



**Begutachtung
der Einflüsse des Windenergievorhabens
„Wittenförden“ (6 WEA)
auf das bereits installierte Automatisierte
Waldbrandfrüherkennungssystem
IQ FireWatch (FW)**

Auftraggeber:

Alterric Deutschland GmbH
Holzweg 87
26605 Aurich

Auftragnehmer/Gutachter:

IQ Technologies for Earth and Space GmbH
Ernst-Lau-Straße 5
12489 Berlin

Inhalt

Inhalt.....	2
1. Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen.....	3
2.1 Gesetzliche Grundlagen.....	3
2.2 Fachliche Beurteilungsgrundlagen	4
2.3 Fachliche Beurteilungskriterien	6
3. Planung des Windenergievorhabens.....	8
3.1 Windenergieanlagen in der Umgebung	8
3.2 Geografische Lage.....	10
3.3 Bestehende Situation.....	12
3.3.1 Rechnerische Analyse.....	12
3.3.2 Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS	15
3.4 Sichtabdeckungen durch das Windenergievorhaben	16
3.4.1 Sensor Bandenitz.....	18
3.4.2 Sensor Crivitz.....	18
3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen	19
3.6 Beeinträchtigung von IQ FireWatch-Funklinien	20
4. Gutachten.....	21

1. Aufgabenstellung

Die Alterric Deutschland GmbH (Auftraggeber) hat mit E-Mail vom 17.08.2023 die IQ Technologies for Earth and Space GmbH (Auftragnehmer) beauftragt, ein Gutachten zu erstellen, inwiefern das Windenergievorhaben (WEV) „Wittenförden“ das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) IQ FireWatch (FW) beeinflusst.

Fragestellung: Welche Einflüsse ergeben sich durch das geplante Windenergievorhaben „Wittenförden“ auf das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) IQ 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) IQ 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 Windenergieanlagen 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 Mecklenburg-Vorpommern wird mit einer Sichtweite von 20 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 Oberflächenmodells (DOM) - alternativ 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 Hinwegschaun 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 Fähig-

keit 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 3.10 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 Windenergievorhabens

Auf einem Feldstück zwischen den Ortschaften Wittenförden und Groß Rogahn soll das Windenergievorhaben „Wittenförden“ mit 6 Windenergieanlagen (WEA) mit folgenden Parametern umgesetzt werden (Lagedaten jeweils UTM / ETRS89):

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN [m]	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Bezeichnung / Katasterdaten
1	33256908	5946390	63	163	175	WEV Wittenförden 1 Gemarkung Wittenförden Flur 1, Flurstück 333
2	33256519	5946195	55	163	175	WEV Wittenförden 2 Gemarkung Groß Rogahn Flur 1, Flurstück 8
3	33256884	5946841	63.5	163	175	WEV Wittenförden 3 Gemarkung Wittenförden Flur 1, Flurstück 333+334/4
4	33256332	5947144	56	163	175	WEV Wittenförden 4 Gemarkung Wittenförden Flur 1, Flurstück 329
5	33256460	5946779	53.5	163	175	WEV Wittenförden 5 Gemarkung Wittenförden Flur 1, Flurstück 335
6	33256218	5946450	56	163	175	WEV Wittenförden 6 Gemarkung Wittenförden Flur 1, Flurstück 336

3.1 Windenergieanlagen in der Umgebung

In der weiteren Umgebung befinden sich weitere bestehende bzw. geplante WEA im Sichtfeld der betreffenden IQ FireWatch-Sensoren.

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN [m]	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Bezeichnung
1	33263938	5932927	47	65	70	WP Lübesse
2	33262270	5950820	60	32	39	WKASWN
3	33264136	5933415	48	100	77	Windpark Uelitz
4	33263461	5933054	47	90	77	Windpark Uelitz
5	33264636	5934436	50	90	77	Windpark Uelitz
6	33264546	5934782	50	80	90	Windpark Uelitz
7	33263201	5933701	48	90	77	Windpark Uelitz
8	33264549	5933406	48	100	77	Windpark Uelitz
9	33264487	5935138	51	80	90	Windpark Uelitz
10	33264254	5933147	47	100	77	Windpark Uelitz
11	33263124	5932844	46	80	90	Windpark Uelitz
12	33263345	5933339	48	90	77	Windpark Uelitz
13	33262997	5933163	47	80	90	Windpark Uelitz

