

Einschätzung der Einflüsse des Windparks „Diehlo“ (5 WEA) auf das bereits installierte Waldbrandfrüherkennungssystem FireWatch (FW)

1. Grundsätzliches

Rauchererkennung ist mit dem **optischen Sensorsystem (OSS)** hinter Rotoren von 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 des „Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt“ erzeugen um das obere Ende von Windenergieanlagen Ausschlussgebiete, in denen eine Rauchererkennung nicht mehr möglich ist. Die folgende Abbildung illustriert dieses Verhalten.



Abbildung 1: Automatisch generierte Ausschlussgebiete um die Rotoren von Windenergieanlagen.

Die Errichtung von Windparks in Waldgebieten mit vorhandener automatischer Waldbrandfrüherkennung führt daher nahezu zwangsläufig zu einer Beeinträchtigung des automatischen Frühwarnsystems. Es ist daher zu untersuchen, in welchem Maße Beeinträchtigungen entstehen und durch welche Maßnahmen diese Beeinträchtigungen minimiert werden können.



Abbildung 2: Gebiet mit starker Beeinträchtigung des Waldbrandfrüherkennungssystems

2. Errichtung des Windparks „Diehlo“

In einem Wald- und Feldstück südlich der B246 zwischen den Ortschaften Fünfeichen und Diehlo westlich von Eisenhüttenstadt soll der Windpark „Diehlo“ mit insgesamt 5 Windenergieanlagen (WEA) mit einer Nabenhöhe von 166m und einem Rotordurchmesser von 150m an folgenden Standorten (Lagedaten jeweils in UTM / ETRS89) errichtet werden:

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN / m	Nabenhöhe / m	Rotordurchmesser / m	Bezeichnung
1	33469231	5775743	145,53	166	150	WP Diehlo 1
2	33469685	5776316	137,96	166	150	WP Diehlo 2
3	33470632	5776833	117,23	166	150	WP Diehlo 3
4	33470670	5776091	114,31	166	150	WP Diehlo 4
5	33470611	5775510	114,7	166	150	WP Diehlo 5

3. 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	33476235	5762287	94,5	85	77	WP Sembten 1
2	33476727	5761976	96	85	77	WP Sembten 2
3	33477152	5761681	95	85	77	WP Sembten 3
4	33476556	5761670	92,4	85	77	WP Sembten 4
5	33476981	5761362	89,3	85	77	WP Sembten 5
6	33475984	5761877	88,1	85	77	WP Sembten 6
7	33476367	5761435	90,5	85	77	WP Sembten 7
8	33476719	5761005	89,7	85	77	WP Sembten 8
9	33476729	5762759	85,6	137	126	WP Sembten II 1
10	33476737	5762353	94,6	137	126	WP Sembten II 2
11	33477090	5761950	99,2	137	126	WP Sembten II 3
12	33477293	5761573	93,9	137	126	WP Sembten II 4
13	33473078	5757098	65	85	77	WP Schenkendöbern 1
14	33472484	5756624	67	85	77	WP Schenkendöbern 2
15	33473145	5756746	66	85	77	WP Schenkendöbern 3
16	33473575	5756733	67	85	77	WP Schenkendöbern 4
17	33472258	5756241	67	85	77	WP Schenkendöbern 5
18	33472946	5756370	69	85	77	WP Schenkendöbern 6
19	33473407	5756374	67	85	77	WP Schenkendöbern 7
20	33473657	5756120	65	85	77	WP Schenkendöbern 8
21	33473010	5757385	64,6	143,5	117	WP Schenkendöbern II 1
22	33472655	5757460	72,5	143,5	117	WP Schenkendöbern II 2
23	33473481	5757313	62	149	126	WP Schenkendöbern III 1
24	33472621	5757098	69	149	126	WP Schenkendöbern III 2

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.

