



**Begutachtung
der Einflüsse des Windenergievorhabens
„Kladrum“ (4 WEA)
auf das bereits installierte Automatisierte
Waldbrandfrüherkennungssystem
IQ FireWatch (FW)**

Auftraggeber:

Naturwind GmbH
Schelfstraße 35
19055 Schwerin

Auftragnehmer/Gutachter:

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

Inhalt

Inhalt	2
1. Aufgabenstellung.....	3
2. Grundlagen	3
2.1 Gesetzliche Grundlagen	3
2.2 Fachliche Beurteilungsgrundlagen	4
2.3 Fachliche Beurteilungskriterien	6
3. Planung des Windenergievorhabens.....	8
3.1 Windenergieanlagen in der Umgebung	8
3.2 Geografische Lage	14
3.3 Bestehende Situation	16
3.3.1 Rechnerische Analyse	16
3.3.2 Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS	19
3.4 Sichtabdeckungen durch das Windenergievorhaben.....	21
3.4.1 Sensor Dabel.....	23
3.4.2 Sensor Crivitz.....	24
3.4.3 Sensor Poltnitz	24
3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen.....	25
3.6 Beeinträchtigung von IQ FireWatch-Funklinien.....	26
4. Gutachten	27

1. Aufgabenstellung

Die Naturwind GmbH (Auftraggeber) hat mit E-Mail vom 23.09.2024 die IQ Technologies for Earth and Space GmbH (Auftragnehmer) beauftragt, ein Gutachten zu erstellen, inwiefern das Windenergievorhaben (WEV) „Kladrum“ das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) IQ FireWatch (FW) beeinflusst.

Fragestellung: Welche Einflüsse ergeben sich durch das geplante Windenergievorhaben „Kladrum“ auf das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) IQ FireWatch (FW)? Stellen diese Einflüsse eine erhebliche Einschränkung des AWFS dar und durch welche Kompensationsmaßnahmen lassen sich diese Einflüsse ausgleichen?

2. Grundlagen

2.1 Gesetzliche Grundlagen

Laut dem Erlass zum Verfahren der forstbehördlichen Beteiligung beim Bau und Betrieb von Windenergieanlagen vom 22. Juli 2013 hat der Antragsteller für die WEA sicher zu stellen, dass die automatisierte Waldbrandfrüherkennung sowie zugehörige Funkstrecken durch den Betrieb der geplanten WEA nicht gestört werden. Der Antragsteller hat dazu vor Inbetriebnahme der WEA auf eigene Kosten einen Unbedenklichkeitsnachweis des Betreibers des Waldbrandfrüherkennungssystems oder eines vom Betreiber benannten Dritten vorzulegen. Da Mastbauten auch ohne Rotoren einen bezüglich des Mastes identischen Einfluss auf die Waldbrandfrüherkennung haben wie WEA, werden diese Vorhaben gleichermäßen behandelt.

Laut dem Durchführungserlass zum Waldbrandrunderlass des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt und des Ministeriums für Inneres und Europa des Landes Mecklenburg-Vorpommern vom 24. April 2019, Abschnitt 2.1.4.3 Prüfung von Auswirkungen auf Waldbrandüberwachungsanlagen durch Planung, Bau oder Erweiterung von Windenergieanlagen (WEA), ist zur Umsetzung von §14 Abs. 3 WaldBrSchVO nach dem Erlass der OFB vom 22. Juli 2013 der Zentrale der LFoA durch den Vorhabenträger ein Gutachten über die Auswirkungen des Bauvorhabens vorzulegen. Werden durch das Gutachten negative Auswirkungen festgestellt, ist die uneingeschränkte Funktionsfähigkeit der AWFS-Anlagen vom Vorhabenträger durch geeignete Maßnahmen, wie etwa die Verlegung eines Kamerastandortes oder den Neubau einer zusätzlichen Kameraüberwachungsanlage, vollständig wiederherzustellen.

2.2 Fachliche Beurteilungsgrundlagen

Das Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) IQ FireWatch (FW) arbeitet auf der Grundlage optischer Rauchererkennung.