14	33263813	5933270	47	100	77	Windpark Uelitz
15	33256031	5936622	41	140	112	Windpark Alt Zachun
16	33255684	5935452	42	140	112	Windpark Alt Zachun
17	33255766	5936342	40	140	112	Windpark Alt Zachun
18	33256073	5935954	42	140	112	Windpark Alt Zachun
19	33256135	5935560	41	140	112	Windpark Alt Zachun
20	33256191	5936312	42	140	112	Windpark Alt Zachun
21	33256510	5935956	43	140	112	Windpark Alt Zachun
22	33255648	5936014	47	140	112	Windpark Alt Zachun
23	33264396	5934527	51	138.4	82	WEA Sule 1
24	33264451	5933701	49	100	77	Uelitz
25 *	33255339	5939060	43	160	138	WP Stralendorf 1
26 *	33255464	5939440	43	160	138	WP Stralendorf 2
27 *	33255101	5939482	46	160	138	WP Stralendorf 3
28 *	33254926	5939801	43	160	138	WP Stralendorf 4
29 *	33255157	5940068	44	160	138	WP Stralendorf 5
30 *	33254721	5940070	46	160	138	WP Stralendorf 6
31 *	33255473	5940442	44	160	138	WP Stralendorf 7
32 *	33254970	5940333	46	160	138	WP Stralendorf 8
33 *	33254715	5940558	46	160	138	WP Stralendorf 9
34 *	33254349	5940477	46	160	138	WP Stralendorf 10
35 *	33255064	5940774	47	160	138	WP Stralendorf 11
36 *	33254209	5940971	52	160	138	WP Stralendorf 12
37 *	33254674	5941032	57	160	138	WP Stralendorf 13
38 *	33255356	5941004	47	160	138	WP Stralendorf 14
39 *	33255785	5941101	46	160	138	WP Stralendorf 15
40 *	33255629	5940791	44	160	138	WP Stralendorf 16
41 *	33256176	5941091	44	160	138	WP Stralendorf 17
42 *	33256543	5941249	46	160	138	WP Stralendorf 18
43 *	33256471	5940922	44	160	138	WP Stralendorf 19

* **bereits geplante WEA**

3.2 Geografische Lage

Die Lage der bestehenden Windenergieanlagen ist in folgenden Karten mit kleinen roten Kreisen markiert. Vorab geplante WEA sind magenta dargestellt. Die WEA des Windenergievorhabens sind violett gekennzeichnet. Die Standorte der OSS des Waldbrandfrüherkennungssystems sind mit größeren blauen Kreisen markiert.

