

**Begutachtung
der Einflüsse des Windparks
„Parum-Dümmer“ (4 WEA)
auf das bereits installierte Automatisierte
Waldbrandfrüherkennungssystem
FireWatch (FW)**

Auftraggeber:

WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12 - 16
25813 Husum

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.....	4
2.3 Fachliche Beurteilungskriterien.....	5
3. Planung des Windparkvorhabens.....	7
3.1 Windparks in der Umgebung	7
3.2 Geografische Lage	8
3.3 Bestehende Situation	10
3.3.1 Rechnerische Analyse	10
3.3.2 Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS.....	13
3.4 Sichtabdeckungen durch den zu errichtenden Windpark	14
3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen	17
3.6 Beeinträchtigung von Funklinien.....	18
4. Gutachten	19

1. Aufgabenstellung

Die WKN GmbH (Auftraggeber) hat mit Email vom 07.01.2020 die IQ wireless GmbH (Auftragnehmer) beauftragt, ein Gutachten zu erstellen inwiefern das Windpark-Vorhaben „Parum-Dümmer“ das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) FireWatch (FW) beeinflusst.

Fragestellung: Welche Einflüsse ergeben sich durch das geplante Windparkvorhaben „Parum-Dümmer“ auf das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) FireWatch (FW)? Stellen diese Einflüsse eine erhebliche Einschränkung des AWFS dar und durch welche Kompensationsmaßnahmen lassen sich diese Einflüsse ausgleichen?

2. Grundlagen

2.1 Gesetzliche Grundlagen

Laut dem Erlass zum Verfahren der forstbehördlichen Beteiligung beim Bau und Betrieb von Windenergieanlagen vom 22. Juli 2013 hat der Antragsteller für die WEA sicher zu stellen, dass die automatisierte Waldbrandfrüherkennung sowie zugehörige Funkstrecken durch den Betrieb der geplanten WEA nicht gestört werden. Der Antragsteller hat dazu vor Inbetriebnahme der WEA auf eigene Kosten einen Unbedenklichkeitsnachweis des Betreibers des Waldbrandfrüherkennungssystems oder eines vom Betreiber benannten Dritten vorzulegen.

Laut dem Durchführungserlass zum Waldbrandrunderlass des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt und des Ministeriums für Inneres und Europa des Landes Mecklenburg-Vorpommern vom 24. April 2019, Abschnitt 2.1.4.3 Prüfung von Auswirkungen auf Waldbrandüberwachungsanlagen durch Planung, Bau oder Erweiterung von Windenergieanlagen (WEA), ist zur Umsetzung von §14 Abs. 3 WaldBrSchVO nach dem Erlass der OFB vom 22. Juli 2013 der Zentrale der LFoA durch den Vorhabenträger ein Gutachten über die Auswirkungen des Bauvorhabens vorzulegen. Werden durch das Gutachten negative Auswirkungen festgestellt, ist die uneingeschränkte Funktionsfähigkeit der AWFS-Anlagen vom Vorhabenträger durch geeignete Maßnahmen, wie etwa die Verlegung eines Kamerastandortes oder den Neubau einer zusätzlichen Kameraüberwachungsanlage, vollständig wiederherzustellen.

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 automatischer 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 Mecklenburg-Vorpommern wird mit einer Sichtweite von 20km 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 Landesforst Mecklenburg-Vorpommern 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 3.6-Noosa 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 Feldstück südlich der L042 zwischen den Ortschaften Parum und Luckwitz soll der Windpark „Parum-Dümmer“ mit insgesamt 4 Windenergieanlagen (WEA) mit einer Nabenhöhe von 161m und einem Rotordurchmesser von 158m an folgenden Standorten (Lagedaten jeweils in UTM / ETRS89) errichtet werden:

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN / m	Nabenhöhe / m	Rotordurchmesser / m	Bezeichnung
1	33247209	5938811	41	161	158	WP Parum-Dümmer 2
2	33247707	5938729	43	161	158	WP Parum-Dümmer 3
3	33246264	5938581	39	161	158	WP Parum-Dümmer 4
4	33246734	5938278	38	161	158	WP Parum-Dümmer 5

3.1 Windparks in der Umgebung

In der weiteren Umgebung des geplanten Windparks „Parum-Dümmer“ befinden sich keine weiteren WEA im Sichtfeld der betreffenden FireWatch-Sensoren.

