

**Begutachtung
der Einflüsse des Windparks
„Zichtow“ (5 WEA)
auf das bereits installierte Automatisierte
Waldbrandfrüherkennungssystem
FireWatch (FW)**

Auftraggeber:

Windenergie Wenger-Rosenau GmbH & Co. KG
Dorfstraße 53
16816 Nietwerder

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 den zu errichtenden Windpark	14
3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen	17
3.6 Beeinträchtigung von Funklinien.....	18
4. Gutachten	19

1. Aufgabenstellung

Die Windenergie Wenger-Rosenau GmbH & Co. KG (Auftraggeber) hat mit Email vom 29.07.2019 die IQ wireless GmbH (Auftragnehmer) beauftragt, ein Gutachten zu erstellen inwiefern das Windpark-Vorhaben „Zichtow“ das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) FireWatch (FW) beeinflusst.

Fragestellung: Welche Einflüsse ergeben sich durch das geplante Windparkvorhaben „Zichtow“ 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 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 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 Land Brandenburg wird mit einer Sichtweite von 15km 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 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 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 3.6-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 Feld- und Waldstück östlich der B107 zwischen den Ortschaften Söllenthin, Netzow, Zichtow und Bendelin soll der Windpark „Zichtow“ mit insgesamt 5 Windenergieanlagen (WEA) mit einer Nabenhöhe von 148m und einem Rotordurchmesser von 162m an folgenden Standorten (Lagedaten jeweils in UTM / ETRS89) errichtet werden:

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN / m	Nabenhöhe / m	Rotordurchmesser / m	Bezeichnung
1	33309138	5867170	56	148	162	WP Zichtow 1
2	33309565	5867410	58	148	162	WP Zichtow 2
3	33309826	5867905	52	148	162	WP Zichtow 3
4	33309615	5868235	49	148	162	WP Zichtow 4
5	33309339	5867829	51	148	162	WP Zichtow 6

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	33309602	5870413	44	65	70	WF Görrike/Söllenthin 1
2	33309907	5870471	44	65	70	WF Görrike/Söllenthin 2
3	33310070	5870271	46	65	70	WF Görrike/Söllenthin 3
4	33310377	5870200	46	65	70	WF Görrike/Söllenthin 4
5	33310711	5870113	47	65	70	WF Görrike/Söllenthin 5
6	33311067	5869947	48	65	70	WF Görrike/Söllenthin 6
7	33311276	5870585	52	65	70	WF Görrike/Söllenthin 7
8	33310367	5869848	47	65	70	WF Görrike/Söllenthin 8
9	33310836	5869712	51	65	70	WF Görrike/Söllenthin 9
10	33310574	5869473	51	65	70	WF Görrike/Söllenthin 10
11	33310979	5869407	54	65	70	WF Görrike/Söllenthin 11
12	33310570	5869249	52	65	70	WF Görrike/Söllenthin 12
13	33310960	5869190	54	65	70	WF Görrike/Söllenthin 13
14	33310738	5868968	54	108	82	WP Göricke 1
15	33310704	5870456	47,5	108	82	WP Göricke 2
16	33310135	5870679	46	105	90	WP EnBW 1
17	33310437	5870556	47	105	90	WP EnBW 2
18	33310899	5870756	47,5	105	90	WP EnBW 3
19	33311045	5870266	49	105	90	WP EnBW 4
20	33311587	5870707	52	105	90	WP EnBW 5

21	33303808	5870599	50	61	77	WEA Germania
22	33314353	5866831	53	65	70	WP Plambeck 1
23	33314366	5866525	54	65	70	WP Plambeck 2
24	33314381	5866225	52,5	65	70	WP Plambeck 3
25	33314657	5866913	53	65	70	WP Plambeck 4
26	33314664	5866464	53	65	70	WP Plambeck 5
27	33314858	5866685	54	65	70	WP Plambeck 6
28	33314837	5866253	52	65	70	WP Plambeck 7
29	33315130	5866345	55	65	70	WP Plambeck 8
30	33314531	5865989	51	65	70	WP Plambeck 9
31	33314858	5865623	52	65	70	WP Plambeck 10
32	33315023	5865258	54	65	70	WP Plambeck 11
33	33314917	5865942	53	65	70	WP Plambeck 12
34	33315325	5865759	55	65	70	WP Plambeck 13
35	33315476	5865326	52,5	65	70	WP Plambeck 14
36	33315372	5866160	57,5	65	70	WP Plambeck 15
37	33315920	5865933	54	65	70	WP Plambeck 16
38	33315895	5865510	52	65	70	WP Plambeck 17
39	33314347	5863959	45	105	90	WP Stüdenitz 1
40	33314467	5863730	48	105	90	WP Stüdenitz 2
41	33314408	5863477	48	108	82	WEA NEM
42	33314870	5863964	47	105	90	WEA Breddin
43	33314810	5863497	47	108	82	WP Global Windpower 1
44	33315164	5864244	49	108	82	WP Global Windpower 2
45	33315240	5863869	48	108	82	WP Global Windpower 3
46	33315375	5863603	48	108	82	WP Global Windpower 4
47	33315481	5864563	51	108	82	WP Global Windpower 5
48	33315595	5864318	55	108	82	WP Global Windpower 6
49	33315656	5863980	52	108	82	WP Global Windpower 7
50	33315780	5863712	53	108	82	WP Global Windpower 8
51	33315827	5864800	51	108	82	WP Global Windpower 9
52	33315936	5864569	52,5	108	82	WP Global Windpower 10
53	33316021	5864340	52	108	82	WP Global Windpower 11
54	33316074	5864088	50	108	82	WP Global Windpower 12
55	33316359	5864918	57	108	82	WP Global Windpower 13
56	33316320	5864666	54	108	82	WP Global Windpower 14
57	33316457	5864444	52	108	82	WP Global Windpower 15
58	33316485	5864182	49	108	82	WP Global Windpower 16
59	33316743	5865008	59	108	82	WP Global Windpower 17
60	33316880	5864445	53	108	82	WP Global Windpower 18
61	33316910	5864203	52	108	82	WP Global Windpower 19
62	33317175	5865083	58	108	82	WP Global Windpower 20
63	33317216	5864797	57	108	82	WP Global Windpower 21
64	33317330	5864265	51	108	82	WP Global Windpower 22