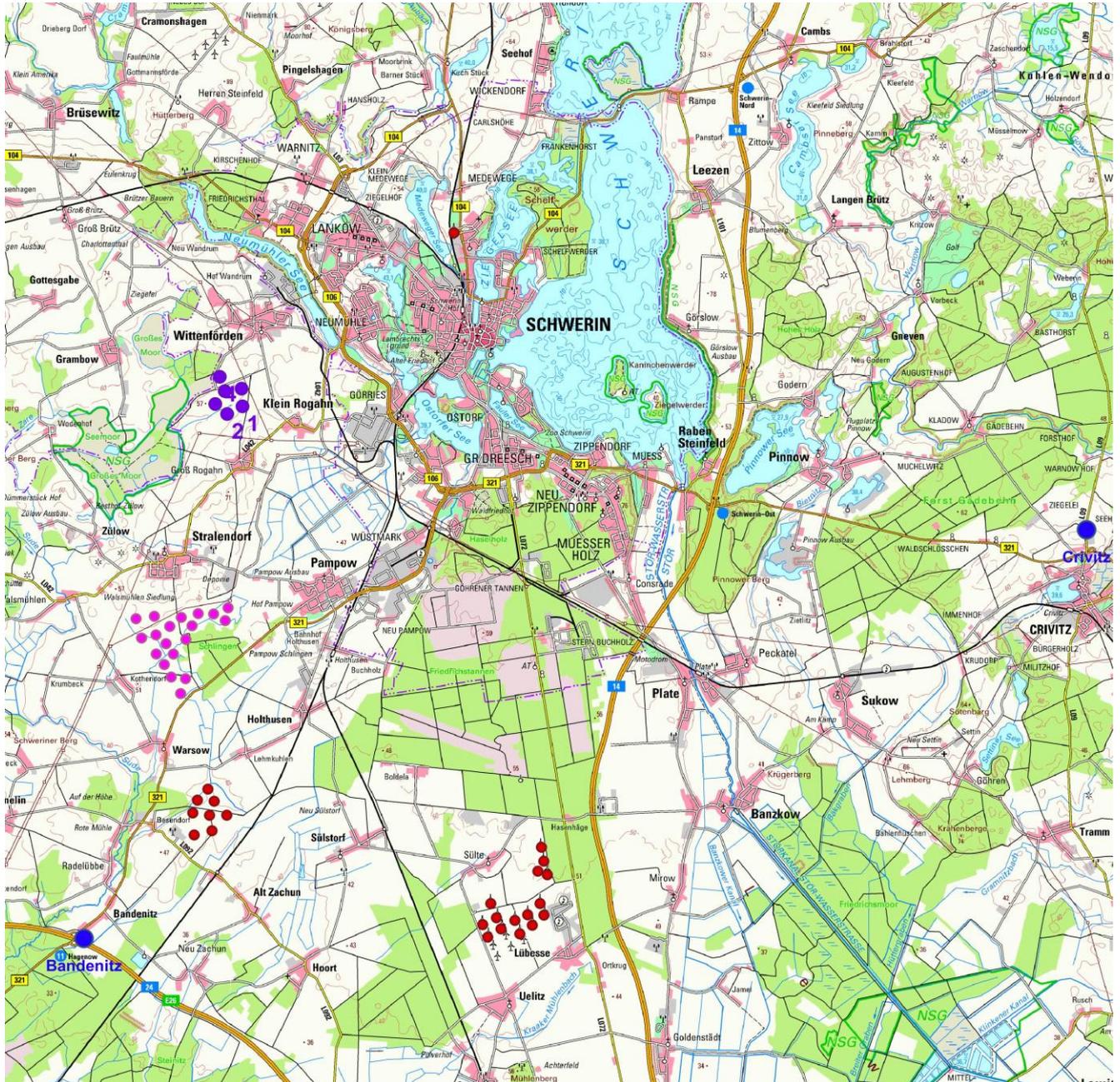


Abbildung 3: Übersicht über die Lage der OSS, der bestehenden und bereits geplanten WEA sowie des Windenergievorhabens.

