



Die wichtigsten leitungsgebundenen Netzknoten sind innerhalb des Deutschen Forschungsnetzes (DFN) angesiedelt. Dabei wird der Amateurfunkdienst als experimenteller, technisch-wissenschaftlicher Funkdienst auf non-profit Basis von zahlreichen Universitäten, Fachhochschulen und deren Einrichtungen unterstützt <sup>4)</sup>.

Das Gebäude BB in der Bismarckstraße 81 des Campus Duisburg der Universität Duisburg-Essen beherbergt seit vielen Jahren Amateurfunkeinrichtungen. Es bildet einen idealen Standort für die Vernetzung der Regionen Ruhrgebiet und Niederrhein.

Einerseits bietet die Höhe des Gebäudes sehr gute Voraussetzungen zur Anbindung an das in den Nachbarstädten bereits vorhandene HAMNET-Richtfunksystem, andererseits liefert ein Anschluss an das DFN-Netz sehr gute Anbindungsmöglichkeiten mit niedrigen Latenzzeiten zu den HAMNET-Knoten an anderen Universitätsstandorten ohne dass in den meisten Fällen das DFN-Netz verlassen werden muss.

Deswegen bietet der Standort optimale Bedingungen zur Untersuchung der Versorgungsqualität mehrerer Sprechfunkrelais mit Audiostreams, die sowohl leitungsgebundene als auch mehrere hintereinander liegende Hf-Richtfunkstrecken mit schwankenden Funkfeldeigenschaften durchlaufen müssen.

## Rahmenbedingungen

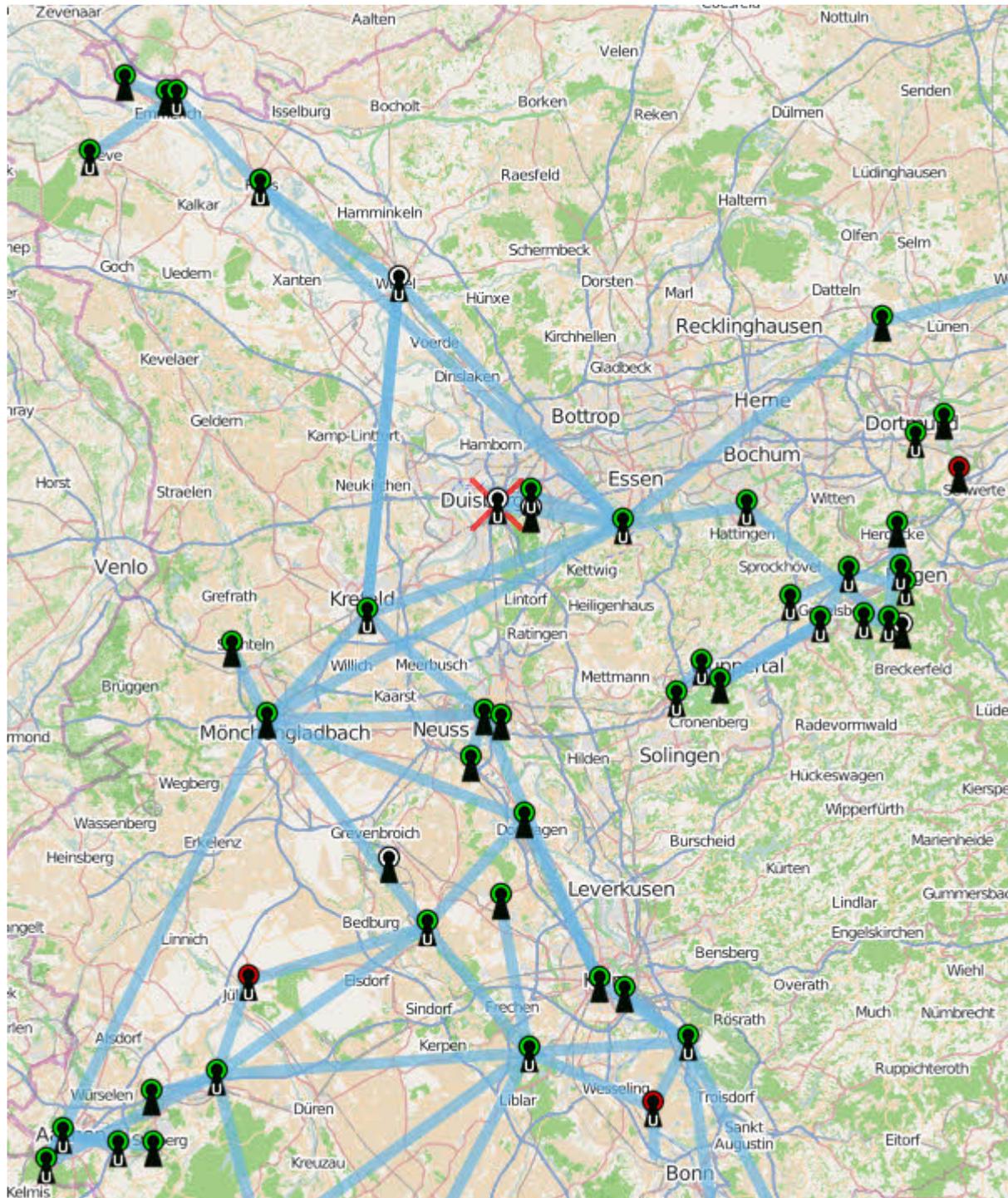
- Betrieb auf der Grundlage des Gesetzes über den Amateurfunkdienst und seiner Durchführungsverordnungen in der jeweils gültigen Fassung
- Exklusive Nutzung der dem Amateurfunkdienst zugewiesenen Frequenzen in den Bereichen 2320-2450MHz, 3400-3475MHz, 5650-5850MHz
- Genehmigung, Zulassung und Koordinierung mit anderen Funkdiensten (militärisch und zivil) und Sicherstellung der Kompatibilität mit am Standort vorhandenen Funkdiensten erfolgt durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) Außenstelle Mülheim.
- Die Zuteilung der BNetzA benennt die juristische Person (Inhaber einer Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunkdienst), die ihr gegenüber als Verantwortlicher für die Anlage gilt.
- Aufbau, Wartung und Betrieb erfolgt in Abstimmung mit dem Fachgebiet Hochfrequenztechnik der Universität durch lizenzierte Funkamateure und weitere beauftragte, fachkundige Personen.
- Automatisierte Qualitätsüberwachung und Fernwartung minimiert die Anzahl notwendiger Wartungsbesuche vor Ort.
- Einhaltung der Vorgaben für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) entsprechend Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSch)
- minimaler Stromverbrauch durch moderne, hochintegrierte Baugruppen
- Aufbau und Betrieb der erforderlichen Antennenanlage erfolgt nach den einschlägigen Vorschriften für Elektroanlagen und Antennenbau.
- Integration in den am Standort vorhandenen Blitzschutz und Potentialausgleich gemäß DIN EN Norm und VDE Richtlinien.
- Berücksichtigung standort- und gebäudespezifischer Erfordernisse (Stromversorgung, Kabelführung, Personen- und Sabotageschutz, ...)