3.2 Geografische Lage

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

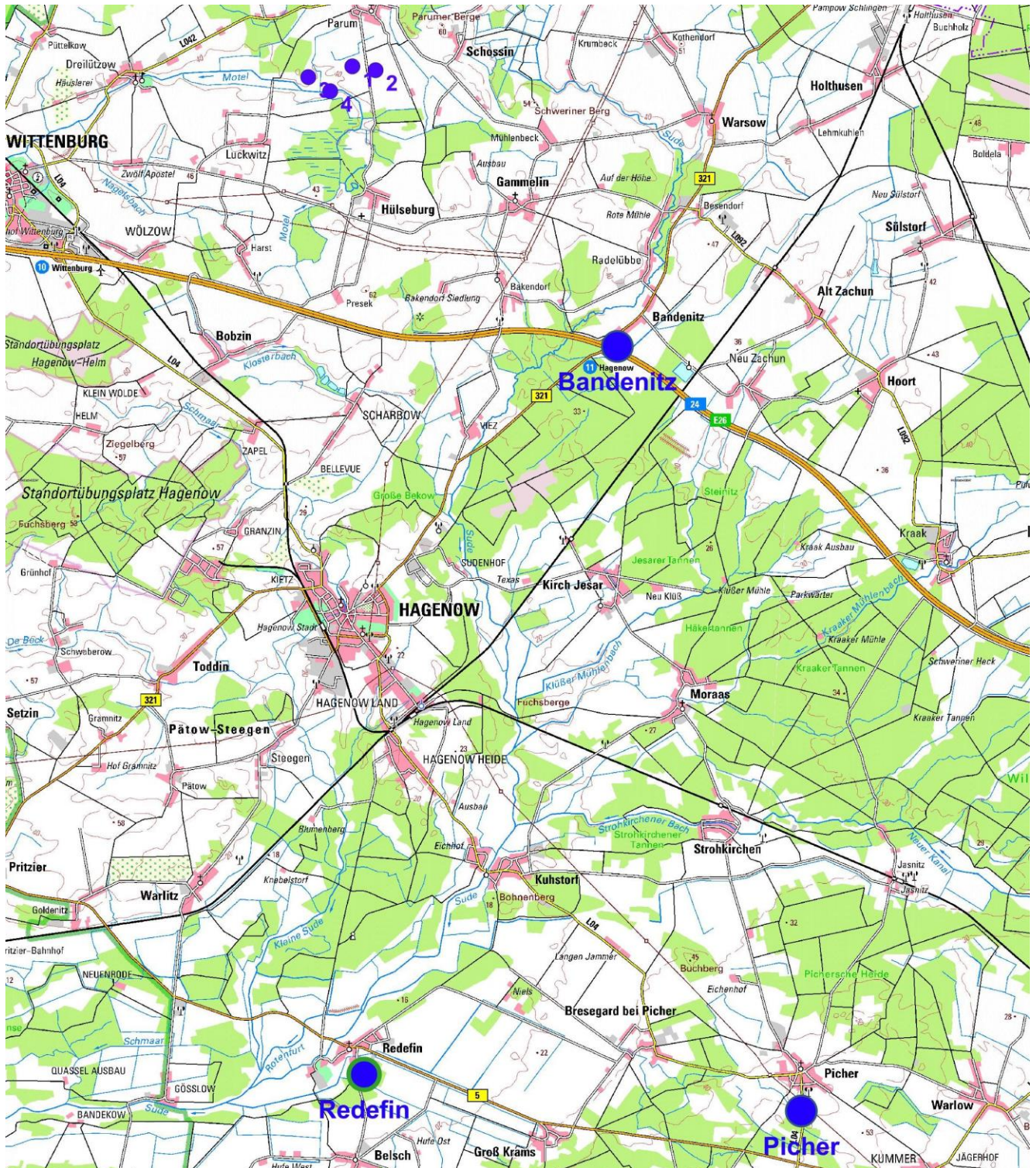


Abbildung 3: Lage der OSS und der Windparks in der Übersicht. Die violetten Kreisflächen kennzeichnen die neu zu errichtenden Anlagen, die OSS-Standorte sind blau markiert.