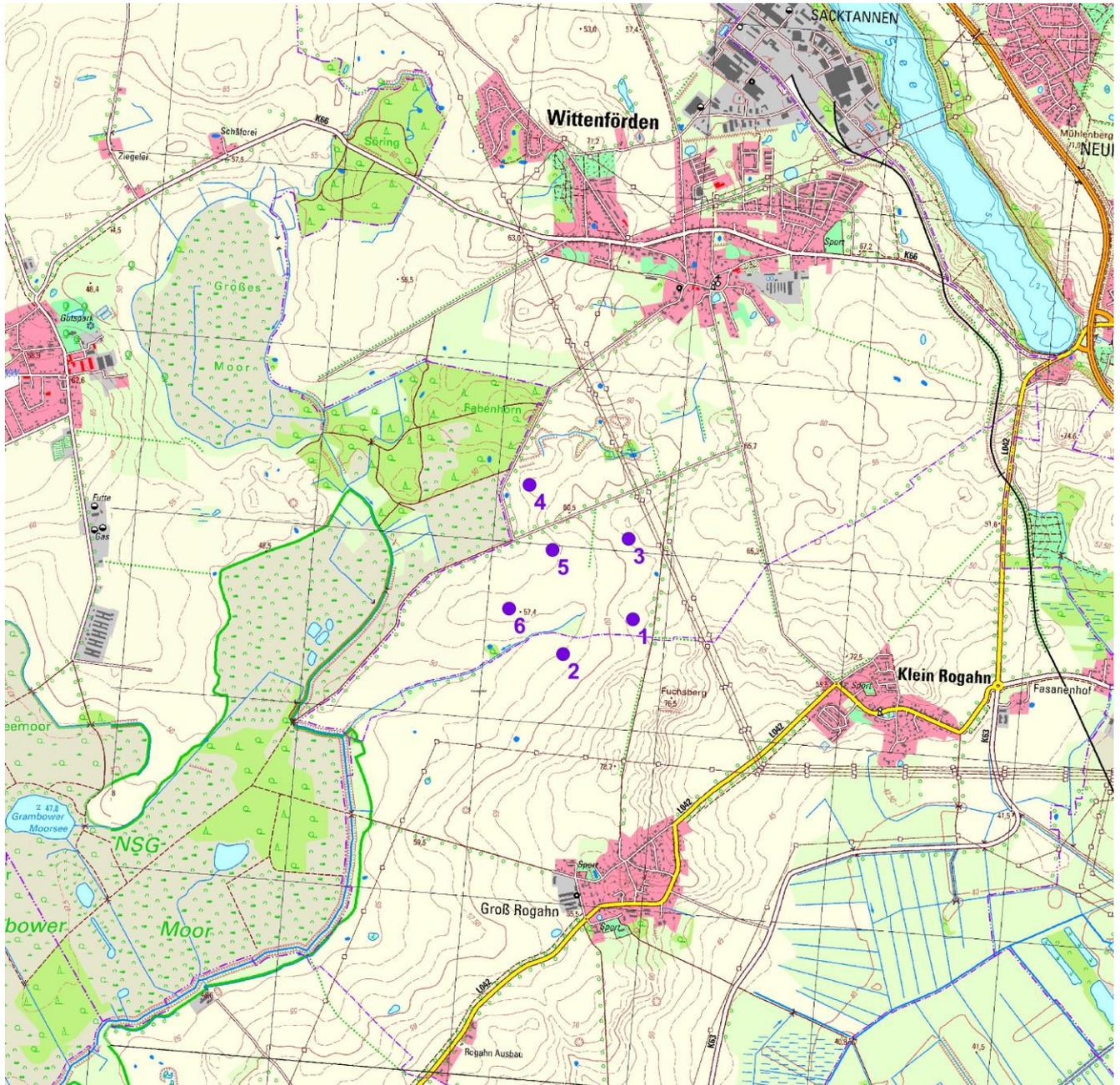


Abbildung 4: Lage des Windenergievorhabens im Detail (violett)

3.3 Bestehende Situation

3.3.1 Rechnerische Analyse

Es wurden unter Berücksichtigung von Höhenlagen und Erdkrümmung die Sichtfelder für das Gebiet des Windenergievorhabens „Wittenförden“ berechnet. Dabei wurde angenommen, dass der Rauch bis zu 20 m über der Oberfläche – alternativ das Gelände - aufsteigen darf, bevor er von einem OSS erkannt wird.

Die für die Berechnungen als maximal angenommene Sichtweite wurde mit 20 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 Bandenitz und Crivitz für die Berechnung der Sichtfelder in Betracht kommen.

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

UTM Rechts	UTM Hoch	Sensorhöhe [m] ü. NN	Name	Lage des WEV [°]	Entfernung zum WEV [km]
33252890	5932811	91.3	Bandenitz	13.5 - 16.5	13.9 - 14.7
33278303	5943240	124.0	Crivitz	277.8 - 280.2	21.6 - 22.3

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 WEA dar, die in die Berechnung einbezogen wurden.

