

**Begutachtung
der Einflüsse des Windparks
„Schierenberg“ (9 WEA)
auf das bereits installierte Automatisierte
Waldbrandfrüherkennungssystem
FireWatch (FW)**

Auftraggeber:
ABO Wind AG
Unter den Eichen 7
65195 Wiesbaden

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	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	18
3.6 Beeinträchtigung von FireWatch-Funklinien.....	19
4. Gutachten	20

1. Aufgabenstellung

Die ABO Wind AG (Auftraggeber) hat mit Email vom 14.09.2020 die IQ wireless GmbH (Auftragnehmer) beauftragt, ein Gutachten zu erstellen inwiefern das Windpark-Vorhaben „Schierenberg“ das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) FireWatch (FW) beeinflusst.

Fragestellung: Welche Einflüsse ergeben sich durch das geplante Windparkvorhaben „Schierenberg“ 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 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 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 3.6-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

In einem Waldstück südlich der B246 zwischen den Ortschaften Fünfeichen und Diehlo soll der Windpark „Schierenberg“ mit insgesamt 9 Windenergieanlagen (WEA) mit folgenden Parametern an folgenden Standorten (Lagedaten jeweils in UTM / ETRS89) errichtet werden:

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN / m	Nabenhöhe / m	Rotordurchmesser / m	Bezeichnung
1	33469719	5775604	135	169	150	WP Schierenberg 1
2	33470176	5775430	120	169	150	WP Schierenberg 2
3	33470194	5775863	120	169	150	WP Schierenberg 3
4	33470257	5776416	123	169	150	WP Schierenberg 4
5	33470250	5776945	128	169	150	WP Schierenberg 5
6	33470402	5777418	115	169	150	WP Schierenberg 6
7	33470885	5777111	119	169	150	WP Schierenberg 7
8	33471011	5777640	134	169	150	WP Schierenberg 8
9	33470867	5775318	115	169	150	WP Schierenberg 9

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	33472607	5770917	95	166	162	WP Möbiskrüge 1
2	33472136	5770838	103	166	162	WP Möbiskrüge 2
3	33471685	5771059	113	166	162	WP Möbiskrüge 3
4	33471298	5771427	110	166	162	WP Möbiskrüge 4
5	33471398	5770820	118	166	162	WP Möbiskrüge 5
6	33471781	5770640	115	166	162	WP Möbiskrüge 6
7	33472301	5770425	100	166	162	WP Möbiskrüge 7
8	33472744	5770537	98	166	162	WP Möbiskrüge 8

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.