## Aufbau HAMNET-WEST

Das HAMNET-WEST ist ein über Richtfunkstrecken <sup>5)</sup> zusammenhängender Teil des deutschen

HAMNET. Über leistungsfähige VPN-Tunnel verbindet es von einem zentralen Knoten <sup>6)</sup> aus andere Teile des deutschen HAMNET und stellt den nationalen Übergang nach Luxemburg bereit. Es umfasst praktisch den ganzen Raum NRW und besteht aus einzelnen AS (AS=Autonomes System), die in ihrer Ausdehnung grob den einzelnen Distrikten des DARC e.V. entsprechen. Jedes AS enthält mehrere, durch Amateurfunkrufzeichen eindeutig definierte Standorte. Ein AS organisiert sich nach innen weitgehend unabhängig und ist mit seinen Nachbarn über das eBGP-Routingprotokoll verbunden. Genaueres zu Aufbau und Struktur findet man auf den Seiten der [DL-IP-Koordination AmprNet](#).

### Richtfunknetz des HAMNET-WEST (Stand Mai 2014)



Quelle: <http://hamnetdb.net>

# Technische Konzeption

## Allgemeine Beschreibung

### Richtfunkstrecken

Der HAMNET-Knoten an der Universität Duisburg-Essen soll aus zwei Richtfunkstrecken zu benachbarten HAMNET-Standorten in Mülheim (Master) und Essen (Backup) bestehen. Diese stellen die redundante HAMNET-Einbindung des Standortes auf dem Gebäude BB bereit und gewährleisten die Versorgung verschiedener Relaisfunkstellen bei DF0MHR in Mülheim sowie DB0GOS und DB0WE in Essen mit den weltweit vernetzten Knoten für D-Star, DMR- und Echolink-Systeme. Die Anbindung erfolgt von DB0GW in Duisburg aus über das Deutsche Forschungsnetz (DFN).

Die Richtfunkstrecken laufen im Gigahertz-Bereich. Daher ist aus technischen Gründen eine quasi-optische Sichtverbindung zwischen den Standorten und ein möglichst hindernisfreies Funkfeld (1.Fresnelzone) zwingend erforderlich. Es werden, je nach Erfordernissen, Parabolspiegel mit max. 65cm Durchmesser oder quadratische Planarantennen mit ca. 350x350mm Außenabmessung eingesetzt (siehe Bild 1).



*Bild: Für Richtfunkstrecken verwendete Antennentypen und Outdoor-Units am Beispiel von DB0GOS in Essen (198m ü. NN)*

Die Sende-/Empfangselektronik sitzt wetterfest in einem Metallgehäuse direkt an oder in den Antennen. Die Betriebsspannungs- und Signalzuführung erfolgt je Antenne über ein doppelt geschirmtes, UV-beständiges Ethernetkabel von einem verschließbaren Betriebschrank in 19-Zoll-Technik aus, der als Indoor-Unit im Inneren des Gebäudes untergebracht wird.