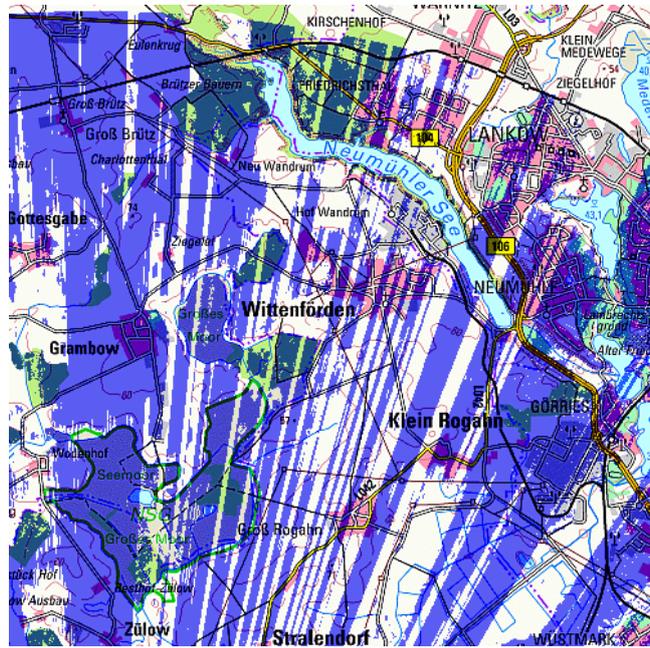


Abbildung 5: Sichtfeld des Sensors Bandenitz für das Gebiet Wittenförden

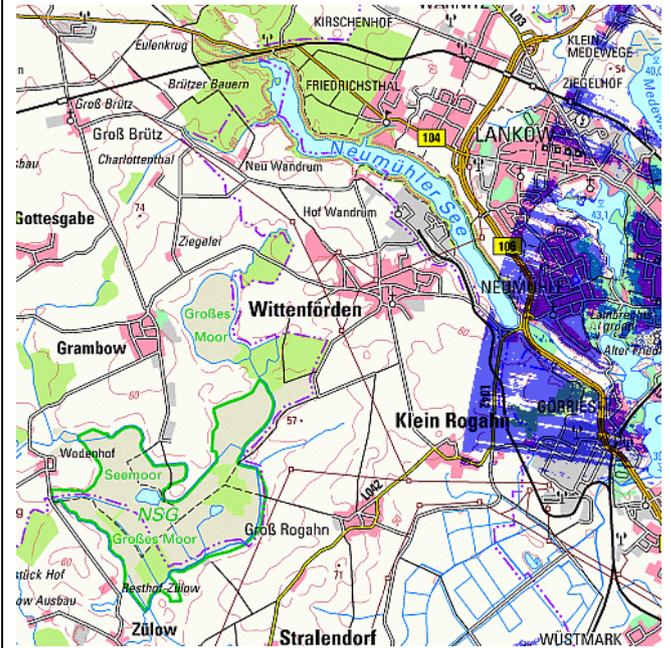
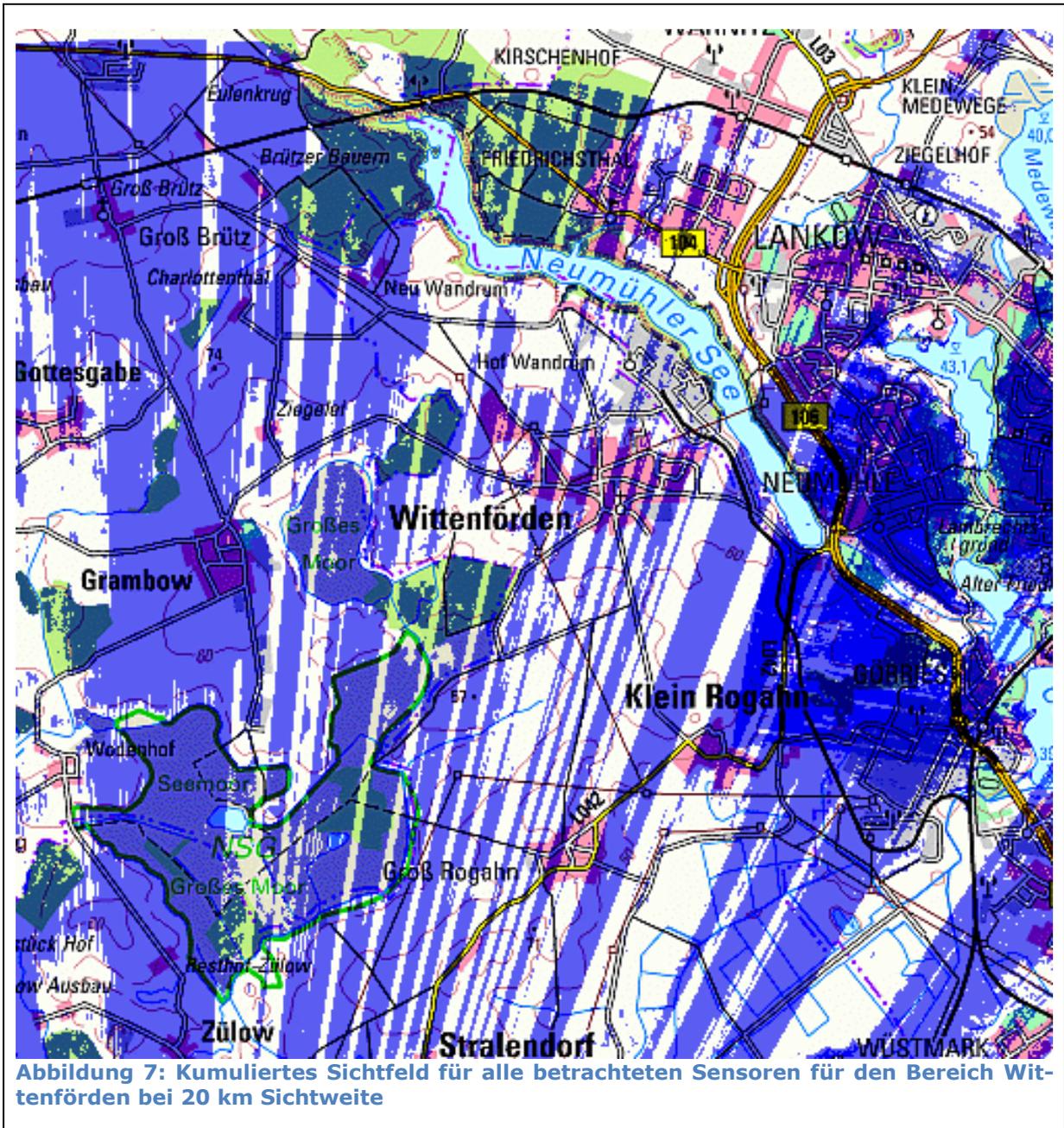


