

Begutachtung
der Einflüsse des Windparks
„Halenbeck-Warnsdorf S2“ (1 WEA)
auf das bereits installierte Automatisierte
Waldbrandfrüherkennungssystem
FireWatch (FW)

Auftraggeber:

UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG
Heinrich-Hertz-Straße 6
03044 Cottbus

Auftragnehmer/Gutachter:

IQ wireless GmbH
Carl-Scheele-Str. 14
12489 Berlin

Inhalt

1. Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen	3
2.1 Gesetzliche Grundlagen	3
2.2 Fachliche Beurteilungsgrundlagen.....	3
2.3 Fachliche Beurteilungskriterien.....	5
3. Planung des Windparkvorhabens.....	7
3.1 Windparks in der Umgebung	7
3.2 Geografische Lage	9
3.3 Bestehende Situation	11
3.3.1 Rechnerische Analyse	11
3.3.2 Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS.....	13
3.4 Sichtabdeckungen durch die zu errichtende WEA	14
3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen	16
3.6 Beeinträchtigung von FireWatch-Funklinien.....	17
4. Gutachten	18

1. Aufgabenstellung

Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG (Auftraggeber) hat mit Email vom 26.02.2021 die IQ wireless GmbH (Auftragnehmer) beauftragt, ein Gutachten zu erstellen inwiefern das Windpark-Vorhaben „Halenbeck-Warnsdorf S2“ das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) FireWatch (FW) beeinflusst.

Fragestellung: Welche Einflüsse ergeben sich durch das geplante Windparkvorhaben „Halenbeck-Warnsdorf S2“ auf das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) FireWatch (FW)?

2. Grundlagen

2.1 Gesetzliche Grundlagen

Laut dem Waldgesetz des Landes Brandenburg (LWaldG), zuletzt geändert am 30. April 2019, § 20 Vorbeugender Waldbrandschutz, Absatz 4, darf das Waldbrandfrüherkennungssystem durch die Errichtung oder den Betrieb von Windenergieanlagen nicht erheblich eingeschränkt werden. Ob eine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten ist, ist durch einen vom Land bestimmten Gutachter zu prüfen. Wird eine erhebliche Beeinträchtigung gutachterlich festgestellt und ist diese kompensierbar, so trägt der Verursacher der erheblichen Beeinträchtigung die Kosten der Kompensationsmaßnahmen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit des Waldbrandfrüherkennungssystems.

2.2 Fachliche Beurteilungsgrundlagen

Das Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) FireWatch (FW) arbeitet auf der Grundlage optischer Rauchererkennung.

Eine Rauchererkennung ist mit dem optischen Sensorsystem (OSS) hinter Windenergieanlagen (WEA) wegen der Luftverwirbelung und der Sichtabschattung durch die Rotorblätter nicht möglich.

Hinzu kommt die Sichtabdeckung durch die Maste der Windenergieanlagen. Diese führen u.a. auch dazu, dass die adaptiven Algorithmen der automatischen Rauchererkennung ihre lokalen Schwellwerte verändern, so dass es in den Sektoren in denen die Maste der Anlagen stehen zu einer Reduzierung der Empfindlichkeit der Rauchererkennung kommt. Diese Effekte ließen sich zwar durch eine entsprechende farbige und blendfreie Beschichtung der WEA in Grün- und Brauntönen verringern. Die WEA wären dann aber als Luftfahrthindernis nur schwer erkennbar.

Darüber hinaus führen die Luftverwirbelungen im Bereich der bewegten Rotorblätter zu Fehlalarmen, die sich nur mit der automatischen Erkennung der Anlagen unterdrücken lassen. Die

Rauchererkennungsalgorithmen erzeugen um das obere Ende von Windenergieanlagen Ausschlussgebiete, in denen eine Rauchererkennung nicht mehr möglich ist. Abbildung 1 illustriert dieses Verhalten.



Abbildung 1: Automatisch generierte Ausschlussgebiete um Rotoren von WEA

Die Errichtung von Windparks in oder in der Nähe von Waldgebieten mit vorhandener automatisierter Waldbrandfrüherkennung führt daher nahezu zwangsläufig zu einer Beeinträchtigung des automatisierten Frühwarnsystems.



Abbildung 2: Gebiet mit starker Beeinträchtigung des Waldbrandfrüherkennungssystems

2.3 Fachliche Beurteilungskriterien

Um die Auswirkungen von WEA auf das Waldbrandfrüherkennungssystem zu beurteilen werden die Sichtfelder eines jeden in Frage kommenden Sensorstandortes simuliert, jeweils ohne und mit den neu zu errichtenden WEA.

Dazu werden die vom Auftraggeber übergebenen Koordinaten der WEA in ein GeoShape transferiert und mit Hilfe eines Geoinformationssystems mit den Sensorstandorten des AWFS und einer Landkarte grafisch dargestellt. Für das Land Brandenburg wird mit einer Sichtweite von 15 km gerechnet, welche der durchschnittlichen Sichtweite bei verschiedenen Wetterbedingungen entspricht. Die Wetterbedingungen finden ansonsten aufgrund ihrer Komplexität keine Beachtung innerhalb der Begutachtung. Alle Standorte innerhalb dieser angenommenen Sichtweite und auch Standorte die zwar weiter entfernt liegen, theoretisch aber Kompensationen für andere in Reichweite befindliche Standorte liefern könnten, werden in die Betrachtungen aufgenommen. Für die rechnerische Simulation fließen neben den Koordinaten der WEA und OSS auch die Nabenhöhen und Rotordurchmesser der WEA sowie die Installationshöhen und optischen Öffnungswinkel der Sensoren des AWFS ein. Unter Zuhilfenahme eines digitalen Geländemodells (DGM) wird innerhalb der Simulation geprüft welche Gebiete von den Masten und Rotoren der WEA verdeckt und damit nicht mehr einsehbar sind. Dabei kommt auch zum Tragen ob unter den Rotoren der WEA hindurchgeschaut werden kann und somit nur die Maste der WEA stören, nicht aber die viel größeren Rotoren. Ein Hinwegschauen über die WEA ist aufgrund ihrer im Vergleich zu den Standorten des AWFS immensen Größe selten möglich. Um vom AWFS erkannt zu werden muss der Rauch über mögliche Baumwipfel aufsteigen, sodass als Simulationsgrundlage eine Rauchhöhe von 20 m angenommen wird.