Eine Rauchererkennung ist mit dem optischen Sensorsystem (OSS) hinter Windenergieanlagen (WEA) wegen der Luftverwirbelung und der Sichtabschattung durch die Rotorblätter nicht möglich. Hinzu kommt die Sichtabdeckung durch die Masten der Windenergieanlagen bzw. durch Funkmasten. 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 Masten 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 oder Funkmasten in Grün- und Brauntönen verringern; diese 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 oder Funkmasten 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 oder Funkmasten auf das Waldbrandfrüherkennungssystem zu beurteilen werden die Sichtfelder eines jeden in Frage kommenden Sensorstandortes simuliert, jeweils ohne und mit den neu zu errichtenden WEA.

Dazu werden die vom Auftraggeber übergebenen Koordinaten der WEA in ein GeoShape transferiert und mit Hilfe eines Geoinformationssystems mit den Sensorstandorten des AWFS und einer Landkarte grafisch dargestellt. Für das Land Mecklenburg-Vorpommern wird mit einer Sichtweite von 20 km gerechnet, welche der durchschnittlichen Sichtweite bei verschiedenen Wetterbedingungen entspricht. Die Wetterbedingungen finden ansonsten aufgrund ihrer Komplexität keine Beachtung innerhalb der Begutachtung. Alle Standorte innerhalb dieser angenommenen Sichtweite und auch Standorte die zwar weiter entfernt liegen, theoretisch aber Kompensationen für andere in Reichweite befindliche Standorte liefern könnten, werden in die Betrachtungen aufgenommen. Für die rechnerische Simulation fließen neben den Koordinaten der WEA bzw. der Funkmasten und OSS auch die Nabenhöhen und Rotordurchmesser der WEA bzw. Masthöhen bei Funkmasten sowie die Installationshöhen und optischen Öffnungswinkel der Sensoren des AWFS ein. Unter Zuhilfenahme eines digitalen Oberflächenmodells (DOM) - alternativ Geländemodells (DGM) - wird innerhalb der Simulation geprüft, welche Gebiete von den Masten und Rotoren der WEA bzw. von Funkmasten 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 Masten der WEA bzw. Funkmasten 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 oder Funkmasten hängt in zunehmendem Maße auch von dem Bestehen vorhandener WEA bzw. Funkmasten ab, welche als Vorbelastung ihren Wiederklang finden. Es wird also ebenso geprüft, inwieweit bestehende WEA bzw. Funkmasten 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, bei Funkmasten nur der Mast selbst anzusehen.

Alle standort- und sensorrelevanten Daten der OSS werden vom Landesforst Mecklenburg-Vorpommern als Betreiber und Eigentümer des AWFS zur Verfügung gestellt. Die Parameter der neu zu errichtenden WEA bzw. Funkmasten werden vom Auftraggeber beigebracht. Die Daten der bestehenden WEA bzw. Funkmasten 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 2022A zur Anwendung kommt. Als Geoinformationssystem wird „QGIS“ in der Version 3.x verwendet. Zur Aufbereitung und ggf. Umwandlung der vom Auftraggeber übergebenen Koordinaten der WEA bzw. Funkmasten wird das Programm „Transdat“ in der Version 19.x verwendet.

Aufgrund von Ungenauigkeiten der zur Anwendung kommenden Oberflächen- bzw. Geländemodelle und deren Abweichungen zur realen Situation sowie von Toleranzen der Simulationsalgorithmen werden betroffene Flächen der Sichtfeldeinschränkungen von deutlich unter 5 ha nicht separat ausgewiesen.

