



UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG  
Heinrich-Hertz-Straße 6 • 03044 Cottbus

Landesamt für Umwelt  
Genehmigungsverfahrensstelle Süd – T12  
OT Groß Glienicke  
Seeburger Chaussee 2  
14476 Potsdam

**UKA Cottbus Projektentwicklung  
GmbH & Co. KG**  
Heinrich-Hertz-Straße 6  
03044 Cottbus

Telefon: (03 55) 49 46 20-0  
Telefax: (03 55) 49 46 20-20  
E-Mail: [info@uka-cottbus.de](mailto:info@uka-cottbus.de)  
Internet: [www.uka-cottbus.de](http://www.uka-cottbus.de)

St-Nr.: 056/166/00984  
USt-IdNr.: DE 281 822 676

Ihr Schreiben vom / Ihr Zeichen

Unser Zeichen / Kürzel / Ansprechpartner  
K-2-152-2-00 [REDACTED]

Kontakt

Ort, Datum  
Cottbus, 2022-08-01

**Projekt K-2-152-2- Windenergieprojekt Kemmen 2 – WEA 5-10  
Errichtung und Betrieb von 6 Windenergieanlagen Typ Siemens SG 6.6-170  
Vorbehalt zur Unbedenklichkeitsbescheinigung der IQ wireless GmbH**

Vorhaben: Errichtung und Betrieb von 6 Windenergieanlagen Typ Siemens SG 6.6-170  
Ort: Gemeinde Calau OT Kemmen  
Bauherr: UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir weisen darauf hin, dass wir einer Benennung der IQ wireless GmbH als vom Landesbetrieb Forst Brandenburg fachlich autorisiertem Unternehmen zur Begutachtung von Beeinträchtigungen des Vorhabens auf das Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) nach § 20 Abs. 4 LWaldG und zur Erstellung einer "Unbedenklichkeitsbescheinigung" aus rechtlichen Gründen nicht zustimmen und uns im Falle einer entsprechenden Verfügung im Verfahren und/oder Genehmigungsbescheid ausdrücklich vorbehalten, dies behördlich und gerichtlich prüfen zu lassen.

Für Rückfragen stehen wir gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

i.V. Steffen Noack-Laderick  
Abteilungsleiter Genehmigungsplanung



**Begutachtung  
der Einflüsse des Windenergievorhabens  
„Kemmen 2“ (6 WEA)  
auf das bereits installierte Automatisierte  
Waldbrandfrüherkennungssystem  
FireWatch (FW)**

Auftraggeber:

UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG  
Heinrich-Hertz-Straße 6  
03044 Cottbus

Auftragnehmer/Gutachter:

IQ Technologies for Earth and Space GmbH  
Ernst-Lau-Straße 5  
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 Windenergievorhabens .....	7
3.1 Windenergieanlagen in der Umgebung .....	7
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 .....	16
3.4 Sichtabdeckungen durch das Windenergievorhaben.....	19
3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen .....	24
3.6 Beeinträchtigung von FireWatch-Funklinien .....	26
4. Gutachten .....	30

# 1. Aufgabenstellung

Die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG (Auftraggeber) hat mit Email vom 21.01.2022 die IQ Technologies for Earth and Space GmbH (Auftragnehmer) beauftragt, ein Gutachten zu erstellen, inwiefern das Windenergievorhaben (WEV) „Kemmen 2“ das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) FireWatch (FW) beeinflusst.

Fragestellung: Welche Einflüsse ergeben sich durch das Windenergievorhaben „Kemmen 2“ 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 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 Brandenburg wird mit einer Sichtweite von 15 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 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 3.10 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 Waldstück zwischen der A13 und der L55 zwischen den Ortschaften Gollmitz, Kemmen und Cabel soll das Windenergievorhaben „Kemmen 2“ mit insgesamt 6 Windenergieanlagen (WEA) mit folgenden Parametern an folgenden Standorten (Lagedaten jeweils in UTM / ETRS89) umgesetzt werden:

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN [m]	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Bezeichnung
1	33424707	5730566	121.4	165.0	170.0	Kemmen 2 - WEA 5
2	33425026	5730208	126.2	165.0	170.0	Kemmen 2 - WEA 6
3	33424707	5729921	128.7	165.0	170.0	Kemmen 2 - WEA 7
4	33424331	5730301	117.9	165.0	170.0	Kemmen 2 - WEA 8
5	33424256	5729926	125.6	165.0	170.0	Kemmen 2 - WEA 9
6	33424371	5729483	133.6	165.0	170.0	Kemmen 2 - WEA 10

#### 3.1 WEA in der Umgebung

In der weiteren Umgebung befinden sich weitere WEA im Sichtfeld der betreffenden Fire-Watch-Sensoren.

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN [m]	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Bezeichnung
1	33429935	5720565	119	135	120	WP Chransdorf West WEA 7
2	33429683	5720903	118	135	120	WP Chransdorf West WEA 8
3	33430209	5720853	121	135	120	WP Chransdorf West WEA 9
4	33430533	5720479	115	135	120	WP Chransdorf West WEA 10
5	33421709	5723440	117	140	112	WP Rutzkau
6	33422065	5723274	119	140	112	WP Rutzkau
7	33422398	5723096	118	140	112	WP Rutzkau
8	33422460	5722055	119	125	90	WP Goellnitz II
9	33422616	5722471	118	125	90	WP Goellnitz II
10	33422369	5722579	119	125	90	WP Goellnitz II
11	33421851	5722310	121	125	90	WP Goellnitz II
12	33422098	5722481	122	125	90	WP Goellnitz II
13	33422239	5721831	119	70	48	WP Goellnitz I
14	33422189	5722012	120	70	48	WP Goellnitz I
15	33422139	5722194	119	70	48	WP Goellnitz I
16	33422867	5722347	117	76	46	WEA Goellnitz I

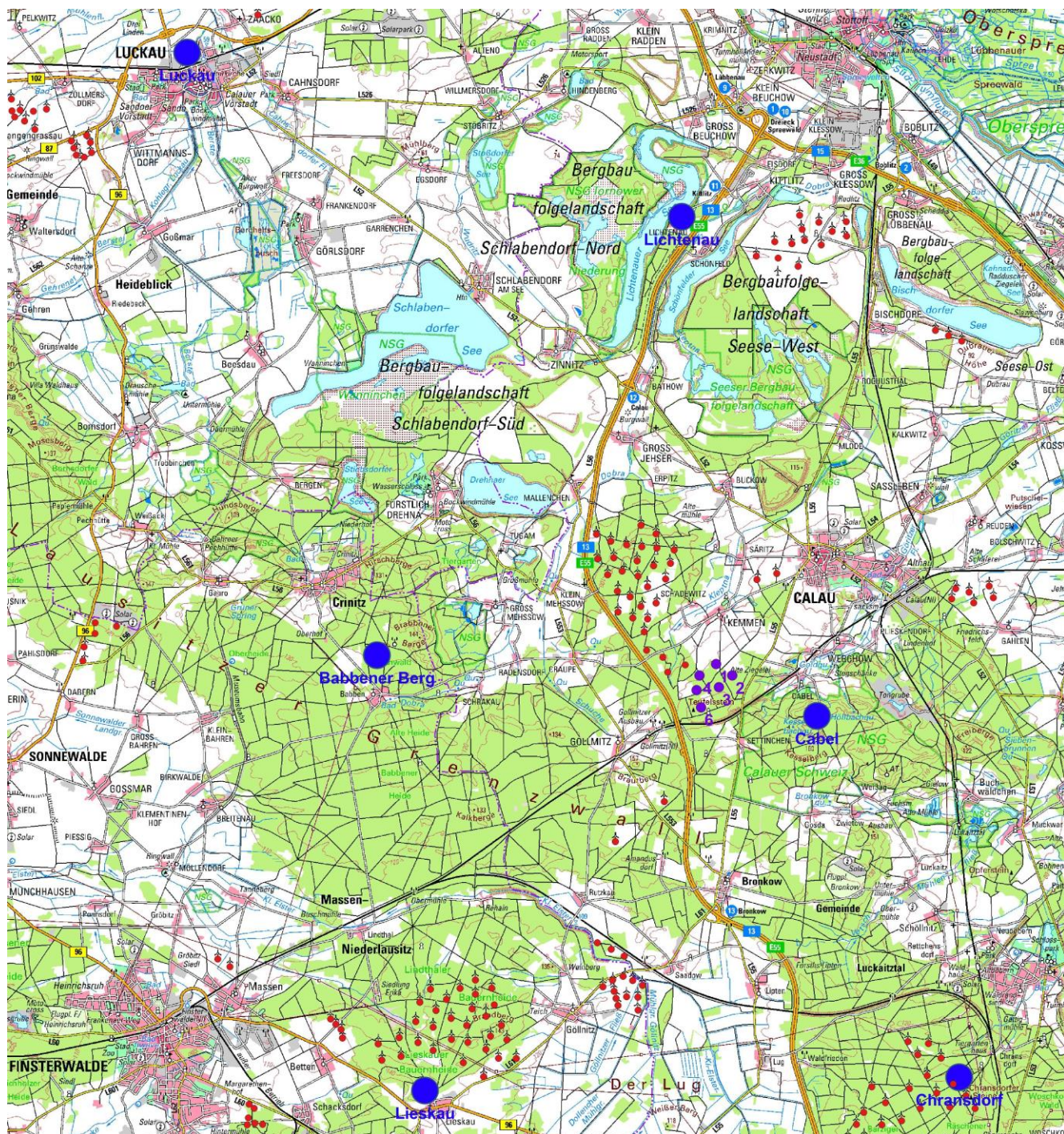
17	33422749	5722045	117	76	46	WEA Goellnitz II
18	33422756	5721710	117	76	46	WEA Goellnitz III
19	33418998	5722275	134	140	112	WP Goellnitz West
20	33419246	5721319	143	140	112	WP Goellnitz West
21	33419387	5720947	132	140	112	WP Goellnitz West
22	33419628	5720469	127	140	112	WP Goellnitz West
23	33419172	5720475	126	140	112	WP Goellnitz West
24	33418846	5720703	135	140	112	WP Goellnitz West
25	33418966	5721043	143	140	112	WP Goellnitz West
26	33418853	5721552	137	140	112	WP Goellnitz West
27	33418494	5721744	130	140	112	WP Goellnitz West
28	33418578	5722120	127	140	112	WP Goellnitz West
29	33417426	5722247	123	140	112	WP Rechain
30	33418186	5722270	128	140	112	WP Rechain
31	33418579	5722483	128	140	112	WP Rechain
32	33414863	5721483	128	60	43	WP Betten I
33	33414996	5721348	130	60	43	WP Betten I
34	33415130	5721215	131	60	43	WP Betten I
35	33415166	5720995	129	65	40	WEA Betten
36	33417837	5721986	124	140	112	WP Lieskau
37	33417152	5721913	122	140	112	WP Lieskau
38	33417567	5721701	123	140	112	WP Lieskau
39	33417955	5721499	127	140	112	WP Lieskau
40	33418355	5721316	131	140	112	WP Lieskau
41	33417493	5721273	123	140	112	WP Lieskau
42	33417964	5720958	131	140	112	WP Lieskau
43	33418384	5720883	141	140	112	WP Lieskau
44	33417046	5721415	120	140	112	WP Lieskau
45	33416083	5720843	131	139	126	WP Lieskau III
46	33416622	5721006	123	139	126	WP Lieskau III
47	33417105	5720877	124	139	126	WP Lieskau III
48	33416175	5720427	140	139	126	WP Lieskau III
49	33416670	5720523	134	139	126	WP Lieskau III
50	33417493	5720678	125	139	126	WP Lieskau III
51	33418790	5720001	127	139	126	WP Lieskau III
52	33418268	5720362	144	139	126	WP Lieskau III
53	33425805	5732765	103	70	46	WP Saeritz

