



# Verbesserung der Funkversorgung des öffentlichen Nahverkehrs (Bahn) zw. Bremen Mahndorf und Bremen HBf



Deutsche Funkturm

# Zur Person

Harald Lubosch

Manager Baurecht, Funk & Umwelt

Sitz in Berlin

- Seit 1989 Planung, Bau und Betreuung von Mobilfunknetzen
- Überwachung und Messungen von Funknetzsendern (u.a. UKW, DAB u DVB-T) mit Blick auf Arbeits- und Gesundheitsschutz
- Betreuung der Bauantragsverfahren

# Information für Anwohner am Bahnabschnitt

- Worum geht es?
- Aktuelle Situation und funktechnische Lösung
- Möglichkeiten zur Anbringung der Sendetechnik
- Letztendlich Standortwahl und bauliche Anlage
- Mobilfunk und Gesundheit

# Worum geht es?

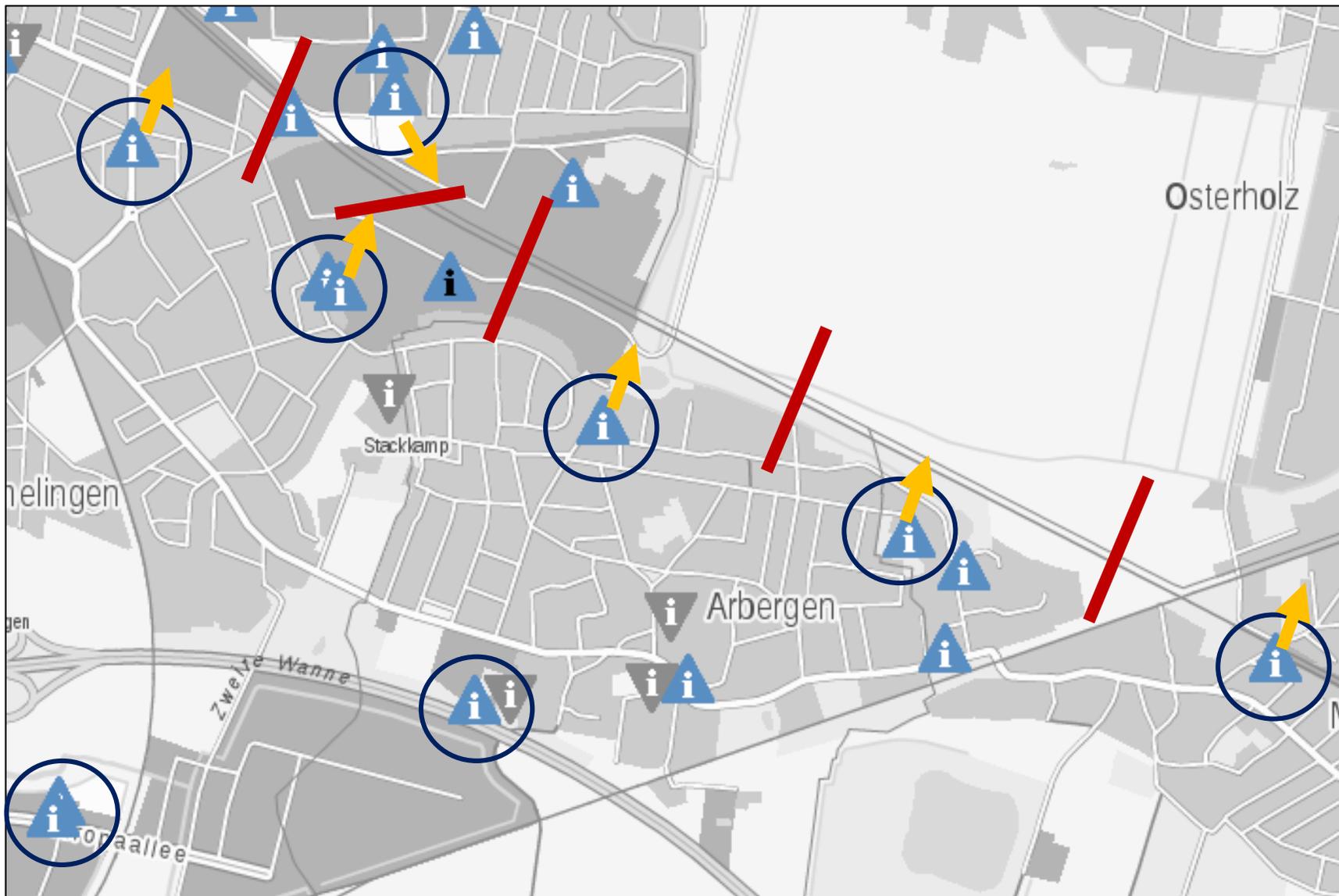
- Hintergrund der Einladung:  
Auf der Bahnstrecke Bremen-Mahndorf – Bremen Hbf. ist die Qualität der Funkgespräche und mobilen Datenübertragung schlecht. Reisende beschwerten sich. Dieser Streckenabschnitt benötigt eine eigene Funkzelle. Doch an funktechnisch notwendiger Stelle fehlt eine passende bauliche Anlage zur Anbringung der Sendeantenne.
- Der Bauantrag zur Errichtung einer passenden baulichen Anlage ist eingereicht. Der Antrag ist von Nöten, weil die Montagehöhe der Antennen höher 10 Meter betragen muss
  - Betonstehle
    - Breite ca. 66 cm oben – 120 cm am Boden (Konisch)
    - Höhe 30m, mit schmaler Gitterrost-Plattform zum Stehen
  - Ortsbeirat wurde ordnungsgemäß im Baugenehmigungsverfahren beteiligt (Az.: E02910BG2018)
  - Dieser steht vor der baurechtlichen Entscheidung, ob er bereit ist:  
„die funktechnische Versorgung des Bahn-Nahverkehrs zu unterstützen.“  
und dem Aufbau einer baulichen Anlage zur Anbringen der dazu erforderlichen Sendeantennen zuzustimmen.
- Es ist der Wunsch des Ortsbeirates,  
vorher die Anwohner im Umfeld des Aufstellortes der Betonstehle zu informieren.