3. Planung des Windenergievorhabens

Auf einem Feldstück zwischen den Ortschaften Kladrum, Kossebade und Frauenmark soll südwestlich der K16 das Windenergievorhaben „Kladrum“ mit 4 Windenergieanlagen (WEA) mit folgenden Parametern (Lagedaten jeweils UTM / ETRS89) sowie dem Rückbau von 11 WEA (Repowering) umgesetzt werden:

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN [m]	Nabenhöhe [m] [m]	Rotordurchmesser [m] [m]	Bezeichnung / Katasterdaten
1	33288965	5937278	65	164	163	WEV Kladrum 7 Gemarkung Zölkow Flur 4, Flurstück 20
2	33288472	5936979	68.5	164	163	WEV Kladrum 8 Gemarkung Zölkow Flur 4, Flurstück 20
3	33288886	5936856	70	164	163	WEV Kladrum 9 Gemarkung Zölkow Flur 4, Flurstück 23
4	33288841	5936247	62.5	164	163	WEV Kladrum 10 Gemarkung Frauenmark Flur 2, Flurstück 92

3.1 Windenergieanlagen in der Umgebung

In der weiteren Umgebung befinden sich weitere bestehende bzw. geplante WEA oder Funkmasten im Sichtfeld der betreffenden IQ FireWatch-Sensoren für das Gebiet des Windenergievorhabens „Kladrum“, welche für die nachfolgenden Betrachtungen als Vorbelastung dienen.

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN [m]	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	Bezeichnung
1	33287381	5937407	68.8	113.5	71	WP_Kladrum_I
2	33287608	5937277	70.7	113.5	71	WP_Kladrum_I
3	33287820	5937213	70.8	113.5	71	WP_Kladrum_I
4	33288031	5937149	75	113.5	71	WP_Kladrum_I
5	33287411	5937107	65	60	46	Windpark_Kladrum
6	33287613	5937050	67	60	46	Windpark_Kladrum
7	33287815	5936992	74	60	46	Windpark_Kladrum
8	33288017	5936936	78	60	46	Windpark_Kladrum
9	33288220	5936880	80	60	46	Windpark_Kladrum
10	33288052	5937803	82	60	46	Windpark_Kladrum
11	33288579	5937790	74	60	46	Windpark_Kladrum
12	33289139	5937864	65.4	164	131	Windpark_Kladrum
13	33288839	5938010	68	164	131	Windpark_Kladrum
14	33289416	5937422	69.6	164	131	Windpark_Kladrum

15	33288446	5938044	76.1	103	92.8	WP_Kladrum
16	33288155	5938062	80	103	92.8	WP_Kladrum
17	33287875	5938100	77	103	92.8	WP_Kladrum
18	33287251	5938295	68.6	108	82.4	WP_Kladrum
19	33289246	5936617	71.1	85	71	Zoelkow
20	33288381	5937499	75.5	85	71	Zoelkow
21	33289010	5938214	68.3	85	71	Zoelkow
22	33288914	5937790	66	85	71	Zoelkow
23	33289342	5937709	67	85	71	Zoelkow
24	33289615	5937315	67	85	71	Zoelkow
25	33289868	5937196	65.4	85	71	Zoelkow
26	33290239	5937180	62.2	85	71	Zoelkow
27	33290031	5936954	65.1	85	71	Zoelkow
28	33289523	5936940	67.2	85	71	Zoelkow
29	33289677	5936670	71.2	85	71	Zoelkow
31	33287891	5936751	67.1	113.5	71	Frauenmark
32	33288494	5936388	65.6	113.5	71	WP_Frauenmark_III
33	33288308	5936496	68	113.5	71	WP_Frauenmark_II
34	33288175	5936650	74.9	113.5	71	WP_Frauenmarkt_I
35	33292645	5943136	69	65	40	WP_GrossNiendorf
36	33292622	5942971	69	65	40	WP_GrossNiendorf
37	33292941	5942252	59	65	40	ENERCON_Wind- park_GmbH___Co._Gross_Nien- dorf_I_KG
38	33292907	5942526	65	65	40	ENERCON_Wind- park_GmbH___Co._Gross_Nien- dorf_I_KG
39	33292866	5942667	66	65	40	ENERCON_Wind- park_GmbH___Co._Gross_Nien- dorf_I_KG
40	33292928	5943076	68	65	40	ENERCON_Wind- park_GmbH___Co._Gross_Nien- dorf_I_KG
41	33293239	5942511	61	65	40	ENERCON_Wind- park_GmbH___Co._Gross_Nien- dorf_II_KG
42	33293054	5942504	62	65	40	ENERCON_Wind- park_GmbH___Co._Gross_Nien- dorf_II_KG
43	33293730	5942440	61	83.8	82.4	WP_Gross_Niendorf
44	33293698	5942688	64	83.8	82.4	Gross_Niendorf
45	33293463	5942436	62	83.8	82.4	WP_Gross_Niendorf
46	33293361	5942734	63	83.8	82.4	WP_Gross_Niendorf
47	33293212	5942990	68	83.8	82.4	WP_Gross_Niendorf
48	33292988	5943339	71	83.8	82.4	WP_Gross_Niendorf
49	33289904	5937642	68	78	66	BVT_Windpark_Zoelkow
50	33289359	5938280	68	78	66	BVT_Windpark_Zoelkow
51	33289621	5937645	66	78	66	BVT_Windpark_Zoelkow
52	33289401	5938003	70	78	66	BVT_Windpark_Zoelkow