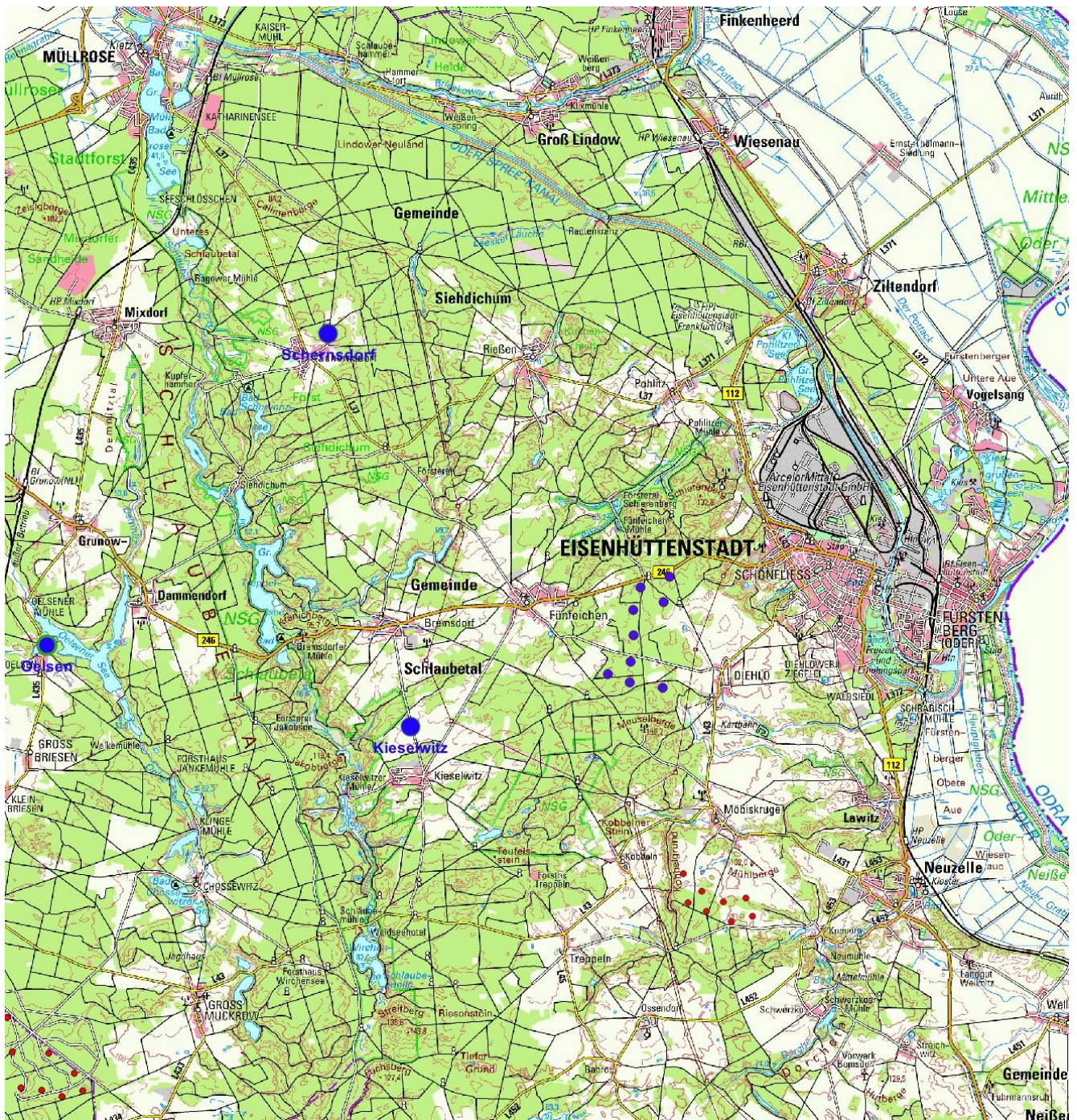


Abbildung 3: Lage der OSS und der Windparks in der Übersicht. Die violetten Kreisflächen kennzeichnen die neu zu errichtenden Anlagen, die OSS-Standorte sind blau markiert.

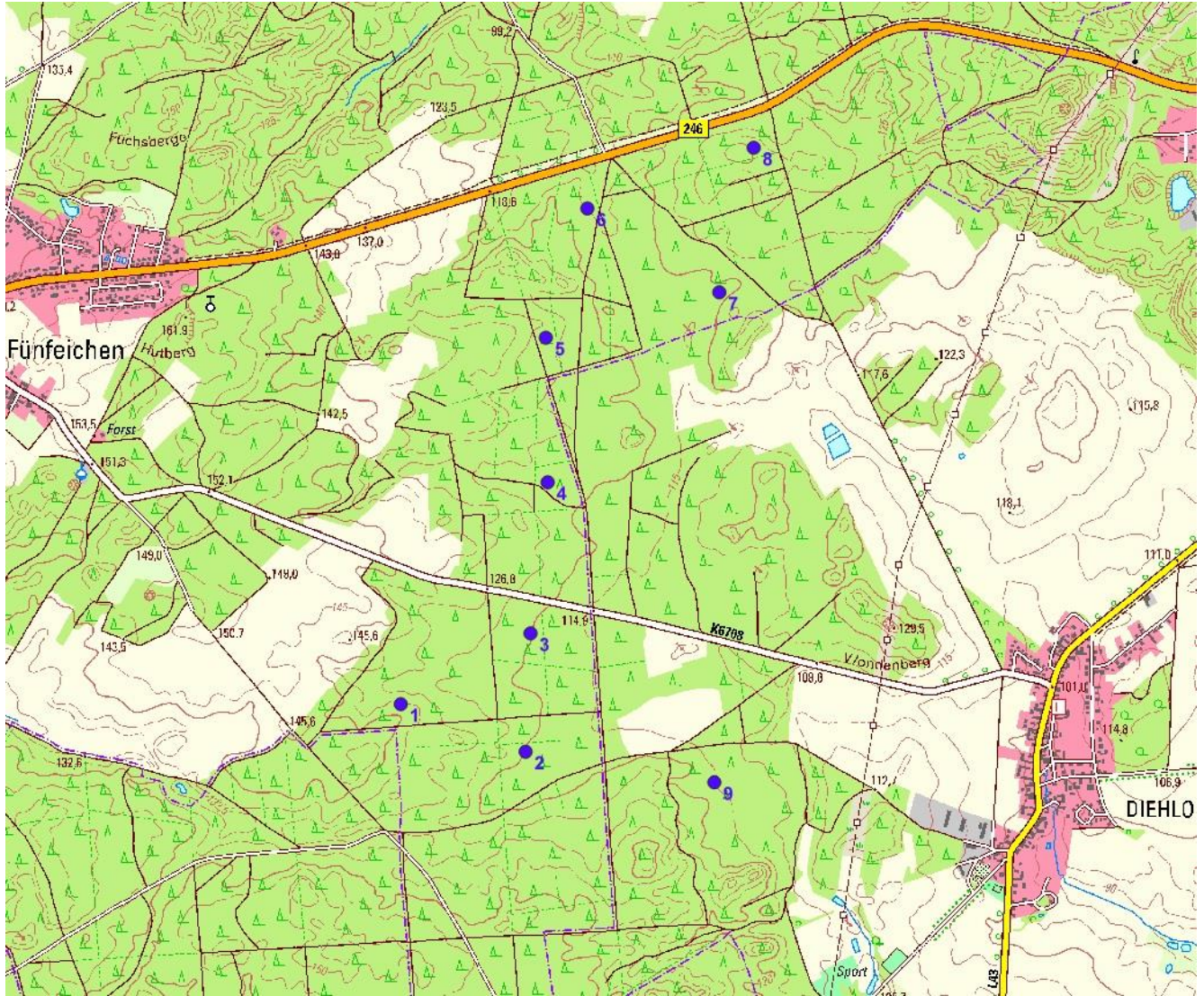


Abbildung 4: Lage der geplanten Windenergieanlagen im Detail (violett)

3.3 Bestehende Situation

3.3.1 Rechnerische Analyse

Es wurden unter Berücksichtigung von Höhenlagen und Erdkrümmung die Sichtfelder für das Gebiet des Windparks „Schierenberg“ 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 Schernsdorf, Oelsen und Kieselwitz für die Berechnung der Sichtfelder in Betracht kommen.