54	33426315	5732920	107	70	46	WP Saeritz
55	33422172	5726037	134	143	114	WP Gollmitz
56	33423428	5727064	145	143	114	WP Gollmitz
57	33421710	5733808	82	119	112	WP Calau-Schadewitz II
58	33421973	5732887	101	119	112	WP Calau-Schadewitz II
59	33422345	5732980	101	119	112	WP Calau-Schadewitz II
60	33422224	5732466	108	119	112	WP Calau-Schadewitz II
61	33422551	5732320	107	119	112	WP Calau-Schadewitz II
62	33422240	5731932	106	119	112	WP Calau-Schadewitz II
63	33423587	5733181	109	119	112	WP Calau-Schadewitz II
64	33419104	5710412	108	119	112	WP Calau-Schadewitz II
65	33422054	5733747	084	140	112	WP Calau-Schadewitz II
66	33422459	5733657	094	140	112	WP Calau-Schadewitz II
67	33422849	5733607	103	140	112	WP Calau-Schadewitz II
68	33423236	5733573	105	140	112	WP Calau-Schadewitz II
69	33423681	5733524	105	140	112	WP Calau-Schadewitz II
70	33423153	5733119	106	140	112	WP Calau-Schadewitz II
71	33422730	5733243	102	140	112	WP Calau-Schadewitz II
72	33422131	5733323	095	140	112	WP Calau-Schadewitz II
73	33421719	5733297	085	140	112	WP Calau-Schadewitz II
74	33422753	5732853	106	140	112	WP Calau-Schadewitz II
75	33422825	5732074	106	140	112	WP Calau-Schadewitz II
76	33422618	5731778	105	140	112	WP Calau-Schadewitz II
77	33422913	5731423	105	140	112	WP Calau-Schadewitz II
78	33422828	5734156	088	140	112	WP Calau-Schadewitz II
79	33423216	5733937	097	140	112	WP Calau-Schadewitz II
80	33422998	5732578	110	125	90	WP Calau-Schadewitz
81	33423216	5732161	108	125	90	WP Calau-Schadewitz
82	33422999	5731753	108	125	90	WP Calau-Schadewitz
83	33423462	5732778	110	125	90	WP Calau-Schadewitz
84	33419062	5721848	138	169	162	WP Göllnitz II G02
85	33422973	5730947	108	165	163	WP Kemmen 1 - WEA 1
86	33423390	5730769	111	165	163	WP Kemmen 1 - WEA 2
87	33423516	5730387	109	165	163	WP Kemmen 1 - WEA 3
88	33423967	5730574	114	165	163	WP Kemmen 1 - WEA 4



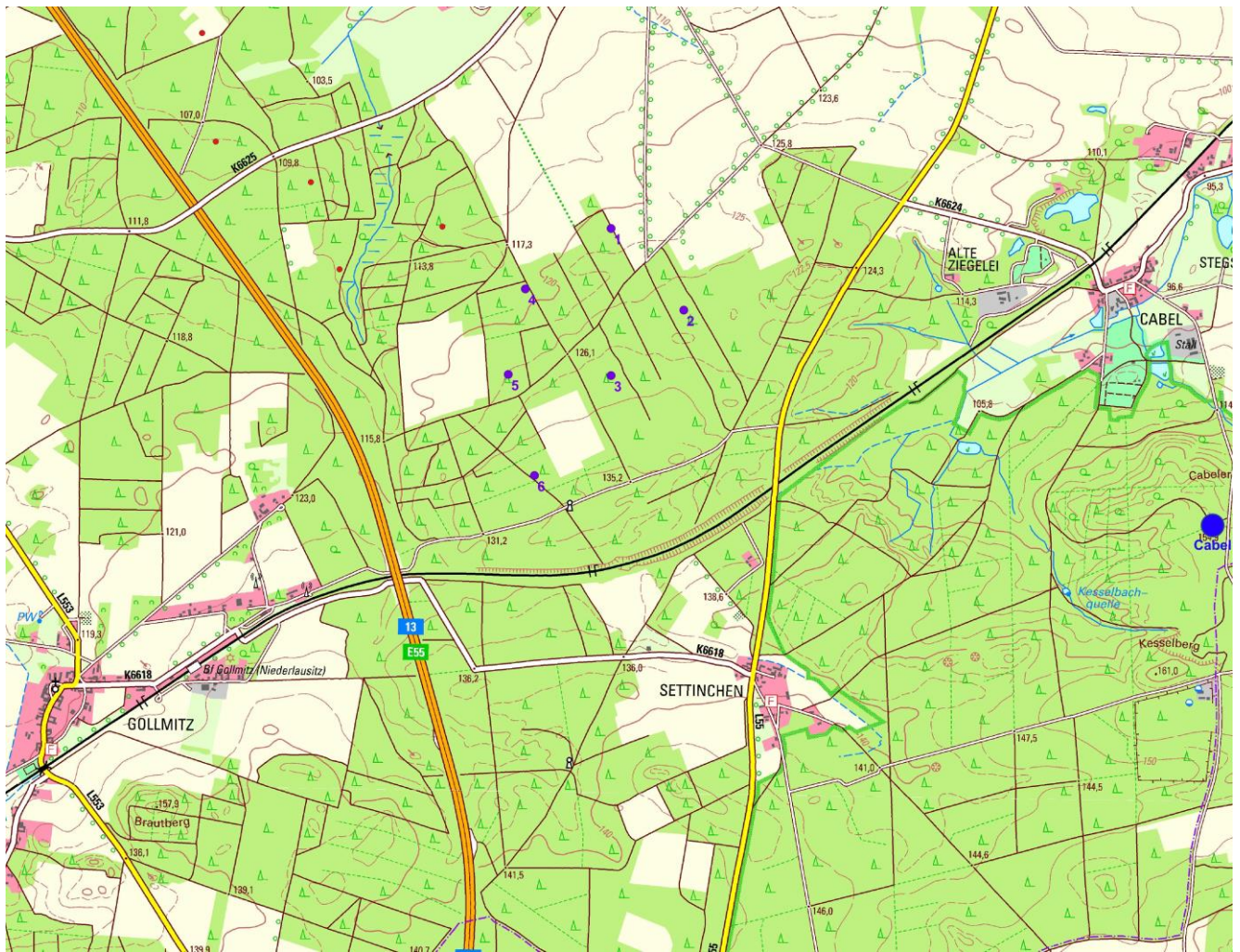
## 3.2 Geografische Lage

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 Windenergieanlagen 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 Windenergievorhabens „Kemmen 2“ berechnet. Dabei wurde angenommen, dass der Rauch bis zu 20 m über das Gelände aufsteigen darf, bevor er von einem OSS erkannt wird.

Die für die Berechnungen als maximal angenommene Sichtweite wurde mit 15 km kalkuliert, welche der durchschnittlichen Sichtweite bei verschiedenen Wetterbedingungen in diesem Gebiet entspricht.

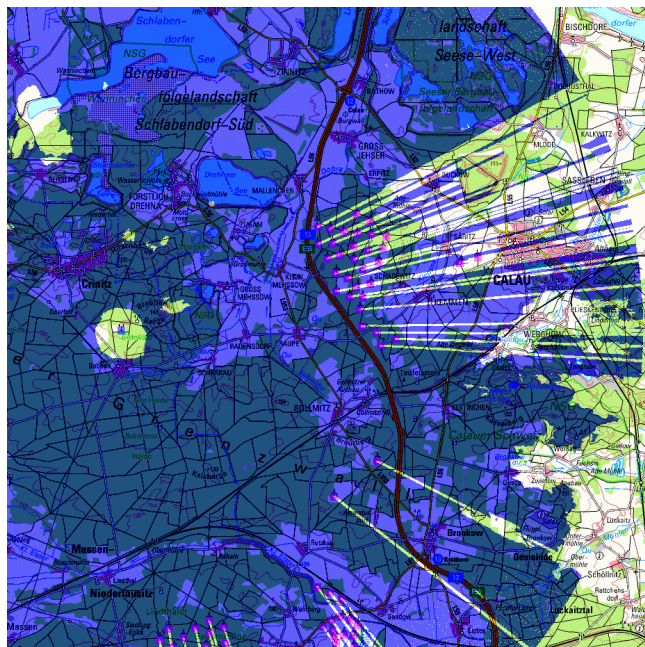
Aus der Übersichtskarte nach Abbildung 3 ist ersichtlich, dass die in der Nähe des Windenergievorhabens befindlichen OSS Babbener Berg, Lieskau, Lichtenau, Cabel, Chransdorf und Luckau für die Berechnung der Sichtfelder in Betracht kommen.