65	33316809	5864684	57	108	82	WP Global Windpower 23
66	33317480	5864460	52	65	40	WEA Möbius 1
67	33317475	5864635	54	65	40	WEA Möbius 2
68	33318506	5864588	49	108	82	WEA Käsch 1
69	33318506	5864883	54	108	82	WEA Käsch 2

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.

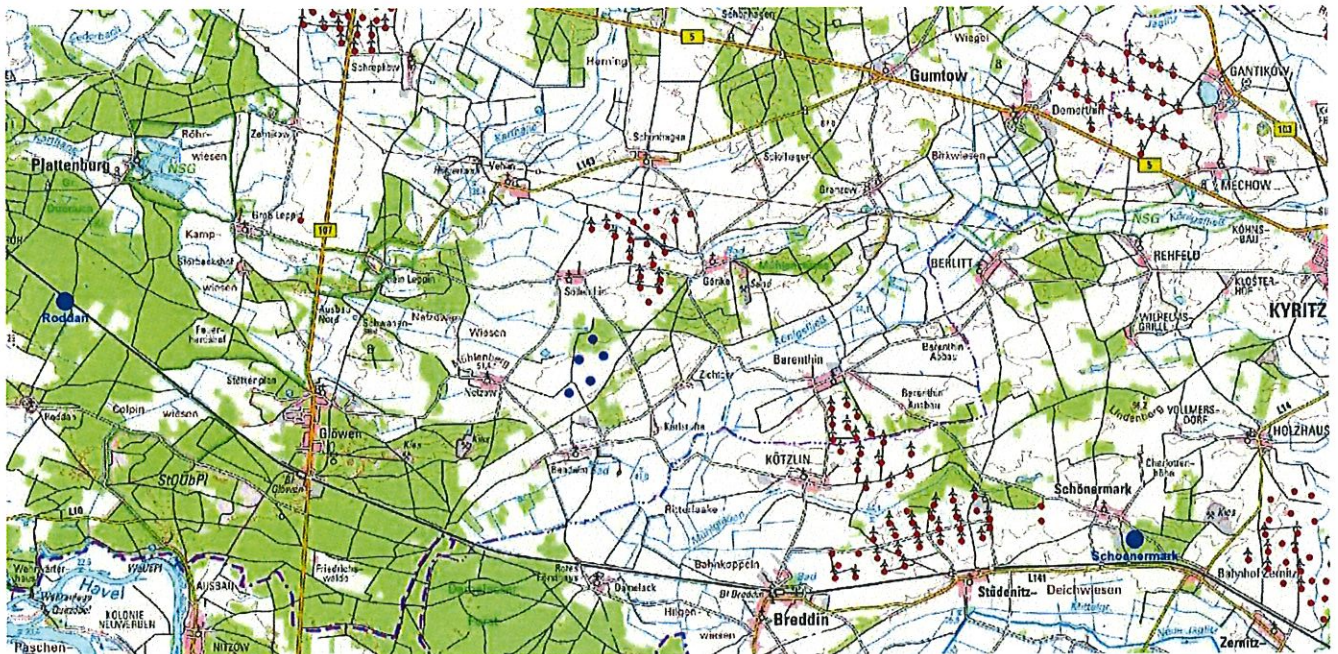


Abbildung 3: Lage der OSS und der Windparks in der Übersicht. Die violetten Kreisflächen kennzeichnen die neu zu errichtenden Anlagen, die OSS-Standorte sind blau markiert.

3.3 Bestehende Situation

3.3.1 Rechnerische Analyse

Es wurden unter Berücksichtigung von Höhenlagen und Erdkrümmung die Sichtfelder für das Gebiet des Windparks „Zichtow“ 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 15km 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 Roddan und Schönermark für die Berechnung der Sichtfelder in Betracht kommen. Beide Sensoren sind der Waldbrandzentrale Kyritz (Brandenburg) zugeordnet.

UTM Rechts	UTM Hoch	H_Fuss / m ü. NN	H_Sensor / m ü. NN	Name	Lage des Windparks in °	Entfernung zum Windpark / km
33299122	5869006	32	92,5	Roddan	94..100	10,2..10,8
33320368	5864222	56	110	Schönermark	285..291	11,2..11,6

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.