53	33292153	5932758	79	108	82	WP_Grebbin
54	33292463	5932694	77	108	82	WP_Grebbin
55	33291065	5932453	81	78	82	Grebbin
56	33290790	5932762	81	78	82	Grebbin
57	33290785	5933103	78	78	82	Grebbin
58	33290361	5933046	77	78	82	Grebbin
59	33292848	5932781	70	108	82	WP_Grebbin_Nord
60	33292676	5932974	71	108	82	WP_Grebbin_Nord
61	33291958	5932116	82	108	82	WP_Grebbin
62	33292505	5932432	72	108	82	WP_Grebbin
63	33292077	5932397	79	108	82	WP_Grebbin
64	33291704	5932286	82	108	82	WP_Grebbin
65	33291396	5932478	83	108	82	WP_Grebbin
66	33293218	5925688	60	50	48	GP
67	33293225	5923032	55	140	112	UGE_Par- chim_Vier_GmbH__Co._KG_Um- weltgerechte_Energie
68	33294130	5923538	58	140	112	UGE_Par- chim_Vier_GmbH__Co._KG_Um- weltgerechte_Energie
69	33294270	5925506	62	140	112	Parchim
70	33293938	5925516	60	140	112	Parchim
71	33294432	5924820	57	140	112	Parchim
72	33294165	5925144	58	140	112	Parchim
73	33293978	5924038	58	140	112	Parchim
74	33293536	5924012	55	140	112	Parchim
75	33293758	5924262	57	140	112	Parchim
76	33294669	5925544	61	140	112	Parchim
77	33294519	5925152	59	140	112	Windpark_Par- chim_GmbH__Co._KG
78	33293378	5922780	53	140	112	Windpark_Par- chim_GmbH__Co._KG
79	33293601	5923048	53	140	112	Windpark_Par- chim_GmbH__Co._KG
80	33293670	5923398	57	140	112	Windpark_Par- chim_GmbH__Co._KG
81	33293421	5923730	52	140	112	Windpark_Par- chim_GmbH__Co._KG
82	33294262	5925886	65	119	112	Windpark_Par- chim_GmbH__Co._KG
83	33294104	5924427	58	140	112	Windpark_Par- chim_GmbH__Co._KG
84	33294069	5924780	59	140	112	Windpark_Par- chim_GmbH__Co._KG
85	33293724	5925816	62	119	112	Windpark_Par- chim_GmbH__Co._KG
86	33293731	5922532	53	140	112	Windpark_Parchim_Ost
87	33293863	5922864	52	140	112	Windpark_Parchim_Ost
88	33293994	5923206	55	140	112	Windpark_Parchim_Ost
89	33293313	5923404	56	140	112	Windpark_Parchim_Ost