Der Einfluss neu zu errichtender WEA hängt in zunehmendem Maße auch von dem Bestehen vorhandener WEA ab, welche als Vorbelastung ihren Wiederklang finden. Es wird also ebenso geprüft inwieweit bestehende WEA ein bestimmtes Gebiet bereits aus Sicht der OSS verdecken und den Einfluss der neuen WEA damit verringern oder gar aufheben.

Nach Beurteilung der Sichtfelder einzelner Sensoren und evtl. Kompensation durch andere Sensoren, wird geprüft inwieweit das Zusammenspiel benachbarter Sensoren, die Fähigkeit sogenannte Kreuzpeilungen auszuführen, beeinträchtigt wird. Hierzu werden die simulierten Sichtfelder der einzelnen Sensoren digital übereinandergelegt und ebenso ein Vorher-Nachher-Vergleich durchgeführt.

Eine Vielzahl der Sensoren ist mit Hilfe von Richtfunkstrecken untereinander und mit der betreffenden Waldbrandzentrale verbunden, sodass auch eine Prüfung auf Beeinflussung dieser Richtfunkstrecken notwendig wird. Um eine sichere Richtfunkverbindung zwischen zwei Standorten zu gewährleisten,

muss nicht nur die direkte Sichtverbindung frei von Hindernissen sein, sondern auch das Ausbreitungsgebiet des Funksignals, die sogenannte 1. Fresnelzone. Als Hindernisse sind bei WEA sowohl der Mast als auch die Rotorblätter in allen Stellungen anzusehen.

Alle standort- und sensorrelevanten Daten der OSS werden vom Landesbetrieb Forst Brandenburg als Betreiber und Eigentümer des AWFS zur Verfügung gestellt. Die Parameter der neu zu errichtenden WEA werden vom Auftraggeber beigebracht. Die Daten der bestehenden WEA sind aus der Historie bekannt oder werden ebenso vom Auftraggeber übermittelt.

Für die Durchführung der Simulationsberechnungen dient ein eigenentwickeltes proprietäres Programm, welches unter „Matlab“ Version 2018A zur Anwendung kommt. Als Geoinformationssystem wird „QGIS“ in der Version 3.10 verwendet. Zur Aufbereitung und ggf. Umwandlung der vom Auftraggeber übergebenen Koordinaten der WEA wird das Programm „Transdat“ in der Version 19.60 verwendet.

3. Planung des Windparkvorhabens

Auf einem Waldstück nordwestlich der L154, nördlich von Halenbeck soll der bestehende Windpark um die WEA „Halenbeck-Warnsdorf S2“ mit folgenden Parametern an folgendem Standort (Lagedaten jeweils in UTM / ETRS89) erweitert werden:

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN / m	Nabenhöhe / m	Rotordurchmesser / m	Bezeichnung
1	33321163	5904330	120	169	162	WP Halenbeck-Warnsdorf S2

3.1 Windparks in der Umgebung

In der weiteren Umgebung befinden sich weitere WEA im Sichtfeld der betreffenden FireWatch-Sensoren.

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN / m	Nabenhöhe / m	Rotordurchmesser / m	Bezeichnung
1	33318780	5905642	132.5	137	126	WP Windstrom 1
2	33319117	5905728	132.5	137	126	WP Windstrom 2
3	33319457	5905663	132	137	126	WP Windstrom 3
4	33319610	5905447	134	137	126	WP Windstrom 4
5	33319539	5905174	137.5	137	126	WP Windstrom 5
6	33319288	5904960	142.5	137	126	WP Windstrom 6
7	33319869	5905220	138	137	126	WP Windstrom 7
8	33319937	5904922	138	137	126	WP Windstrom 8
9	33320016	5904669	137	137	126	WP Windstrom 9
10	33320184	5904459	137.5	137	126	WP Windstrom 10
11	33320191	5904108	138	137	126	WP Windstrom 11
12	33320257	5904982	136	137	126	WP Windstrom 12
13	33318765	5905878	128	70	60	WP Futura 1
14	33319844	5905610	136	70	60	WP Futura 4
15	33319182	5905385	136	100	80	WP Halenbeck 1
16	33319682	5904705	138	100	80	WP Halenbeck 2
17	33319481	5904352	141	100	80	WP Halenbeck 3
18	33319714	5903963	137	100	80	WP Halenbeck 4
19	33320642	5905372	133	100	80	WP Halenbeck 5
20	33320686	5904810	128	100	80	WP Halenbeck 6
21	33321135	5904857	123	100	80	WP Halenbeck 7
22	33321433	5904571	115	100	80	WP Halenbeck 8
23	33319882	5904279	138	100	80	WP Halenbeck 9
24	33319663	5904479	141	99.5	71	WP Halenbeck II 1
25	33320387	5905306	138	109	82	WP Halenbeck II 2
26	33320882	5904974	124	99.5	71	WP Halenbeck II 3
27	33320895	5904675	131	99.5	71	WP Halenbeck II 4
28	33321105	5904604	122	113.5	71	WP Halenbeck II 5

29	33321503	5904805	121	109	82	WP Halenbeck II 6
30	33320875	5905207	123	109	82	WP Halenbeck II 7
31	33319149	5904513	150	65	40.3	WEA Rieken
32	33319111	5904310	152	65	40.3	WEA Halenbeck
33	33320703	5904404	134	169	162	WP Halenbeck S1
34	33320023	5906967	127.1	169	162	WP Halenbeck-Warnsdorf II 1
35	33320322	5906580	118.2	169	162	WP Halenbeck-Warnsdorf II 2
36	33319855	5906317	126.3	169	162	WP Halenbeck-Warnsdorf II 3
37	33320363	5906095	134.3	169	162	WP Halenbeck-Warnsdorf II 4
38	33318122	5901786	112	64	70	WP Halenbeck-Rohlsdorf 1
39	33318181	5902135	122	64	70	WP Halenbeck-Rohlsdorf 2
40	33327420	5901695	101	65	40	WEA Wulfersdorf 1
41	33327435	5901565	102	65	40	WEA Wulfersdorf 2
42	33317271	5895124	83	70	64	WP Willmersdorf 1
43	33317634	5895158	90	70	64	WP Willmersdorf 2
44	33317895	5895590	88	70	64	WP Willmersdorf 3
45	33317992	5895136	91	70	64	WP Willmersdorf 4
46	33318170	5895609	91	100	77	WP Willmersdorf 5
47	33318402	5895852	92	100	77	WP Willmersdorf 6
48	33318671	5896121	92	100	77	WP Willmersdorf 7
49	33318752	5896334	91	100	77	WP Willmersdorf 8
50	33319101	5895460	92	100	77	WP Willmersdorf 9
51	33319319	5895597	92	100	77	WP Willmersdorf 10
52	33318830	5895676	90	100	77	WP Willmersdorf 11
53	33319095	5895778	90	100	77	WP Willmersdorf 12
54	33318970	5896099	93	100	77	WP Willmersdorf 13
55	33318535	5895613	92	105	90	WP Willmersdorf 14

3.2 Geografische Lage

Die Lage der Windenergieanlagen ist in folgenden Karten mit kleinen roten Kreisen markiert. Die neu zu errichtende WEA ist violett dargestellt. Die Standorte der OSS des Waldbrandfrüherkennungssystems sind mit größeren blauen Kreisen markiert.