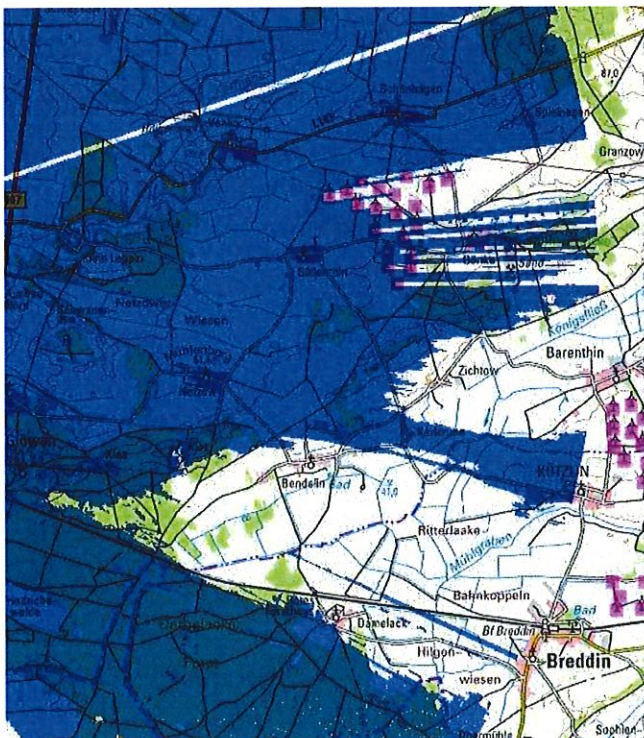


Abbildung 5: Sichtfeld des Sensors Roddan für das Gebiet Zichtow

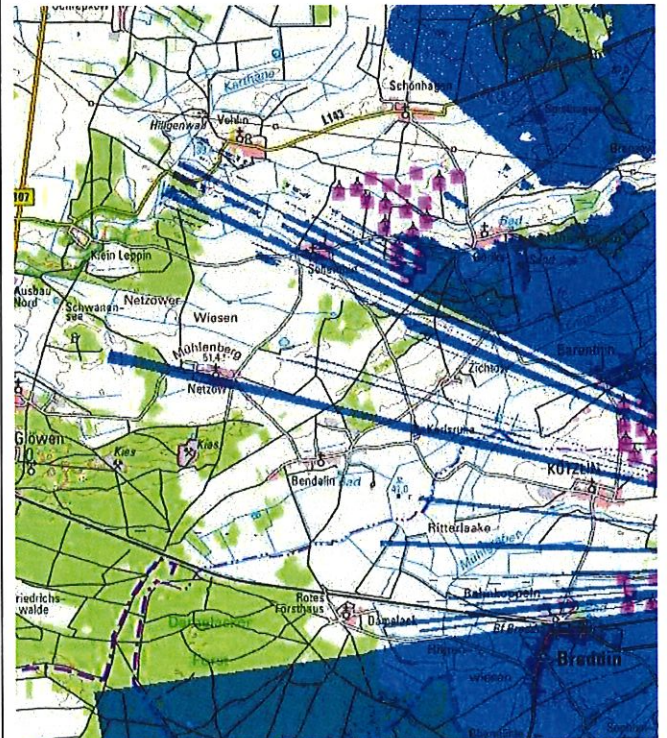


Abbildung 6: Sichtfeld des Sensors Schönermark für das Gebiet Zichtow

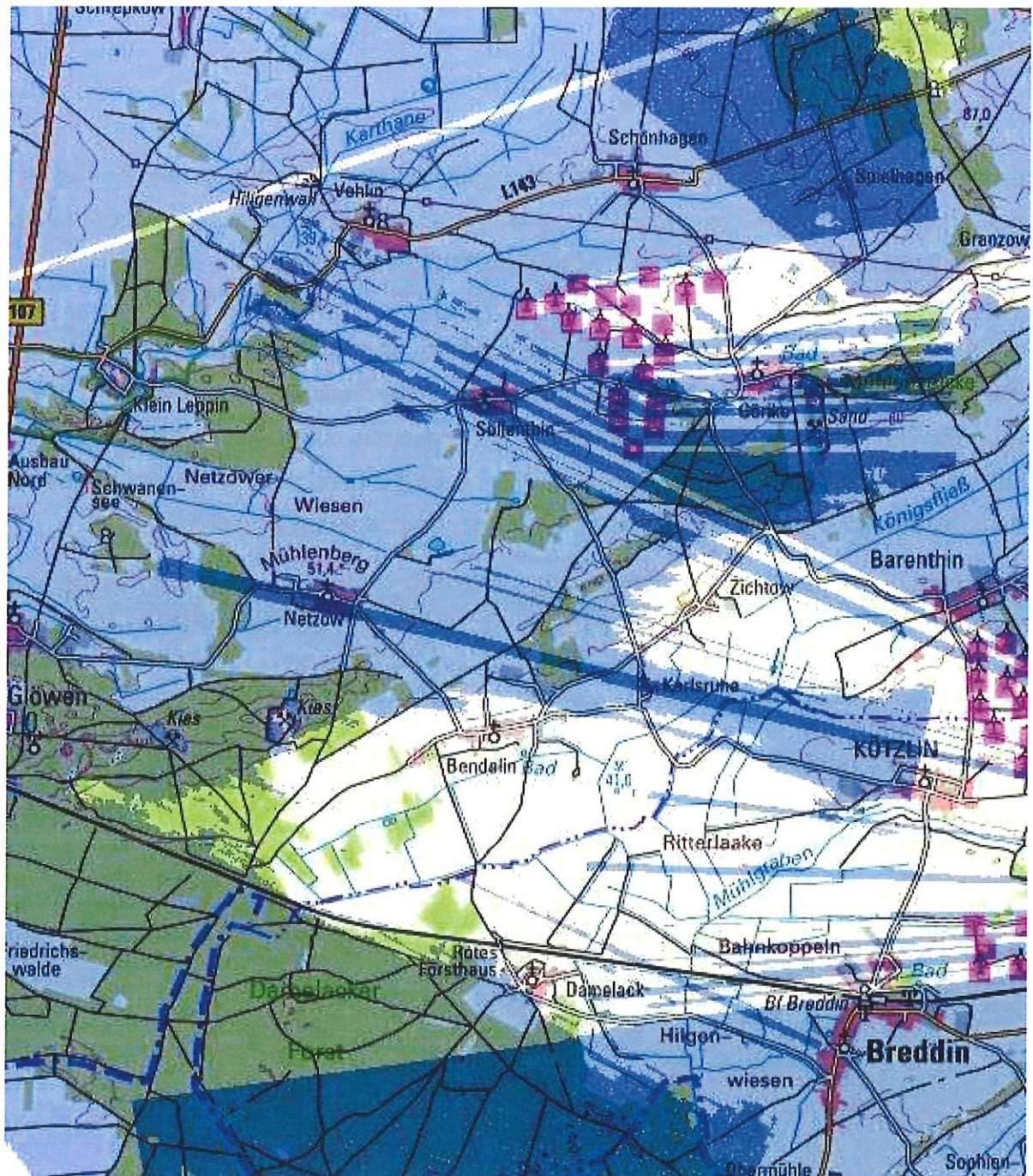


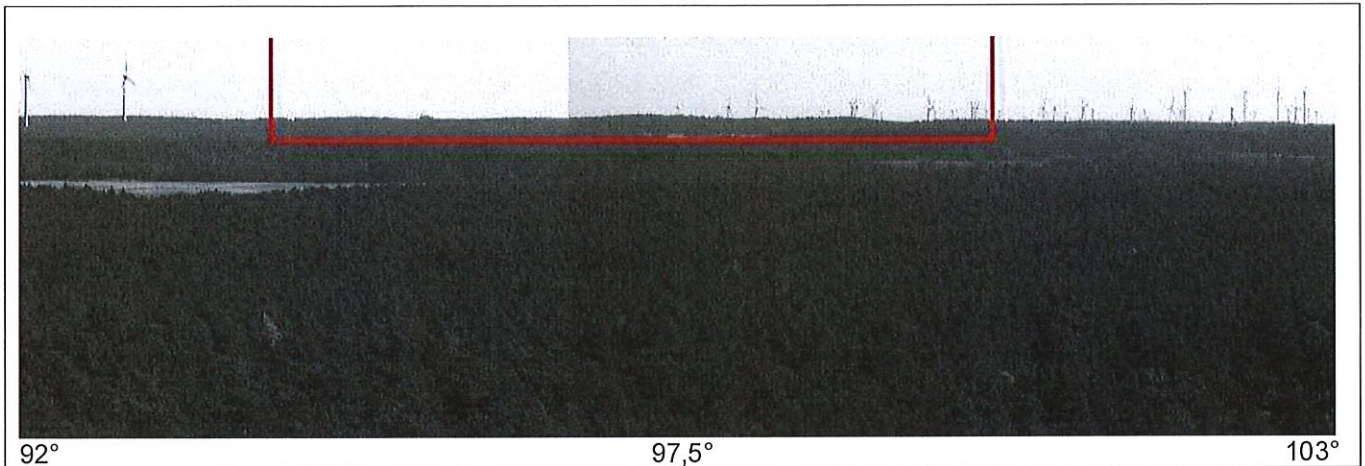
Abbildung 7: Kumuliertes Sichtfeld für alle betrachteten Sensoren für den Bereich Zichtow bei 15km Sichtweite