Die Montage der Antennen kann statisch bestimmt mit kurzen Maststummeln an der umlaufenden Brüstung der Antennenplattform so erfolgen, dass diese nur gerade eben über den Brüstungsschutz hinausschauen. Sie stellt für die Gebäudestruktur keinerlei Statik- oder Windlastproblem dar. Die

Integration in Blitzschutz und Potentialausgleich ist dabei kein Problem. Sowohl für das Bauwerk als auch für dessen Benutzer stellt eine solche Konstruktion kein erhöhtes Gefahrenmoment dar.

## Benutzerzugänge

Darüber hinaus werden zwei kleine Rundstrahlantennen für drahtlose Benutzereinstiege im Stadtgebiet Duisburg und Umgebung angebracht. Auch diese Antennen laufen im Gigahertz-Bereich und erfordern quasioptische Sicht zu den potentiellen Benutzern.

Verwendet werden kleine Antennen mit extrem niedriger Windlast, an deren Anschlusspunkten ebenfalls kleine Sende-/Empfangseinheiten direkt verbaut werden können. Die Spannungs- und Signalzuführung erfolgt ebenfalls über doppelt geschirmte, UV-beständige Ethernetkabel. Auch hier ist eine Verlegung dicker Antennenkabel nicht erforderlich. Es genügt, wenn diese von unten fast unsichtbaren Antennen gerade eben freie Rundumsicht erreichen. Blitzschutz und Potentialausgleich siehe Richtfunkantennen.

## Indoor-Unit

Innerhalb des Betriebsraumes wird das vorhandene Holzregal durch einen verschließbaren 19-Zoll-Netzwerkschrank als Indoor-Unit ersetzt. Darin werden die bisherigen Amateurfunk-Baugruppen des Bakenprojektes DB0GW, die Elektronik des Sprechfunkrelais DB0DR und die Sendebaugruppen des Radiosenders CampusFM inklusive der Zusatzbaugruppen mit untergebracht. Neu hinzu kommen dann einige Baugruppen für die HAMNET-Funktionalität. 230V-Stromversorgung steht am Aufbauort zur Verfügung.

Für die HAMNET-Funktionalität sind ein Ethernetanschluss an das Uni-Netz (DFN/Internet) sowie mehrere ungefilterte öffentliche IPv4-Nummern aus dem Netz der Universität erforderlich. Neu hinzu kommen eine 1HE-Einheit für einen leistungsfähigen Router, der die Richtfunk- und Userzugangseinheiten mit den Internetstreams der digitalen Sprechfunkrelais verbindet und für den Standort den Zugriff auf das gesamte HAMNET sicherstellt. Des Weiteren wird im Schrank ein Server auf Linuxbasis untergebracht, der die Streamingsoftware, Proxy- und weitere Dienste für das HAMNET bereitstellt. Sowohl Router als auch Server enthalten eigene Firewalls.



*Bild: zentraler Router in 1HE-19-Zoll-Technik*

Der Schrank ist als Ganzmetallausführung ausgeführt und wird von der Betreibergruppe dauerhaft zur Verfügung gestellt. Dieser Schrank kann – je nach den baulichen Gegebenheiten – als Wandschrank oder als Standgehäuse ausgeführt werden. Es wird eine Schrankausführung in 19-Zoll-Technik (mind. 48 HE) bevorzugt. Bei Verwendung der 19-Zoll-Technik können die erforderlichen neuen Baugruppen in 1HE- oder 2HE-Einschüben aufgebaut werden.

Vom geplanten Indoor-Standort des Schrankes ist eine problemlose Kabelführung zu den äußeren

Antennen über Ganzmetall-Kabelschächte bereits vorhanden. Die Kabellänge der zu verlegenden Ethernetkabel mit je etwa 6mm Durchmesser beträgt maximal 30m und überschreitet dadurch nicht das technisch vorgegebene Maximalmaß von 100m.

## Stromaufnahme

Anhand der auf den folgenden Seiten durchgeführten Funkfeldberechnungen und der zur Verfügung stehenden Daten der einsetzbaren Technik ergeben sich für den Standort auf dem Gebäude BB an der Bismarckstraße die folgenden zu erwartenden Leistungsparameter:

Anlagenteil	Leistungsaufnahme
Indoor-Routereinheit	10-30,0 W
Linuxserver	50,0 W
Userzugang 2397MHz	11,5 W
Userzugang 5695MHz	11,5 W
Link Duisburg-Mülheim	8,0 W
Link Duisburg-Essen	11,5 W
<b>Summe</b>	<b>max. 111,0 W</b>

Durch Einsatz eines energieeffizienten „ECO“-Servers am Standort beträgt die zu erwartende Leistungsaufnahme ca. 111 Watt. Selbst bei Erweiterung der Anlage durch 1-2 zusätzliche Richtfunkstrecken und/oder kleinere embedded-Serveranwendungen (Raspberry Pi usw) wird eine maximale Leistungsaufnahme von 150 Watt nicht überschritten. Damit werden selbst die strengen Anforderungen der DFMG für den Betrieb von Amatweurfunkstellen auf Fernmeldetürmen unterboten. Die gesamte HAMNET-Anlage ist dadurch auch notfunktauglich und für alternative Stromversorgung geeignet.