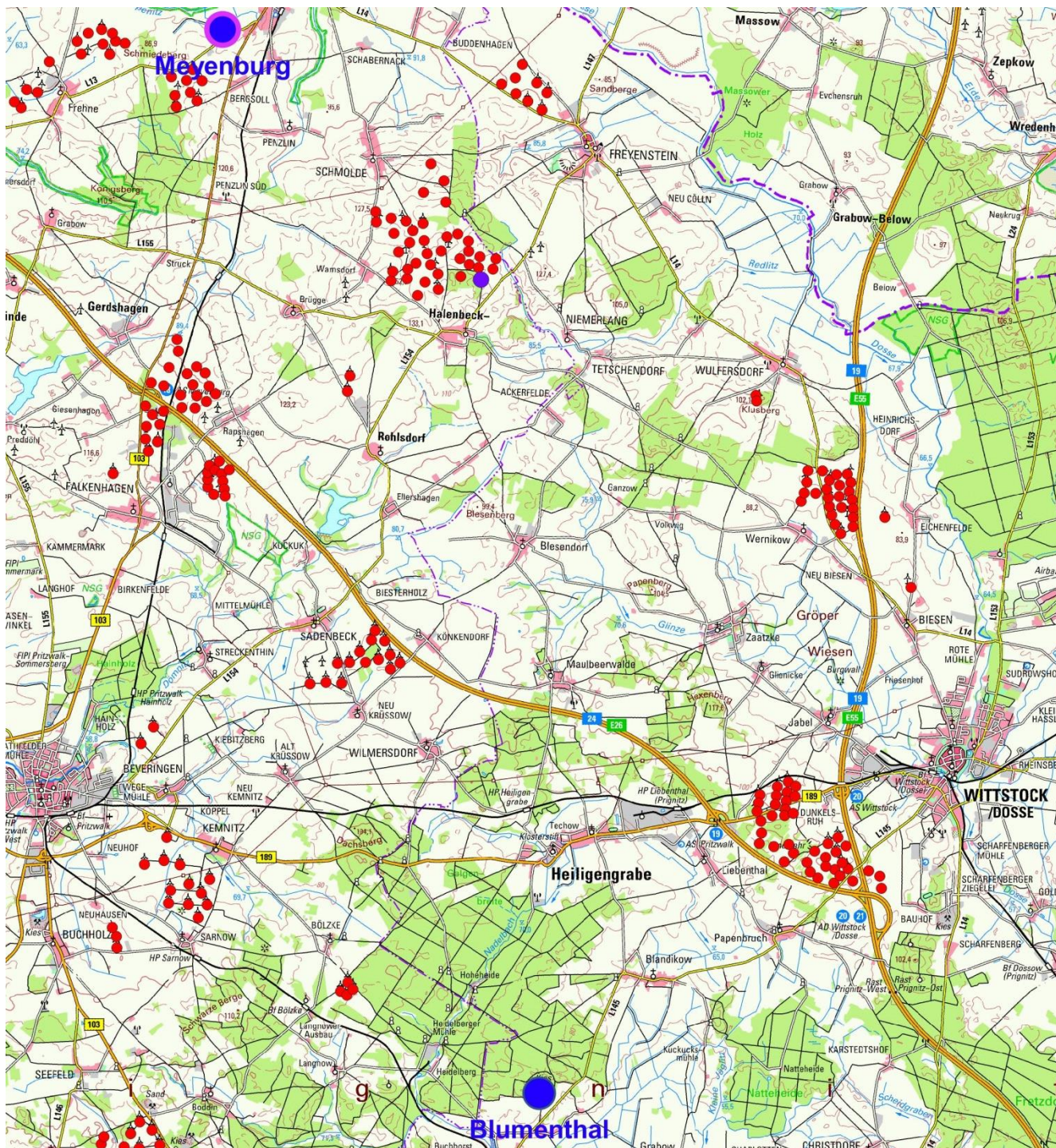


Abbildung 3: Lage der OSS und der Windparks in der Übersicht. Die violette Kreisfläche kennzeichnet die neu zu errichtende Anlage, die OSS-Standorte sind blau markiert.