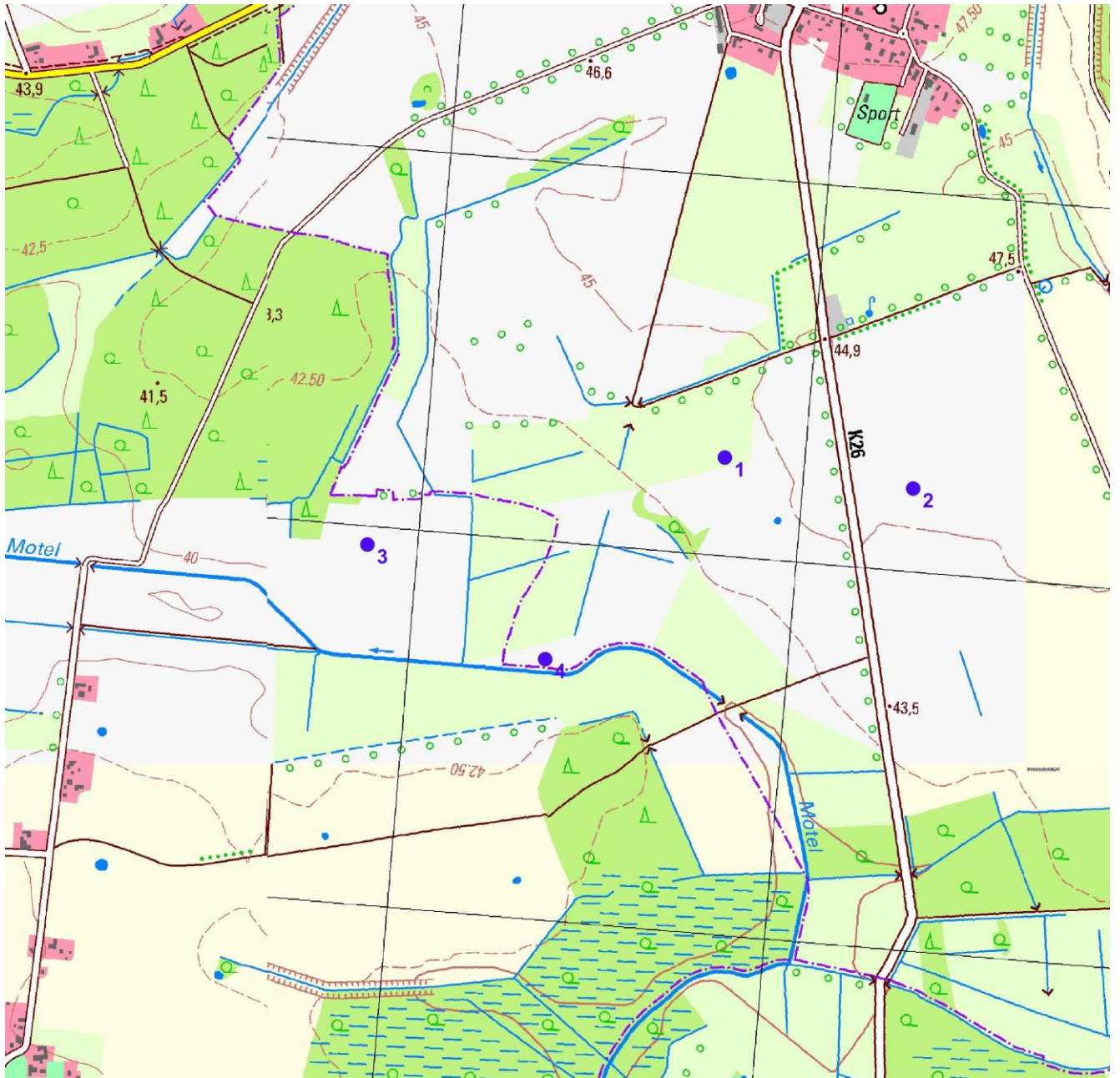


Abbildung 4: Lage der geplanten Windenergieanlagen im Detail (violett)

3.3 Bestehende Situation

3.3.1 Rechnerische Analyse

Es wurden unter Berücksichtigung von Höhenlagen und Erdkrümmung die Sichtfelder für das Gebiet des Windparks „Parum-Dümmer“ 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 20km 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 des Windparks befindlichen OSS Bandenitz, Redefin und Picher für die Berechnung der Sichtfelder in Betracht kommen.

Alle Sensoren sind der Waldbrandzentrale Mirow (Mecklenburg-Vorpommern) zugeordnet.

UTM Rechts	UTM Hoch	H_Fuss / m ü. NN	H_Sensor / m ü. NN	Name	Lage des Windparks in °	Entfernung zum Windpark / km
33252890	5932809	35	90	Bandenitz	311.1 – 318.8	7.9 – 8.8
33247461	5917206	17	84	Redefin	356.7 – 0.7	21.1 – 21.6
33256835	5916421	65	100	Picher	334.5 – 337.7	24.1 – 24.6

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.