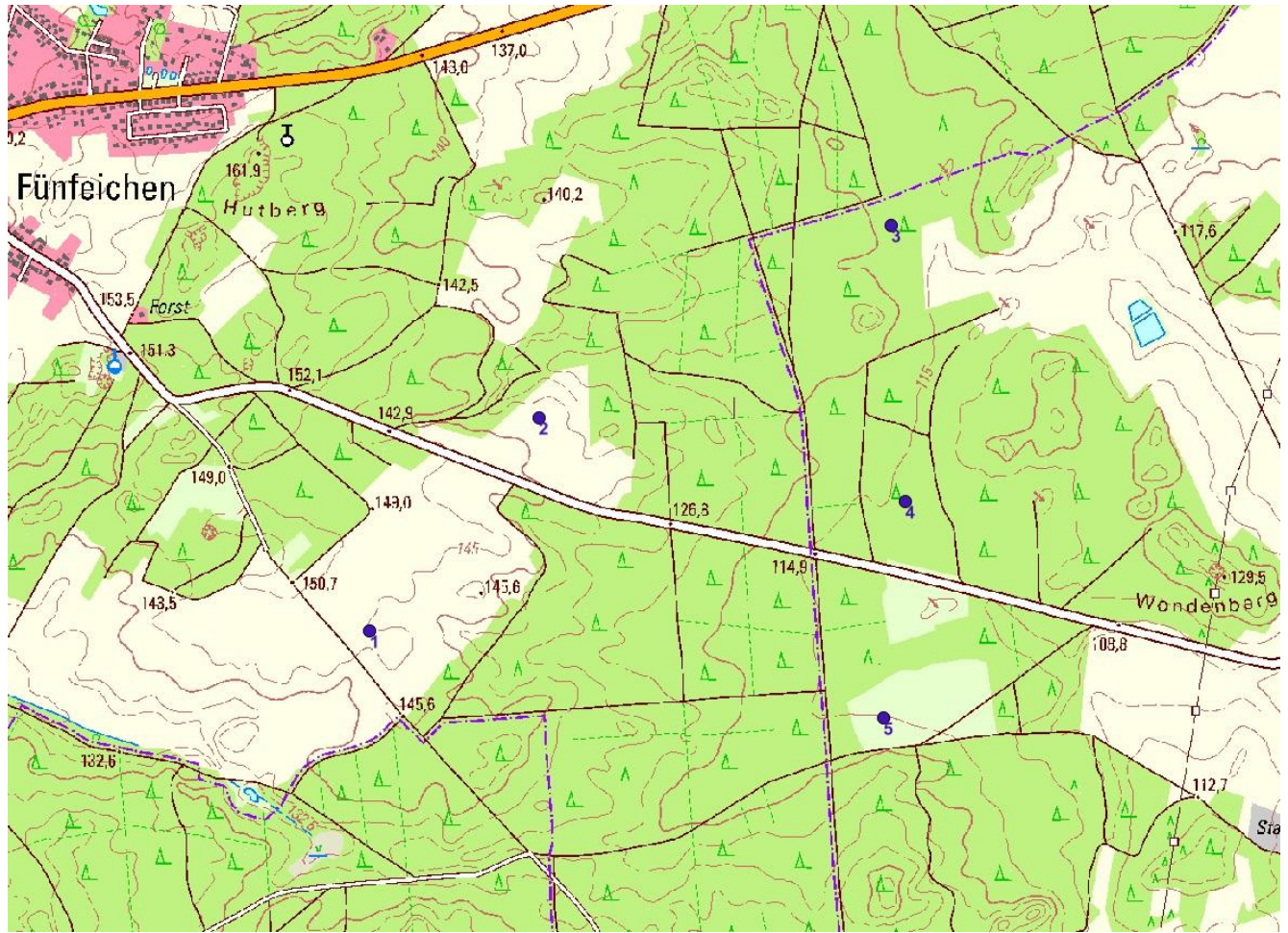


Abbildung 4: Lage der geplanten Windenergieanlagen im Detail (violett).

4. Ist-Zustand

Rechnerische Analyse

Es wurden unter Berücksichtigung von Höhenlagen und Erdkrümmung die Sichtfelder für das Gebiet des Windparks „Diehlo“ berechnet. Dabei wurde angenommen, dass der Rauch bis zu 20m über die Sichtachse jedes Sensors 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 Schierenberg, Oelsen, Lieberose, Schönhöhe und Schenkendöbern für die Berechnung der Sichtfelder in Betracht kommen.

Die Sensoren Schierenberg und Oelsen sind der Waldbrandzentrale Waldstadt und die Sensoren Lieberose, Schönhöhe und Schenkendöbern der Zentrale Peitz zugeordnet.

UTM Rechts	UTM Hoch	H_Fuss / m ü. NN	H_Sensor / m ü. NN	Name	Lage des Windparks in °	Entfernung zum Windpark / km
33472073	5779511	120	178	Schierenberg	200..217	3,0..4,7
33457986	5776245	62	94	Oelsen	87..93	11,3..12,7
33452714	5760275	64	98	Lieberose	47..50	22,6..24,4
33462025	5754303	80	116	Schönhöhe	19..22	22,6..24,1
33473536	5754890	97	141	Schenkendöbern	348..352	20,8..22,1

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.