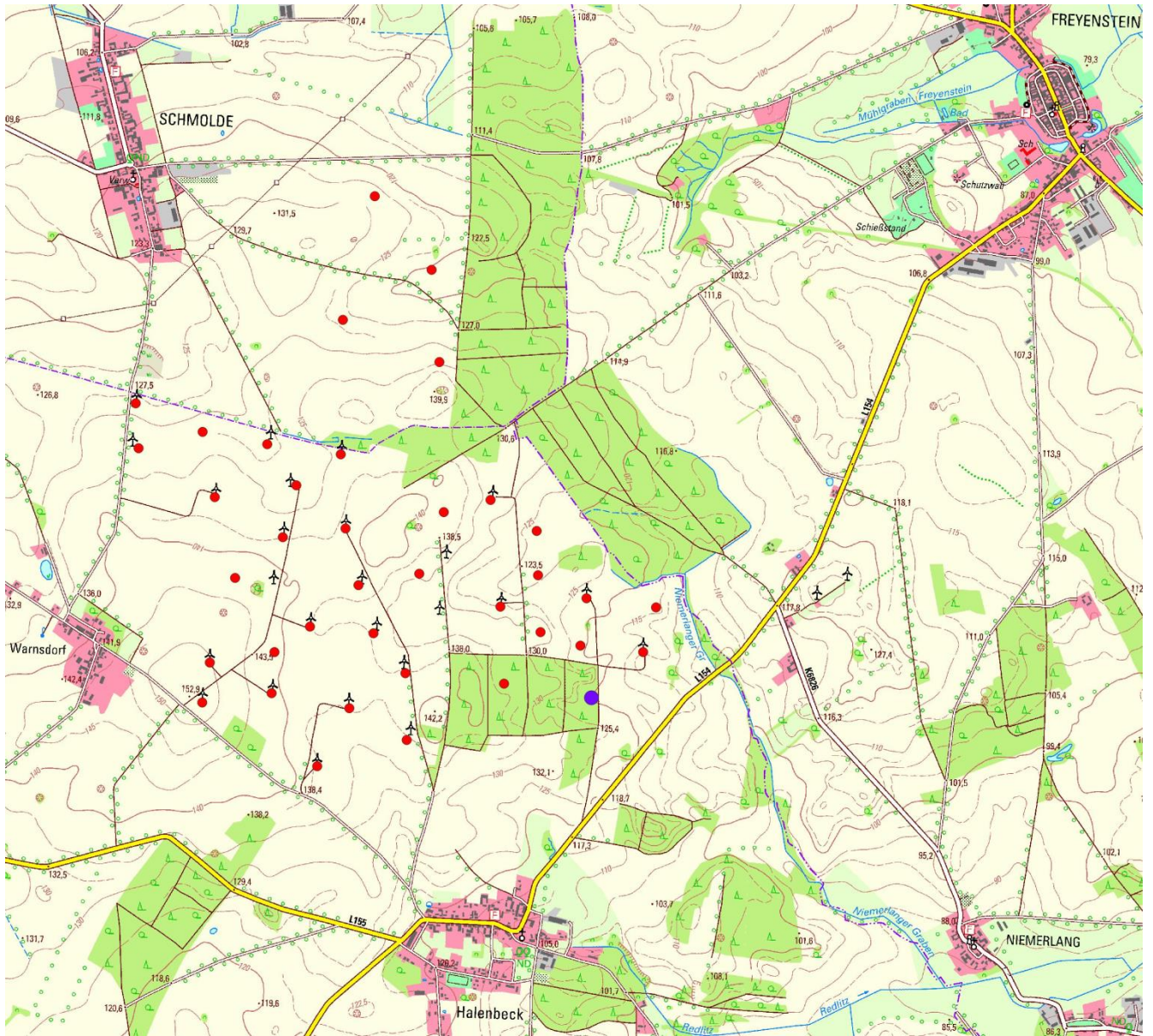


Abbildung 4: Lage der geplanten Windenergieanlage im Detail (violett)

3.3 Bestehende Situation

3.3.1 Rechnerische Analyse

Es wurden unter Berücksichtigung von Höhenlagen und Erdkrümmung die Sichtfelder für das Gebiet der WEA „Halenbeck-Warnsdorf S2“ berechnet. Dabei wurde angenommen, dass der Rauch bis zu 20m über das Gelände aufsteigen darf, bevor er von einem OSS erkannt wird.

Die für die Berechnungen als maximal angenommene Sichtweite wurde mit 15 km kalkuliert, welche der durchschnittlichen Sichtweite bei verschiedenen Wetterbedingungen in diesem Gebiet entspricht.

Aus der Übersichtskarte nach Abbildung 3 ist ersichtlich, dass die in der Nähe der WEA befindlichen OSS Meyenburg und Blumenthal für die Berechnung der Sichtfelder in Betracht kommen.

Alle Sensoren sind der Waldbrandzentrale Brandenburg-Nord (Eberswalde) zugeordnet.

UTM Rechts	UTM Hoch	H_Fuss / m ü. NN	H_Sensor / m ü. NN	Name	Lage des Windparks in °	Entfernung zum Windpark / km
33315283	5910029	82	120	Meyenburg	134.2	8.2
33322487	5885800	95	149	Blumenthal	355.9	18.6

Das Ergebnis der Analyse des Ist-Zustandes ist in den folgenden Abbildungen dargestellt. Dabei sind die Flächen, die von den jeweiligen Sensoren eingesehen werden können blau eingefärbt. Die rosagefärbten Kästchen stellen bestehende WEA dar.

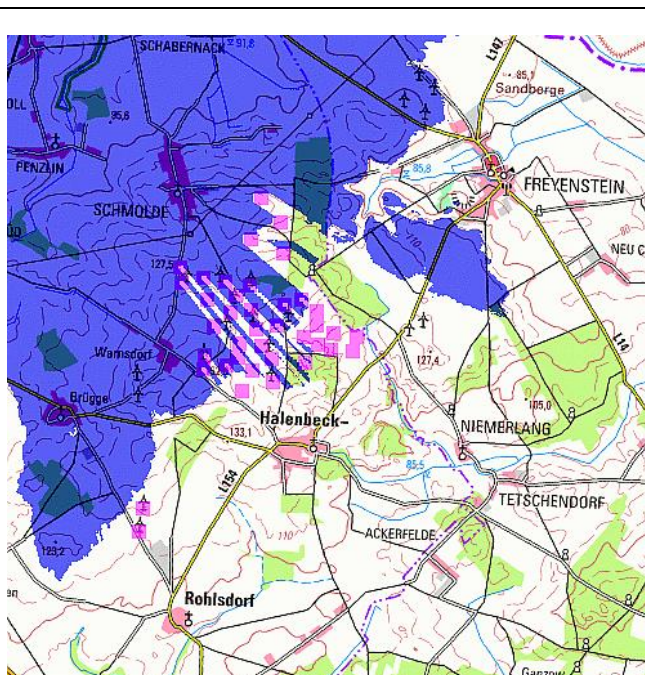


Abbildung 5: Sichtfeld des Sensors Meyenburg für das Gebiet Halenbeck-Warnsdorf S2

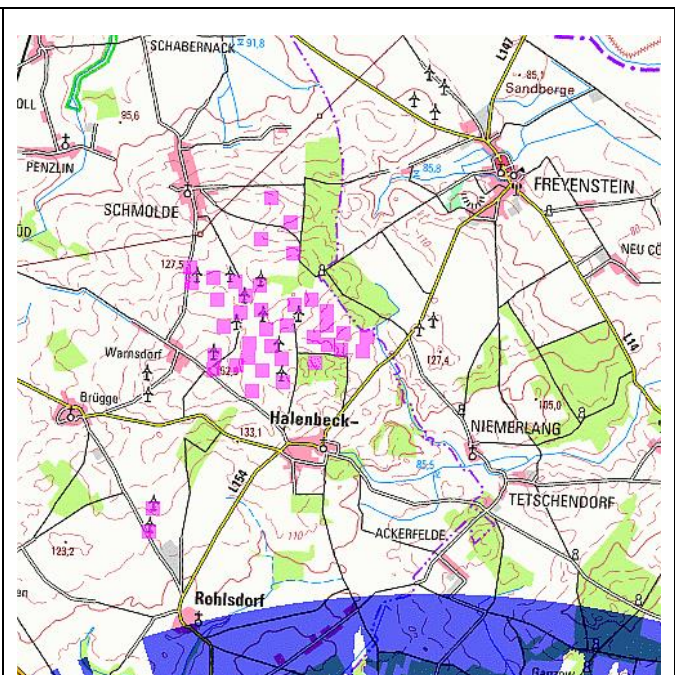


Abbildung 6: Sichtfeld des Sensors Blumenthal für das Gebiet Halenbeck-Warnsdorf S2