# Aktuelle Situation (und funktechnische Lösung)

- Bahnstrecke: Bremen-Mahndorf  $\leftrightarrow$  Bremen HBf im Bereich von Arbergen
- Die Strecke ist mit 6 Sendern der Telekom flächenmäßig (!) gut, aber damit funktechnisch für durchfahrende Eisenbahnzüge durch die hohe Anzahl der Sender schlecht versorgt (!)
- 6 Sender auf rund 4 km Gleisstrecke bedeutet funktechnisch:  
Die Funkverbindung muss ständig zum nächsten Sender weitergeleitet werden (Handover). Im Verhältnis zur Durchfahrgeschwindigkeit der Eisenbahnzüge ist Anzahl der Handover zu viel (bis zu 5 Mal auf 4 km). Verbindungen gehen verloren, weil nach der Verbindungsweitergabe an die nachfolgende Funkzelle sich der Eisenbahnzug schon längst wieder an/in der übernächsten Zelle befindet.
- Die Anzahl der Sender für die Bahntrasse muss verringert und vom Wohngebiet Arbergen entkoppelt werden.
- Eine Modifizierung, hier Reduzierung, der vorhandenen Sender entfällt, weil sonst die Funkversorgung im Wohngebiet Arbergen qualitativ und quantitativ verschlechtert wird.
- Nur einen Sender zu modifizieren ist nicht möglich, da keiner dicht genug an der Bahntrasse und nicht mittig zwischen Bremen-Mahndorf und dem Brüggeweg steht.





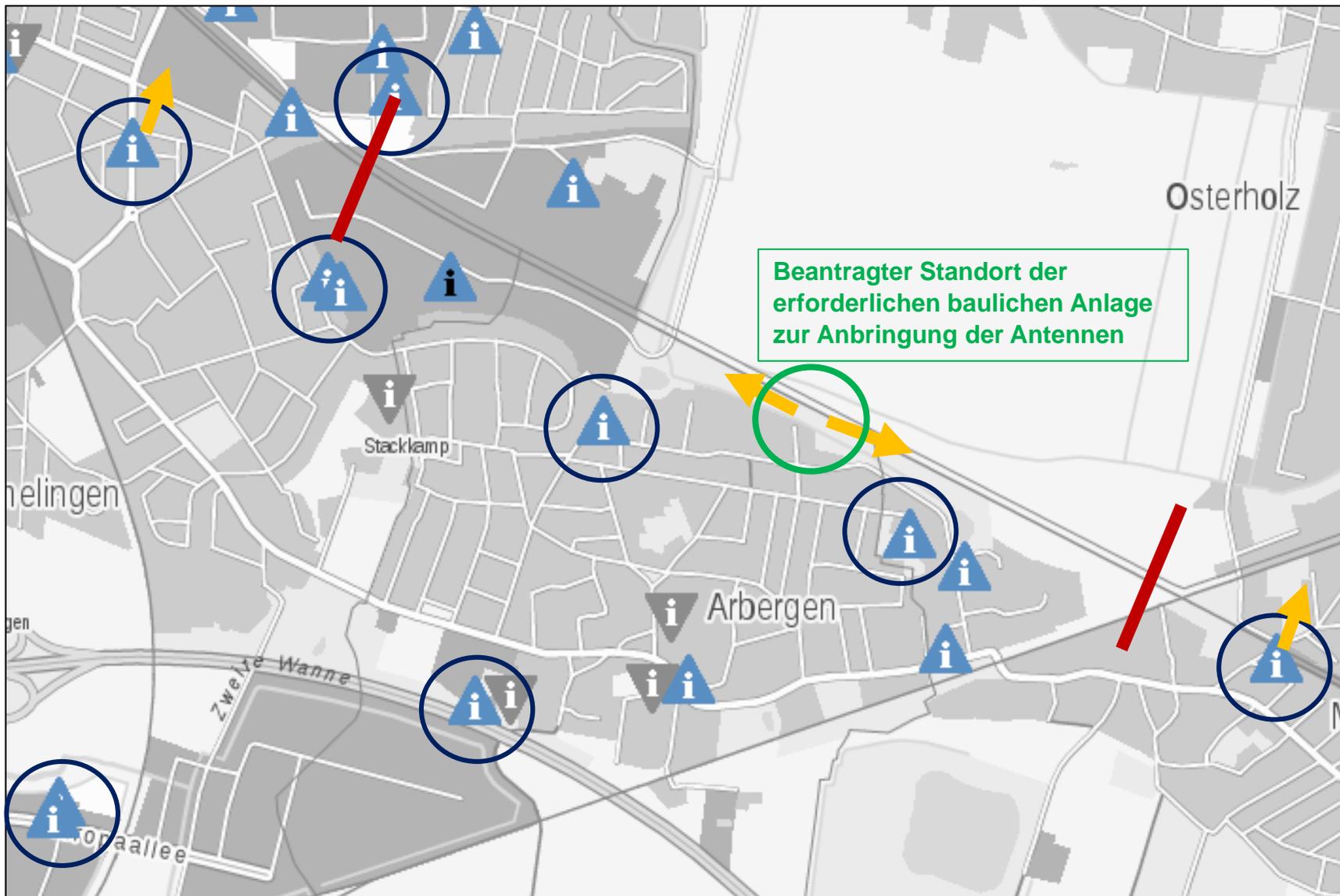
- Kartenquelle: <https://emf3.bundesnetzagentur.de/karte/Default.aspx>
- Blaue Dreiecke: Funksender von der BNetzA freigegeben
- Graue Dreiecke: Messpunkte der BNetzA zum Nachweis, dass Grenzwerte unterschritten werden
- Blaue Kreise: Standorte der/mit Telekom
- Gelbe Pfeile: für die Bahntrasse wichtige Senderausrichtung
- Rote Linien: Gesprächsübergabepunkte zum nachfolgenden Sender während der Fahrt