Abbildung 6: Sichtfeld des Sensors Crivitz für das Gebiet Wittenförden



Es ist zu erkennen, dass das Gebiet um das Windenergievorhaben „Wittenförden“ durch die Sensoren Bandenitz und Crivitz überwacht wird.

Der Sensor Crivitz arbeitet für dieses Gebiet jedoch bereits außerhalb der nominalen Reichweite, weshalb schon gute atmosphärische Bedingungen mit Sichtweiten um 23 km herrschen müssen, um dieses Gebiet auch von diesem Sensor einzusehen.

Aufgrund der Geländetopografie ist es jedoch für beide Sensoren schwierig das Gebiet bei 20 m Rauchhöhe vollständig einzusehen.

3.3.2 Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS

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

Sensor Bandenitz



17.5°

19.0°

26.5°

(Bilder vom 21.04.2023, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Crivitz



270.0°

277.0°

284.0°

(Bilder vom 21.04.2023, Panorama-Ausschnitt)

3.4 Sichtabdeckungen durch das Windenergievorhaben

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

Die genaue Rechnung zeigt die Sichtfeldeinschränkungen (rosafarbene Bereiche) durch das Windenergievorhaben „Wittenförden“ vor und nach dessen Errichtung.

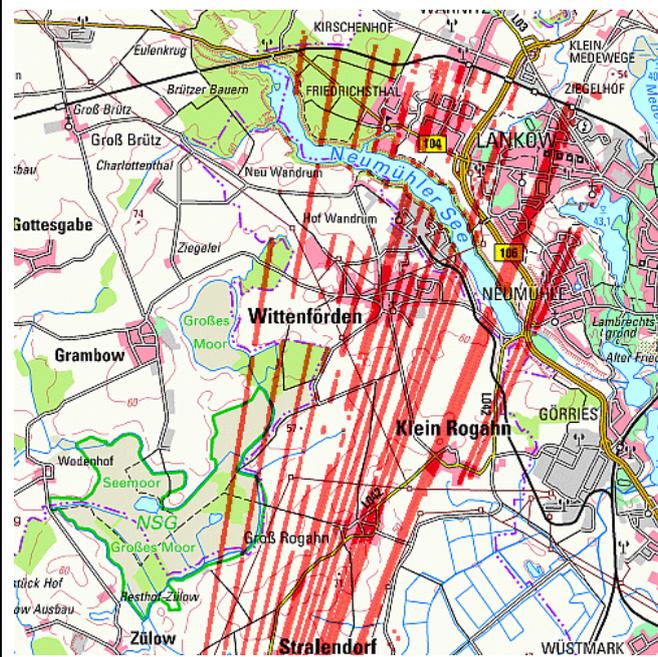


Abbildung 8: Darstellung aller Sichteinschränkungen vor Errichtung des Windenergievorhabens