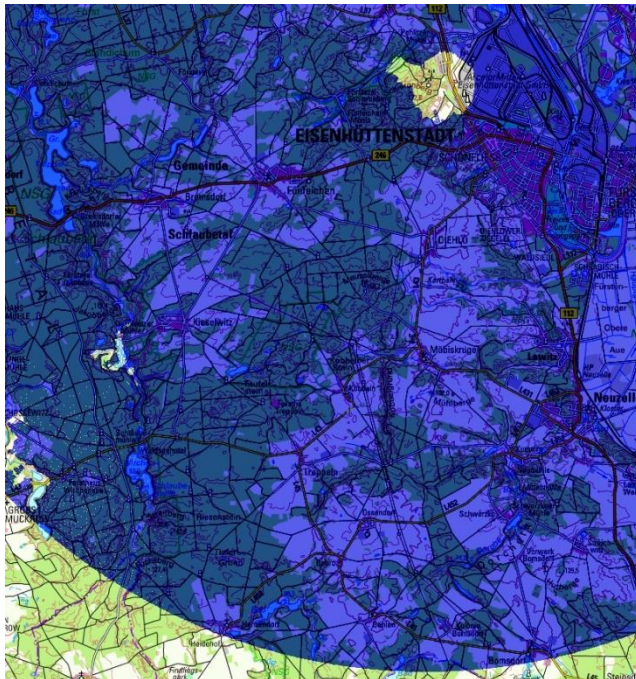


Abbildung 5: Sichtfeld des Sensors Schierenberg für das Gebiet Diehlo

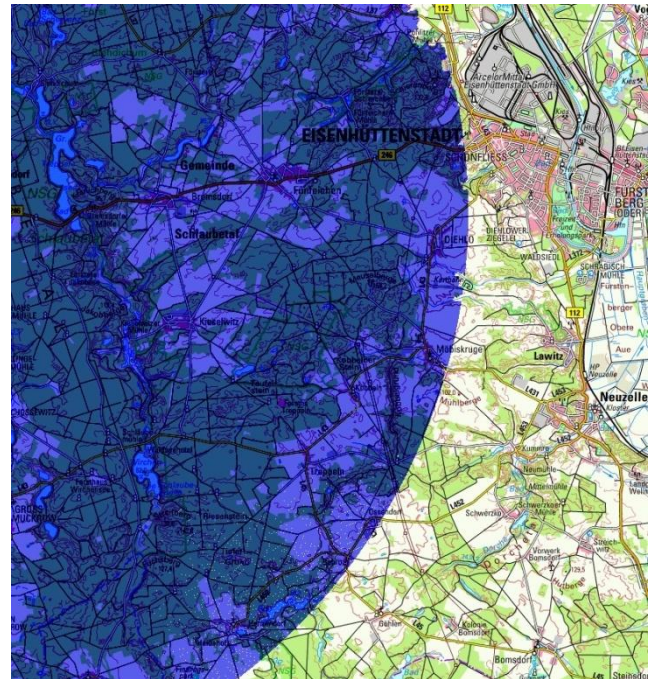


Abbildung 6: Sichtfeld des Sensors Oelsen für das Gebiet Diehlo



Abbildung 7: Sichtfeld des Sensors Lieberose für das Gebiet Diehlo

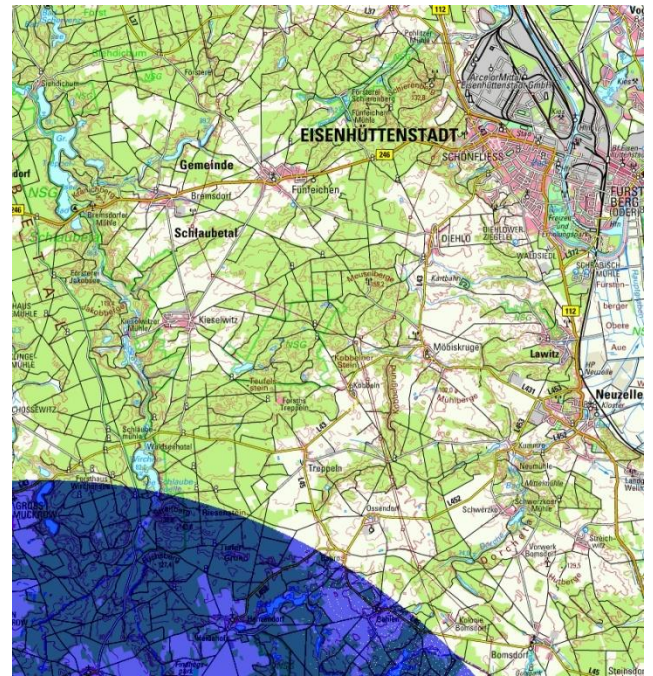


Abbildung 8: Sichtfeld des Sensors Schönhöhe für das Gebiet Diehlo

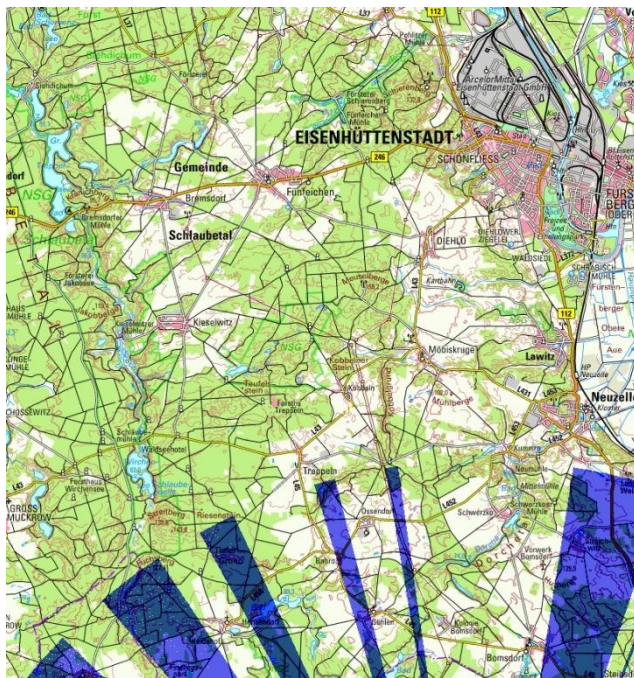


Abbildung 9: Sichtfeld des Sensors Schenkendöbern für das Gebiet Diehlo

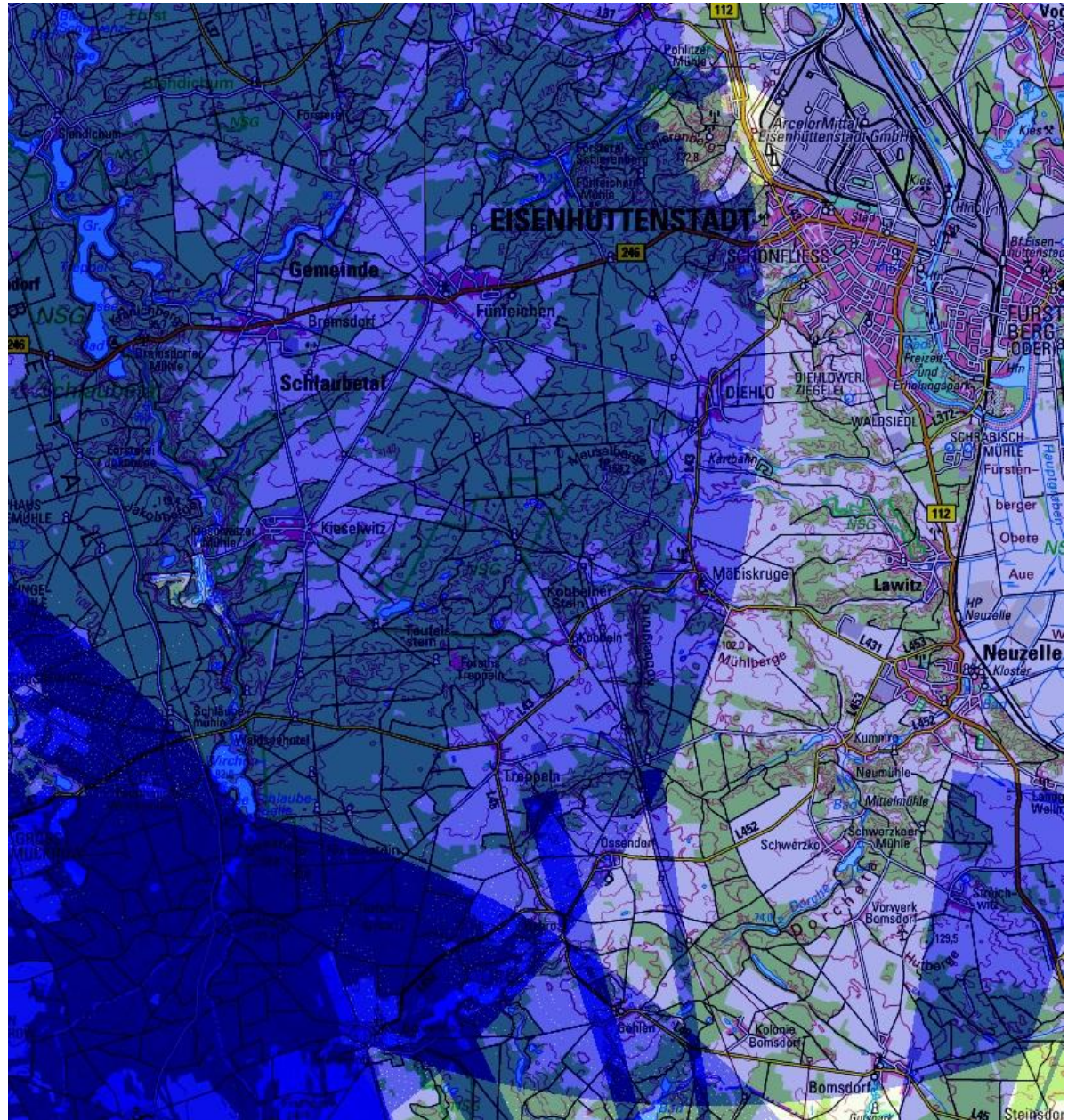


Abbildung 10: Kumuliertes Sichtfeld für alle betrachteten Sensoren für den Bereich Diehlo bei 15km Sichtweite

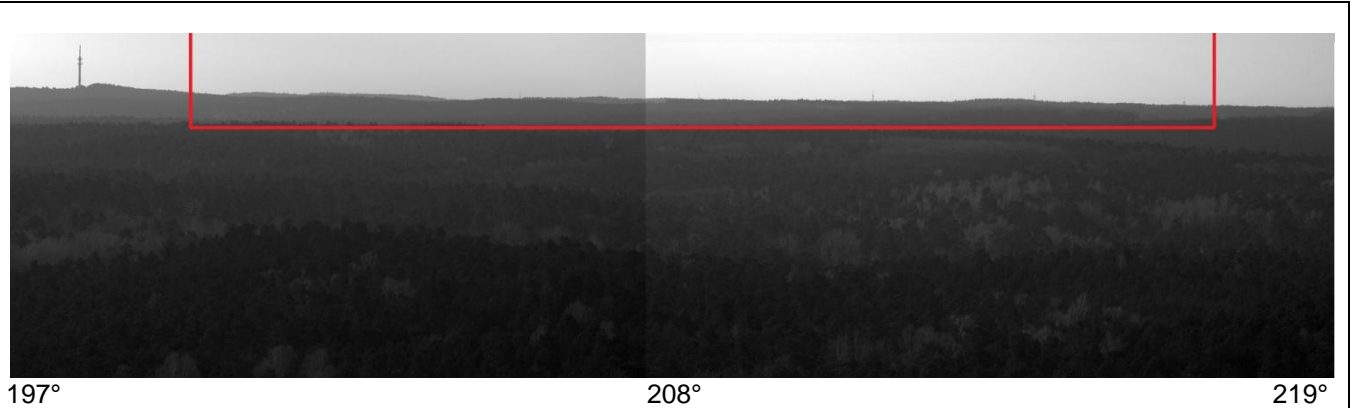