# (Aktuelle Situation und) funktechnische Lösung

- Bahnstrecke: Bremen-Mahndorf  $\leftrightarrow$  Bremen HBf im Bereich von Arbergen (siehe nachfolgende Karte)
- Es darf nur einen Funksender zwischen Bremen-Mahndorf und dem Brüggeweg geben,
- 3 Sender auf rund 4 km Gleisstrecke bedeutet funktechnisch:  
Die Funkverbindung bleibt lange in einer Funkzelle erhalten.  
Die Anzahl der Handover reduziert sich auf zwei - Verbindungen bleiben bestehen.
- Ein Sender an der Bahntrasse, der grundsätzlich nur diese versorgt.
- Die Funkversorgung im Wohngebiet Arbergen bleibt qualitativ und quantitativ erhalten.
- Nur einen Sender, der dicht genug an der Bahntrasse  
und mittig zwischen Bremen-Mahndorf und dem Brüggeweg steht.





- Kartenquelle: <https://emf3.bundesnetzagentur.de/karte/Default.aspx>
- Blaue Dreiecke: Funksender von der BNetzA freigegeben
- Graue Dreiecke: Messpunkte der BNetzA zum Nachweis, dass Grenzwerte unterschritten werden
- Blaue/Grüne Kreise: Standorte der/mit Telekom
- Gelbe Pfeile: für die Bahntrasse wichtige Senderausrichtung
- Rote Linien: Gesprächsübergabepunkte zum nachfolgenden Sender während der Fahrt