Es ist zu erkennen, dass das Gebiet um den Windpark „Zichtow“ durch die Sensoren Roddan und Schönemark überwacht wird.

3.3.2 Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS

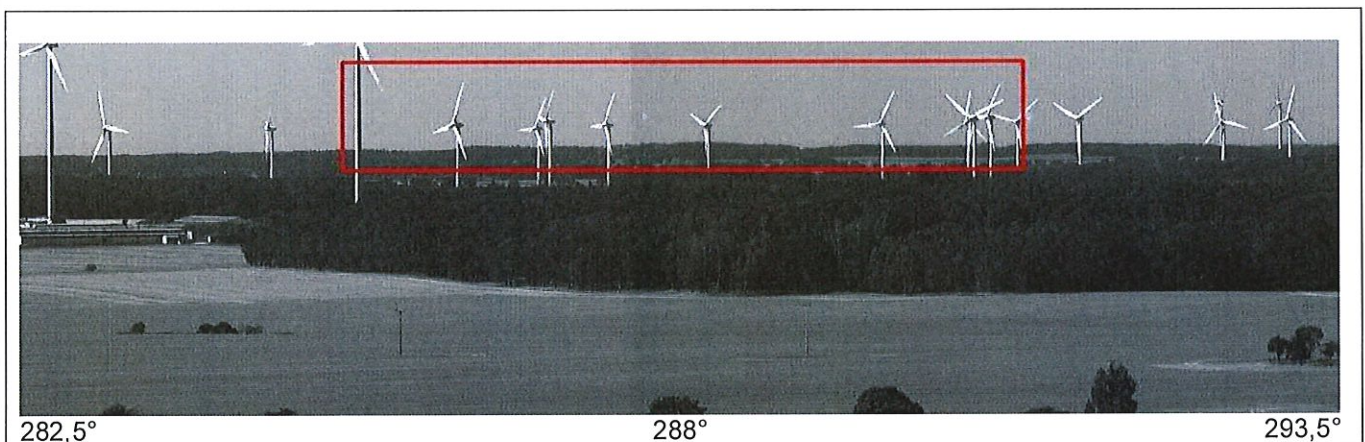
Die folgenden Aufnahmen zeigen den Bereich, in dem das Gebiet Zichtow liegt. Die rote Markierung zeigt jeweils den Bereich der neuen WEA an.