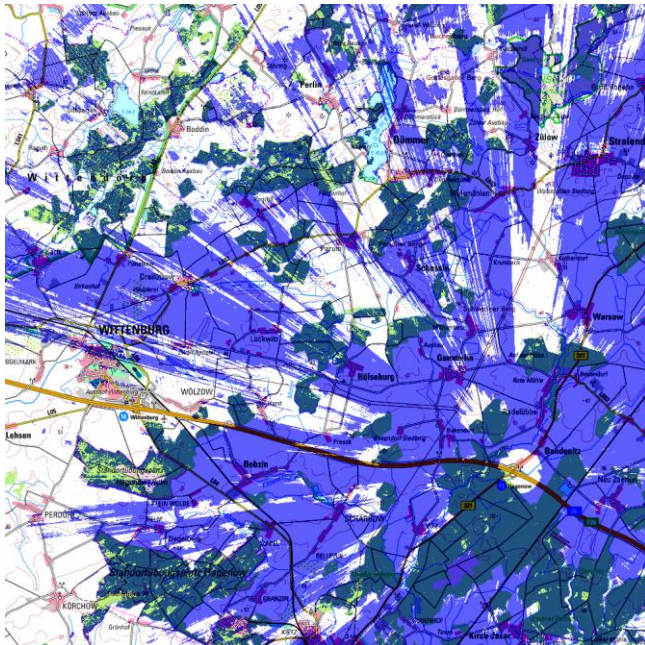


Abbildung 5: Sichtfeld des Sensors Bandenitz für das Gebiet Parum-Dümmen

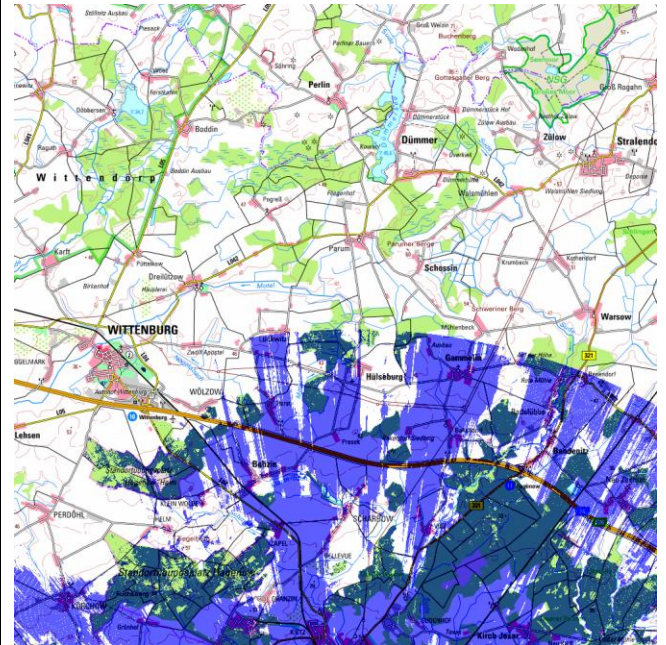


Abbildung 6: Sichtfeld des Sensors Redefin für das Gebiet Parum-Dümmen

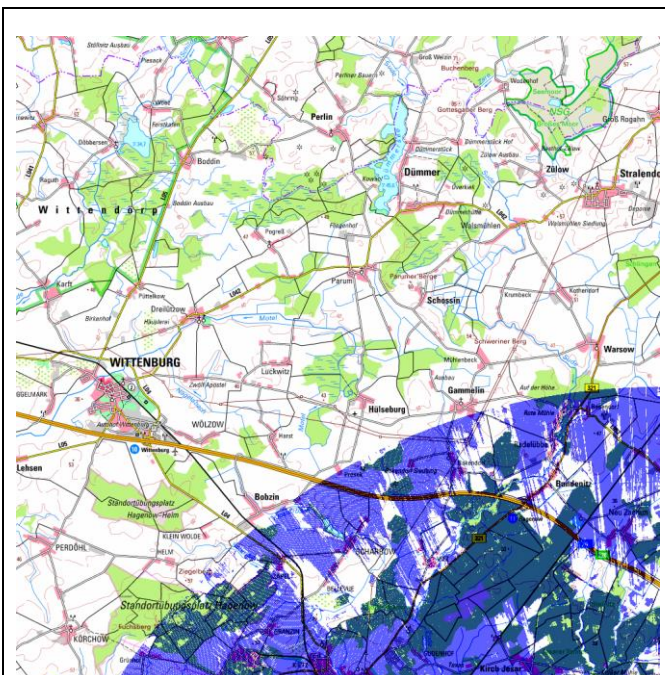
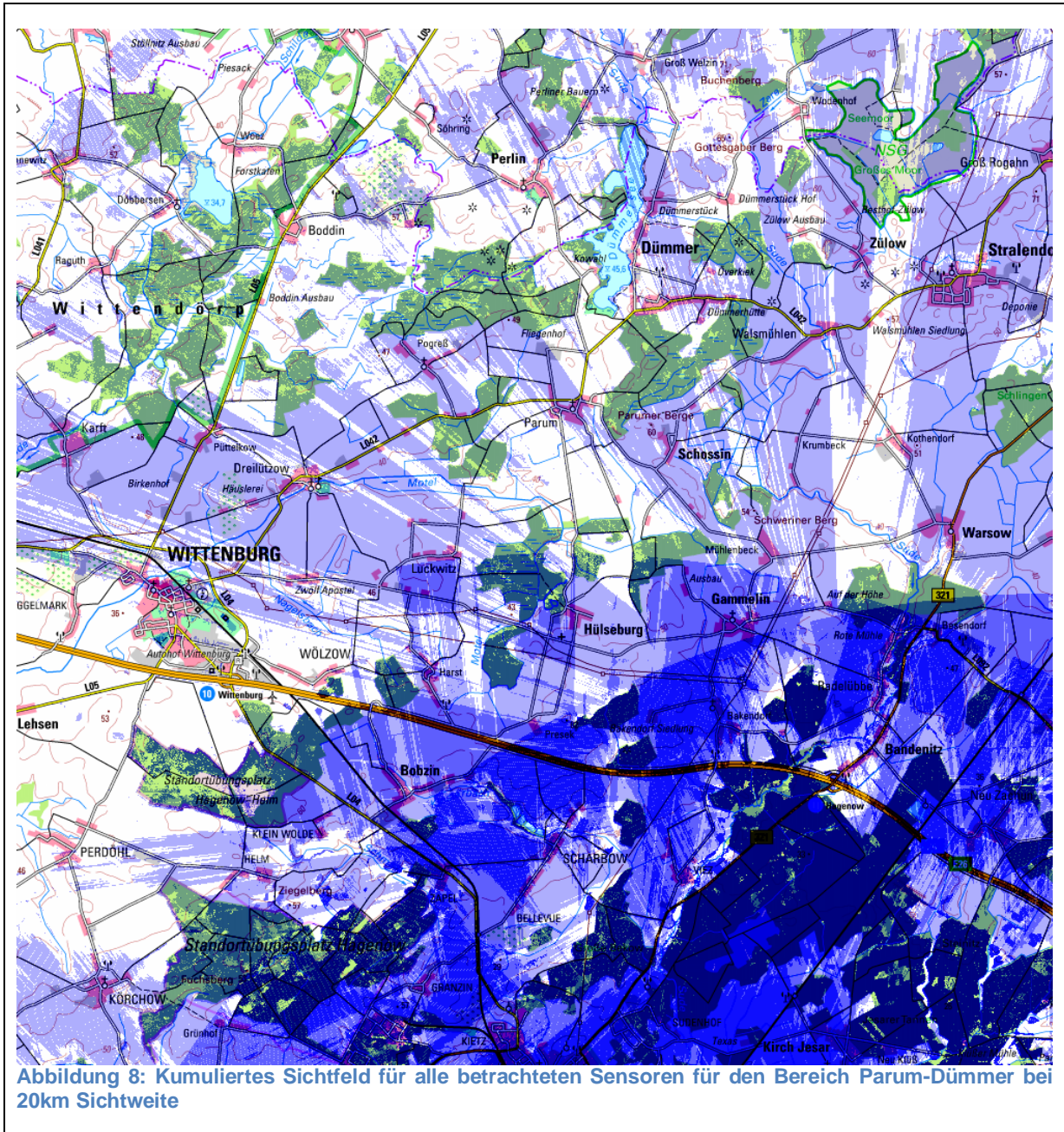


Abbildung 7: Sichtfeld des Sensors Picher für das Gebiet Parum-Dümmen



Es ist zu erkennen, dass das Gebiet um den Windpark „Parum-Dümmer“ durch die Sensoren Bandenitz, Redefin und Picher überwacht wird.

Die Sensoren Redefin und Picher arbeiten für dieses Gebiet jedoch bereits außerhalb ihrer Reichweite, weshalb schon gute atmosphärische Bedingungen mit Sichtweiten um 21 bis 25km herrschen müssen um dieses Gebiet auch von diesen Sensoren einzusehen.

3.3.2 Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS

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

Sensor Bandenitz



301.5°

313°

324.5°

(Bilder vom 28.02.2020, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Redefin



347.5°

354.5°

1.5°

(Bilder vom 28.02.20, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Picher



328.5°

335.5°

342.5°

(Bilder vom 28.02.20, Panorama-Ausschnitt)

3.4 Sichtabdeckungen durch den zu errichtenden Windpark

Es wurde unter Berücksichtigung von Höhenlage und Erdkrümmung das gemeinsame Sichtfeld für die Sensoren Bandenitz, Redefin und Picher 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 den Windpark „Parum-Dümmer“ vor und nach dessen Errichtung.