# Möglichkeiten zur Anbringung der Sendetechnik

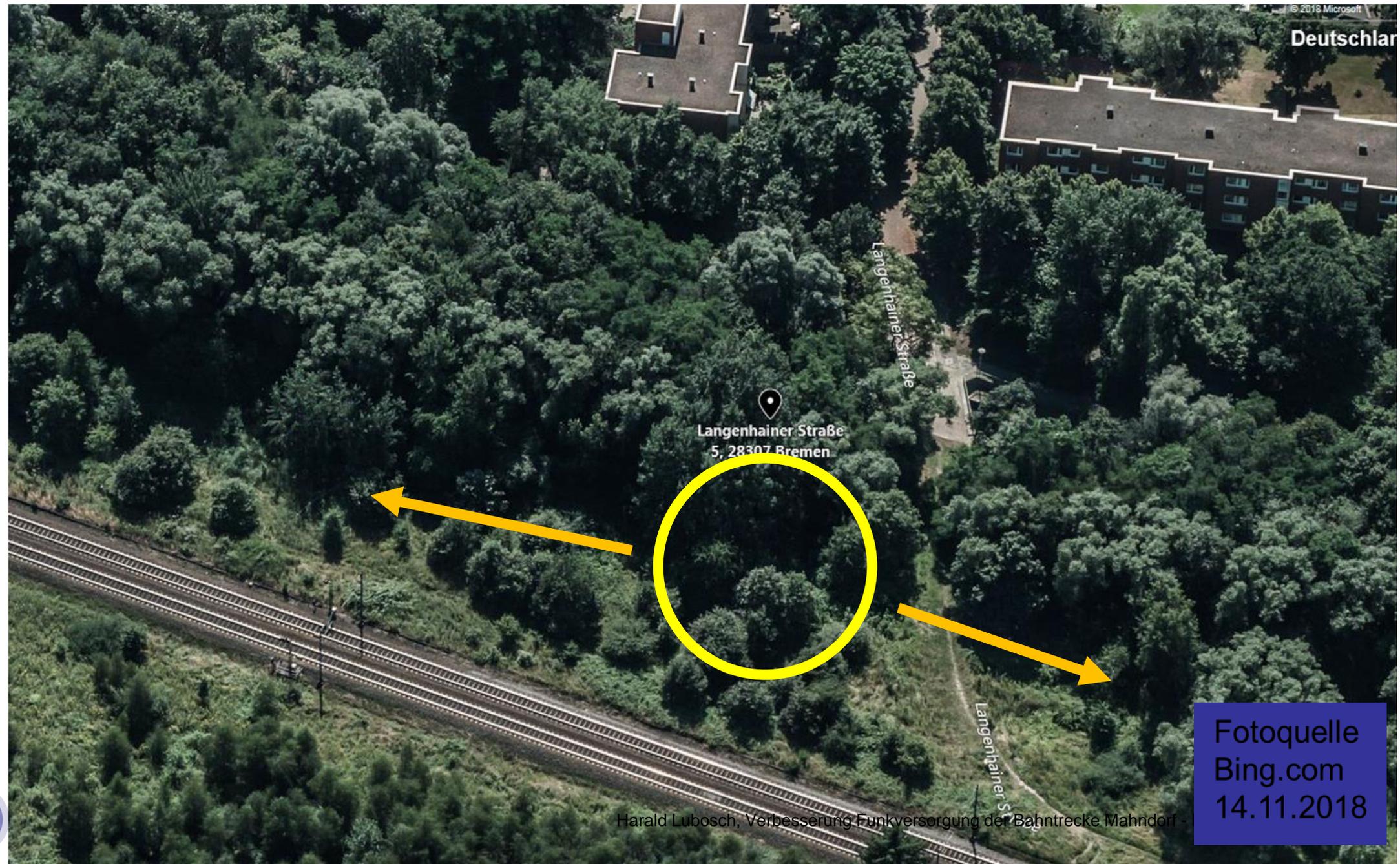
- Wir wollen aus Zeit- und Kostengründen immer vorhandene Bauwerke nutzen (Häuser jeglicher Art und Nutzung, Schornsteine etc.)
- Diese vorhandenen Bauwerke müssen an der funktechnisch notwendigen Stelle stehen. Die Vorgabe des Sendestandortes wird durch die Reichweite und dem Aufenthaltsort der mobilen Endgeräte festgelegt – nicht durch die Mobilfunknetzbetreiber. Die Mobilfunkbetreiber müssen dem Nutzungsverhalten der Bürger folgen. Die Reichweite der Endgeräte ist gering und die Sendeleistung an den Endgeräten kann nicht erhöht werden, um weitreichender senden zu können. Zusätzlich dämpfen Fahrzeugwände, Hauswände, Belaubung und örtliche topografische Verhältnisse die Funkverbindung zwischen Endgerät und Mobilfunksender. Eine beliebige Verschiebung unserer Empfangs-/Sendeanlage ist daher, wenn überhaupt, nur gering möglich (im Meterbereich).
- An der funktechnisch notwendigen Stelle muss das vorhandene Bauwerk hoch genug und bautechnisch geeignet sein, den funktechnischen Sicherheitsvorschriften entsprechen und der Eigentümer des Bauwerkes muss Bereitschaft zur Vermietung zeigen.



# Letztendlich Standortwahl und bauliche Anlage

- Die am beantragten Standort benachbarten Häuser entsprechen nicht den zuvor genannten Kriterien (u. a. Höhe und Nähe zu Bahntrasse (siehe nachfolgende Ansicht)).
- Antennenausrichtung muss genau entlang der Bahntrasse erfolgen – nicht schräg von der Seite.
- Die Montagehöhe der Antennen muss rund 30m betragen, um die entfernten Funkzellen überlappend zu erreichen. (siehe Nachfolgende Auszüge aus den eigenreichten Planunterlagen)
- Federführend errichtet die Telekom den Sender. Das neue Bauwerk steht auch den anderen Funknetzbetreibern (Polizei, Bahn, Mobilfunk usw.) zur Verfügung (darum die Montagebühne im oberen Bereich).
- Keine weiteren neue Bauwerke je Netzbetreiber erforderlich.