Bild: typische Outdoor Sende-Empfangseinheit

## Funkfelduntersuchungen

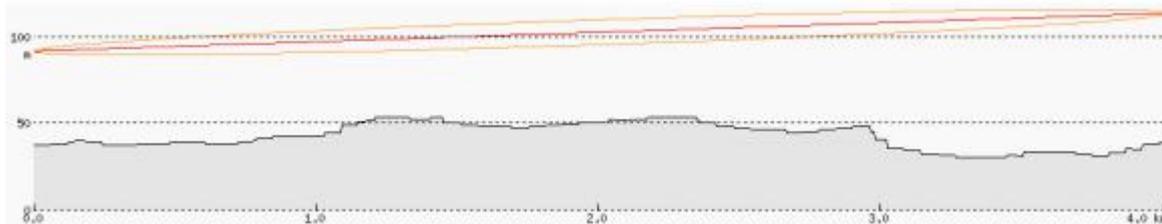
### Standortdaten DB0GW

Standort:	FBB Hf-Technik
Koordinaten:	51°25'45,,N 6°47'04"N
Höhe über Grund	55m (Antennenplattform)
Anschrift:	Gebäude BB, Bismarckstraße 81

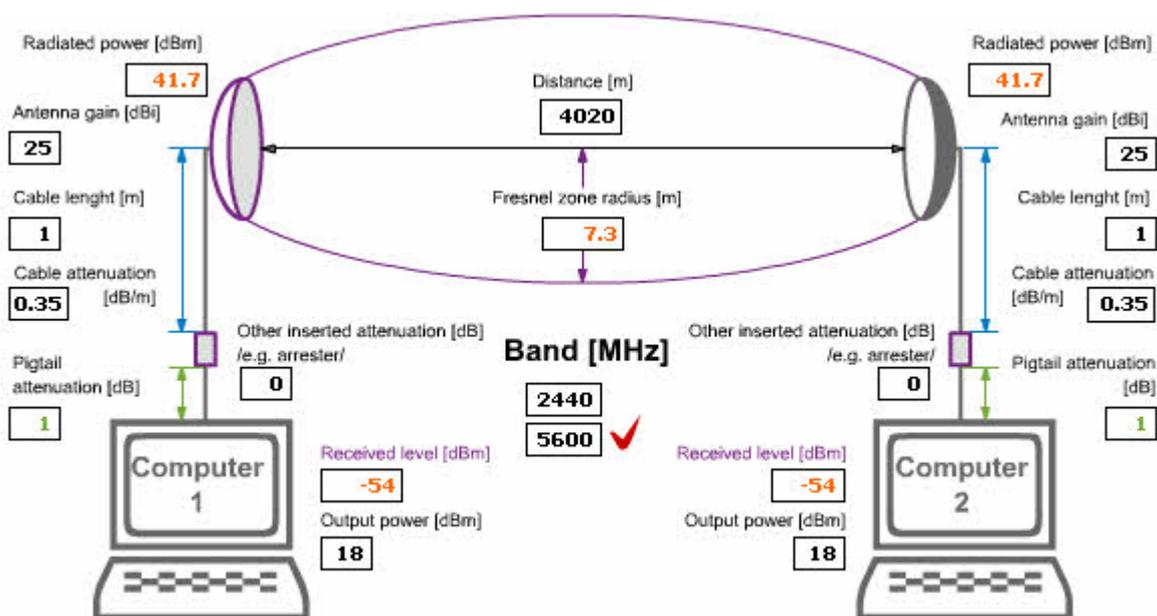
### Link Duisburg-Mülheim (DF0MHR)

Länge 4,02km, Antennenrichtung 82,7° auf Norden bezogen

Streckenprofil:



Feldstärkeabschätzung bei 15W EIRP:



Ergebnis: Der Link ist realisierbar.