Es ist zu erkennen, dass das Gebiet um den Windpark „Diehlo“ durch die Sensoren in Schierenberg, Oelsen, Lieberose, Schönhöhe und Schenkendöbern überwacht wird.

Die Sensoren Lieberose, Schönhöhe und Schenkendöbern arbeiten für dieses Gebiet jedoch bereits an ihrer Grenzsichtweite, weshalb schon gute atmosphärische Bedingungen mit Sichtweiten um 22 bis 25km herrschen müssen um dieses Gebiet auch von diesen Sensoren einzusehen.

Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS

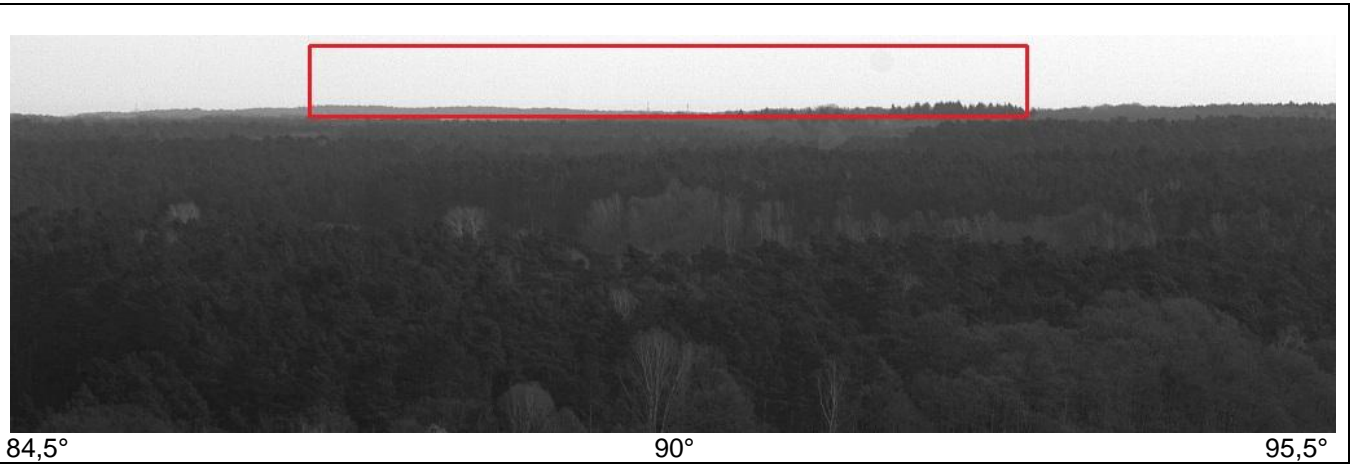
Die folgenden Aufnahmen zeigen den Bereich, in dem das Gebiet Diehlo liegt. Die rote Markierung zeigt jeweils den Bereich der neuen WEA an.
Aufgrund von Wartungsarbeiten am Sensor Schenkendöbern musste hier auf Archivbilder zurückgegriffen werden.