Langenhainer Straße  
5, 28307 Bremen

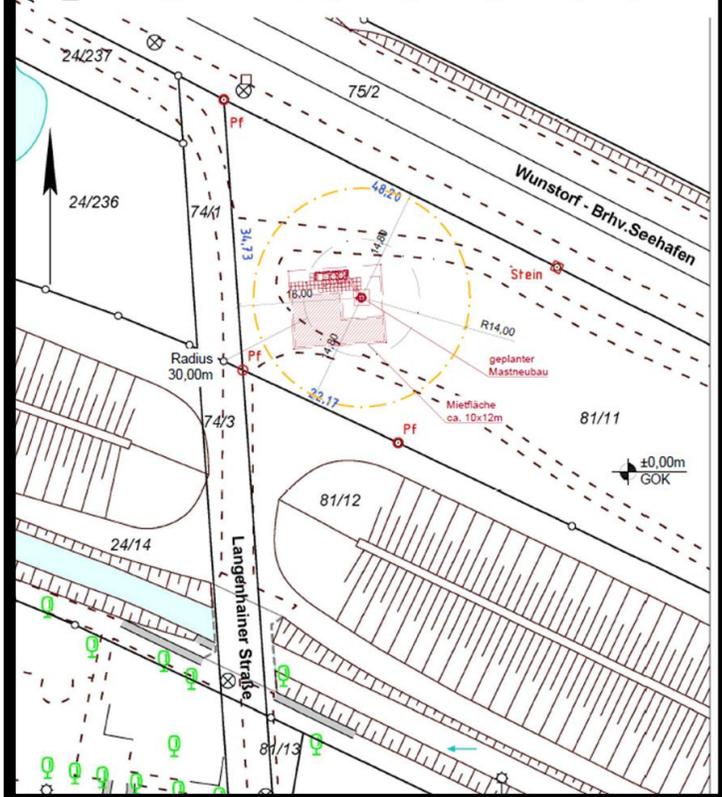
Langenhainer Straße

Langenhainer Straße

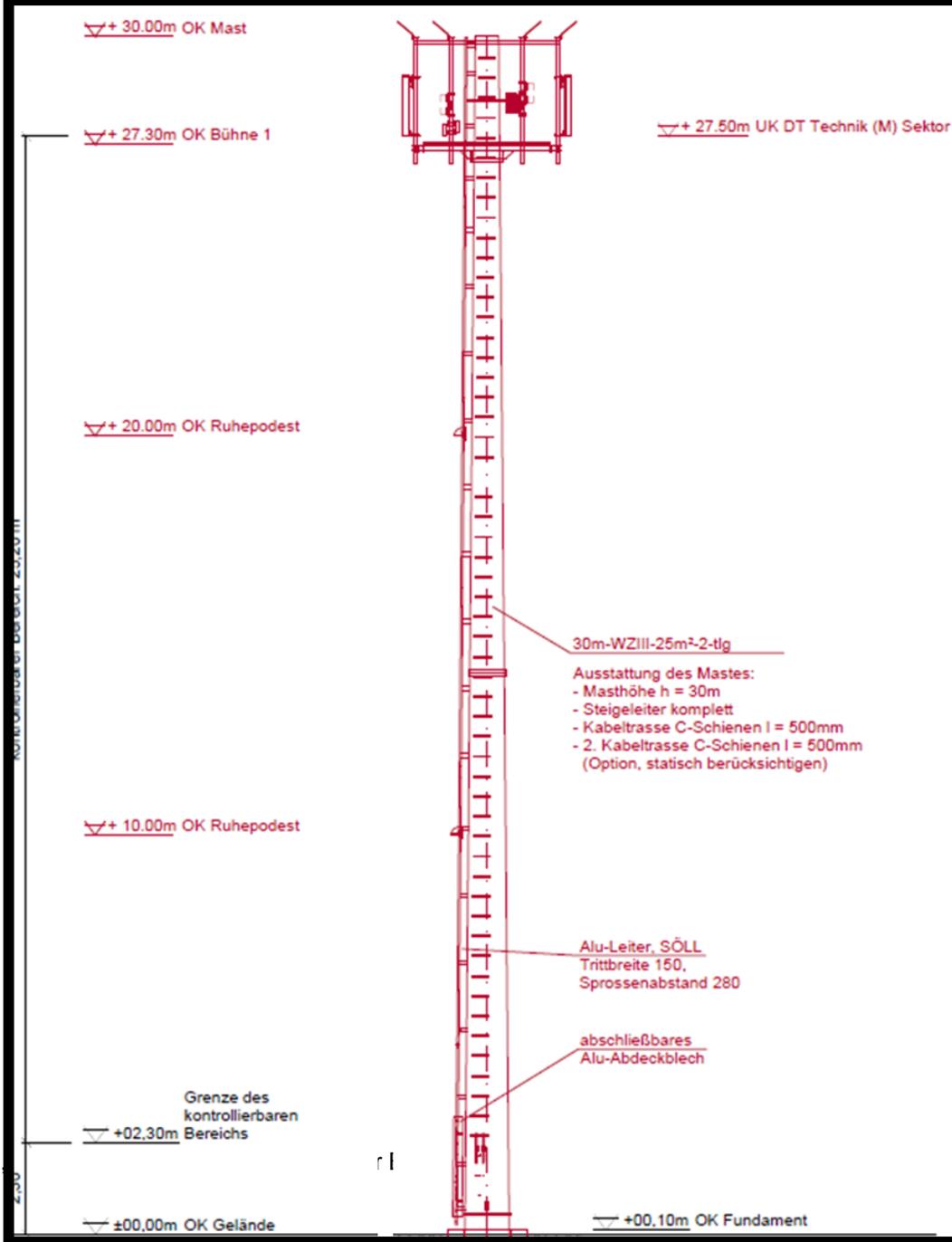
Fotoquelle  
Bing.com  
14.11.2018



Skizze zur Grenzanzeig 1332212 Bremen Osterholz ICE 1  
 Datum 24.08.2017 Katasterbezeichnung VR 260 Flurstück 81/11 Geschäftsbuch 20170228  
 Eigentümer/Bauherr Euro poles GmbH & Co. KG  
 Angaben zur Festlegung Katasterdaten  
 □ = Grenzstein ✕ = Kreuz √ Ke = Kerbe ○ R = Rohr ○ Pf = Pfahl ○ B = Bolzen ○ N = Nagel