Alle Sensoren sind der Waldbrandzentrale Brandenburg-Süd (Wünsdorf) zugeordnet.

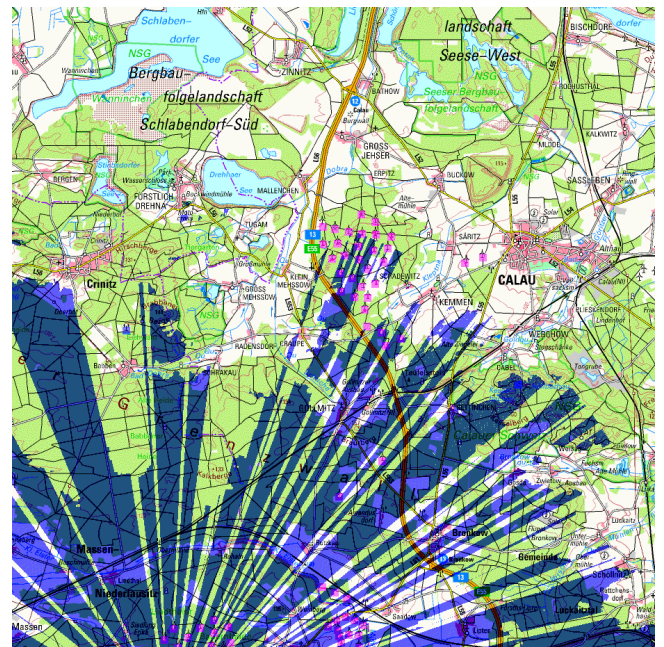
UTM Rechts	UTM Hoch	Sensorhöhe [m] ü. NN	Name	Lage des WEV [°]	Entfernung zum WEV [km]
33416050	5730823	207.5	Babbener Berg	91.8 - 99.2	8.3 - 9.0
33417283	5719647	172	Lieskau	33.4 - 36.2	12.1 - 13.2
33423874	5742079	96	Lichtenau	174.5 - 178.2	11.5 - 12.6
33427346	5729264	191	Cabel	274.3 - 296.3	2.5 - 3.2
33430997	5719988	176	Chransdorf	325.1 - 329.7	11.6 - 12.3
33411178	5746294	111	Luckau	139.3 - 141.9	20.7 - 21.4

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.

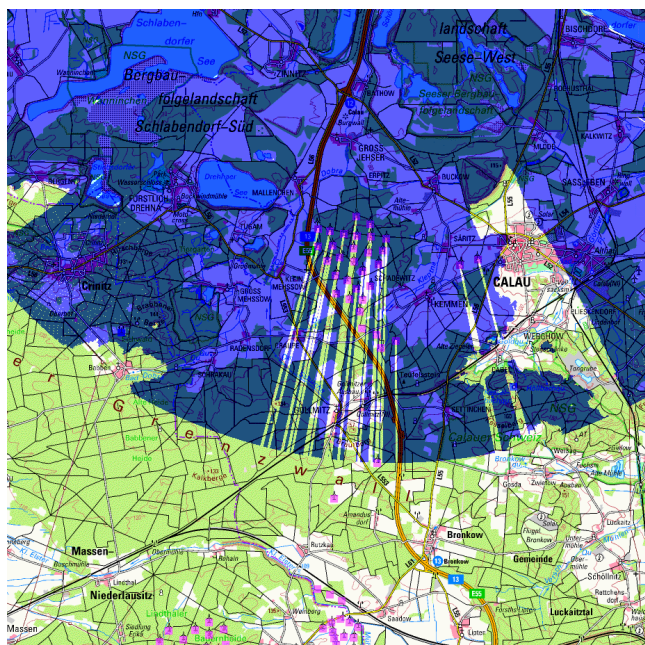




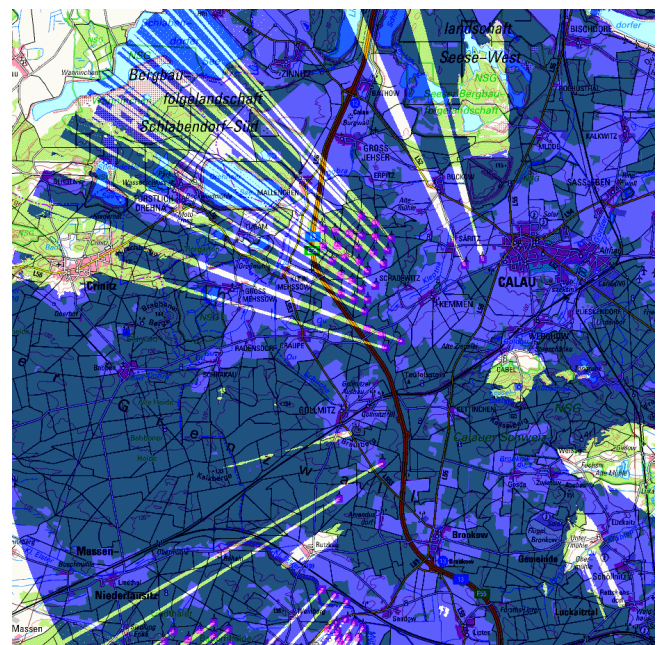
**Abbildung 5: Sichtfeld des Sensors Babberner Berg für das Gebiet Kemmen 2**