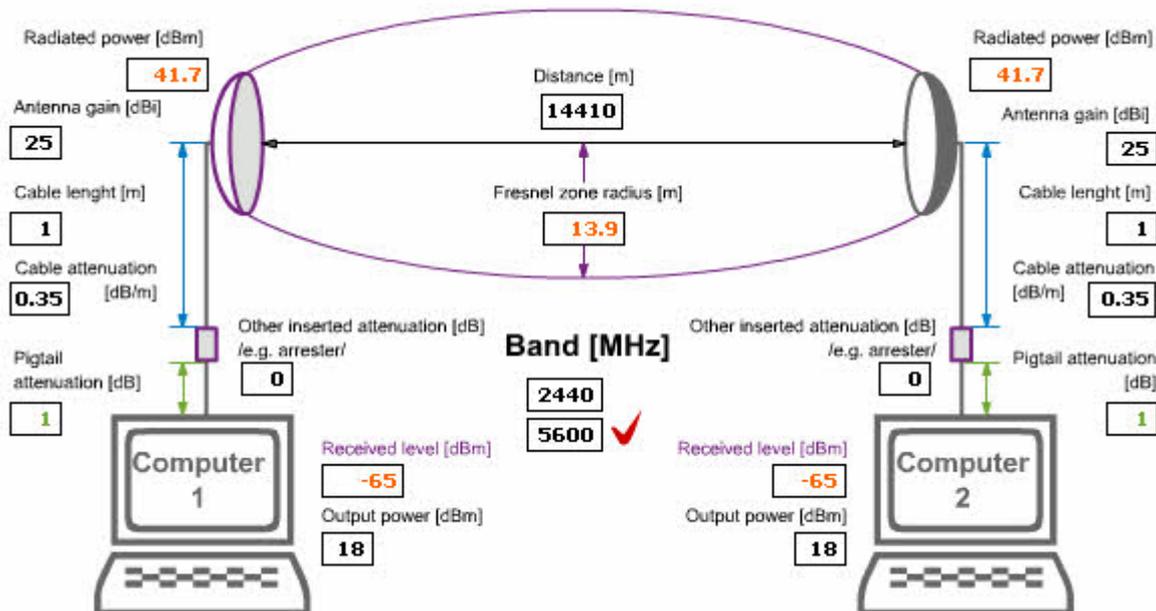
### Link Duisburg-Essen (DB0GOS)

Länge 14,41km, Antennenrichtung 98,75° auf Norden bezogen

Streckenprofil:



Feldstärkeabschätzung bei 15W EIRP:



Ergebnis: Der Link ist realisierbar.

### Zusammenfassung der Funkfelduntersuchungen

Von den angestrebten Netzanbindungen sind ausnahmslos alle Funkverbindungen problemlos im Rahmen der von der BNetzA vorgegebenen Parameter für den Betrieb automatischer Stationen des Amateurfunkdienstes **mit relativ geringen Mitteln realisierbar**.

Die Reichweite der rundstrahlenden Benutzerzugänge ist wegen der verwendeten niedrigen Sendeleistung auf ca. 15km Radius anzusetzen und bei direkter Sichtverbindung im Wesentlichen von der beim jeweiligen Funkamateure vor Ort vorhandenen Antennengröße abhängig. Die Gebiete der Stadt Duisburg sowie Teile von Moers können damit versorgt werden.

Die topografische Lage und die baulichen Gegebenheiten ermöglichen eine **ideale Entkopplung zu weiteren Standorten öffentlicher und nichtöffentlicher Funkdienste** (Fernsehsender, Fernmeldetürme, andere Standorte militärischer und kommerzieller Telekommunikationseinrichtungen sowie anderen am Standort betriebener Fernmeldeanlagen der Universität Duisburg-Essen).

Die auf den Richtfunkstrecken und den Rundstrahleinheiten verwendeten Sendeleistungen stellen **keine Gefährdung von** in der Nähe der Antennen **arbeitendem Personal** dar (z.B. bei Aufenthalt auf der Antennenplattform). Herzschrittmachergrenzwerte sind wegen der niedrigen Feldstärken, der verwendeten Frequenzen und örtlichen Gegebenheiten vernachlässigbar.

### Frequenzmanagement

#### Benutzerzugänge

Für die Benutzerzugänge stehen laut Bandplan und Vorgaben der BNetzA 2 Frequenzen zur Verfügung:

Band	Frequenz	Kanalbandbreite
Userzugang 13cm	2397,0 MHz hor.+vert.	5 MHz
Userzugang 6cm	5695,0 MHz hor.+vert.	10 MHz

Beide Frequenzen wurden bei der BNetzA beantragt, weil wegen der Topografie und Entfernung zu Nachbarstationen bei Verwendung von Rundstrahlern oder Sektorantennen keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

## Linkfrequenzen

Die zu verwendenden Frequenzen für die Richtfunkstrecken müssen mit den Nachbarn koordiniert sein, damit Mehrfachverwendungen an einem Standort möglichst ausgeschlossen werden können. Für den Standort Duisburg ergibt sich in Anhängigkeit der derzeitigen Situation bei den möglichen Linkpartnern folgende Frequenzwahl:

Link nach	Frequenz	Polarisation	Bandbreite
Mülheim DF0MHR 1	5815,0 MHz	horizontal+vertikal	10 MHz
Mülheim DF0MHR 2	5825,0 MHz	horizontal+vertikal	10 MHz
Essen DB0GOS	5785,0 MHz	horizontal+vertikal	10 MHz

Aufgrund bestehender Verwaltungsvorschriften wurden für die Strecke Duisburg-Mülheim zwei nebeneinander liegende Funkkanäle beantragt. Diese werden dann gebündelt und mit 20 MHz Bandbreite betrieben. Der Datendurchsatz wird sich durch diese Maßnahme fast verdoppeln.