Anlagenregelung 30m Mast			
IB-ATNr.	Antennen HSR [Grad]	Netz Typ	Hersteller
01-1.1.01	120°	MB00	AS14
		UMTS	
		LTE800	
		LTE1800	
01-1.1.02	300°	MB00	AS14
		UMTS	
		LTE800	
		LTE1800	



# Mobilfunk und Gesundheit

- Das Funknetz ist durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) genehmigt. Das liegt nicht in der Entscheidung des Ortsbeirates.
- Jede neue Sendeanlage bekommt eine eigene Standortbescheinigung. Diese enthält Schutzabstände rund um die Antennen. Die Antennen müssen in Folge so hoch montiert werden, dass keiner ungehindert, diese Schutzabstände erreichen kann. (siehe nachfolgenden Auszug der BNetzA „standortbezogener Sicherheitsabstand“ eines anderen, in Betrieb befindlichen Sendestandortes auf einem Wohngebäude)
- Die Schutzabstände werden incl. aller erzeugten Funkfelder (!) der umliegenden Sende-/Bestandsstandorte ermittelt. Es gibt einen Sicherheitszuschlag bei sensiblen Bereichen.
- Außerhalb dieser Schutzabstände werden die geltenden gesetzlichen Grenzwerte bereits unterschritten. (siehe nachfolgende nur schematische grafische Darstellung der zukünftigen Funkfelder und Schutzabstände am beantragten Standort)
- Jede Sendeanlage unterliegt der strengen Kontrollen durch die Bundesnetzagentur. Es erfolgen unangekündigte Überprüfung der baulichen örtlichen Situation und Messung zur Einhaltung der Grenzwerte. (siehe Anlage mit Messergebnisse)



# Mobilfunk und Gesundheit

**EMF-Datenbank**

Suche nach Adresse ⓘ

Hermann-Osterloh-Str

PLZ  bremen

Suchen 🔍

**Erläuterungen**

- › EMF-Datenbank
- › EMF-Funkanlagen
- › EMF-Messreihe
- › EMF-Messstationen
- › Begriffe
- › FAQ

Kartenansicht Informationen ⓘ Link | Kartengröße □ □

### Standortbezogener Sicherheitsabstand

Die Sicherheitsabstände der einzelnen Sendeantennen wurden entsprechend ihrer Montage und ihrer Abstrahlrichtung bereichsbezogen (Sektor) zu standortbezogenen Sicherheitsabständen zusammengefasst. Dabei wurde auch der Einfluss der relevanten Feldstärken von umliegenden ortsfesten Funkanlagen berücksichtigt.

	In Hauptstrahlrichtung (in Meter)	In vertikaler Richtung (in Meter)	Montagehöhe der Bezugsantenne über Grund (in Meter)
Gesamtbereich	23,21	7,20	24,6