**Abbildung 6: Sichtfeld des Sensors Lieskau für das Gebiet Kemmen 2**

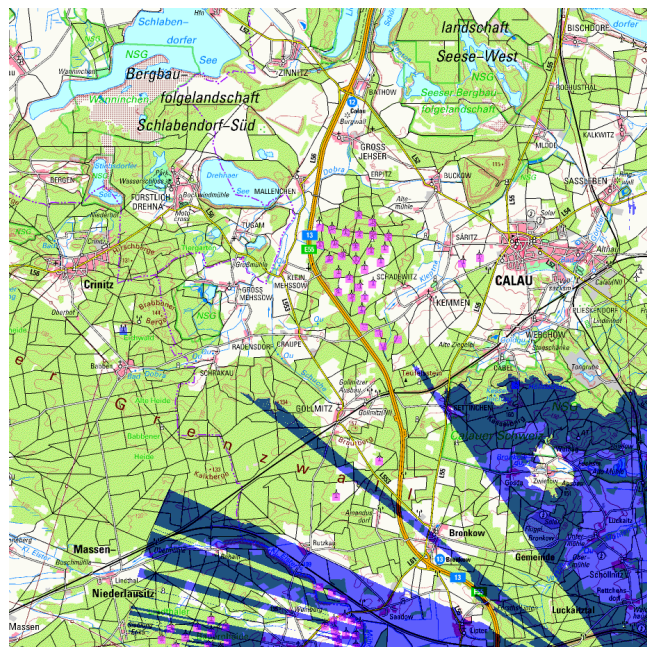


**Abbildung 7: Sichtfeld des Sensors Lichtenau für das Gebiet Kemmen 2**

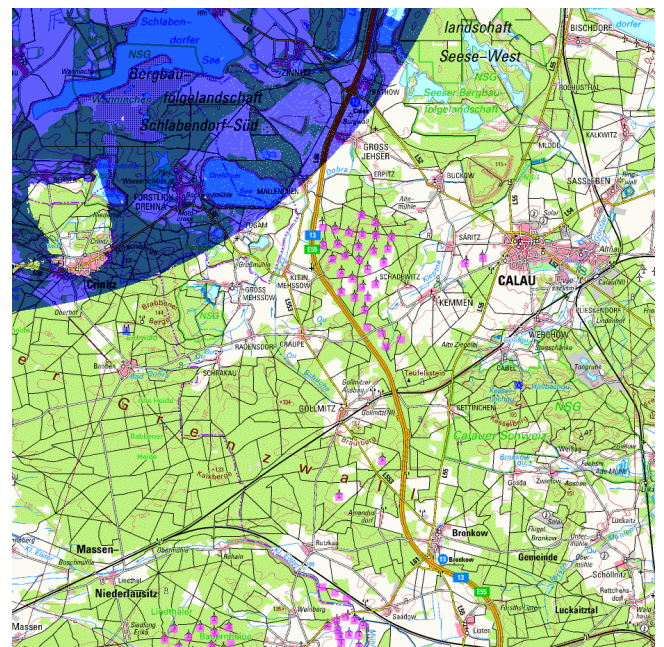


**Abbildung 8: Sichtfeld des Sensors Cabel für das Gebiet Kemmen 2**

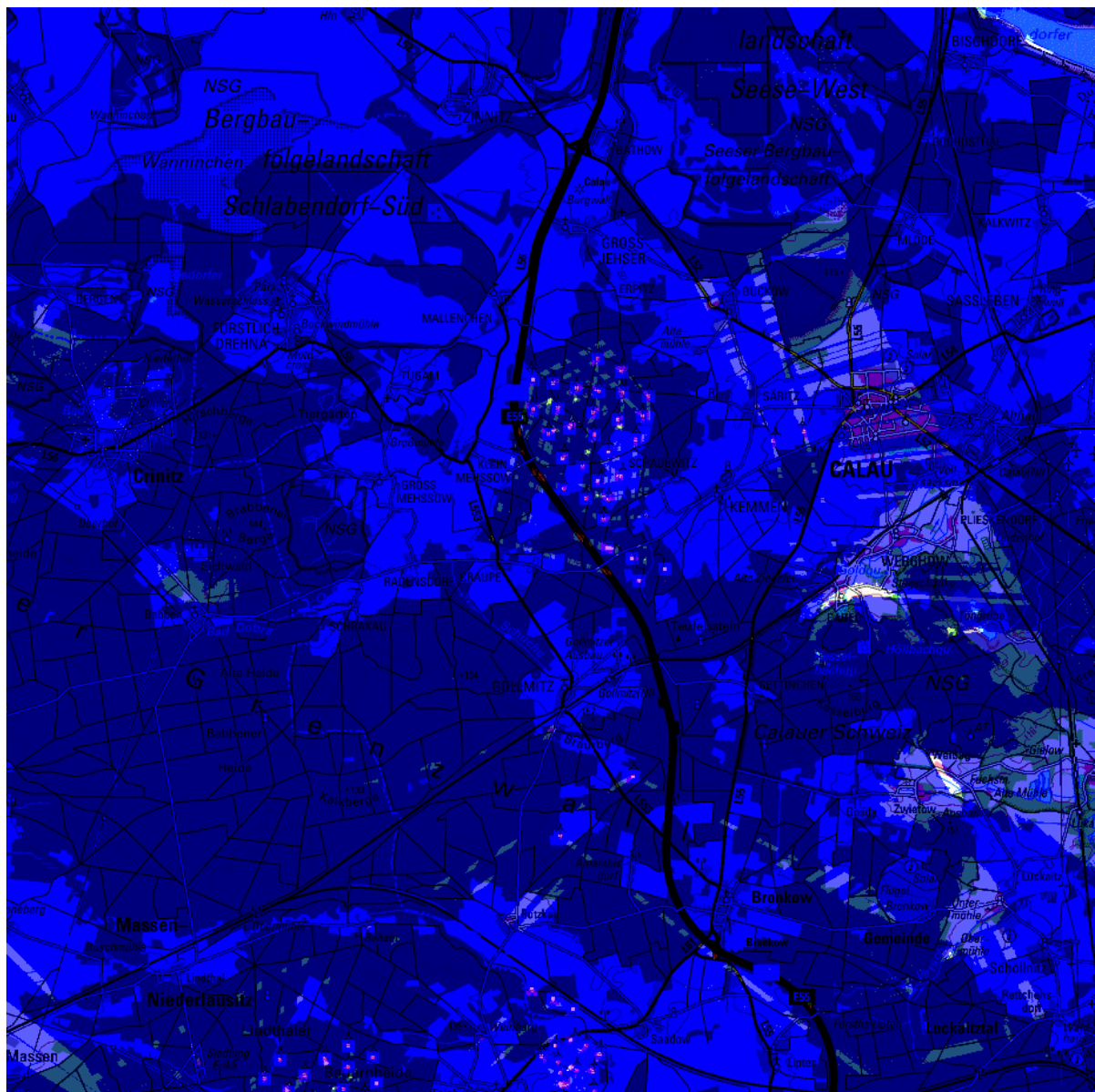




**Abbildung 9: Sichtfeld des Sensors Chransdorf für das Gebiet Kemmen 2**



**Abbildung 10: Sichtfeld des Sensors Luckau für das Gebiet Kemmen 2**



**Abbildung 11: Kumuliertes Sichtfeld für alle betrachteten Sensoren für den Bereich Kemmen 2 bei 15 km Sichtweite**

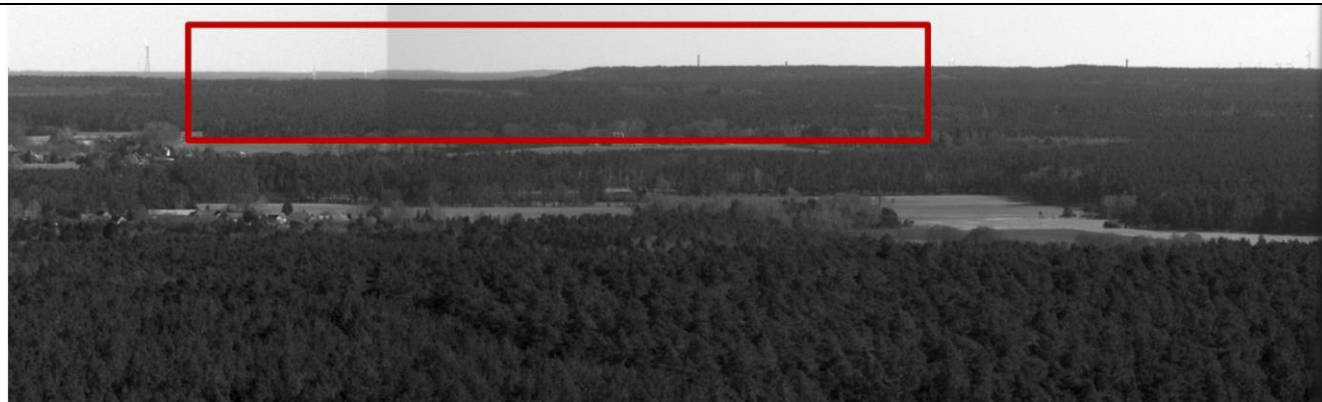
Es ist zu erkennen, dass das Gebiet um das Windenergievorhaben „Kemmen 2“ durch die Sensoren Babbener Berg, Lieskau, Lichtenau, Cabel, Chransdorf und Luckau überwacht wird.

Der Sensor Luckau arbeitet für dieses Gebiet jedoch bereits außerhalb seiner Grenreichweite, weshalb schon gute atmosphärische Bedingungen mit Sichtweiten um 21 km herrschen müssen, um dieses Gebiet auch von diesem Sensor einzusehen.

### 3.3.2 Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS

Die folgenden Aufnahmen zeigen den Bereich in dem das Gebiet Kemmen 2 liegt. Die rote Markierung zeigt jeweils den Bereich der neuen WEA an.

#### Sensor Babbener Berg



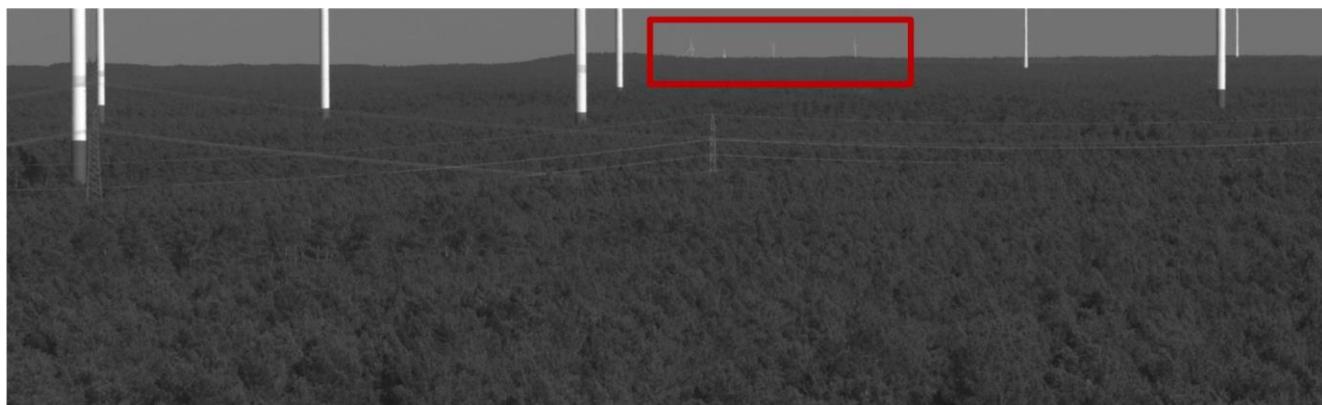
80.0°

87.0°

94.0°

(Bilder vom 09.03.2022, Panorama-Ausschnitt)

#### Sensor Lieskau



26.5°

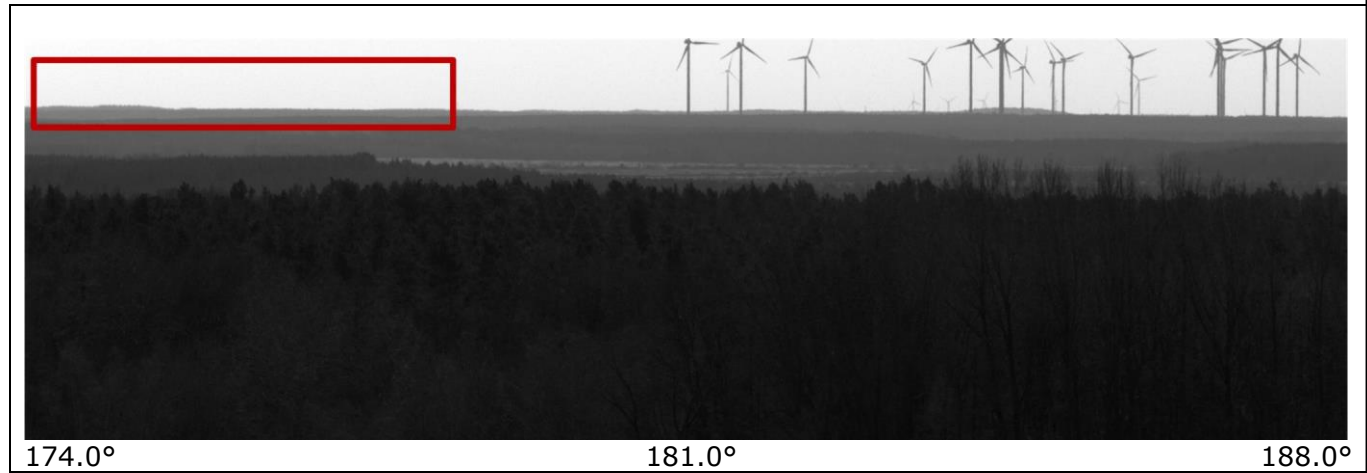
33.5°

40.5°

(Bilder vom 09.03.2022, Panorama-Ausschnitt)