Abbildung 9: Darstellung aller Sichteinschränkungen vor Errichtung des Windparks



Abbildung 10: Darstellung aller Sichteinschränkungen nach Errichtung des Windparks



Abbildung 11: Darstellung der verbleibenden Sichteseinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren vor Errichtung des Windparks



Abbildung 12: Darstellung der verbleibenden Sichteseinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren nach Errichtung des Windparks

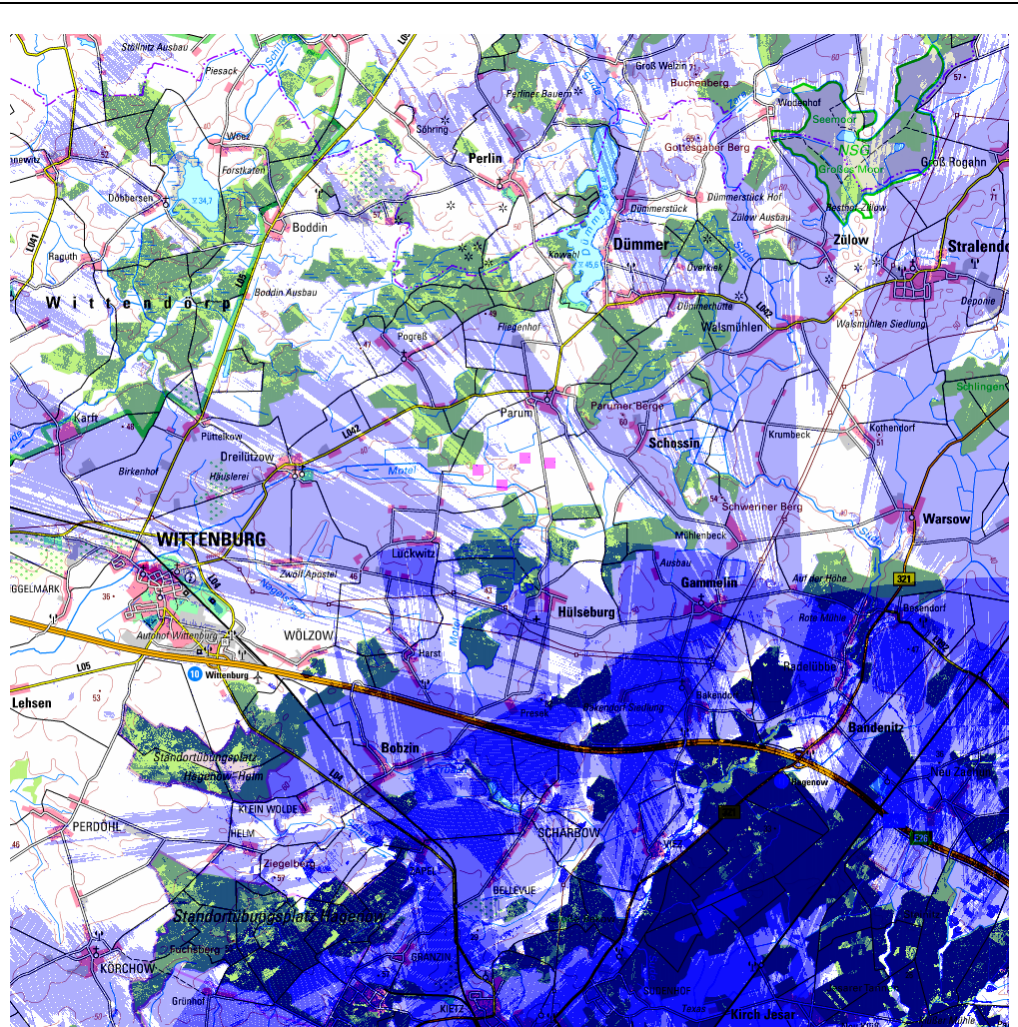


Abbildung 13: Kumuliertes Sichtfeld nach Errichtung des Windparks bei 20km Sichtweite

Die Sensoren Bandenitz, Redefin und Picher werden durch Bestandsanlagen im Gebiet um den zu errichtenden Windpark „Parum-Dümmer“ bei Sichtbedingungen bis 20km nicht beeinflusst, da keine weiteren WEA dort vorhanden sind.