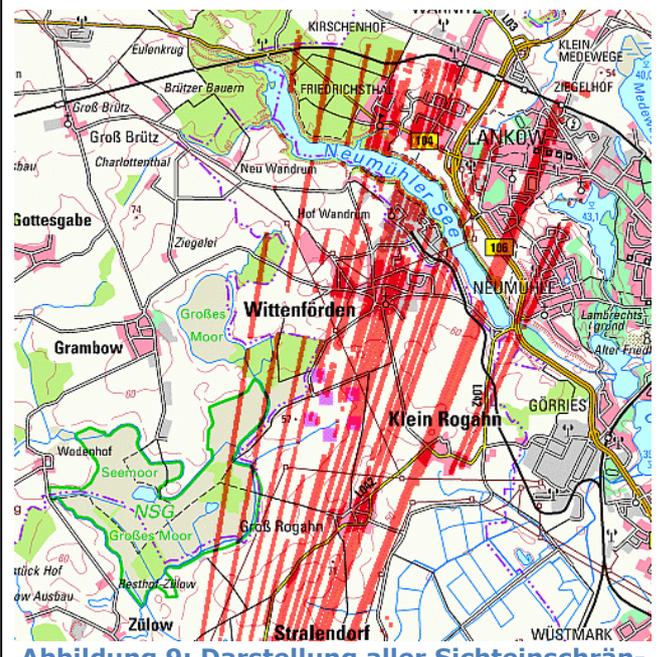


Abbildung 9: Darstellung aller Sichteinschränkungen nach Errichtung des Windenergievorhabens

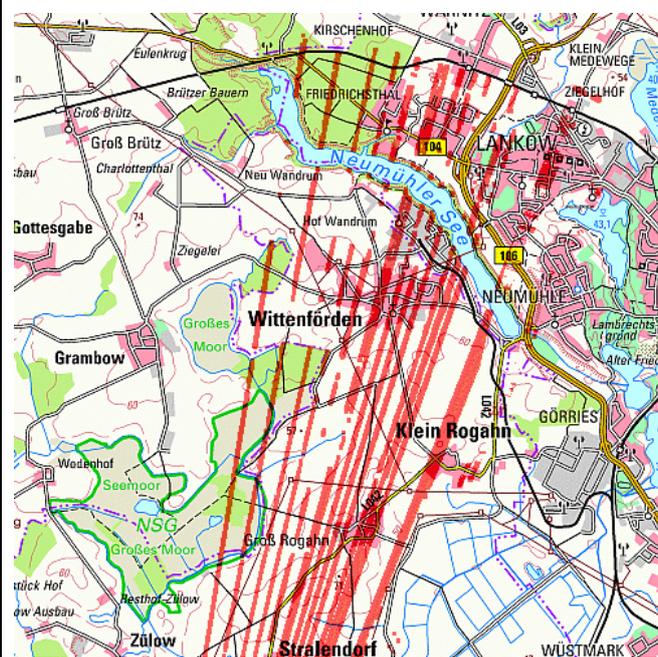


Abbildung 10: Darstellung der verbleibenden Sichteinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren vor Errichtung des Windenergievorhabens

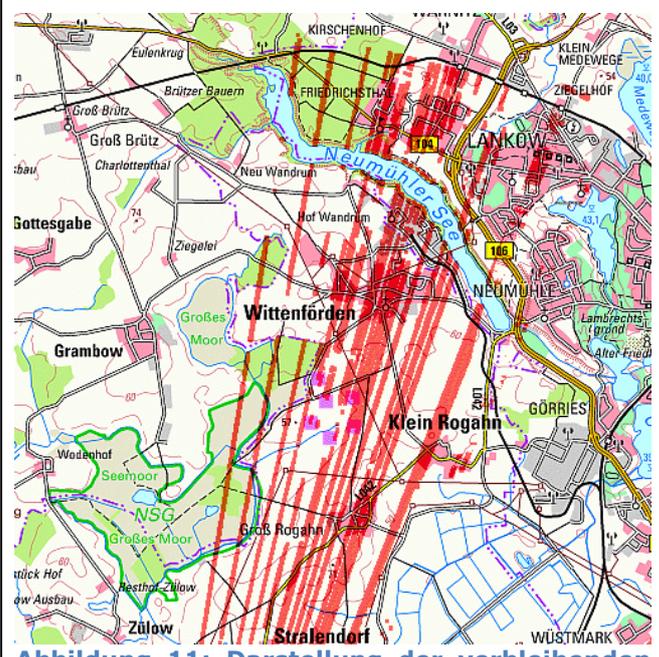


Abbildung 11: Darstellung der verbleibenden Sichteinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren nach Errichtung des Windenergievorhabens