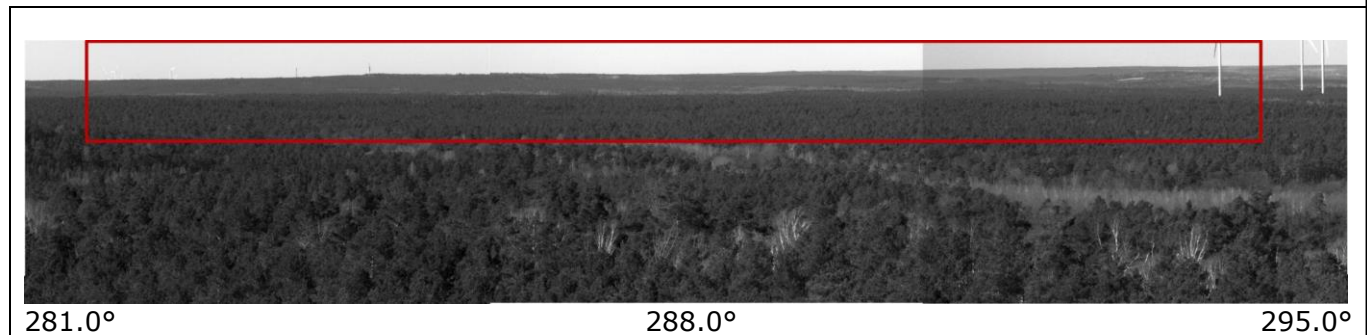


### Sensor Lichtenau



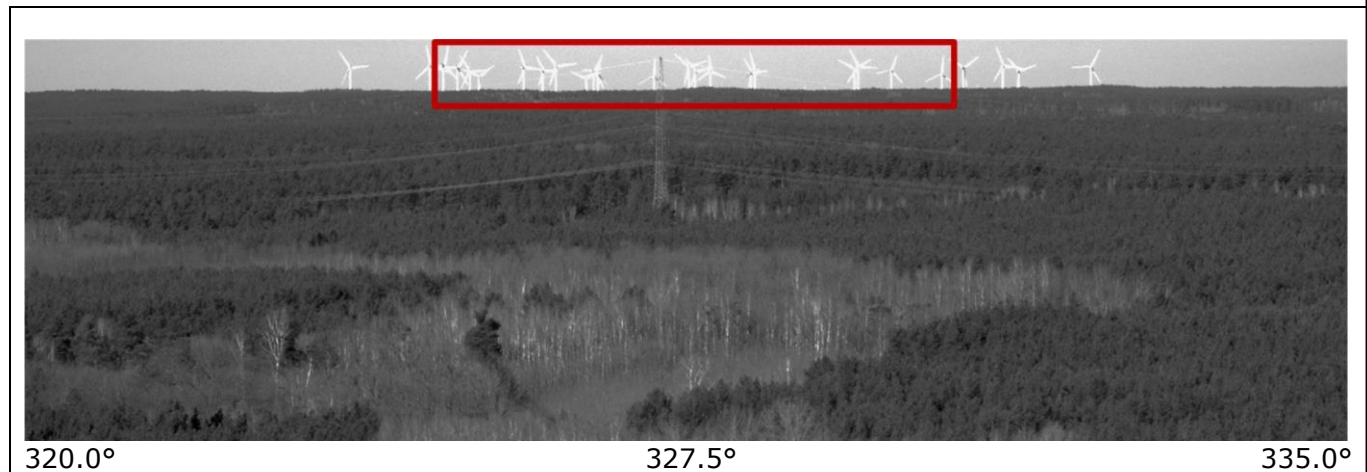
(Bilder vom 14.03.2022, Panorama-Ausschnitt)

### Sensor Cabel



(Bilder vom 09.03.2022, Panorama-Ausschnitt)

### Sensor Chransdorf



(Bilder vom 09.03.2022, Panorama-Ausschnitt)



## Sensor Luckau



136.0°

143.0°

150.0°

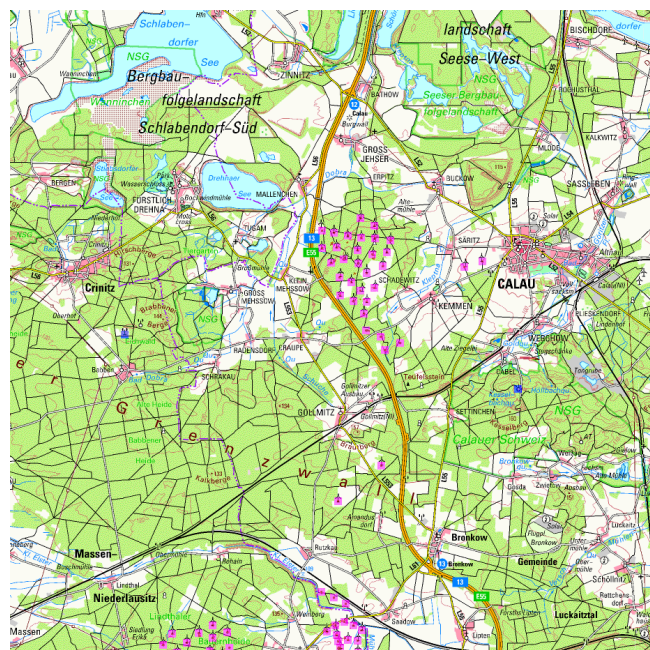
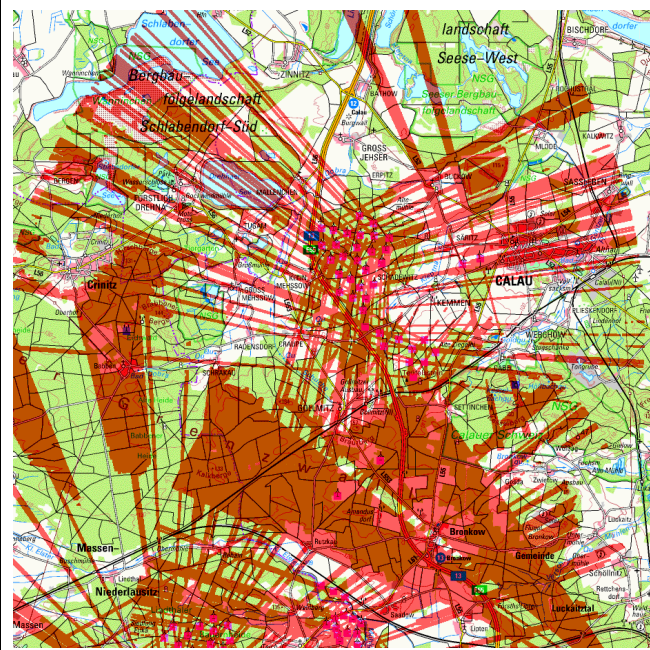
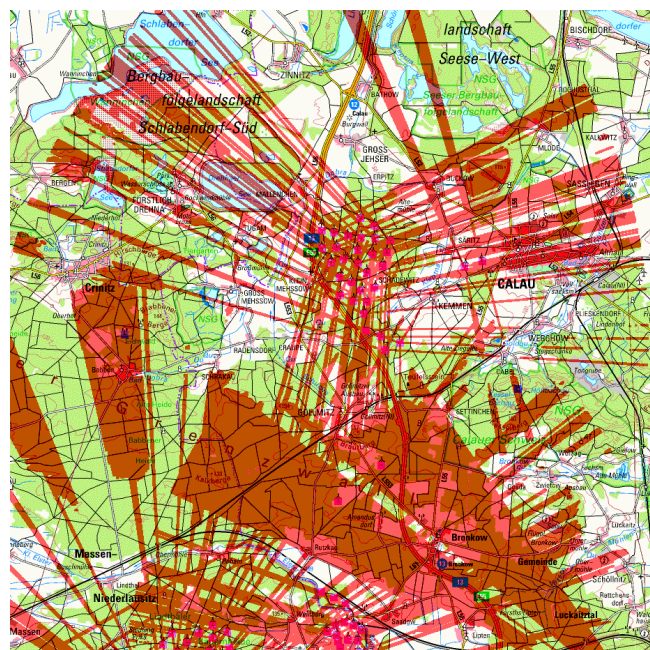
(Bilder vom 09.03.2022, Panorama-Ausschnitt)

### **3.4 Sichtabdeckungen durch das Windenergievorhaben**

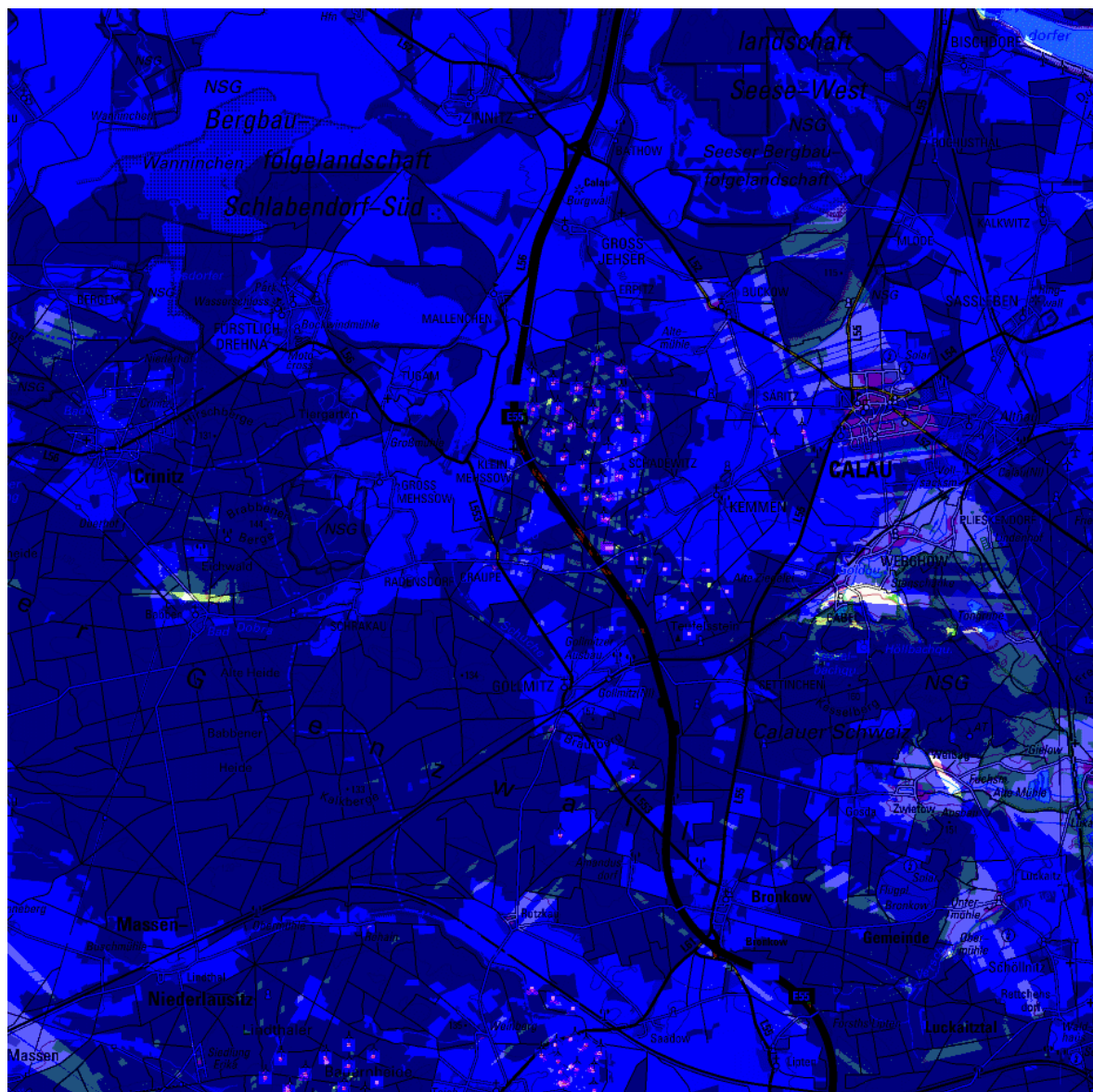
Es wurde unter Berücksichtigung von Höhenlage und Erdkrümmung das gemeinsame Sichtfeld für die Sensoren Babbener Berg, Lieskau, Lichtenau, Cabel, Chransdorf und Luckau berechnet. Dabei wurde angenommen, dass der Rauch bis zu 20 m über das Gelände aufsteigen darf, bevor er vom Sensor erkannt wird.