Alle Sensoren sind der Waldbrandzentrale Brandenburg-Süd zugeordnet.

UTM Rechts	UTM Hoch	H_Fuss / m ü. NN	H_Sensor / m ü. NN	Name	Lage des Windparks in °	Entfernung zum Windpark / km
33463847	5782746	109	162	Schernsdorf	125,5..140,6	8,4..10,2
33457981	5776209	65	99	Oelsen	83,6..94,0	11,8..13,1
33465589	5774505	127	187	Kieselwitz	58,8..81,2	4,3..6,3

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 bestehende WEA dar.

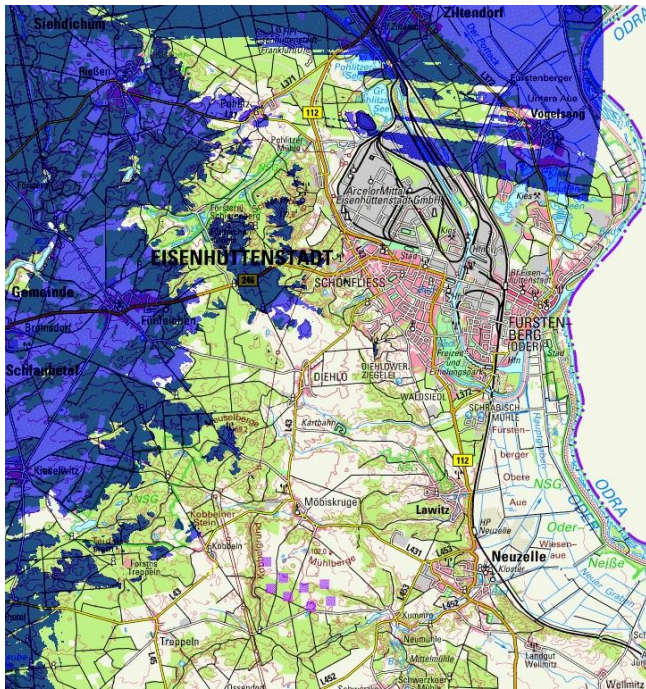


Abbildung 5: Sichtfeld des Sensors Schernsdorf für das Gebiet Schierenberg

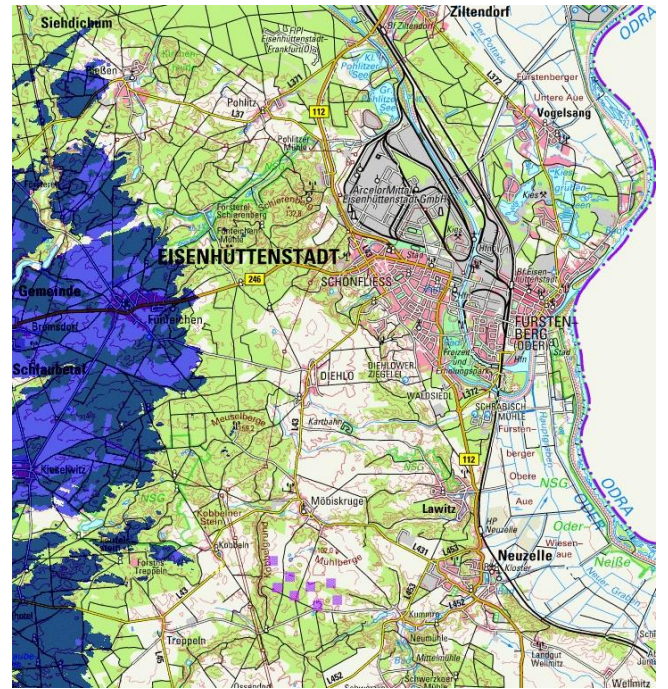