3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen

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

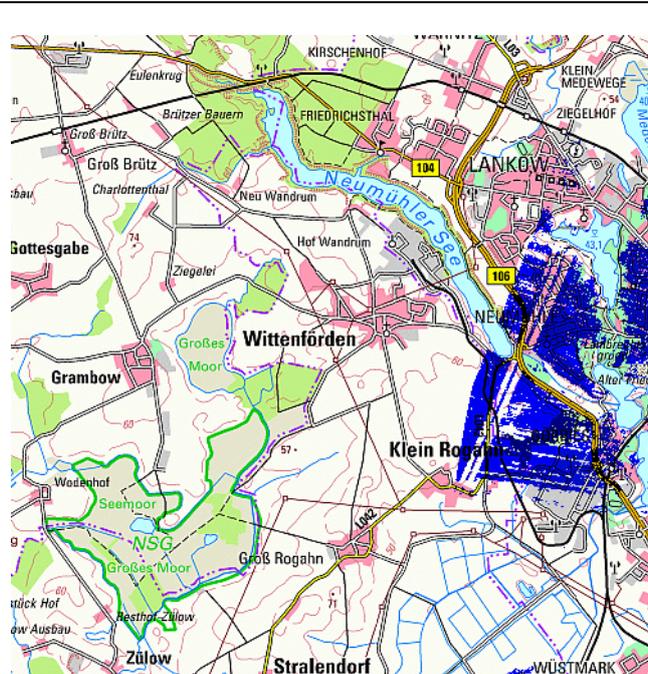


Abbildung 13: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind vor Errichtung des Windenergievorhabens

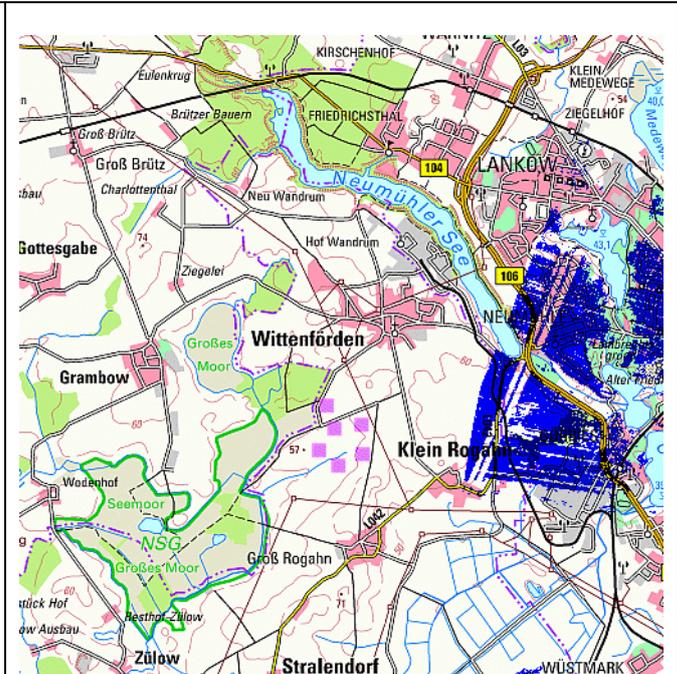


Abbildung 14: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind nach Errichtung des Windenergievorhabens

Im Betrachtungsgebiet können unter normalen Sichtbedingungen bis 20 km Kreuzpeilungen durch die Sensoren Bandenitz und Crivitz wegen der Sensorentfernungen und den damit nur gering ausgeprägten Überlappungsgebieten nur in geringem Umfang durchgeführt werden.

Die Gebiete mit möglichen Kreuzpeilungen werden weder durch Bestandsanlagen, bereits geplante Anlagen, noch durch das Windenergievorhaben „Wittenförden“ beeinflusst.

3.6 Beeinträchtigung von IQ FireWatch-Funklinien

Im Bereich des zu errichtenden Windenergievorhabens „Wittenförden“ sind die Sensoren Bandenitz und Crivitz per Richtfunk angebunden.



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



4. Gutachten

Die Errichtung des Windenergievorhabens „Wittenförden“ führt im Sichtbereich bis 20 km zu geringfügigen zusätzlichen Sichtfeldeinschränkungen auf kleiner 5 ha Waldflächen, welche nicht von anderen Sensoren kompensiert werden können.

Die Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen wird Betrachtungsgebiet im Sichtbereich bis 20 km nicht eingeschränkt.

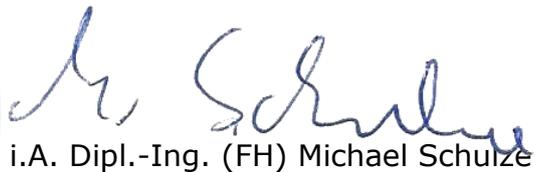
Durch die neu zu errichtenden WEA werden keine bestehenden oder geplanten Funklinien des Waldbrandfrüherkennungssystems beeinflusst.

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

Berlin, den 04.09.2023



i.A. Dipl.-Ing. Holger Vogel



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