Die genaue Rechnung zeigt die Sichtfeldeinschränkungen (rosafarbene Bereiche) durch das Windenergievorhaben „Kemmen 2“ vor und nach dessen Errichtung.









**Abbildung 16: Kumuliertes Sichtfeld nach Errichtung des Windenergievorhabens bei 15 km Sichtweite**

Der Sensor Babbener Berg wird im Gebiet um das Windenergievorhaben „Kemmen 2“ bei Sichtbedingungen bis 15 km durch Bestandsanlagen nördlich des Vorhabens auf etwa 530 ha Waldflächen im Bereich der WEA östlich der A13 sowie im Raum Calau beeinflusst. WEA südlich von Gollmitz und in der Lindthaler Bauernheide verursachen im Betrachtungsgebiet weitere Sichtfeldeinschränkungen auf ca. 80 ha Waldflächen bei Bronkow und in der Lindthaler Bauernheide. Diese Sichtfeldeinschränkungen werden im Zusammenwirken der Sensoren Lieskau, Lichtenau, Cabel und Chransdorf vollständig kompensiert.

Das Windenergievorhaben „Kemmen 2“ verursacht weitere Sichtfeldeinschränkungen auf ca. 80 ha Waldflächen südlich von Calau, die aber vom Sensor Cabel fast vollständig und von den Sensoren Chransdorf, Lieskau und Lichtenau jeweils teilweise kompensiert werden können. Eine kleine Fläche von etwa 5 ha Wald direkt südlich der Ortschaft Cabel kann nicht ausgeglichen werden.

Der Sensor Lieskau hat innerhalb des Betrachtungsgebietes durch bestehende WEA in der Lindthaler und Lieskauer Bauernheide sowie durch WEA südlich von Gollmitz und nördlich der neu zu errichtenden WEA Beeinflussungen auf ca. 3630 ha Waldflächen im Bereich der Alten Heide / Babbener Heide zwischen Crinitz, der Lindthaler Bauernheide und dem Raum Bronkow. Diese Sichtfeldeinschränkungen werden durch die Sensoren Babbener Berg, Lichtenau, Cabel und Chransdorf im gegenseitigen Zusammenwirken vollständig kompensiert.

Durch das Windenergievorhaben „Kemmen 2“ entstehen Sichtfeldeinschränkungen auf etwa 10 ha Waldflächen im Bereich der WEA sowie der angrenzenden Bestandsanlagen, die aber vom Sensor Cabel vollständig und von Lichtenau und Babbener Berg teilweise kompensiert werden können.

Der Sensor Lichtenau wird durch bestehende WEA nördlich des Vorhabengebietes auf etwa 605 ha Waldflächen im Bereich der Bestandsanlagen und im Raum Gollmitz beeinflusst. WEA westlich von Calau verursachen weitere Sichtfeldeinschränkungen auf ca. 80 ha Waldflächen in der Calauer Schweiz. Auch diese Sichtfeldeinschränkungen werden durch die Sensoren Babbener Berg, Lieskau, Cabel und Chransdorf vollständig im Zusammenwirken kompensiert.

Der Sensor Lichtenau wird durch das Windenergievorhaben zusätzlich auf ca. 20 ha Waldflächen östlich von Gollmitz beeinflusst. Diese Beeinflussungen können vom Sensor Cabel vollständig und vom Babbener Berg und Lieskau jeweils teilweise kompensiert werden.

Beim Sensor Cabel gibt es durch Bestandsanlagen nordwestlich des Windenergievorhabens Sichtfeldeinschränkungen auf etwa 655 ha Wald im Bereich dieser WEA bis in das Gebiet Bergbau-Folgelandschaft Schlabendorf-Süd sowie auf ca. 280 ha Waldflächen im Raum Crinitz. WEA westlich von Calau führen für diesen Sensor innerhalb des Betrachtungsgebietes zu weiteren Einschränkungen auf ca. 165 ha Waldflächen zwischen Buckow und der Bergbau-Folgelandschaft Seese-West. Weitere Sichtfeldeinschränkungen

auf ca. 210 ha Waldflächen in der Lindthaler Bauernheide entstehen durch WEA südlich von Gollmitz und in der Lindthaler Bauernheide selbst.

Diese Sichtfeldeinschränkungen werden durch alle umliegenden Sensoren im gegenseitigen Zusammenwirken vollständig kompensiert.

Das Windenergievorhaben „Kemmen 2“ führt für den Sensor Cabel zu weiteren Sichtfeldeinschränkungen auf ca. 280 ha Waldflächen im Raum Crinitz, die aber von den Sensoren Babbener Berg, Luckau, Lieskau und Lichtenau fast vollständig im Zusammenwirken kompensiert werden können. Eine Waldfläche von etwa 10 ha Wald direkt nördlich der Ortschaft Babben bleibt aber nicht mehr einsehbar.

Für den Sensor Chransdorf entstehen durch Bestandsanlagen südlich des Betrachtungsgebietes Sichtfeldeinschränkungen auf ca. 3015 ha Waldflächen in der Gemeinde Luckaitztal, dem NSG Calauer Schweiz sowie südlich und südwestlich von Gollmitz. WEA nördlich von Gollnitz sowie in der Lindthaler Bauernheide verursachen in der Lindthaler Bauernheide weitere Sichtfeldeinschränkungen auf etwa 500 ha Waldflächen.

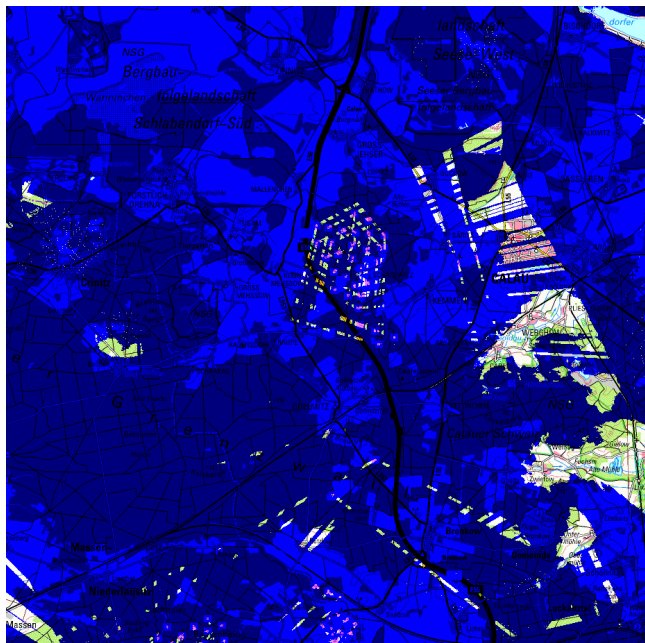
Der Sensor Chransdorf wird durch das Windenergievorhaben „Kemmen 2“ nicht beeinflusst.

Der Sensor Luckau wird weder durch Bestandsanlagen, noch durch das Windenergievorhaben „Kemmen 2“ beeinflusst.

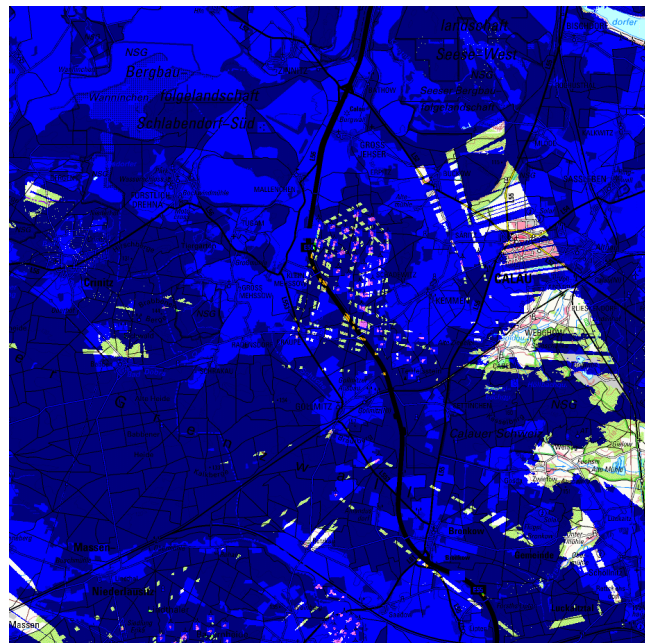
Somit ist es ersichtlich, dass es nach der Errichtung des Windenergievorhabens „Kemmen 2“ im Wirkungsbereich der FireWatch-Sensoren zu Verdeckungen auf etwa 15 ha Waldflächen durch die geplanten Anlagen kommt, welche nicht jeweils von anderen Sensoren kompensiert werden können.

### 3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen

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



**Abbildung 17: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind vor Errichtung des Windenergievorhabens**



**Abbildung 18: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind nach Errichtung des Windenergievorhabens**

Im betroffenen Gebiet zwischen Crinitz, Calau und Bronkow können unter normalen Sichtbedingungen bis 15 km Kreuzpeilungen durch die Sensoren Babbener Berg, Lieskau, Lichtenau, Cabel, Chransdorf und Luckau durchgeführt werden.