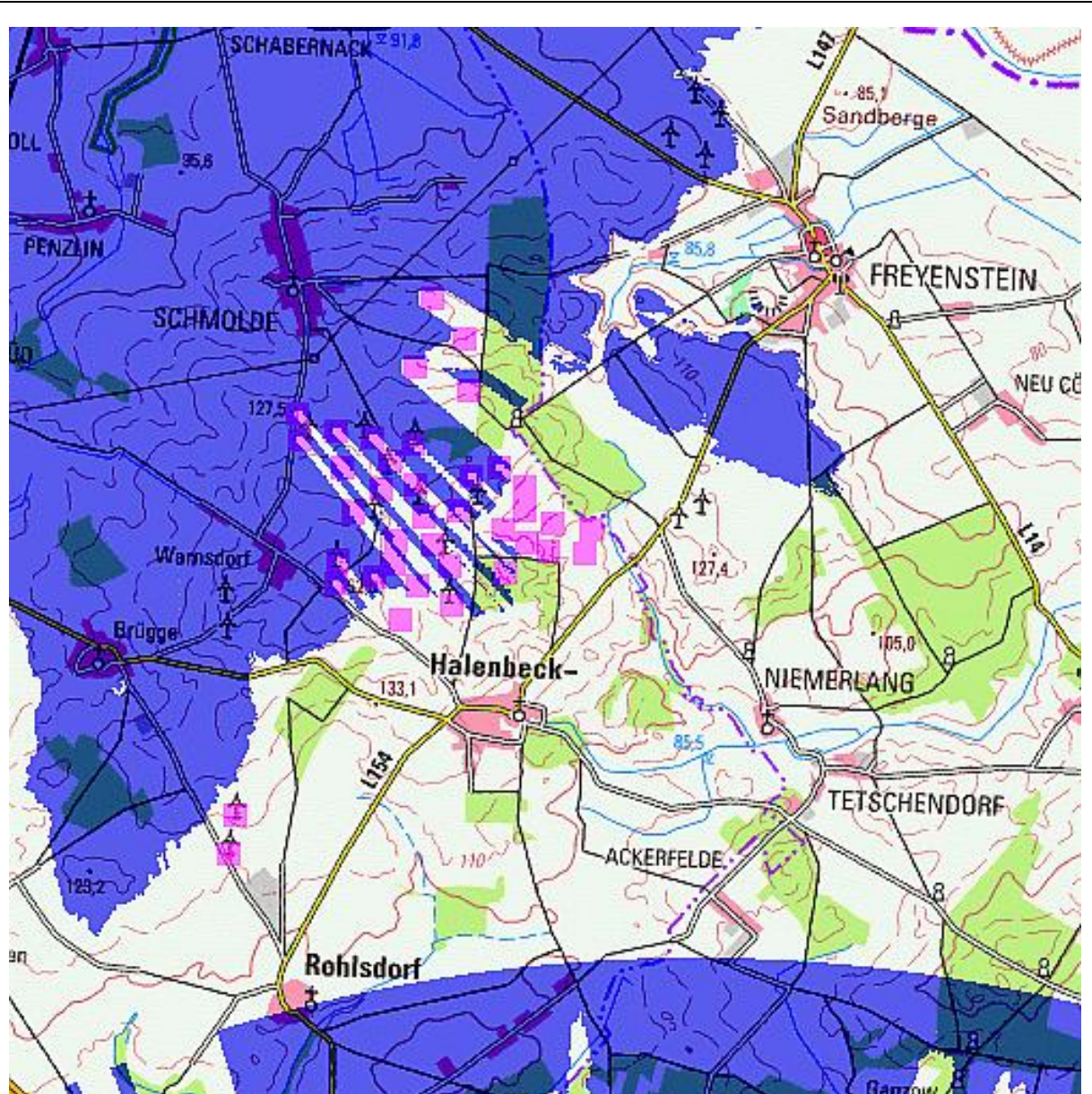


Abbildung 7: Kumuliertes Sichtfeld für alle betrachteten Sensoren für den Bereich Halenbeck-Warnsdorf S2 bei 15 km Sichtweite

Es ist zu erkennen, dass das Gebiet um die WEA „Halenbeck-Warnsdorf S2“ durch die Sensoren Meyenburg und Blumenthal überwacht wird.

Der Sensor Blumenthal arbeitet für dieses Gebiet jedoch bereits außerhalb seiner Reichweite, weshalb schon gute atmosphärische Bedingungen mit Sichtweiten um 19 km herrschen müssen, um dieses Gebiet auch von diesem Sensor einzusehen.

3.3.2 Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS

Die folgenden Aufnahmen zeigen den Bereich in dem das Gebiet Halenbeck-Warnsdorf S2 liegt. Die rote Markierung zeigt jeweils den Bereich der neuen WEA an.

Sensor Meyenburg



123.5°

130.0°

136.5°

(Bilder vom 15.03.2021, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Blumenthal



354.0°

0.5°

7.0°

(Bilder vom 09.02.2021, Panorama-Ausschnitt)

3.4 Sichtabdeckungen durch die zu errichtende WEA

Es wurde unter Berücksichtigung von Höhenlage und Erdkrümmung das gemeinsame Sichtfeld für die Sensoren Meyenburg und Blumenthal berechnet. Dabei wurde angenommen, dass der Rauch bis zu 20m über das Gelände aufsteigen darf, bevor er vom Sensor erkannt wird.

Die genaue Rechnung zeigt die Sichtfeldeinschränkungen (rosafarbene Bereiche) durch die WEA „Halenbeck-Warnsdorf S2“ vor und nach deren Errichtung.