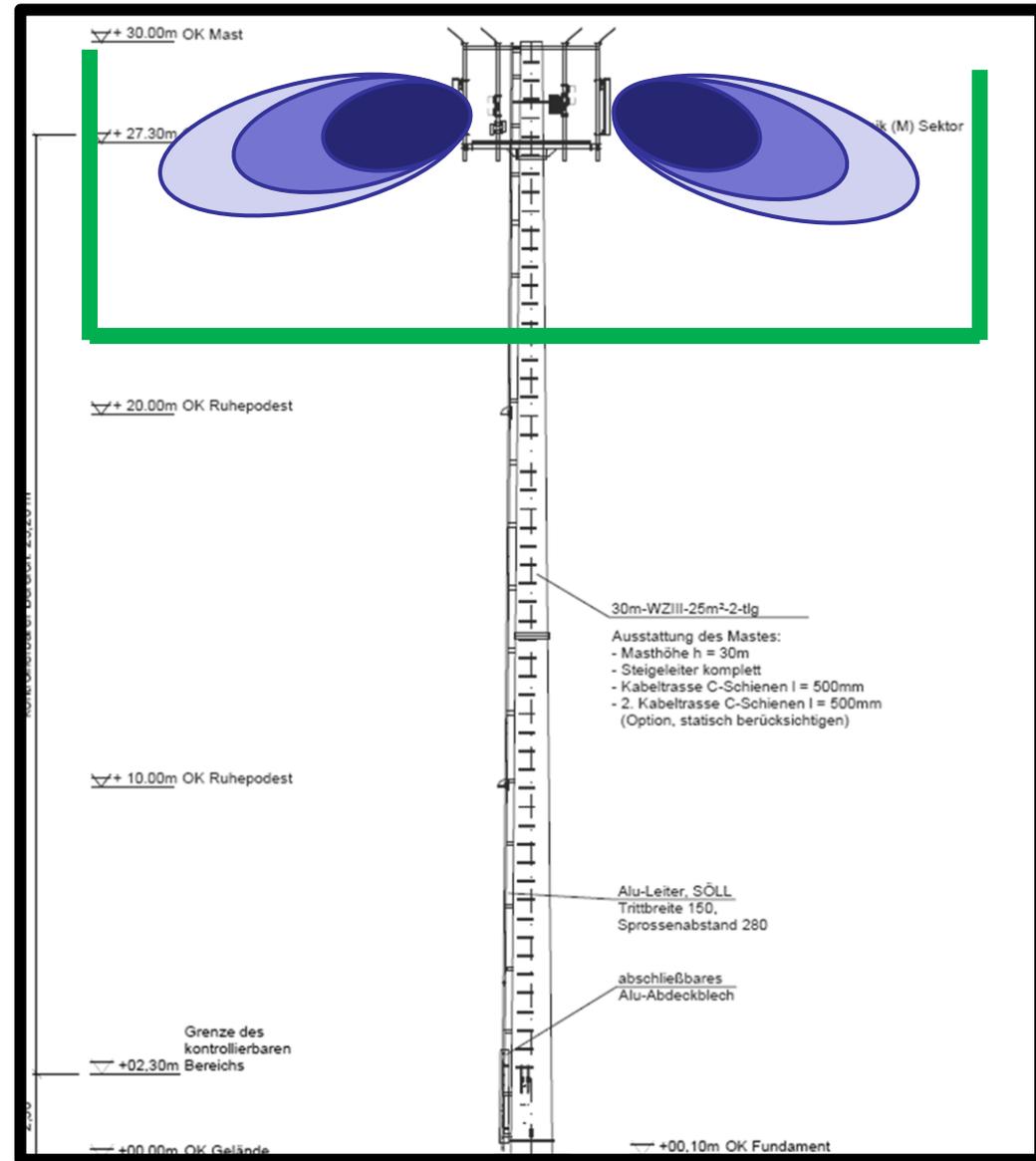
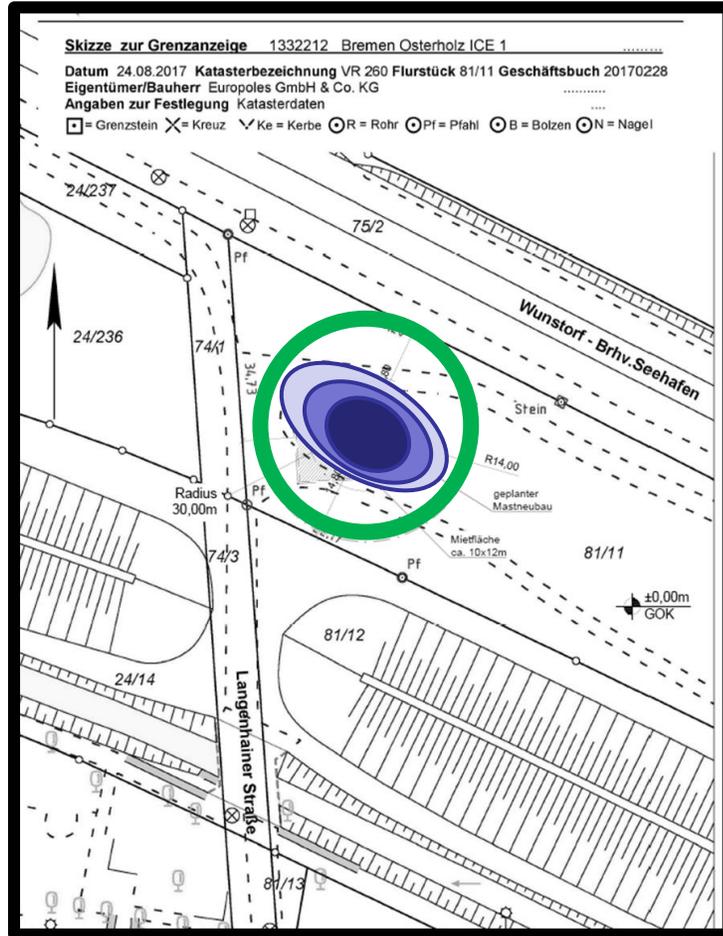
Der Standortbezogene Sicherheitsabstand ist für Standorte, für die vor dem 28.08.2002 eine Standortbescheinigung erteilt wurde, auf die unterst montierte Sendeantenne bezogen. Eine Angabe der Montagehöhe der Bezugsantenne kann aus datentechnischen Gründen für diese Standorte nicht immer erfolgen.

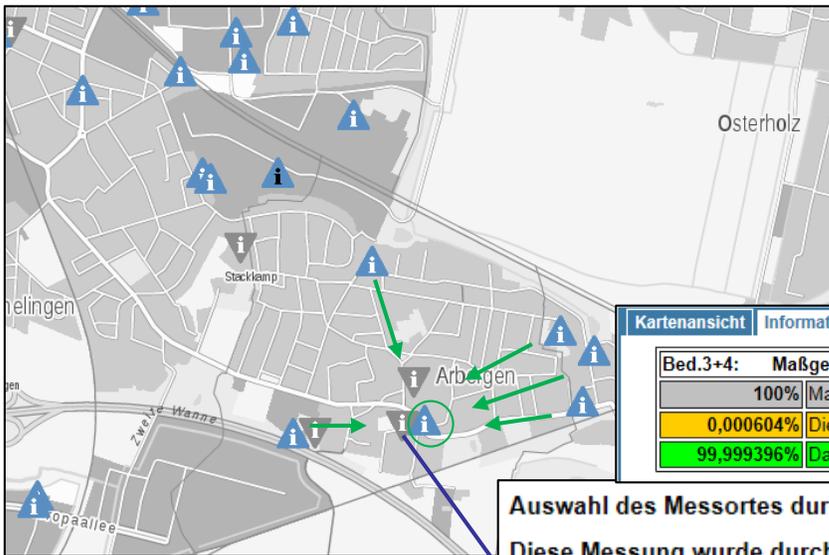
[zurück](#)