Sensor Schierenberg



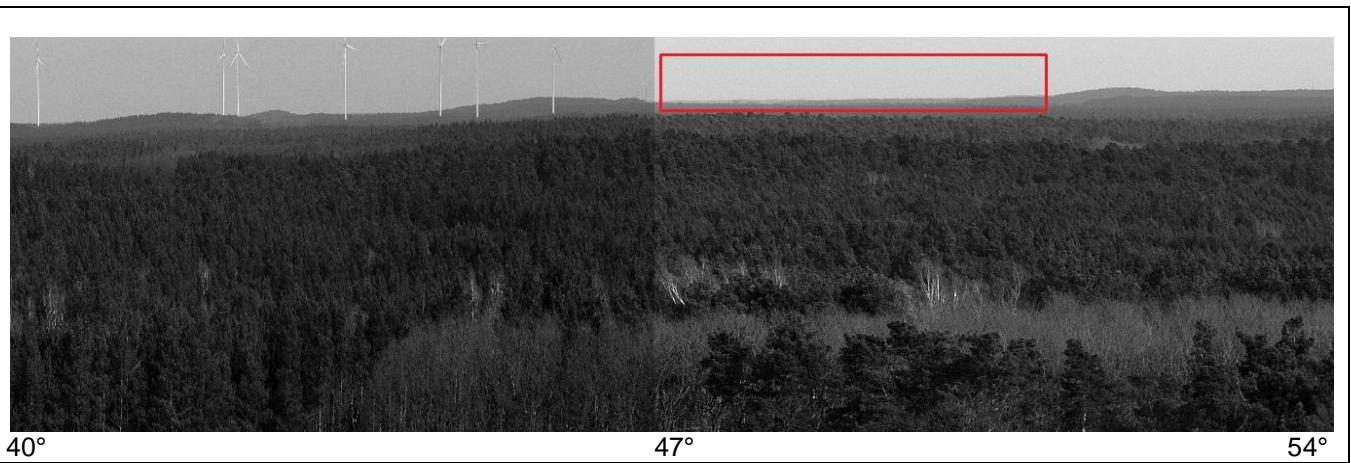
(Bilder vom 19.02.2018, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Oelsen



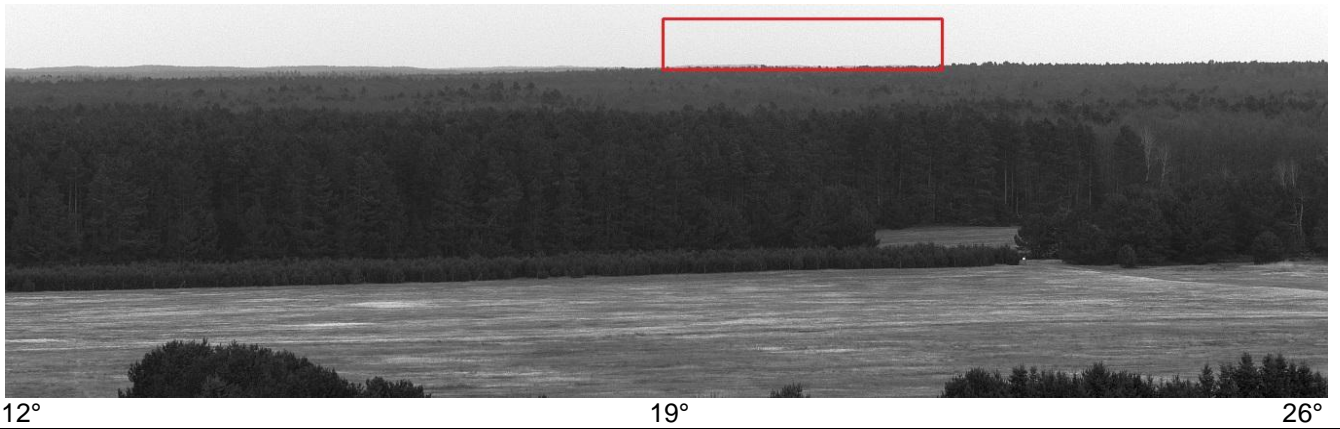
(Bilder vom 19.02.2018, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Lieberose



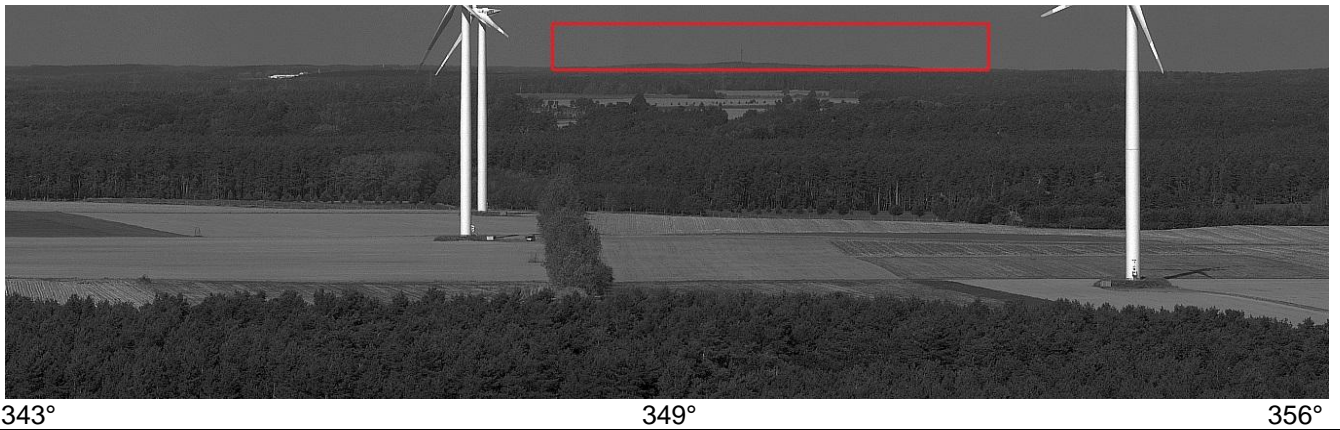
(Bilder vom 19.02.2018, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Schönhöhe