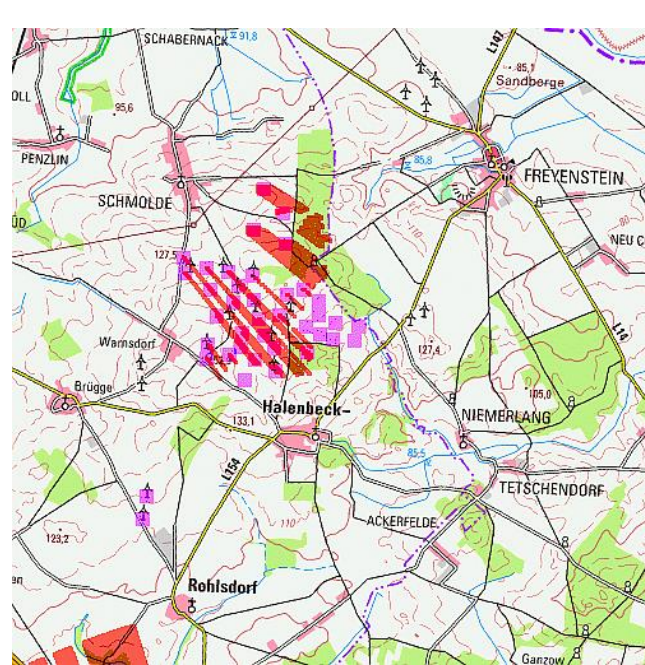


Abbildung 8: Darstellung aller Sichtseinschränkungen vor Errichtung der WEA

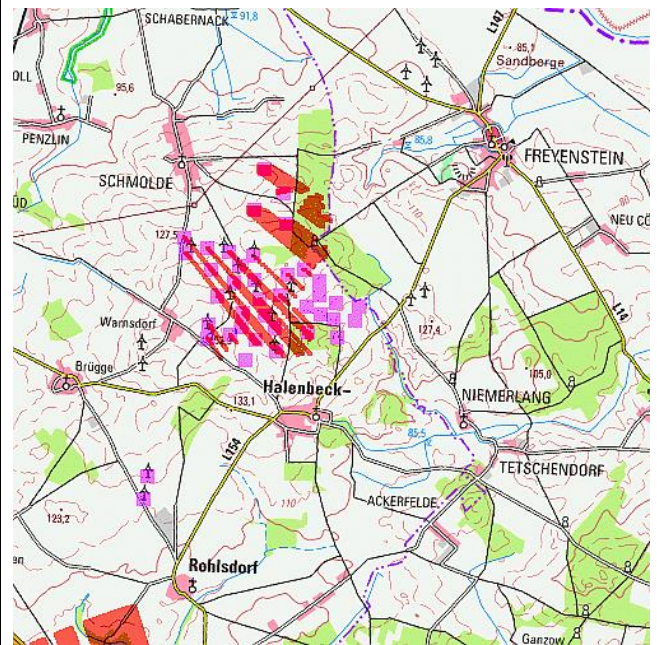


Abbildung 9: Darstellung aller Sichtseinschränkungen nach Errichtung der WEA

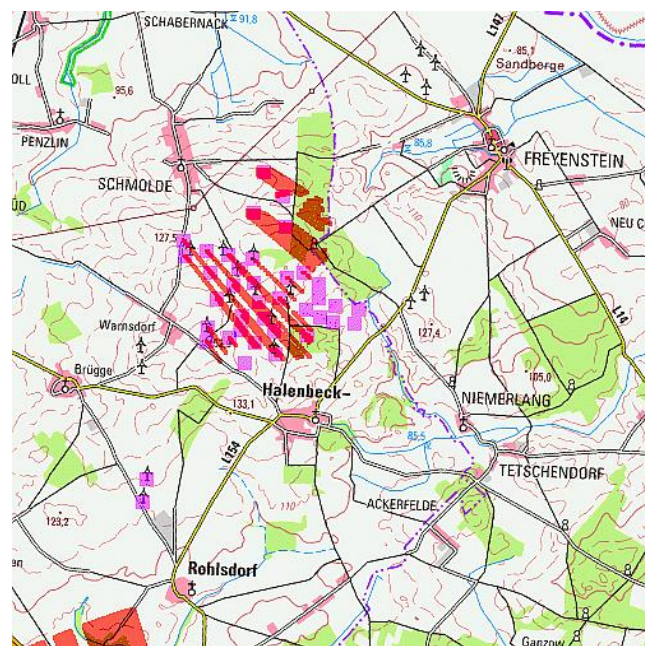


Abbildung 10: Darstellung der verbleibenden Sichtseinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren vor Errichtung der WEA