Abbildung 6: Sichtfeld des Sensors Oelsen für das Gebiet Schierenberg

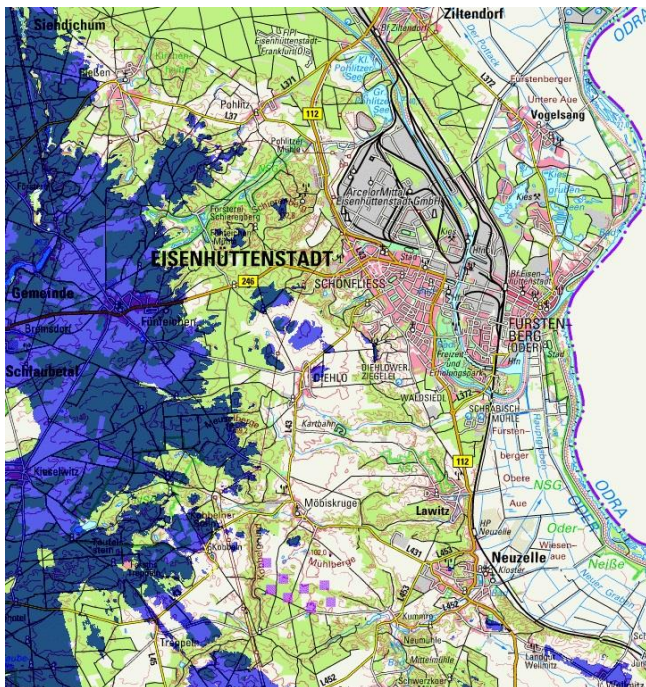


Abbildung 7: Sichtfeld des Sensors Kieselwitz für das Gebiet Schierenberg

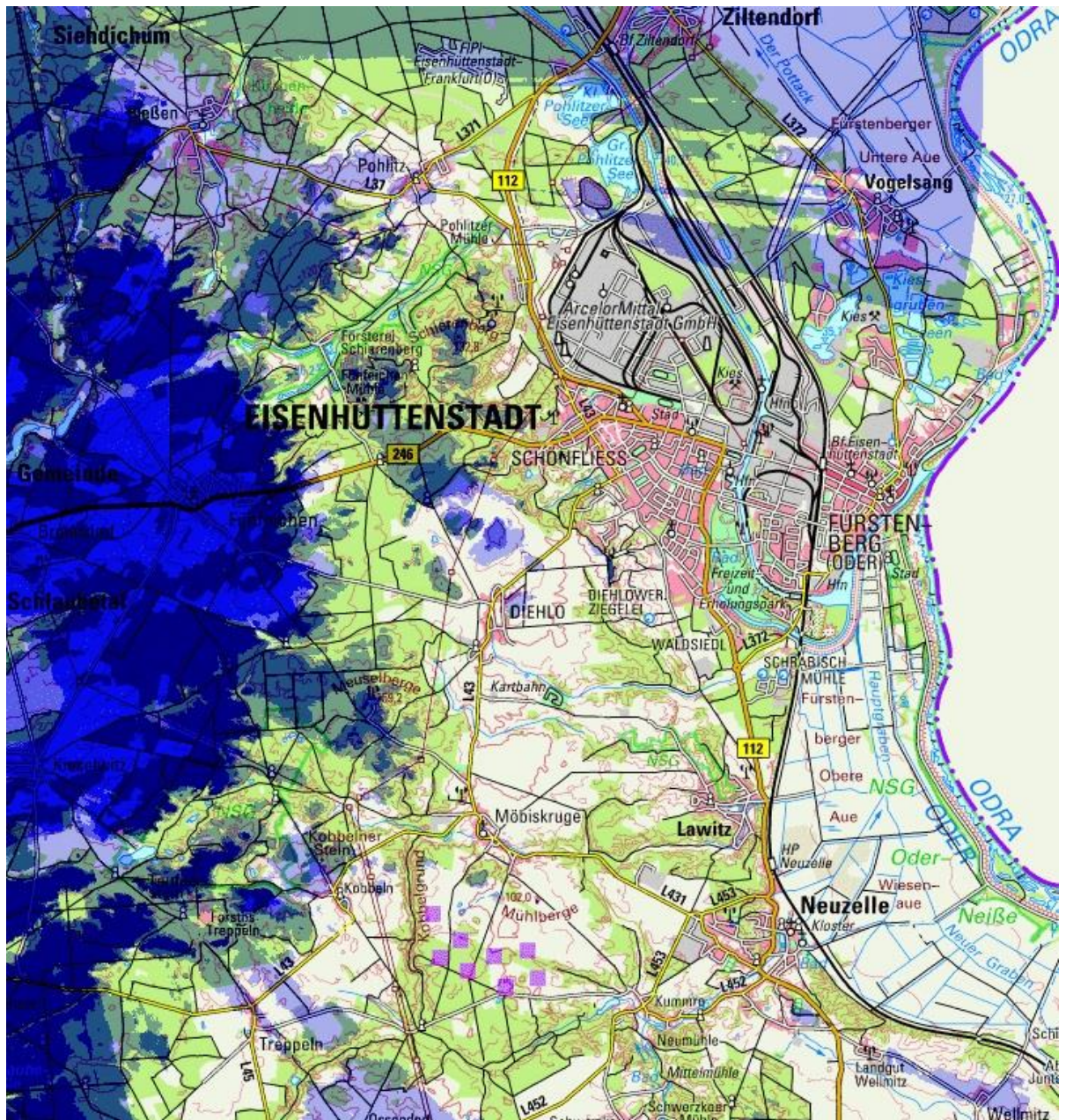


Abbildung 8: Kumuliertes Sichtfeld für alle betrachteten Sensoren für den Bereich Schierenberg bei 15km Sichtweite

Es ist zu erkennen, dass das Gebiet um den Windpark „Schierenberg“ durch die Sensoren Schernsdorf, Oelsen und Kieselwitz überwacht wird.

Allen Sensoren ist es aufgrund der Geländetopografie jedoch schwierig das Gebiet einzusehen bzw. ist dies erst bei Rauchhöhen ab 40m besser möglich.