Sensor Roddan



(Bilder vom 22.08.2019, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Schönermark



(Bilder vom 22.08.2019, Panorama-Ausschnitt)

3.4 Sichtabdeckungen durch den zu errichtenden Windpark

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

Die Standorte der geplanten Windenergieanlagen liegen auf etwa 49 bis 58m Bezugshöhe, so dass sich die Naben auf etwa 197 bis 206m ü. NN befinden. Die Rotoren haben damit an ihrer unteren Begrenzung eine Bezugshöhe von etwa 116 bis 125m.

Damit befindet sich der Sensor Schönermark im Bereich der Rotorunterkante, so dass neben den Masten auch Beeinträchtigungen durch die Rotoren im Wirkungsbereich dieses Sensors zu erwarten sind.

Die genaue Rechnung zeigt die Sichtfeldeinschränkungen (rosafarbende Bereiche) durch den Windpark „Zichtow“ vor und nach dessen Errichtung.

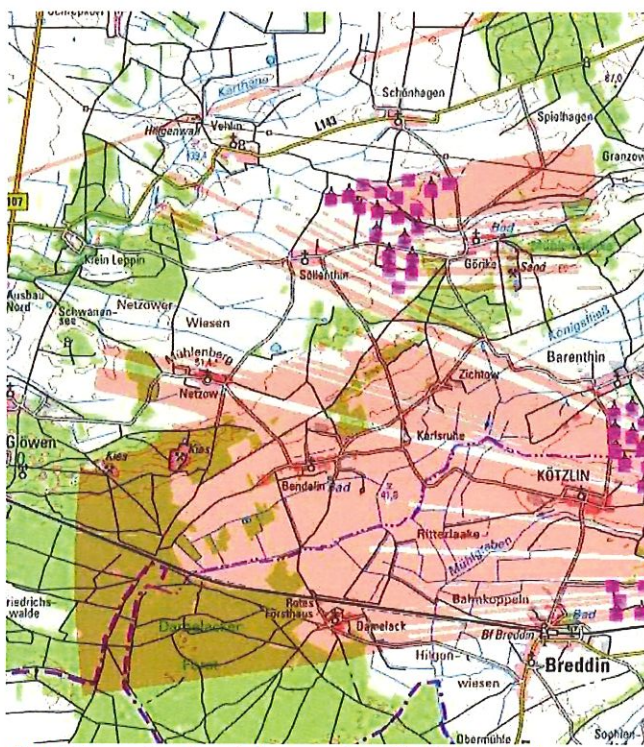


Abbildung 8: Darstellung aller Sichteinschränkungen vor Errichtung des Windparks

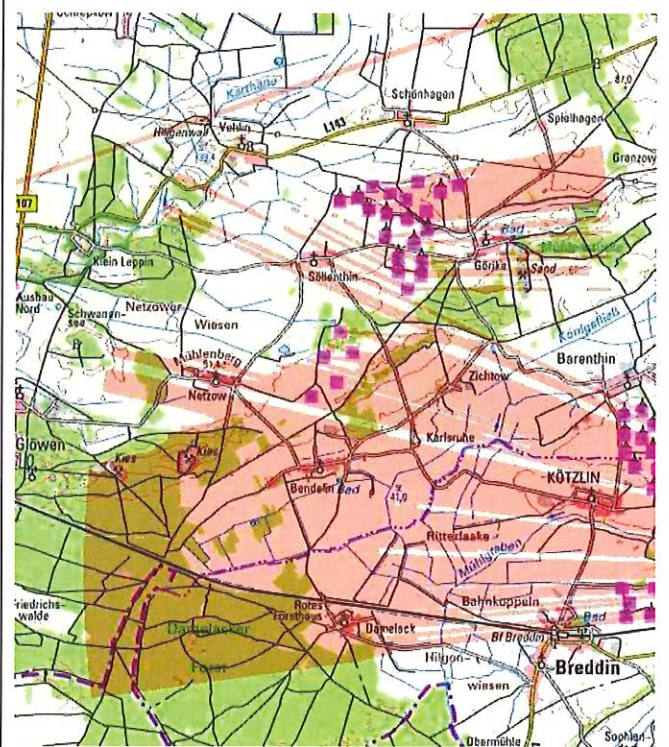


Abbildung 9: Darstellung aller Sichteinschränkungen nach Errichtung des Windparks