Quelle:  
Bundesnetzagentur.de  
18.11.2018

# Mobilfunk und Gesundheit

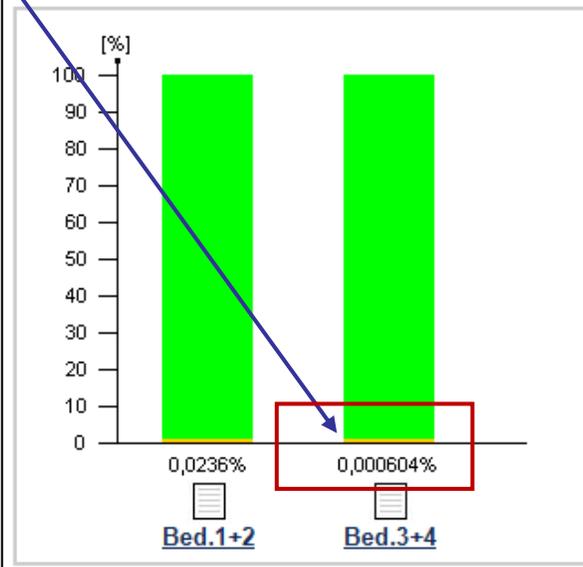
- Kartenquelle:  
Auszug Zeichnungen aus dem Bauantrag
- Blaues Oval:  
schematische Darstellung Funkfeld
- Grüne Kreise/Linien:  
zu erwartende Schutzabstände gemäß Vorgaben der BNetzA





Bed.3+4: Maßgebliche Funkdienste: Betriebsfunk, Datenfunk, Mobilfunk, Polizeifunk, Rettungsfunk	
100%	Maximal zulässige Grenzwerte
0,000604%	Die maximal zulässigen Grenzwerte werden an diesem Messort um 0,000604 Prozent ausgeschöpft.
99,999396%	Daraus ergibt sich für diesen Messort eine Grenzwertunterschreitung von 100 Prozent.

Auswahl des Messortes durch:  Land  BNetzA  
 Diese Messung wurde durchgeführt durch:  Land  BNetzA



Zeitpunkt der Messung:

Datum: 02.11.2017

Zeit: -

Messort:

28307 Bremen Arberger Heerstraße 77

Ausschöpfungsgrad der Grenzwerte:

Bedingung (1 + 2): 0,02364 Prozent

Bedingung (3 + 4): 0,00060 Prozent

█ Höhe der Grenzwertunterschreitung

█ Höhe der Grenzwertausschöpfung

- Kartenquelle: <https://emf3.bundesnetzagentur.de/karte/Default.aspx>
- Blaue Dreiecke: Funksender von der BNetzA freigegeben
- Graue Dreiecke: Messpunkte der BNetzA.
- Grüne Kreise/Pfeile Sendeanlagen, die in Summe ein Funkfeld am Messstandort erzeugen, bzw. mit zunehmender Entfernung trotzdem noch beeinflussen können. Die BNetzA betrachtet bei Ihren Messungen das summierte Funkfeld, das alle Anlagen im Umfeld erzeugen. Würde man nur die unmittelbar benachbarte Sendeanlagen bewerten, würde die Grenzwertausschöpfung wahrscheinlich noch etwas geringer ausfallen.



# Mobilfunk und Gesundheit (Nachtrag)

- Es spielt keine Rolle, ob der Montageort für die Antennen ein vorhandenes Haus oder ein neues freistehendes Bauwerk ist. Die Sendeantennen, Sendetechnik, Sendeleistung und Grenzwerte sind für das Mobilfunknetz immer und überall für alle Netzbetreiber gleich.
- Der Endverbraucher hat nur ein Endgerätetyp und kann/will es überall nutzen. In Folge muss das Mobilfunknetz und sein Aufbau immer gleich sein.
- Antennen an der hier beantragten Betonstehle beeinflussen kaum das Wohngebiet  
Sie sende hauptsächlich entlang der Bahntrasse.



# Zusammengefasst

- Beantragt ist eine schlanke Betonstehle zur Anbringung von Empfangs-/Sendeantennen.
- Die dort montierten Sendeantennen versorgen vorrangig die Bahntrasse, nicht das Wohngebiet.
- Die Betonstehle steht allen Mobilfunkbetreibern offen.
- Nutznießer sind die Reisenden im Nah- und Fernverkehr.
  
- Aufgrund des Bauantrages für eine neue bauliche Anlage zur Anbringung der Empfangs-/Sendeantennen, liegt es nun in der Entscheidung des Ortsbeirates ob wir die Bahntrasse qualitativ gut versorgen können (Unser Ziel seit 2016).



Danke ...  
und einen angenehmen Abend...