Der Sensor Bandenitz wird durch die WEA des zu errichtenden Windparks „Parum-Dümmer“ bei Sichtbedingungen bis 20km auf ca. 260ha Wald in den Bereichen der Ortschaften Pogreß sowie zwischen Boddin und Döbbersen eingeschränkt. Diese Einschränkungen können durch keinen anderen Sensor kompensiert werden und gehen der Waldbrandfrüherkennung in diesem Gebiet damit verloren.

Die Sensoren Redefin und Picher werden durch den zu errichtenden Windparks „Parum-Dümmer“ bei Sichtbedingungen bis 20km nicht eingeschränkt, da der Windpark außerhalb der Grenreichweite dieser Sensoren liegt.

3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen

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

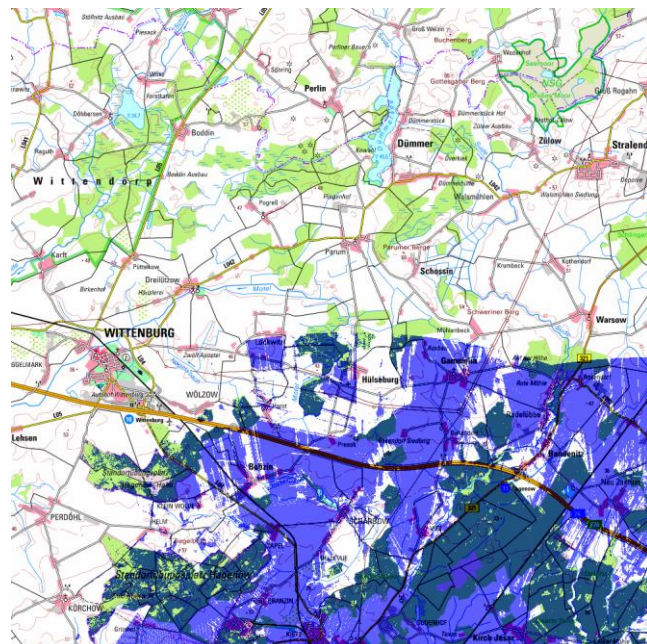


Abbildung 14: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind vor Errichtung des Windparks