3.3.2 Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS

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

Sensor Schernsdorf



120°

130.5°

141°

(Bilder vom 10.09.2020, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Oelsen



83°

89.5°

96°

(Bilder vom 16.03.2020, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Kieselwitz



57°

70°

83°

(Bilder vom 16.03.2020, Panorama-Ausschnitt)

3.4 Sichtabdeckungen durch den zu errichtenden Windpark

Es wurde unter Berücksichtigung von Höhenlage und Erdkrümmung das gemeinsame Sichtfeld für die Sensoren Schernsdorf, Oelsen und Kieselwitz 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 „Schierenberg“ vor und nach dessen Errichtung.

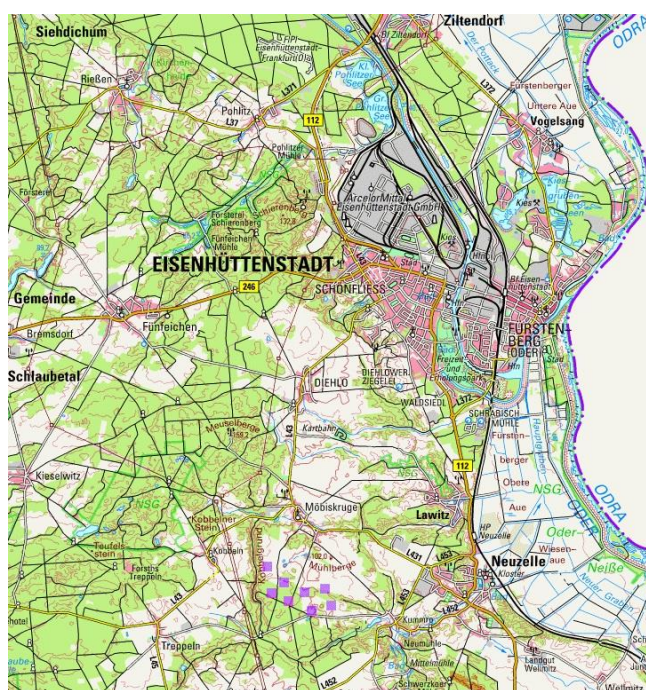


Abbildung 9: Darstellung aller Sichteinschränkungen vor Errichtung des Windparks

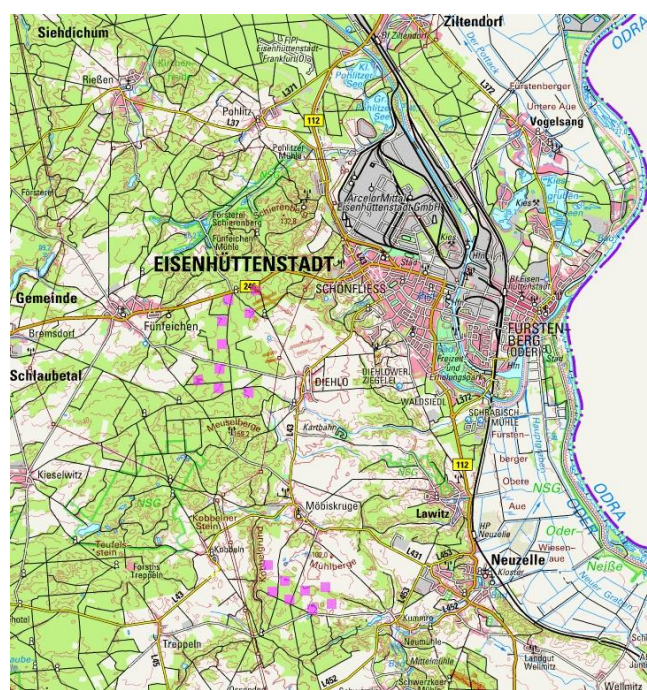


Abbildung 10: Darstellung aller Sichteinschränkungen nach Errichtung des Windparks

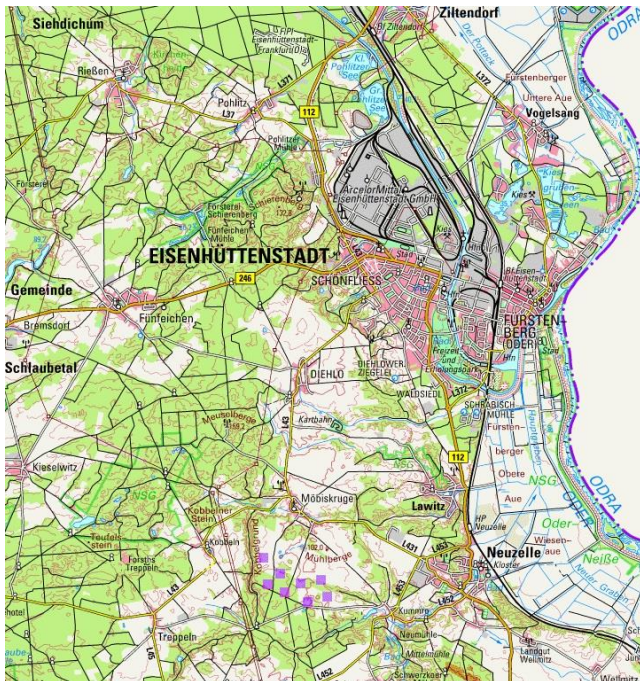


Abbildung 11: Darstellung der verbleibenden Sichteinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren vor Errichtung des Windparks

