	52585	04	EE	15 01	msh/1/stat/125b223b4
ACTIVITY	3	2021-12-13 22:20:41	3	F244D3D8	OE1XAR	7	44.143.28.36	63378	04	EE	15 01	msh/1/stat/f244d3d8
SITE-INFO												

MeshCom Dashboard- GATEWAYS

MeshCom MQTT											
NOT REGISTERED (B.12.13) 2021-12-13 22:25:36											
MeshCom NODES											
GATEWAYS	NR.	LASTTIME	NODE	ID	CALL	SHORT	VIA GW	HOP	SNR	HW	TOPIC
NODES	1	2021-12-13 22:19:35	0	050D516C	OE3MZC	O3M	OE3XWJ	2	-15.75	TBEAM	msh/1/c/LongSlow/125b223b4
	2	2021-12-13 22:12:03	1	F244D3D8	OE1XAR	O1X	OE1XAR			TBEAM	msh/1/c/LongSlow/f244d3d8
ACTIVITY	3	2021-12-13 22:15:35	2	25B30218	OE3XHQ	O3X	OE3XHQ			TLORA_V2_1_1p6	msh/1/c/LongSlow/125b30218
	4	2021-12-13 22:20:05	4	25B223B4	OE3XWJ	O3X	OE3XWJ			TLORA_V2_1_1p6	msh/1/c/LongSlow/125b223b4
SITE-INFO	5	2021-12-13 20:37:06	6	1D5D2574	OE3KJO/MT1	O3K	OE3XWJ	3	-17.00	TLORA_V2_1_1p6	msh/1/c/LongSlow/125b223b4
	6	2021-12-13 22:15:46	7	25B22530	OE3RFA_base	O3R	OE3XWJ	1	-16.00	TLORA_V2_1_1p6	msh/1/c/LongSlow/125b223b4
MeshCom MQTT	7	2021-12-13 22:19:03	8	7ED24644	OE3MZC_GW	O3M	OE3XWJ			TBEAM	msh/1/c/LongSlow/125b223b4
	8	2021-12-13 22:14:26	9	F244DAE4	OE1IAH	O1H	OE3XHQ	2	-20.25	TBEAM	msh/1/c/LongSlow/125b30218
OE1KBC	9	2021-12-13 22:21:04	10	BF8C2280	OE3XPA	O3X	OE3XWJ	1	-16.00	HELTEC_V2_1	msh/1/c/LongSlow/125b223b4
	10	2021-12-13 22:24:31	12	25B22534	OE3RFA_p	O3R	OE3XWJ			TLORA_V2_1_1p6	msh/1/c/LongSlow/125b223b4
	11	2021-12-13 22:25:12	14	F269ADCC	OE3PTA	O3P	OE3XHQ	2	-19.00	TBEAM	msh/1/c/LongSlow/125b30218
	12	2021-12-13 20:06:54	15	BF8C2284	OE3QB-2284	O3C	OE3XWJ	1	-20.50	HELTEC_V2_1	msh/1/c/LongSlow/125b223b4

MeshCom Dashboard - NODES

MeshCom MQTT											
NOT REGISTERED (B.12.13) 2021-12-13 23:08:24											
MeshCom SMS											
GATEWAYS	NR.	TIME	NODE	FROM	GATEWAY VIA	TO	HOP	SNR	ACK	TEXT	
NODES	1	2021-12-13 08:05:53	F244DAE4	OE1IAH	25B30218	OE3XHQ	^all	2	-20.75	0	Guten Morgen de OE1IAH
	2	2021-12-13 08:47:16	1D5D2574	OE3KJO/MT1	25B223B4	OE3XWJ	^all	1	-16.00	0	Guten Morgen Mesher de 3KJO
ACTIVITY	3	2021-12-13 10:23:13	050D516C	OE3MZC	25B223B4	OE3XWJ	^all	2	-15.00	0	guten Morgen de OE3MZC
	4	2021-12-13 10:47:17	25B22530	OE3RFA_base	25B223B4	OE3XWJ	^all	1	-18.25	0	Guten Morgen de OE3RFA
SITE-INFO	5	2021-12-13 10:54:19	050D516C	OE3MZC	25B223B4	OE3XWJ	^all	2	-20.75	0	hallo Rudi de mzc
	6	2021-12-13 10:56:53	F244D490	OE1KBC	F244D3D8	OE1XAR	^all	4	11.00	0	Info um Harware Code in den NODES angewachsen
	7	2021-12-13 10:59:12	050D516C	OE3MZC	25B223B4	OE3XWJ	^all	2	-21.50	0	sehr erfreulich, was hast du herausgefunden? kbc de mzc
	8	2021-12-13 10:59:38	F244D490	OE1KBC	F244D3D8	OE1XAR	^all	4	12.50	0	Tabelle muss erst neu aufgebaut werden dauert ein wenig
	9	2021-12-13 11:00:12	F244D490	OE1KBC	F244D3D8	OE1XAR	^all	4	10.25	0	Ich kann immer mehr decodieren ...
MeshCom	10	2021-12-13 11:01:17	050D516C	OE3MZC	25B223B4	OE3XWJ	^all	2	-20.00	0	die Nachrichten gehen sauber hin und her
MQTT	11	2021-12-13 11:03:57	F244D490	OE1KBC	F244D3D8	OE1XAR	^all	4	08.25	0	Ja der Austausch zwischen den Wolken ist ok
	12	2021-12-13 11:05:52	F244D490	OE1KBC	F244D3D8	OE1XAR	^all	4	14.00	0	Kannst du bitte auf 6m nur eine 10 sec testmeldung sprechen ?
OE1KBC	13	2021-12-13 11:10:09	F244D490	OE1KBC	F244D3D8	OE1XAR	^all	4	14.00	0	Der Empfänger dürfte ziemlich zu gestopft sein
	14	2021-12-13 11:11:48	F244D490	OE1KBC	F244D3D8	OE1XAR	^all	4	09.75	0	Ich drehe einmal die Kupplung bei 6 m ab
	15	2021-12-13 11:21:38	050D516C	OE3MZC	25B223B4	OE3XWJ	^all	2	-20.50	0	du meinst RX am Jauerling??
	16	2021-12-13 11:25:26	050D516C	OE3MZC	25B223B4	OE3XWJ	^all	2	-21.00	0	bin in Telco
	17	2021-12-13 11:27:27	F244D490	OE1KBC	F244D3D8	OE1XAR	^all	2	10.00	0	Ja Jauerling 6m meinte ich ... tastet immer auf
	18	2021-12-13 11:33:15	050D516C	OE3MZC	25B223B4	OE3XWJ	^all	2	-16.75	0	wie kommt es zu den SNR Einträgen im Dashboard?

Das

Projekt hat ein großes Potential eine vielfältige Plattform für die Amateurfunk-Kommunikation von diversen Meldungen, Steuerungen u.v.m. zu werden. Ich habe bereits eine Abfrage und Steuerung einer Eisenbahnanlage mit meinem Funkfreund Arnold OE1IAH diskutiert. Ich glaube das wird bald zum „fliegen“ kommen.

73 de Kurt

OE1KBC

Nat. & Int. Projekte im ÖVSV