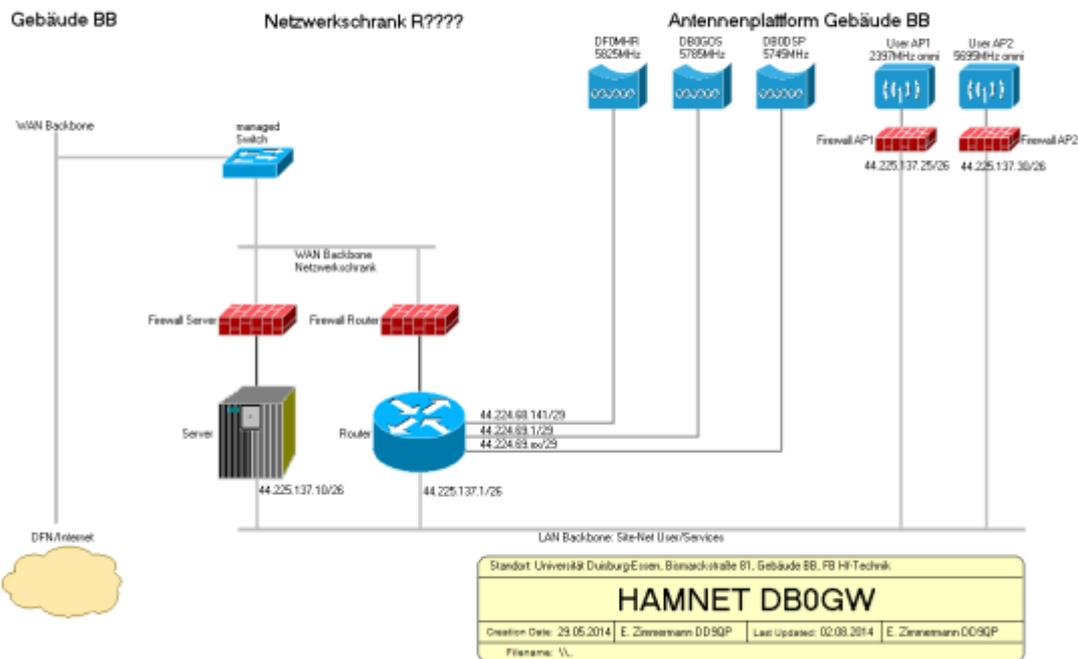
## Beantragung eines Rufzeichens bei der BNetzA

Für den unbeaufsichtigten 24h-Betrieb der Hochfrequenzeinrichtungen ist bei der BNetzA Außenstelle Mülheim ein Antrag auf Genehmigung einer automatischen Amateurfunkstelle der Lizenzklasse A als Experimentalfunkstelle nach §16 Abs.2 der Amateurfunkverordnung zu stellen. Als Antragsformular dient das Standardformular nach §13 Abs.1. Die Formulare lassen sich auf der Website der BNetzA downloaden.

Im Antrag muss ein lizenziertes Funkamateurlizenzmitglied, der über eine korrespondierende Lizenzklasse verfügt, mit seinem Rufzeichen als sogenannter „Verantwortlicher“ eingetragen werden. Genehmigungen für automatische Stationen können grundsätzlich nur an Rufzeichen einzelner Funkamateure gebunden und nicht auf einen Verein, eine Interessengruppe, Institution oder Körperschaft ausgestellt werden.

An der Universität Duisburg-Essen wurden seit vielen Jahren bereits mehrere Rufzeichen betrieben. Daher liegt es nahe, eine vorhandene Zulassung auf den Betrieb von HAMNET zu erweitern. Deshalb wurde bei der BNetzA ein Erweiterungsantrag für die automatische Station mit dem Rufzeichen DB0GW gestellt. Als Betriebsort ist darin das Gebäude BB an der Bismarckstraße 81 der Universität Duisburg-Essen eingetragen. Verantwortlicher für das Rufzeichen DB0GW ist Prof. Dr. Ing. Klaus Solbach DK3BA.

## Netzwerkplan



## IP-Ressourcen

Das HAMNET-Projekt an der Universität Duisburg-Essen ist „dual-homed“. Es benötigt einerseits IP-Ressourcen aus dem DFN/Internetpool der Universität (CIDR Netzblock 134.91.0.0/16). Andererseits werden Netzblöcke aus dem für das deutsche HAMNET exklusiv reservierten Teil des 44.0.0.0/8 Netzes benötigt.