(Bilder vom 19.02.2018, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Schenkendöbern



(Bilder vom 24.05.2015, Panorama-Ausschnitt)

5. Sichtabdeckungen durch den Windpark

Es wurde unter Berücksichtigung von Höhenlage und Erdkrümmung das gemeinsame Sichtfeld für die Sensoren Schierenberg, Oelsen, Lieberose, Schönhöhe und Schenkendöbern berechnet. Dabei wurde angenommen, dass der Rauch bis zu 20m über die Sichtachse jedes Sensors aufsteigen darf, bevor er vom Sensor erkannt wird.

Die Standorte der geplanten Windenergieanlagen liegen auf etwa 114 bis 145,5m Bezugshöhe, so dass sich die Naben auf etwa 280 bis 311,5m ü. NN befinden. Die Rotoren haben damit an ihrer unteren Begrenzung eine Bezugshöhe von etwa 205 bis 236,5m.

Damit befindet sich kein Sensor im Bereich der Rotorunterkante, so dass Beeinträchtigungen nur durch die Maste nicht aber durch die Rotoren der Anlagen im Wirkungsbereich der Sensoren zu erwarten sind.

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

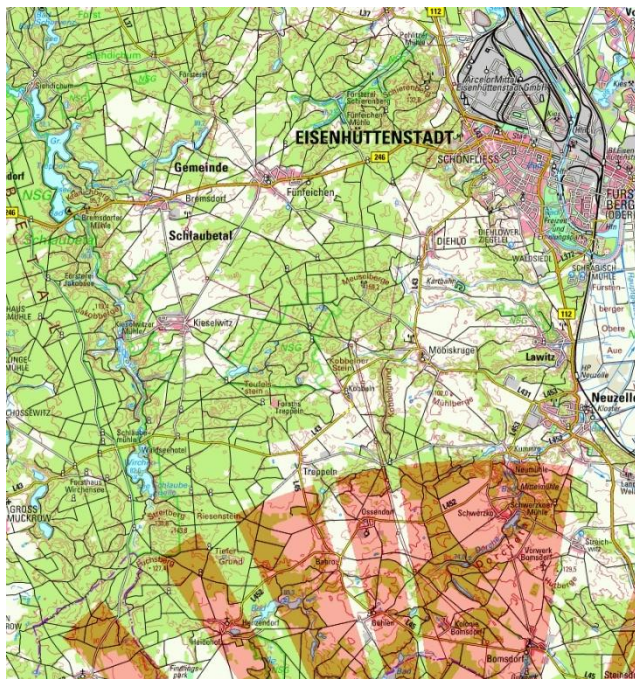


Abbildung 11: Darstellung aller Sichteinschränkungen vor Errichtung des Windparks

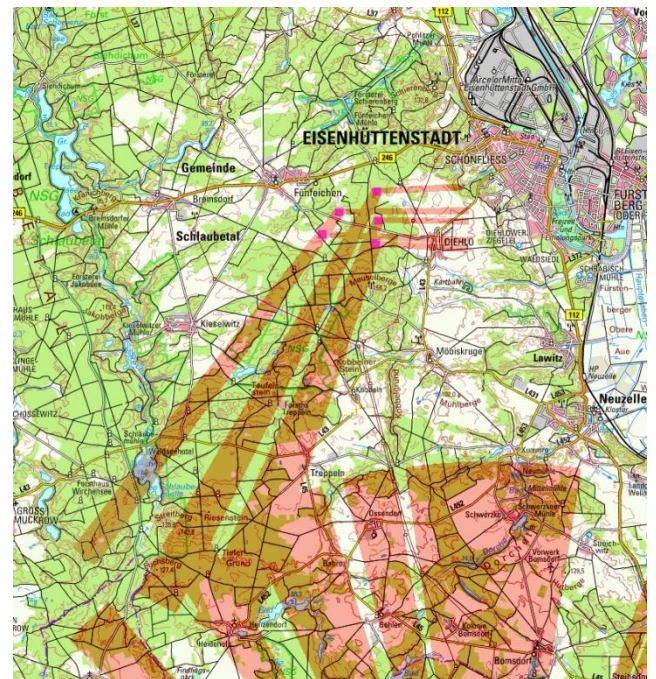


Abbildung 12: Darstellung aller Sichteinschränkungen nach Errichtung des Windparks