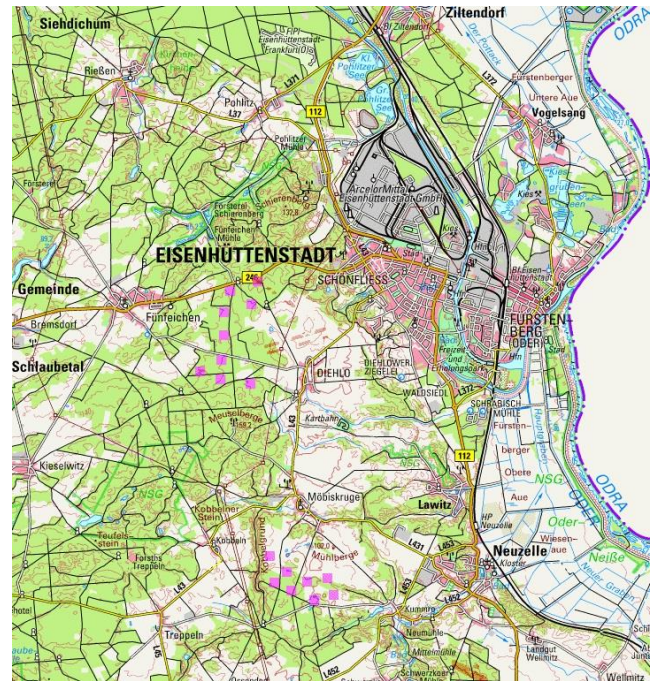


Abbildung 12: Darstellung der verbleibenden Sichteinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren nach Errichtung des Windparks

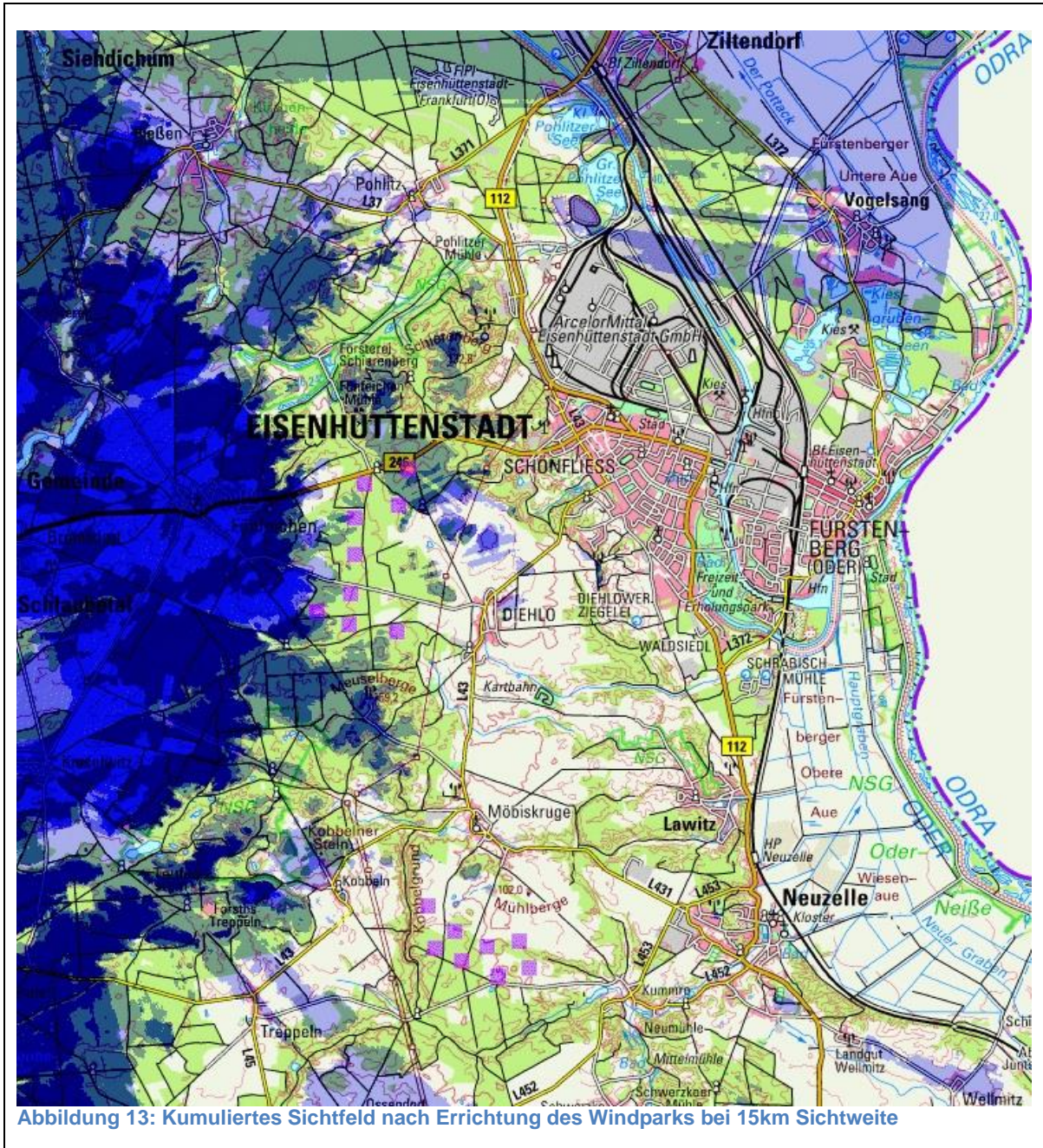


Abbildung 13: Kumuliertes Sichtfeld nach Errichtung des Windparks bei 15km Sichtweite

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

Die Sensoren Schernsdorf und Oelsen werden durch Bestandsanlagen im Gebiet um den zu errichtenden Windpark „Schierenberg“ bei Sichtbedingungen bis 15km nicht beeinflusst.