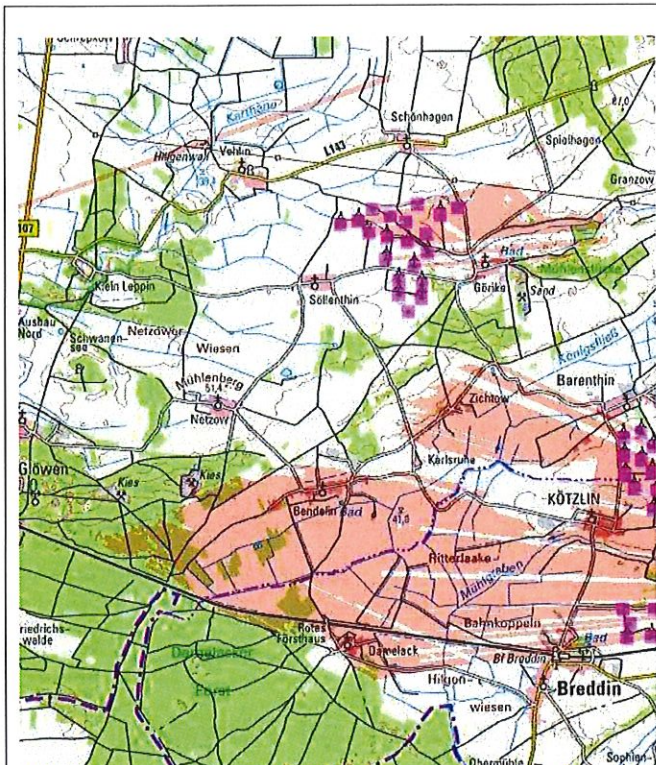


Abbildung 10: Darstellung der verbleibenden Sichteinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren vor Errichtung des Windparks

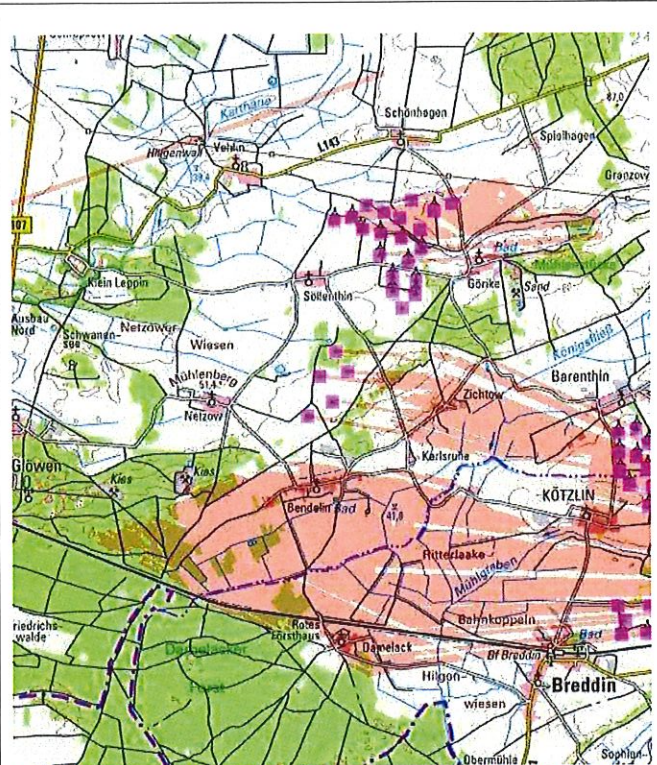


Abbildung 11: Darstellung der verbleibenden Sichteinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren nach Errichtung des Windparks

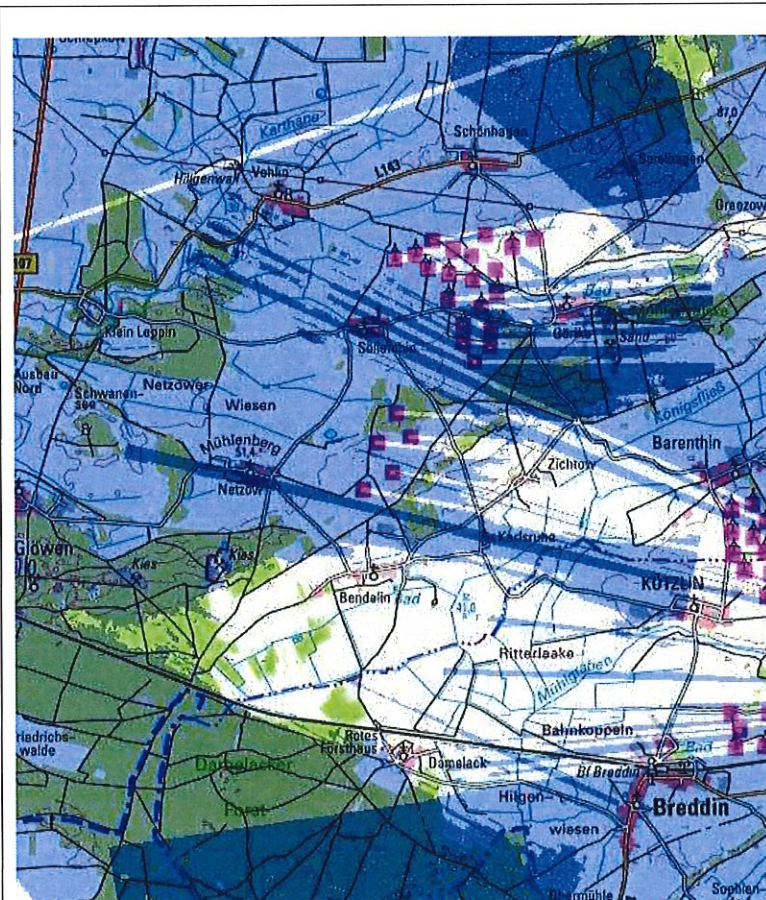


Abbildung 12: Kumuliertes Sichtfeld nach Errichtung des Windparks bei 15km Sichtweite