Der Anschluss an das Universitätsnetz wurde mit der LAN-Gruppe des Rechenzentrums bzw. mit den Mitarbeitern des ZIM abgestimmt. Es stehen mehrere IP-Nummern am Standort zur Verfügung. Deren Anzahl kann jederzeit den Erfordernissen angepasst werden. Die Zuweisung der Netzblöcke aus dem HAMNET ist bereits durch die DL-IP-Koordination AmprNet erfolgt.

## Anschluss an das Internet (via DFN)

Zur Realisierung des Projektes wird ein permanenter Ethernetanschluss an das öffentliche Universitätsnetz benötigt. Erfreulicherweise steht uns eine Anschlussbandbreite von 1Gbit/s zur Verfügung. Dies wird durch einen festen Glasfaseranschluss am zentralen Backbonerouter des Gebäudes realisiert. Für den Anfang stehen direkt am Standort 4 feste IP-Nummern aus dem DFN-Netz zur Verfügung. Im Rechenzentrum der Universität stehen in einem gesonderten Serverschrank weitere Ressourcen für das Projekt zur Verfügung. Das Projekt betreibt eine eigene Firewall zur Absicherung der Geräte und zum Schutz des DFN-Netzes und des HAMNET <sup>7)</sup>.

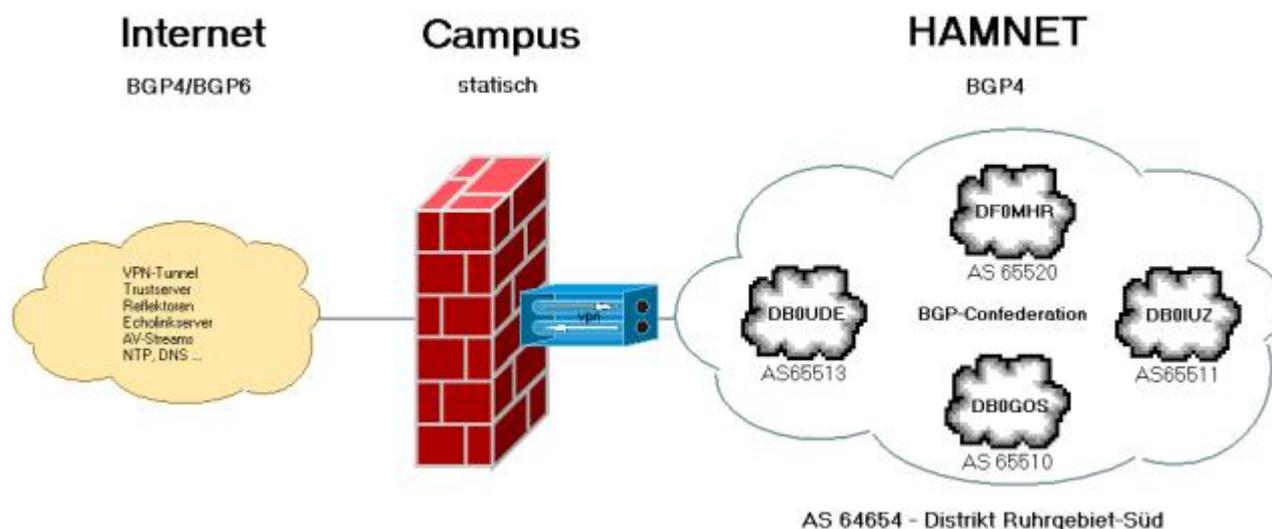
## Anschluss an das HAMNET

Die für den Anschluss des Standortes an das HAMNET erforderlichen IP-Ressourcen wurden durch den Amateurfunkdienst im Rahmen der Selbstverwaltung koordiniert. Es stehen getrennte Netzwerkböcke für den Backbone-Bereich auf den Linkstrecken und für lokale Dienste und Benutzerzugänge am Standort zur Verfügung <sup>8)</sup>:

Netzname	Netzblock	Netzmaske	Netzadresse	Broadcast	Anzahl Hosts
Backbonenetz	44.224.69.0/27	255.255.255.224	44.225.69.0	44.224.69.31	30
User/Services	44.225.137.0/24	255.255.255.0	44.225.137.0	44.225.137.255	254

Alle dem HAMNET zugeordneten Devices des Standortes werden an das **zentrale Monitoring** des Distrikt-Ruhrgebiet angeschlossen. Sie sind über das HAMNET jederzeit **fernwartbar**. Bei größeren Betriebsstörungen innerhalb des HAMNET ist der Standort für eine **redundante Notfallwartung** über den DFN-Anschluss jederzeit „out-of-band“ erreichbar. Hierdurch werden Wartungsbesuche auf ein Minimum reduziert und den Anforderungen an automatische Amateurfunkstellen Rechnung getragen.