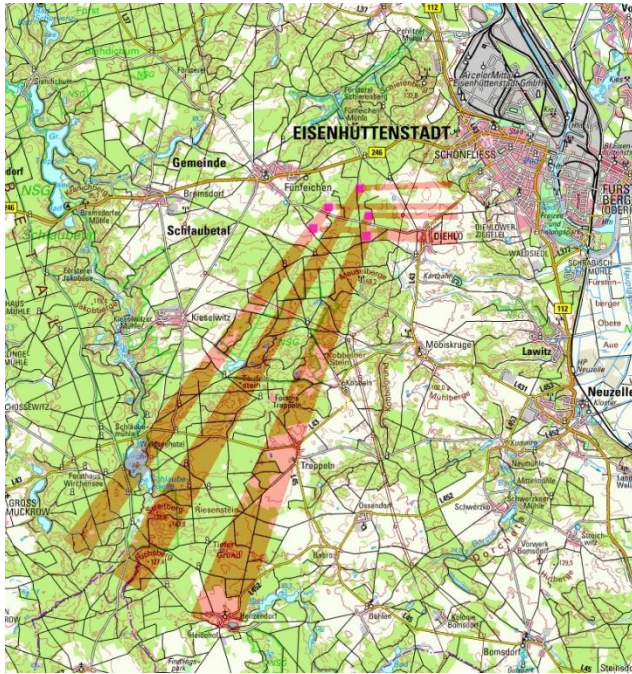


Abbildung 13: Darstellung der Sichteinschränkungen infolge der beantragten Anlagen nach Errichtung des Windparks

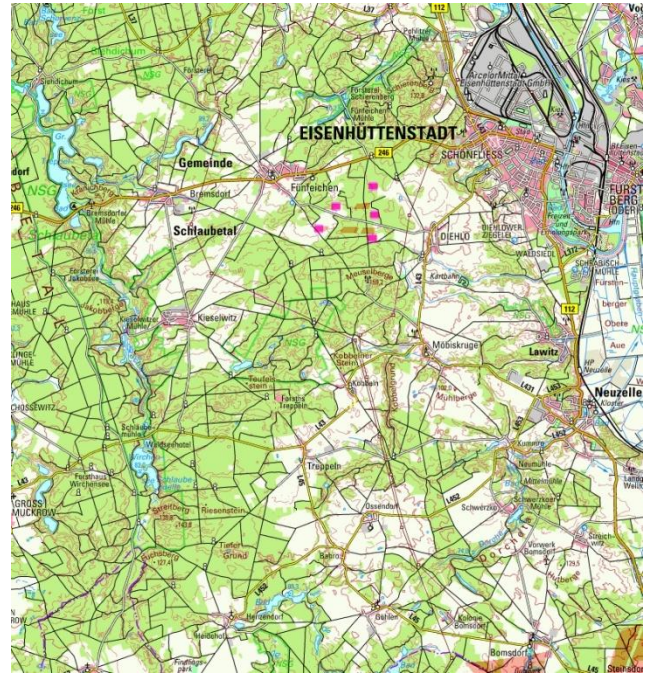


Abbildung 14: Darstellung der verbleibenden Sichteinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren nach Errichtung des Windparks

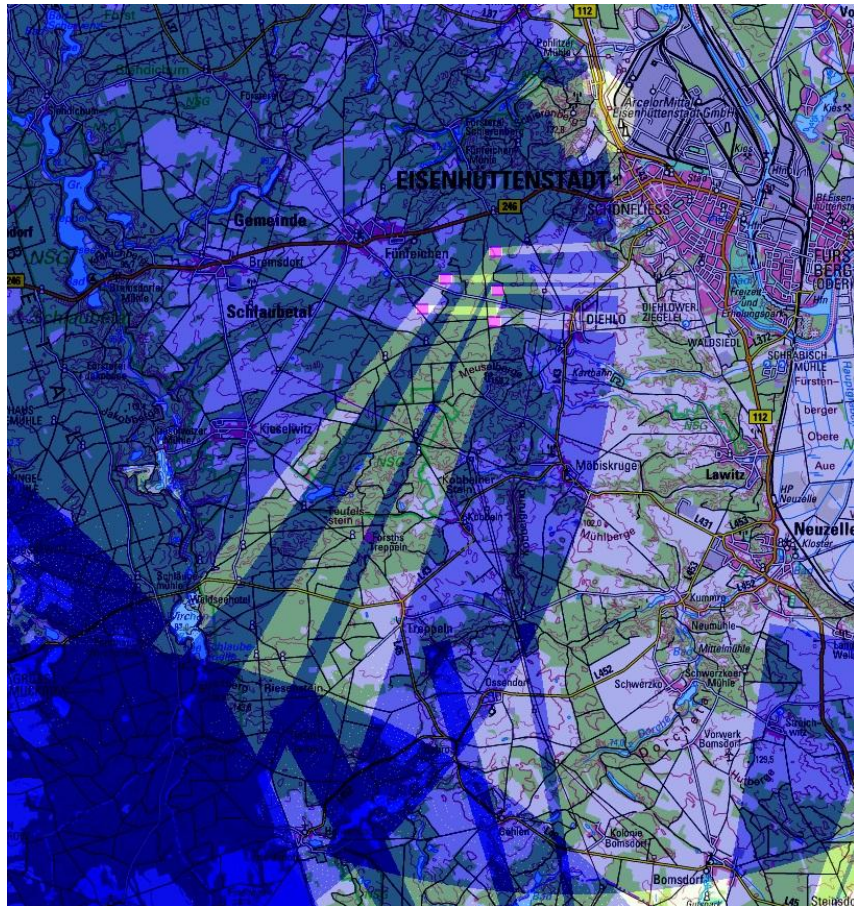


Abbildung 15: Kumuliertes Sichtfeld nach Errichtung des Windparks bei 15km Sichtweite

Es ist ersichtlich, dass es nach der Errichtung des Windparks „Diehlo“ im Wirkungsbereich der FireWatch-Sensoren zu geringen Verdeckungen durch die geplanten Anlagen von etwa 8ha Waldfläche kommt, die nicht von anderen Sensoren kompensiert werden können.

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

Der Sensor Schenkendöbern erfährt durch Bestandsanlagen in seinem nördlichen Umfeld massive Sichtfeldeinschränkungen von etwa 4.800ha Wald, welche aber fast vollständig durch die anderen Sensoren kompensiert werden. Nur kleinere Waldgebiete bei Bomsdorf von zusammen etwa 50ha bleiben nicht einsehbar.