Es ist ersichtlich, dass es nach der Errichtung des Windparks „Zichtow“ im Wirkungsbereich der FireWatch-Sensoren durch die geplanten Anlagen zu Verdeckungen auf etwa 5ha Waldfläche kommt, welche nicht von anderen Sensoren kompensiert werden können.

Der Sensor Roddan wird bei Sichtbedingungen bis 15km durch Bestandsanlagen östlich von Söllenthin auf etwa 25ha Wald um Görke herum beeinflusst. Diese Beeinflussungen werden vollständig vom Sensor Schönermark kompensiert.

Der Sensor Schönermark erfährt durch bestehende WEA nördlich von Breddin und Stüdenitz große Sichtfeldeinschränkungen von etwa 1.400ha Wald von Vehlin über Netzow bis nordöstlich von Havelberg. Diese Einschränkungen werden größtenteils vom Sensor Roddan kompensiert, nur Restgebiete nordöstlich von Havelberg von etwa 130ha Wald bleiben nicht einsehbar.

Die beantragten Anlagen führen im Sichtbereich bis 15km zu zusätzlichen Sichtfeldeinschränkungen für den Sensor Roddan.

Hier entstehen beginnend von den WEA in östlicher Richtung bis Zichtow geringe zusätzliche Sichtfeldeinschränkungen von etwa 5ha Wald, welche jedoch von keinem anderen Sensor kompensiert werden können und damit der Waldbrandfrüherkennung in diesem Gebiet verloren gehen.

Für den Sensor Schönermark entstehen keine zusätzlichen Sichtfeldeinschränkungen durch die neu zu errichtenden WEA, da die neuen WEA aus Sicht dieses Sensors durch bereits bestehende WEA abgedeckt werden.

3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen

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

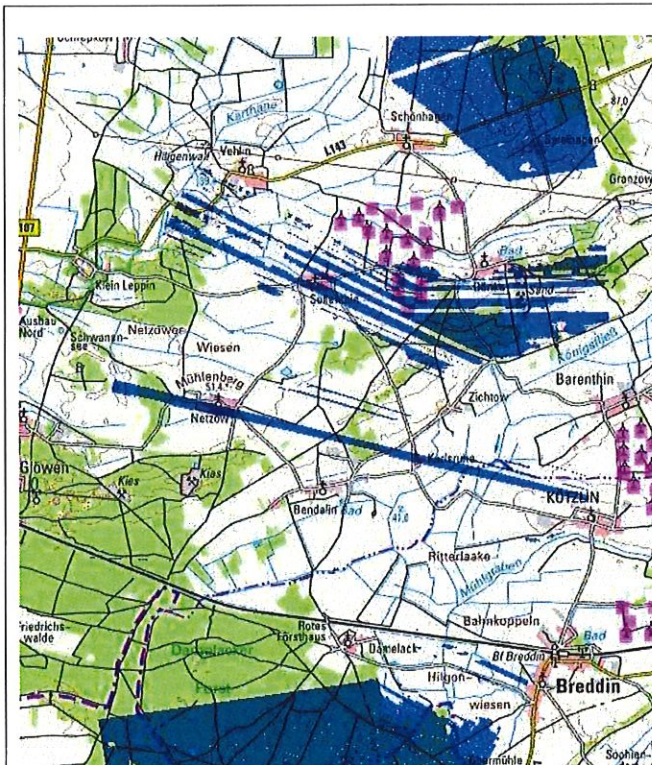


Abbildung 13: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind vor Errichtung des Windparks

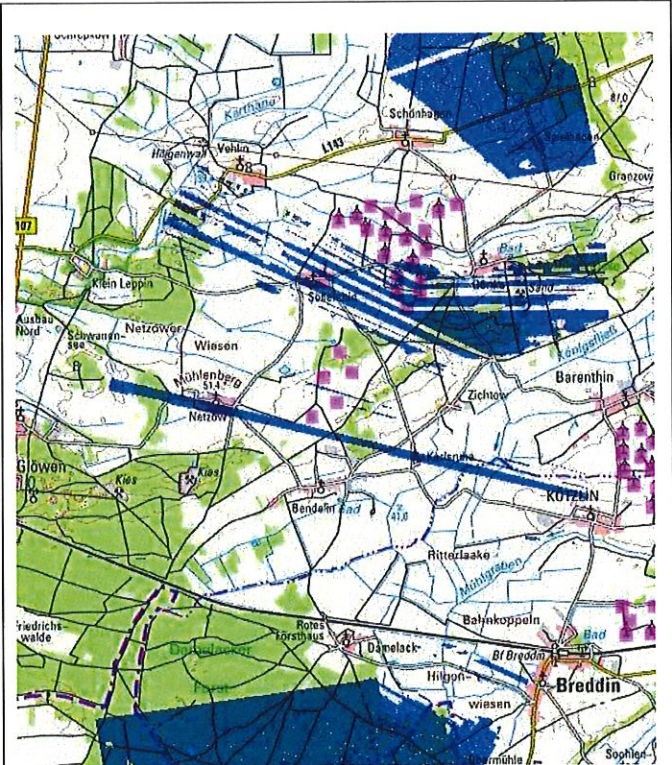


Abbildung 14: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind nach Errichtung des Windparks