Durch die Bestandsanlagen nördlich des Gebietes des Vorhabens entstehen Einschränkungen für Kreuzpeilungen auf etwa 70 ha Wald im Bereich dieser WEA sowie auf etwa 75 ha Wald zwischen Calau und der Seeser Bergbau-Folgelandschaft. Diese Anlagen verursachen zusätzlich Einschränkungen von etwa 20 ha Wald westlich der WEA im Bereich der A13 sowie ca. 10 ha Wald südlich Calau und etwa 10 ha Wald nordwestlich Crinitz. Die WEA südlich des Betrachtungsgebietes und in der Lindthaler Bauernheide verursachen weitere Einschränkungen auf ca. 70 ha verstreut liegender Waldflächen in der Gemeinde Luckaitztal und in der Lindthaler Bauernheide, sowie etwa 50 ha Waldfläche im Eichwald nördlich von Babben.

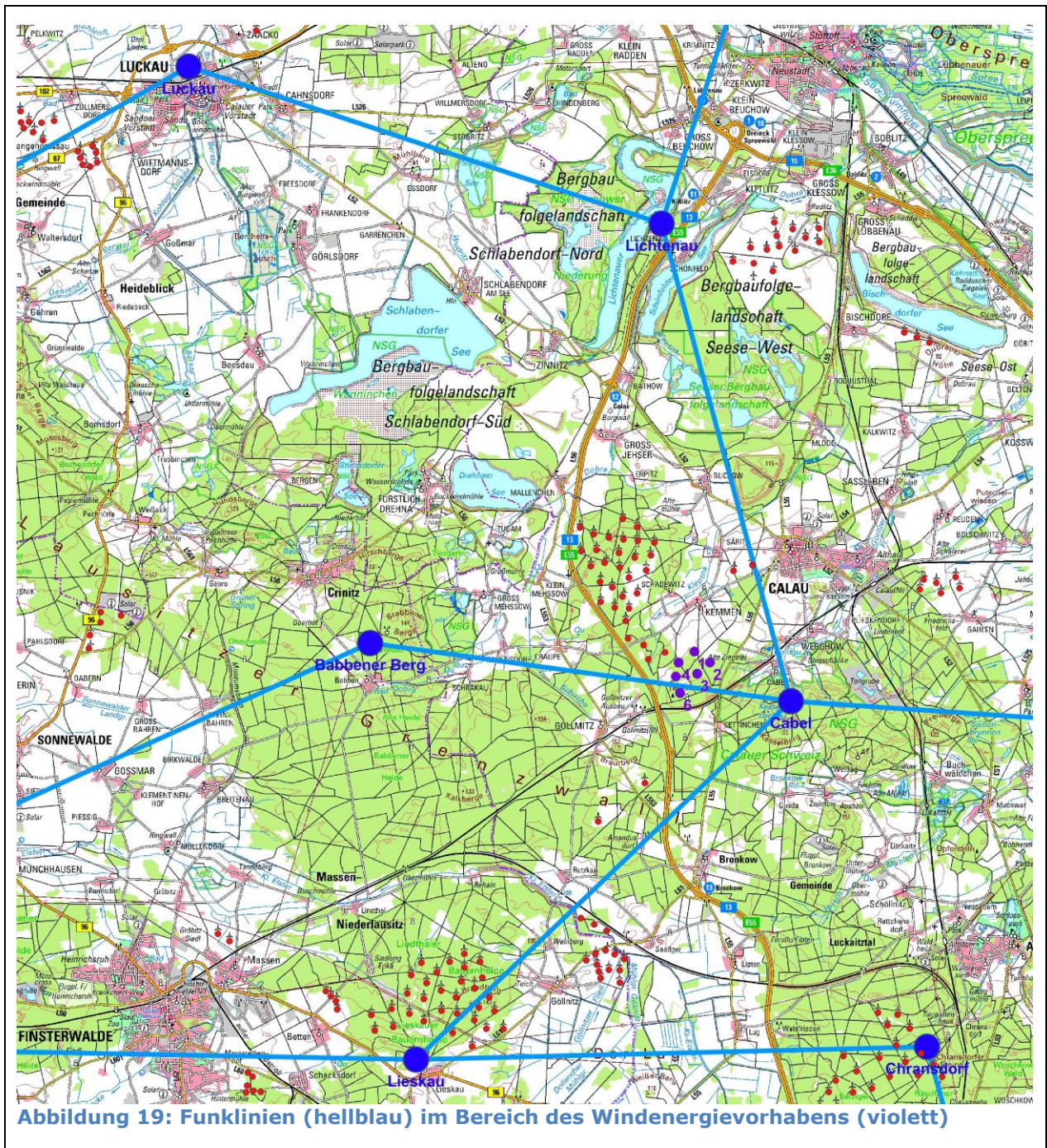
Durch die neu zu errichtenden Anlagen kommt es zu zusätzlichen Einschränkungen der Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen, indem etwa 25 ha Wald auf Streuflächen zwischen



den WEA und den Ortschaften Klein Mehssow und Craupe, etwa 15 ha Wald südöstlich und etwa 10 ha Wald nordwestlich von Crinitz sowie ca. 30 ha Wald südlich von Werchow betroffen sind.

### 3.6 Beeinträchtigung von FireWatch-Funklinien

Im Bereich des Windenergievorhabens „Kemmen 2“ sind die Standorte Babbener Berg, Lieskau, Lichtenau, Cabel, Chransdorf, Luckau per Richtfunk angebunden.



Aus obiger Abbildung ist deutlich ersichtlich, dass die bestehenden Richtfunklinien des Systems FireWatch durch die Errichtung des Windenergievorhabens „Kemmen 2“ möglicherweise durch die WEA 5 und/oder die WEA 6 beeinträchtigt werden könnten. Daher ist eine genauere Betrachtung der Situation erforderlich. Es sind keine neuen Funklinien dieses Systems im Bereich der neu zu errichtenden WEA geplant.



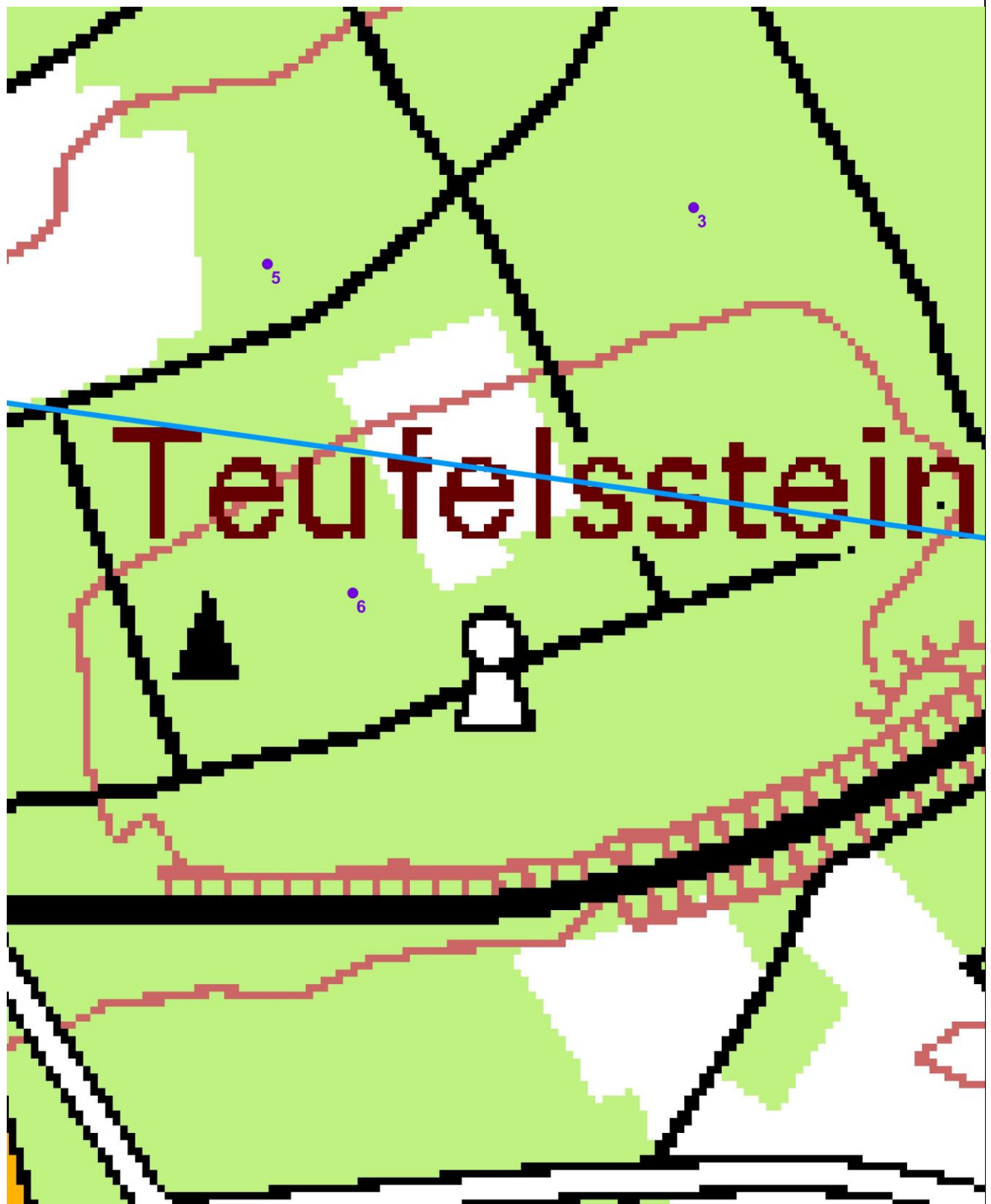


Abbildung 20: Funklinie Cabel – Babbener Berg (hellblau) im funkkritischen Bereich des zu errichtenden Windparks (violett)

Es ist zu erkennen, dass die WEA 5 und WEA 6 im kritischen Bereich liegen und daher gesondert betrachtet werden müssen.