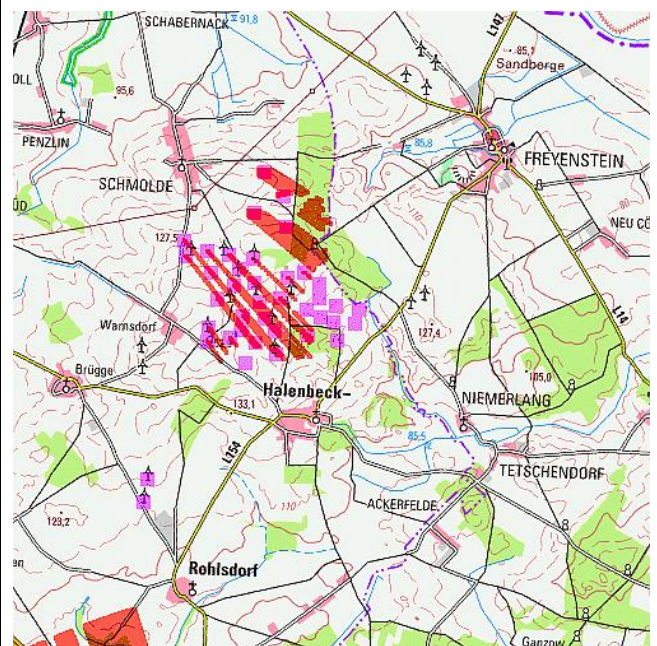
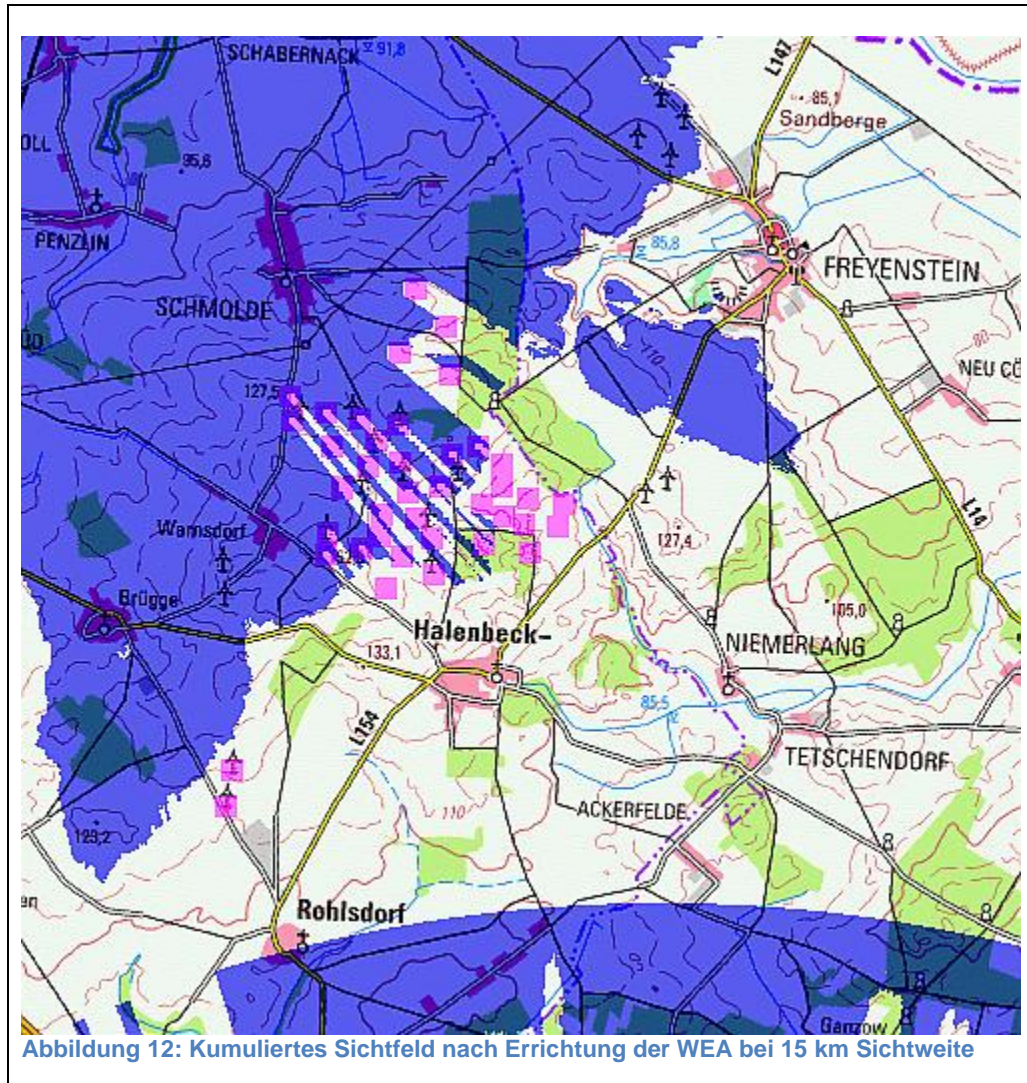


Abbildung 11: Darstellung der verbleibenden Sichtseinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren nach Errichtung der WEA



Der Sensor Meyenburg wird durch Bestandsanlagen im unmittelbaren Umfeld um die zu errichtende WEA „Halenbeck-Warnsdorf S2“ bei Sichtbedingungen bis 15 km auf etwa 50 ha Wald im Bereich der Anlagen selbst beeinflusst.

Die zu errichtende WEA beeinflusst den Sensor Meyenburg nicht zusätzlich.

Der Sensor Blumenthal hat im betrachteten Gebiet weder durch bestehende WEA, noch durch die zu errichtende Anlage selbst Beeinflussungen des Sichtfeldes.

Somit ist ersichtlich, dass es nach der Errichtung der WEA „Halenbeck-Warnsdorf S2“ im Wirkungsbereich der FireWatch-Sensoren zu keinen zusätzlichen Verdeckungen durch die geplante Anlage kommt.

3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen

Das Waldbrandfrüherkennungssystem lokalisiert Rauchquellen mittels genauer Peilungen von zwei oder mehr OSS-Standorten.

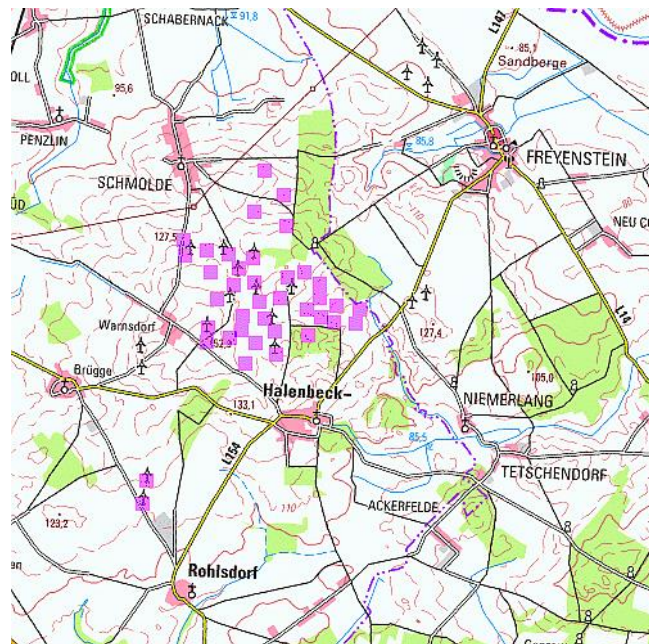


Abbildung 13: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind vor Errichtung der WEA