### Routing und AS-Nummern



### Betreibergruppe

Das Projekt „HAMNET an der Universität Duisburg-Essen“ wird von einer Gruppe von fachlich qualifizierten Funkamateuren in Zusammenarbeit mit dem Bereich Ingenieurwissenschaften Fachgebiet Hochfrequenztechnik unter Leitung von Univ. Prof. Dr. Ing. Klaus Solbach betrieben.

Die Betreibergruppe plant, beschafft, baut, pflegt und wartet die zum Projekt gehörenden Geräte, Antennen und Installationen nach Absprache mit den zuständigen Mitarbeitern der Universität weitgehend eigenverantwortlich. Einige „externe“ Personen benötigen daher vor Ort Zugang zu den zum Projekt gehörenden Geräten, Antennen und sonstigen Installationen.

### zugangsberechtigte Personen (Stand 2014)

<b>Prof. Dr. Ing. K. Solbach DK3BA</b> Liverpoolstraße 4 45470 Mülheim Email: solbach[at]uni-due.de	<b>Verantwortlicher DB0GW</b> Leiter FB Hf-Technik Uni Duisburg-Essen
<b>Egbert Zimmermann DD9QP</b> Rheinstraße 13 46459 Rees 02851-92748/0173-5161955 Email: dd9qp[at]darc.de	<b>Betreibergruppe</b> Sachbearbeiter HAMNET im DARC e.V. zentrales Management HAMNET Netzwerk, Routing, Hf-Technik
<b>Walter Menzel DF2ER</b> Anschrift auf Anforderung Email: df2er[at]yahoo.de	<b>Betreibergruppe</b> Verantwortlicher DF0MHR Hf-Technik, digitale Relaisfunkstellen

## Verein

Als „juristische Person“ steht bei Bedarf ein gemeinnütziger, eingetragener Verein zur Verfügung, der bereits seit vielen Jahren mehrere Relaisfunkstellen unterhält:

### **Amateurfunk-Relais Interessenten und Betreiber e.V. (ARIB e.V.)**

Vereinsregister VR14664 Amtsgericht Gelsenkirchen

Kortzmannstraße 3

46238 Bottrop

## Schlussfolgerungen

Die für das Projekt „HAMNET an der Universität Duisburg-Essen“ zu erfüllenden Anforderungen sind am Standort Bismarckstraße 81, Gebäude BB der Universität unter den in dieser Beschreibung gegebenen Bedingungen und Annahmen mit verhältnismäßig geringem Aufwand vollständig realisierbar. Im August 2014 wird mit dem Aufbau begonnen und die erforderlichen Anträge auf Genehmigung bei der BNetzA gestellt.

Duisburg/Rees im Juni 2014

Egbert Zimmermann DD9QP

VUS-Referent Distrikt-L im DARCe.V.

1)

BGP, OSPF, RIP, etc

2)

Bei vielen Anwendungen müssen zentrale Verwaltungsserver im Internet erreicht werden können: APRS, D-Star, DMR, APCO25, Tetra, Echolink, teilweise auch ATV-Streams via Proxyserverfunktionalität, ...

3)

Das HAMNET versteht sich als Intranet. Das Internet wird zur Verbindung zwischen HAMNET-Knoten per VPN-Tunneling und zur gezielten Ansprache von Serversystemen genutzt, die die Funktionalität bestimmter Betriebsarten sicherstellen. Die Versorgung von Funkamateuren mit Internetdiensten bzw. der allgemeine Zugriff vom Internet auf das HAMNET und umgekehrt sind ausgeschlossen.

4)

weitere HAMNET- und/oder Amateurfunkstandorte im DFN (Auswahl): RWTH-Aachen, Hochschule-Niederrhein, Uni-Bochum, Uni-Bremen, Uni-Oldenburg, Uni-Osnabrück, Uni-Saarbrücken, KIT-Karlsruhe, FH-Nürnberg, TU-Braunschweig, TU-Dresden, FH-Rosenheim, etc.

5)

HAMNET-Richtfunkstrecken werden ausschließlich auf Amateurfunkfrequenzen im Gigahertz-Bereich betrieben, die von der BNetzA individuell genehmigt werden

6)

Der zentrale Verbindungsknoten wird auch als „HubWest-Router“ bezeichnet.

7)

Wichtiger Hinweis: Im Amateurfunk werden für die speziellen Anwendungen zahlreiche verschiedene Ports aus dem UDP- und TCP-Bereich genutzt. Daher müssen die zugewiesenen IP-Ressourcen aus dem DFN-Netz für alle Portnummern (UDP und TCP) sowie für gängige Protokolle (GRE) freigeschaltet sein! Das macht den Betrieb einer eigenen Firewall zwingend erforderlich.

8)

HAMNET-IP-Ressourcen für DB0GW siehe auch: <http://www.db0res.de/wiki/doku.php?id=doku:hamnet>

From:

<http://db0gw-i.ampr.org/wiki/> - **DB0GW Wiki**

Permanent link:

<http://db0gw-i.ampr.org/wiki/projekt/beschreibung>

Last update: **01.08.2021 13:01 Uhr**