Ein digitales Funksignal breitet sich als elektromagnetische Welle im Raum aus, als sogenannte Raumwelle. Das Ausbreitungsgebiet dieser Raumwelle wird durch die sogenannten Fresnelzonen beschrieben. Aufgrund des Wellencharakters kann die Ausbreitung der elektromagnetischen Strahlung durch Hindernisse gestört werden, selbst wenn Sichtverbindung zwischen Sende- und Empfangsantenne besteht. Hierbei spielt die 1. Fresnelzone, ein gedachtes Rotationsellipsoid zwischen beiden Antennen, eine wichtige Rolle, da in dieser der Hauptteil der Energie übertragen wird. Befinden sich in dieser Zone Hindernisse jeglicher Art wie Häuser, Bäume oder WEA wird die Übertragung gedämpft und eine sichere Übertragung kann nicht mehr gewährleistet werden. Die Größe der Fresnelzone hängt von der Sendefrequenz ab und variiert entsprechend der Entfernung zu den beiden Antennen.

Die Richtfunkantennen sind 1 m unterhalb des Sensors montiert und befinden sich somit am Standort Babbener Berg in einer Höhe von 206,5 m üNN, am Standort Cabel in einer Höhe von 190,0 m üNN. Der Abstand zwischen beiden Standorten beträgt 11403 m. Aufgrund der unterschiedlichen Höhe der Standorte breitet sich der Richtfunkstrahl aus Sicht des Standortes Cabel in einem Winkel von ca.  $0,1^\circ$  vertikal aus (Formel 1).

#### Betrachtung für WEA 5 (Kemmen 2 - WEA 9):

Der Standort der Kemmen 2 - WEA 9 befindet sich bezüglich der Richtfunkstrecke 3160,1 m vom Standort Cabel entfernt. Hier hat das Zentrum des Richtfunkstrahls eine Lagebezugshöhe von 194,3 m NN (Formel 2).

Die WEA befindet sich auf einer Höhe von 125,6 m üNN, die Rotorunterkante liegt damit bei 205,6 m üNN (Nabenhöhe 165,0 m, Rotordurchmesser 170,0 m). Damit bleibt ein Höhenabstand zum Zentrum des Richtfunksignals von ca. 11,30 m.

Der Radius der 1. Fresnelzone des Funksignals beträgt am Ort der Kemmen 2 - WEA 9 für die zur Anwendung kommende Funktechnik mit 5.5 GHz Sendefrequenz 11,2 m (Formel 3).

Es ergibt sich somit ein Abstand der Rotorkante zur Grenze der 1. Fresnelzone von 155,5 m (Formel 4). Der Rotor bewegt sich außerhalb der 1. Fresnelzone des Funksignals und stellt damit kein Hindernis dar.

Unter Berücksichtigung eines Turmdurchmessers von 8,0 m in einer Höhe von ca. 68,7 m (Höhe des Funkstrahls bezüglich der Lagebezugshöhe der WEA) und des Radius der 1. Fresnelzone von 11,2 m beträgt der Abstand des Mastschaftes zur 1. Fresnelzone 217,4 m und stellt somit ebenfalls keine Störung des Funksignales dar.

Durch die neu zu errichtende Kemmen 2 - WEA 9 wird die bestehende Funklinie des Waldbrandfrüherkennungssystems zwischen Babbener Berg und Cabel nicht gestört.

#### Betrachtung für WEA 6 (Kemmen 2 - WEA 10):

Der Standort der Kemmen 2 - WEA 10 befindet sich bezüglich der Richtfunkstrecke 2983,0 m vom Standort Cabel entfernt. Hier hat das Zentrum des Richtfunkstrahls eine Lagebezugshöhe von 194,1 m NN (Formel 2). Die WEA befindet sich auf einer Höhe von 133,6 m üNN, die Rotorunterkante liegt damit bei 213,6 m üNN (Nabenhöhe 165,00 m, Rotordurchmesser 170,0 m).

Damit bleibt ein Höhenabstand zum Zentrum des Richtfunktals von ca. 19,5 m.

Der Radius der 1. Fresnelzone des Funksignals beträgt am Ort der Kemmen 2 - WEA 10 für die zur Anwendung kommende Funktechnik mit 5,5GHz Sendefrequenz 11,0 m (Formel 3).

Es ergibt sich somit ein Abstand der Rotorkante zur Grenze der 1. Fresnelzone von 120,8 m (Formel 4). Der Rotor bewegt sich außerhalb der 1. Fresnelzone des Funksignals und stellt damit kein Hindernis dar.

Unter Berücksichtigung eines Turmdurchmessers von 8,2 m in einer Höhe von ca. 60,5 m (Höhe des Funkstrahls bezüglich der Lagebezugshöhe der WEA) und des Radius der 1. Fresnelzone von 11,0 m beträgt der Abstand des Mastschaftes zur 1. Fresnelzone 174,9 m und stellt somit keine Störung des Funksignales dar.

Durch die neu zu errichtende Kemmen 2 - WEA 10 wird die bestehende Funklinie des Waldbrandfrüherkennungssystems zwischen Babbener Berg und Cabel nicht gestört.

## Zugrundeliegende Berechnungsformeln:

- (1) Vertikalwinkel des Richtfunkstrahls

$$\alpha = \arctan \left( \frac{s_{\text{Antennenhöhendifferenz}}}{s_{\text{Sensorentfernung}}} \right)$$

mit  $s_{\text{Antennenhöhendifferenz}}$  = Differenz der Antennenhöhen beider Sensoren über Grund

- (2) Lagebezugshöhe des Richtfunkstrahls

$$h = [\tan(\alpha) * s_{\text{Sensorentfernung}}] + h_{\text{niedriger Sensor}}$$

- (3) Radius der 1. Fresnelzone am Ort der WEA

$$r_{\text{Fresnel}} = \sqrt{\frac{c * d_1 * d_2}{f * d}}$$

Mit  $c$ =Lichtgeschwindigkeit,  $f$ =Frequenz,  $d$ =Gesamtstrecke,  $d_1$  und  $d_2$ =Teilstücke der Gesamtstrecke

- (4) minimaler Abstand Rotorkante zur 1. Fresnelzone

$$d = \sqrt{d_1^2 + d_2^2} - r_{\text{Rotor}} - r_{\text{Fresnel}}$$

mit  $d_1$ =Differenz Lagebezugshöhe Richtfunkstrahl zu Rotornabe  
und  $d_2$ =Abstand Richtfunkstrahl zu Mastmitte

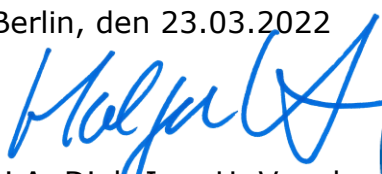
## 4. Gutachten

Die Errichtung des Windenergievorhabens „Kemmen 2“ führt im Sichtbereich bis 15 km zu zusätzlichen Sichtfeldeinschränkungen auf etwa 15 ha Waldflächen, welche nicht von anderen Sensoren kompensiert werden können.


Die Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen wird im Gebiet zwischen Crinitz, Calau und Bronkow im Sichtbereich bis 15 km auf etwa 80 ha Wald zusätzlich eingeschränkt.

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

Berlin, den 23.03.2022

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



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





LAND BRANDENBURG

**Landesbetrieb  
Forst Brandenburg**  
- untere Forstbehörde -

Landesbetrieb Forst Brandenburg | Heinrich-Mann-Allee 103 | 14473 Potsdam

Betriebszentrale

UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG  
Heinrich-Hertz-Straße 6  
03044 Cottbus

über

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

Bearb.: Herr Philipp Haase  
Gesch.Z.: LFB-LFB\_3-  
3600/109+2#149938/2022  
Hausruf: +49 33702 2114003  
Fax: +49 33702 2114049  
Philipp.Haase@LFB.Brandenburg.de  
www.forst.brandenburg.de  
www.forstwirtschaft-in-deutschland.de

Potsdam, 2. Mai 2022

**Begutachtung der Einflüsse des Windenergievorhabens "Kemmen 2"  
(6 WEA) auf das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherken-  
nungssystem FireWatch (FW)  
Entscheidung der unteren Forstbehörde (Landesbetrieb Forst Brandenburg)**

Gutachten der Fa. IQ Technologies for Earth and Space GmbH vom 23. März 2022  
(Blatt 1 bis 31)

Standorte WP Kemmen 2:

1. Gemarkung Kemmen, Flur 1, Flurstück 108
2. Gemarkung Kemmen, Flur 1, Flurstück 114
3. Gemarkung Kemmen, Flur 1, Flurstück 119
4. Gemarkung Kemmen, Flur 1, Flurstück 221
5. Gemarkung Kemmen, Flur 1, Flurstück 221
6. Gemarkung Kemmen, Flur 1, Flurstück 127

Sehr geehrte Damen und Herren,

nach forstfachlicher Prüfung der vorgelegten Begutachtung der Einflüsse des Windparks „Kemmen 2“ (6 WEA) auf das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem FW komme ich zu folgender Bewertung:

Unter Verweis auf das vorliegende Gutachten sind durch den Neubau von sechs WEA Einschränkungen auf ca. 80 ha auf das bereits bestehende System der Waldbrandfrüherkennung zu erwarten. Die Einschränkungen beziehen sich dabei

Dienstgebäude

Heinrich-Mann-Allee 103

Telefon

(0331) 97929-301

Fax

(0331) 97929-390

14473 Potsdam

auf die Fähigkeit Kreuzpeilungen durchzuführen. Die durch die Errichtung zu erwartenden Sichtfeldeinschränkungen können jeweils durch andere Systemstandorte kompensiert werden. Ebenso sind keine Beeinträchtigungen der bestehenden oder geplanten Funklinien zu erwarten.

Das Vorhaben wird aus Sicht der unteren Forstbehörde, soweit es die Sicherstellung der Waldbrandfrüherkennung betrifft, als noch tolerierbar bewertet. Es sind keine Kompensationsmaßnahmen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit des Waldbrandfrüherkennungssystems FW erforderlich.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

Raimund Engel

Dieses Dokument wurde am 2. Mai 2022 durch Raimund Engel schlussgezeichnet und ist ohne Unterschrift gültig.