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

Beim Sensor Schierenberg gibt es sehr große zusätzliche Einschränkungen beginnend von den neu zu errichtenden WEA in südwestlicher Richtung von etwa 2.600ha Wald. Diese Sichtfeldeinschränkungen können fast vollständig von den anderen Sensoren, größtenteils aber nur vom Sensor Oelsen, kompensiert werden. Lediglich kleine Waldflächen im direkten Umfeld der WEA von zusammen etwa 8ha bleiben nicht einsehbar.

Für den Sensor Oelsen ergeben sich zusätzliche Sichtfeldeinschränkungen von etwa 30ha Wald im direkten Umfeld der WEA. Diese können fast vollständig durch den Sensor Schierenberg ausgeglichen werden, nur die oben genannten Restflächen von zusammen etwa 8ha Wald bleiben nicht einsehbar.

Für alle anderen Sensoren gibt es keine zusätzlichen Sichtfeldeinschränkungen durch die neu zu errichtenden WEA.

6. Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen

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

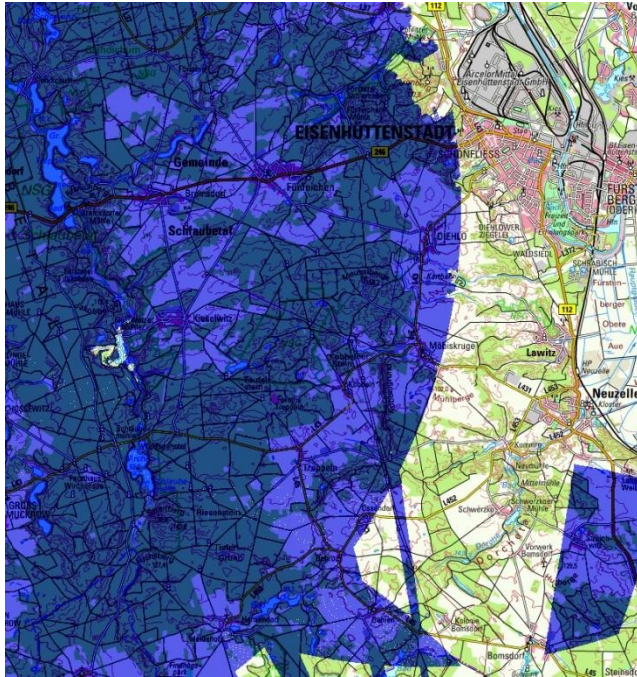


Abbildung 16: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind vor Errichtung des Windparks

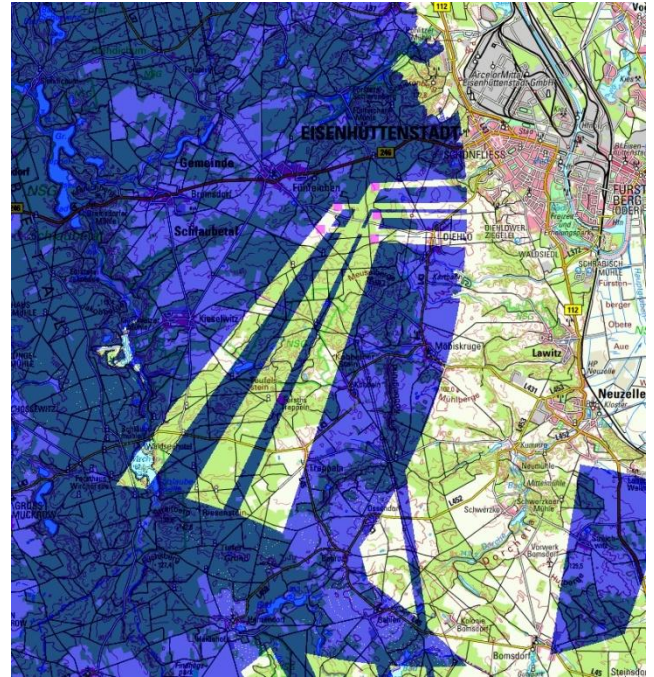


Abbildung 17: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind nach Errichtung des Windparks

Im betroffenen Gebiet südwestlich von Eisenhüttenstadt können unter normalen Sichtbedingungen bis 15km Kreuzpeilungen durch die Sensoren Schierenberg, Oelsen, Lieberose Schönhöhe und Schenkendöbern durchgeführt werden.

Bezogen auf die Bestandsanlagen nördlich von Schenkendöbern kommt es zu großen Einschränkungen auf Waldflächen von zusammen etwa 4.000ha.

Durch die neu zu errichtenden Anlagen kommt es zu weiteren zusätzlichen Einschränkungen der Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen, hier sind Waldgebiete von etwa 2.000ha im direkten Umfeld und im südwestlichen Bereich der WEA betroffen.

7. Beeinträchtigung von Funklinien

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

8. Fazit

Die Errichtung des Windparks „Diehlo“ führt zu zusätzlichen Sichtfeldeinschränkungen von insgesamt etwa 8ha Waldfläche, welche von keinem anderen Sensor kompensiert werden können. Für den nahegelegenen Sensor Schierenberg ergeben sich dabei jedoch immense Einschränkungen auf etwa 2.400ha Waldfläche, welche größtenteils nur vom Sensor Oelsen kompensiert werden können.

Die Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen wird im Gebiet südwestlich von Eisenhüttenstadt auf einer Waldfläche von etwa 2.000ha sehr stark zusätzlich eingeschränkt.

Eine Fundamentanhebung bis zu 3m an den einzelnen WEA-Standorten hätte keine weiteren negativen Auswirkungen auf das Ergebnis der Simulationen und bedarf damit keiner neuerlichen Simulation.

Inwieweit diese Einschränkungen tolerierbar sind oder ob sie durch Aufstellen eines zusätzlichen FireWatch-Sensors (z.B. auf bestehendem Funkmast in den Meuselbergen) kompensiert werden müssen, liegt im Ermessen der Forstbehörde.

Berlin, den 01.03.2018