Der Sensor Kieselwitz hat durch bestehende WEA bei Möbiskrüge Beeinflussungen auf Waldflächen von etwa 15ha, welche aber durch keinen anderen Sensor kompensiert werden.

Aufgrund der Geländetopografie ist es grundsätzlich von allen Sensoren schwierig das Gelände einzusehen. Dies wird erst bei einer Rauchhöhe ab 40m besser möglich.

Die beantragten Anlagen führen im Sichtbereich bis 15km zu zusätzlichen Sichtfeldeinschränkungen für die Sensoren Schernsdorf und Kieselwitz.

Beim Sensor Schernsdorf entstehen beginnend von der WEA-8 in südöstlicher Richtung geringe zusätzliche Sichtfeldeinschränkungen von etwa 5ha Wald, welche jedoch vollständig vom Sensor Kieselwitz ausgeglichen werden können.

Der Sensor Kieselwitz wird im direkten Umfeld der WEA auf etwa 15ha Wald zusätzlich beeinflusst. Diese Beeinflussungen können fast vollständig vom Sensor Schernsdorf kompensiert werden, lediglich etwa 5ha Wald direkt nordwestlich von Diehlo bleiben nicht einsehbar.

Für den ebenfalls in Reichweite befindlichen Sensor Oelsen entstehen keine zusätzlichen Sichtfeldeinschränkungen durch die neu zu errichtenden WEA, da dieser das Gelände bei einer Rauchhöhe von 20m nicht einsehen kann.

3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen

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

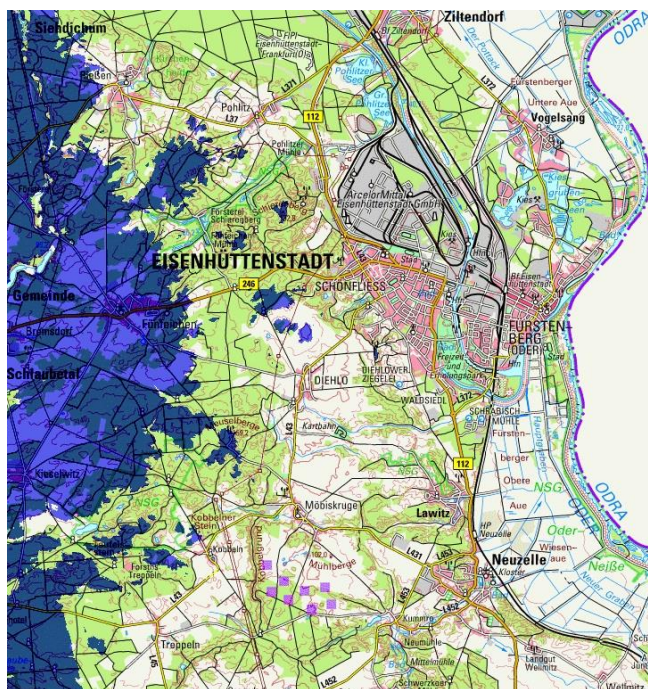


Abbildung 14: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind vor Errichtung des Windparks

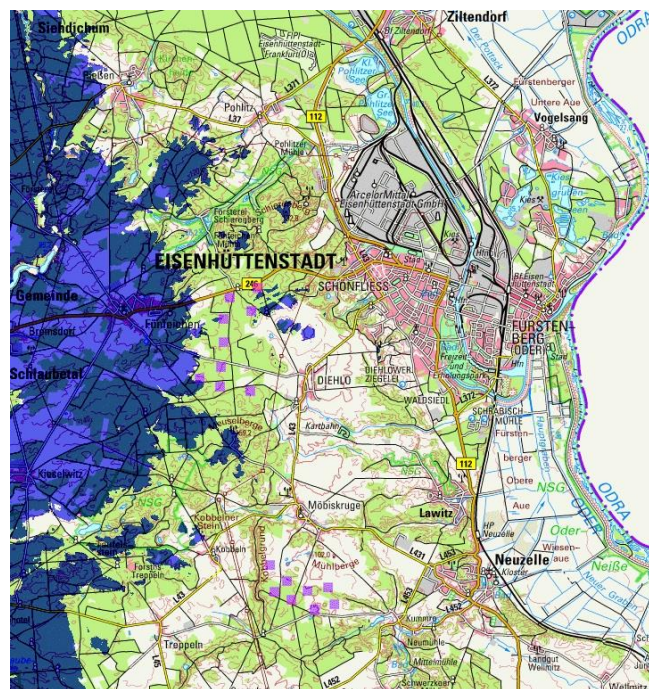


Abbildung 15: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind nach Errichtung des Windparks