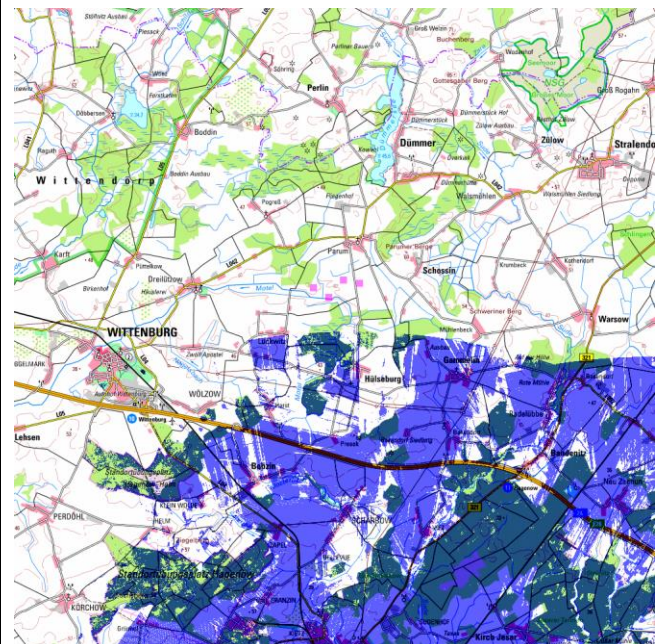


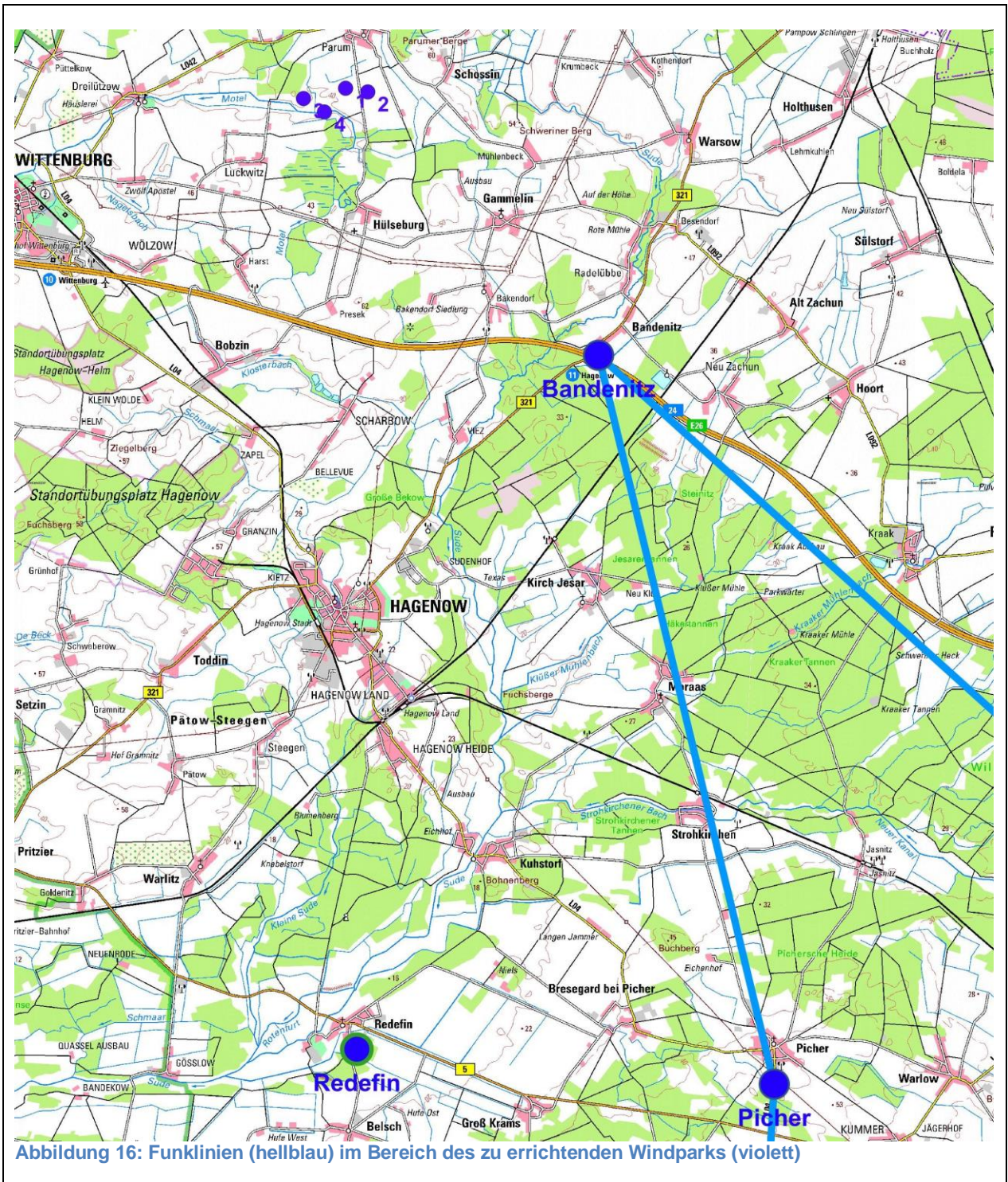
Abbildung 15: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind nach Errichtung des Windparks

Im betroffenen Gebiet zwischen Wittenburg, Boddin und Dümmer können unter normalen Sichtbedingungen bis 20km keine Kreuzpeilungen durch die Sensoren Bandenitz, Redefin und Picher durchgeführt werden, da dieses Gebiet ausschließlich vom Sensor Bandenitz eingesehen werden kann.

Somit kommt es auch durch die neu zu errichtenden Anlagen zu keinen Einschränkungen der Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen.

3.6 Beeinträchtigung von Funklinien

Im Bereich des zu errichtenden Windparks „Parum-Dümmer“ sind die Standorte Bandenitz und Picher per Richtfunk angebunden. Der Standort Redefin wird über Festnetz versorgt.



Aus obiger Abbildung ist deutlich ersichtlich, dass die bestehenden Richtfunklinien durch die Errichtung des Windparks „Parum-Dümmer“ keinesfalls beeinträchtigt werden. Es sind zudem keine neuen Funklinien im Bereich der neu zu errichtenden WEA geplant.

4. Gutachten

Die Errichtung des Windparks „Parum-Dümmer“ führt im Sichtbereich bis 20km zu 260ha Sichtfeldeinschränkungen auf Waldflächen, welche nicht von anderen Sensoren kompensiert werden können.

Die Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen ist im Gebiet zwischen Wittenburg, Boddin und Dümmer im Sichtbereich bis 20km nicht vorhanden und wird somit auch durch den geplanten Windpark nicht eingeschränkt.

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

In Abstimmung mit dem Landesforst Mecklenburg-Vorpommern, werden die Beeinflussungen des Windparks „Parum-Dümmer“ auf das Waldbrandfrüherkennungssystem FireWatch noch als tolerabel angesehen. Es sind keine Kompensationsmaßnahmen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit des Waldbrandfrüherkennungssystems FireWatch erforderlich.

Berlin, den 02.03.2020


i.A. Dipl.-Ing. Holger Vogel




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