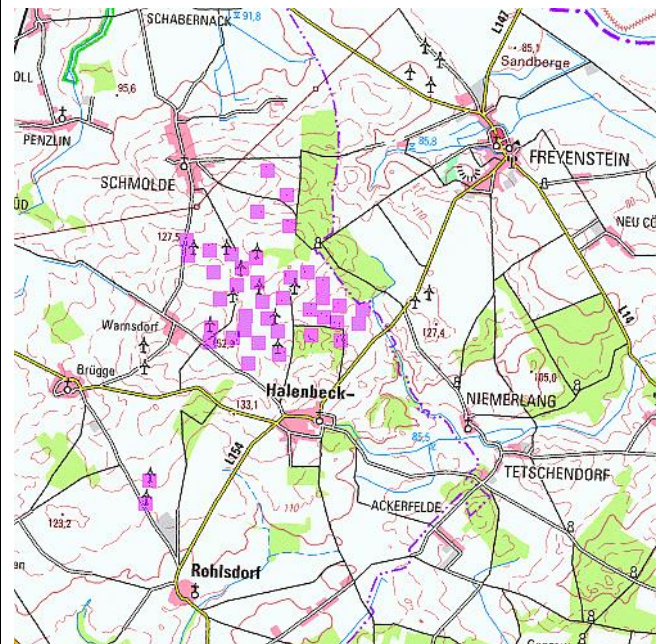


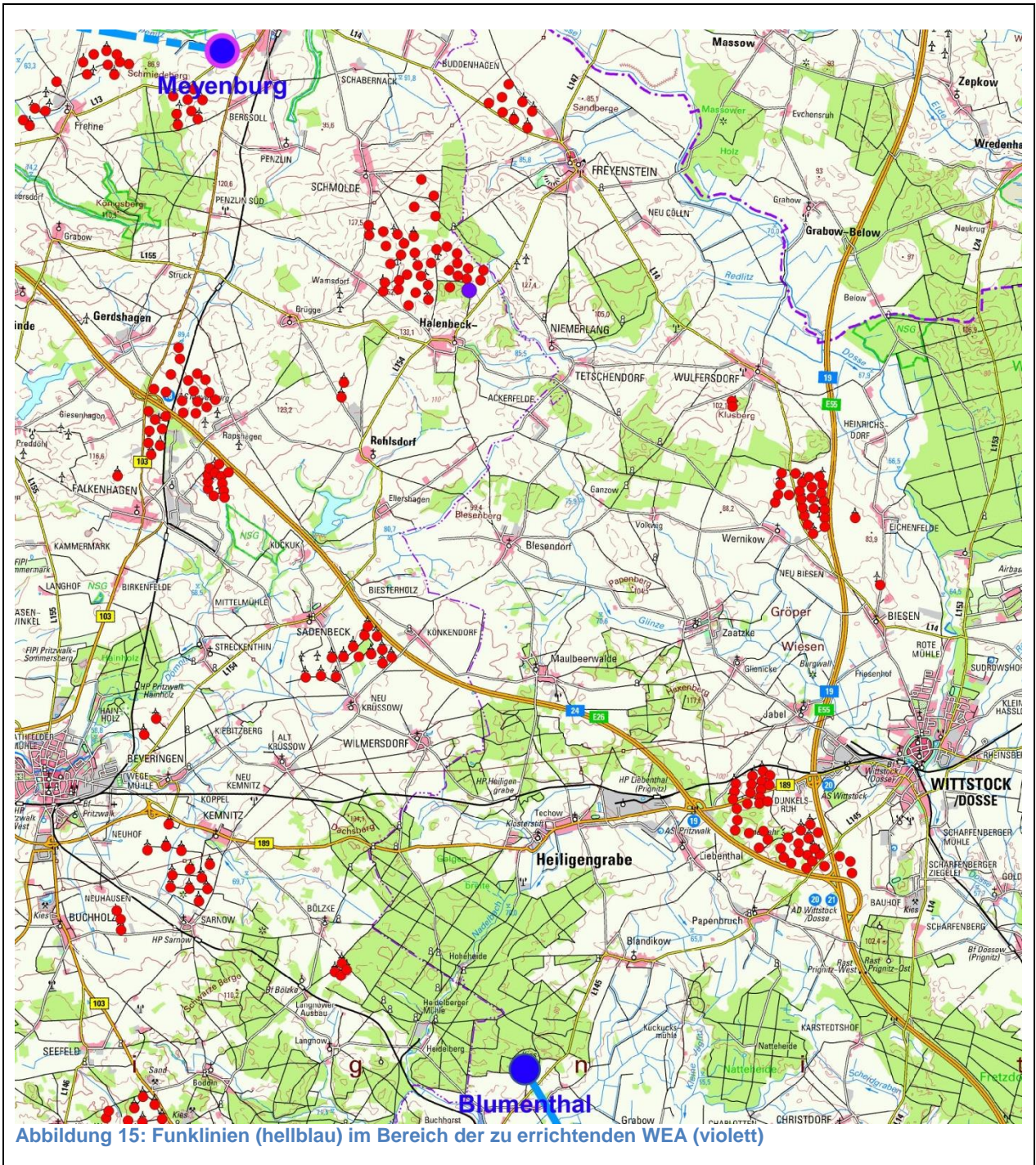
Abbildung 14: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind nach Errichtung der WEA

Im betroffenen Gebiet zwischen Freyenstein und Rohlsdorf können unter normalen Sichtbedingungen bis 15 km wegen der großen Entfernung zwischen den Sensoren und den damit fehlenden Überlappungszonen der Überwachungsgebiete der Sensoren Meyenburg und Blumenthal keine Kreuzpeilungen in diesem Gebiet durchgeführt werden.

Somit kommt es auch durch die neu zu errichtende Anlage zu keinen Einschränkungen der Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen.

3.6 Beeinträchtigung von FireWatch-Funklinien

Im Bereich der zu errichtenden WEA „Halenbeck-Warnsdorf S2“ sind die Standorte Meyenburg und Blumenthal per Richtfunk angebunden. Der Standort Meyenburg wird zusätzlich über Festnetz versorgt.



Aus obiger Abbildung ist deutlich ersichtlich, dass die bestehenden Richtfunklinien des Systems FireWatch durch die Errichtung der WEA „Halenbeck-Warnsdorf S2“ keinesfalls beeinträchtigt werden. Es sind zudem keine neuen Funklinien dieses Systems im Bereich der neu zu errichtenden WEA geplant.

4. Gutachten

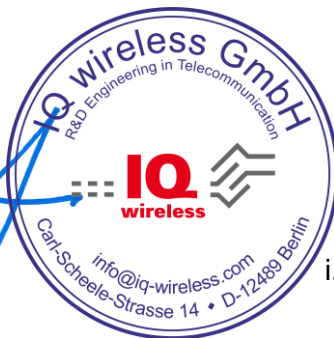
Die Errichtung der WEA „Halenbeck-Warnsdorf S2“ führt im Sichtbereich bis 15 km zu keinen zusätzlichen Sichtfeldeinschränkungen.


Die Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen ist im Gebiet zwischen Freyenstein und Rohlsdorf im Sichtbereich bis 15 km nicht vorhanden und wird somit auch nicht eingeschränkt.

Durch die neu zu errichtende WEA werden keine bestehenden oder geplanten Funklinien des Waldbrandfrüherkennungssystems beeinflusst.

Berlin, den 15.03.2021


i.A. Dipl.-Ing. H. Vogel




i.A. Dipl.-Ing. (FH) M. Schulze