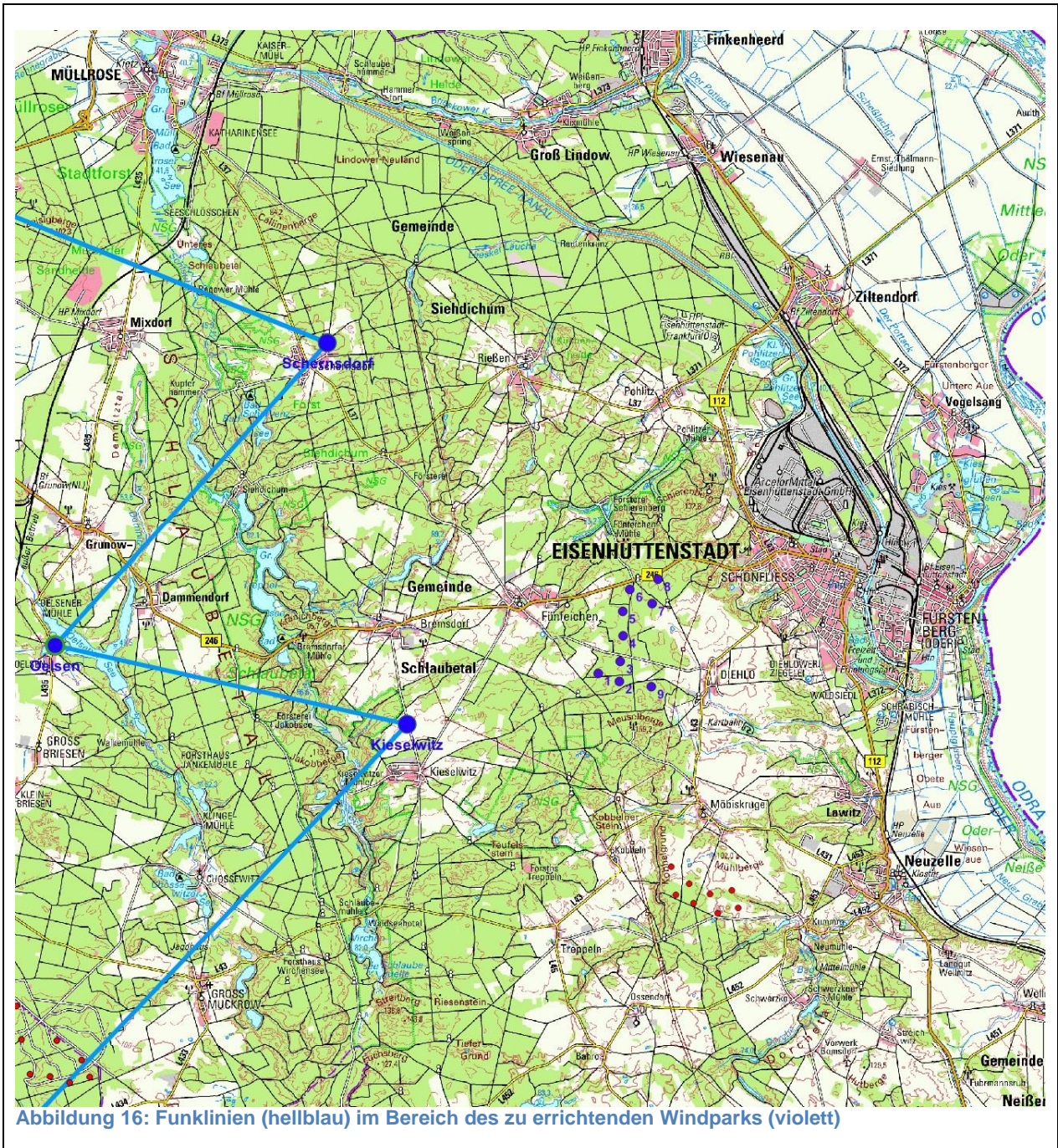
Im betroffenen Gebiet um Eisenhüttenstadt können unter normalen Sichtbedingungen bis 15km nur bedingt Kreuzpeilungen durch die Sensoren Schernsdorf, Oelsen und Kieselwitz durchgeführt werden. Allein aufgrund der Geländetopografie kommt es schon zu großen Einschränkungen.

Bezogen auf die Bestandsanlagen bei Möbiskrüge kommt es zu keinen Einschränkungen der Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen.

Durch die neu zu errichtenden Anlagen kommt es zu geringen zusätzlichen Einschränkungen der Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen, indem etwa 10ha Wald direkt westlich von Eisenhüttenstadt betroffen sind.

3.6 Beeinträchtigung von FireWatch-Funklinien

Im Bereich des zu errichtenden Windparks „Schierenberg“ sind die Standorte Schernsdorf, Oelsen und Kieselwitz per Richtfunk angebunden.



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

4. Gutachten

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

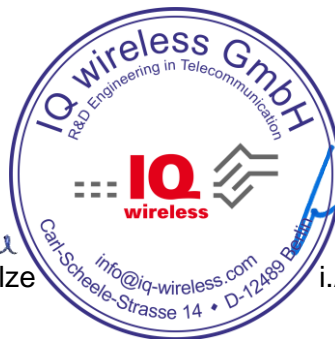
Die Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen wird im Gebiet um Eisenhüttenstadt im Sichtbereich bis 15km auf etwa 10ha Wald zusätzlich eingeschränkt.

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

Berlin, den 17.09.2020



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



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