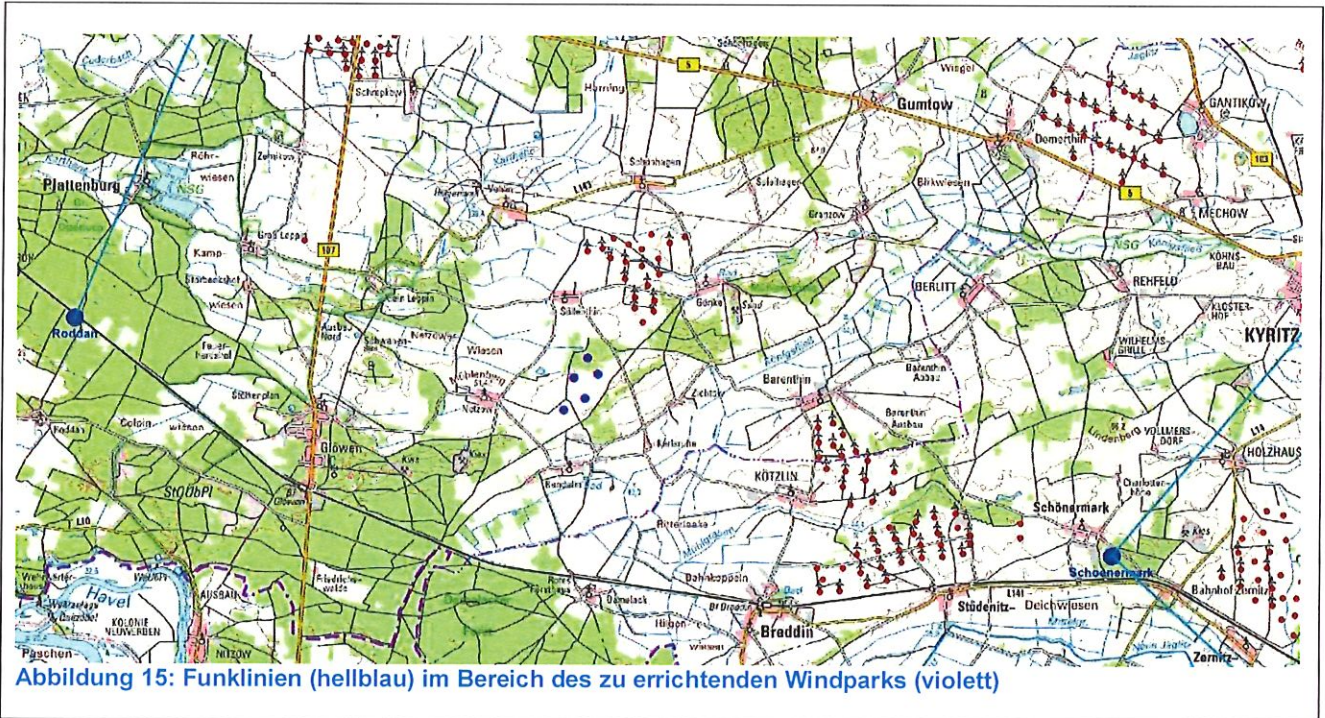
Im betroffenen Gebiet nordöstlich von Havelberg können unter normalen Sichtbedingungen bis 15km nur bedingt Kreuzpeilungen durch die Sensoren Roddan und Schönermark durchgeführt werden.

Bezogen auf die Bestandsanlagen bei Breddin, Stüdenitz und Söllenthin kommt es zu Einschränkungen auf etwa 1.425ha Wald.

Durch die neu zu errichtenden Anlagen kommt es nur zu vernachlässigbaren zusätzlichen Einschränkungen der Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen.

3.6 Beeinträchtigung von Funklinien

Im Bereich des zu errichtenden Windparks „Zichtow“ sind die Standorte Roddan und Schönermark per Richtfunk angebunden.



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

4. Gutachten

Die Errichtung des Windparks „Zichtow“ führt im Sichtbereich bis 15km zu zusätzlichen Sichtfeldeinschränkungen auf etwa 5ha Waldfläche, welche nicht von anderen Sensoren kompensiert werden können.

Die Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen wird im Gebiet nordöstlich von Havelberg im Sichtbereich bis 15km nicht zusätzlich eingeschränkt.

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

In Abstimmung mit dem Land Brandenburg, untere Forstbehörde, werden die Beeinflussungen des Windparks „Zichtow“ auf das Waldbrandfrüherkennungssystem FireWatch als tolerabel angesehen. Es sind keine Kompensationsmaßnahmen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit des Waldbrandfrüherkennungssystems FireWatch erforderlich.

Berlin, den 28.08.2019



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



i.A. Dipl.-Ing. H. Podolski