90	33294666	5925932	65	137	126	Windpark_Parchim_Ost
91	33294335	5924156	58	137	126	Windpark_Parchim
92	33294465	5924497	55	137	126	Windpark_Parchim
93	33293822	5923732	58	140	112	Windpark_Parchim
94	33291293	5932128	81	85	71	WP_Dargeluetz
95	33291499	5932025	83	85	71	WP_Dargeluetz
96	33291671	5931918	83	85	71	WP_Dargeluetz
97	33291575	5931605	83	85	71	WP_Dargeluetz
98	33291351	5931618	83	85	71	WP_Dargeluetz
99	33291147	5931620	79	85	71	WP_Dargeluetz
100	33290193	5932770	78	86	71	Dargeluetz
101	33290104	5931410	81	86	71	Dargeluetz
102	33289659	5931554	78	86	71	Dargeluetz
103	33290418	5931436	80	86	71	Dargeluetz
104	33290162	5931696	77	86	71	Dargeluetz
105	33289913	5931962	79	86	71	Dargeluetz
106	33290790	5931726	81	86	71	Dargeluetz
107	33290428	5931887	82	86	71	Dargeluetz
108	33290257	5932188	80	86	71	Dargeluetz
109	33290801	5932188	82	86	71	Dargeluetz
110	33290448	5932516	79	86	71	Dargeluetz
111	33288515	5942924	57	58.6	84.4	Prestin
112	33288247	5942960	57	58.6	82.4	Prestin
113	33294746	5945550	80	85	77	Windpark_Hohen_Pritz
114	33294596	5945739	74	85	77	Windpark_Hohen_Pritz
115	33295051	5945626	80	85	77	Windpark_Hohen_Pritz
116	33294860	5945869	70	85	77	Windpark_Hohen_Pritz
117	33295258	5945358	75	85	77	Windpark_Hohen_Pritz
118	33295638	5946028	68	85	77	Windpark_Hohen_Pritz
119	33295199	5946034	71	85	77	Windpark_Hohen_Pritz
120	33294805	5945294	80	85	77	Windpark_Hohen_Pritz
121	33295470	5946244	73	85	77	Windpark_Hohen_Pritz
122	33295581	5945602	71	85	77	Windpark_Hohen_Pritz
123	33295366	5945816	75	85	77	Windpark_Hohen_Pritz
124	33295750	5945330	73	85	77	Windpark_Hohen_Pritz
125 **	33288508	5936945	69.4	85	71	Zoelkow
126 **	33288676	5937256	70.1	85	71	Zoelkow
127 **	33288735	5937545	66.9	85	71	Zoelkow
128 **	33289220	5937029	67	85	71	Zoelkow
129 **	33288958	5936560	70	85	71	Zoelkow
130 **	33288870	5936992	66	85	71	Zoelkow
131 **	33289070	5937536	66	85	71	Zoelkow
132 **	33289010	5937250	66	85	71	Zoelkow

133 **	33288724	5936738	67.7	85	71	Zoelkow
134 **	33288722	5936419	69.1	64.7	70.5	Windpark_Kladrum_III
135 **	33288580	5936573	66.8	64.7	70.5	Windpark_Kladrum_II
136 *	33295767	5933926	60.7	169	162	Windpark_Herzberg_Granzin_II
137 *	33286123	5934766	57	164	149.1	WP_Severin
138 *	33285736	5934904	54	164	149.1	WP_Severin
139 *	33286817	5934308	63	164	149.1	WP_Severin
140 *	33286376	5934448	61	164	149.1	WP_Severin
141 *	33285964	5934380	59	164	149.1	WP_Severin
142 *	33287298	5934052	65	167	149.1	Windpark_Domsuehl
143 *	33287176	5933151	63	167	149.1	Windpark_Domsuehl
144 *	33287135	5933566	62	167	149.1	Windpark_Domsuehl
145 *	33287743	5933981	66	167	149.1	Windpark_Domsuehl
146 *	33286872	5933878	62	167	149.1	Windpark_Domsuehl
147 *	33287868	5937644	79.5	164	163	WP Kladrum WEA 3
148 *	33288415	5937691	75.6	164	163	WP Kladrum WEA 4
149 *	33288285	5937355	76.6	164	163	WP Kladrum WEA 5
150 *	33287601	5937863	77.1	164	163	WP Kladrum WEA 6
151 *	33287161	5937815	63	125	149	Kladrum West
152 *	33281215	5940492	64.79	160	138.6	WP Wessin 1
153 *	33281749	5940772	72.89	160	138.6	WP Wessin 2
154 *	33282097	5940726	69.99	160	138.6	WP Wessin 3
155 *	33281807	5940424	64.69	160	138.6	WP Wessin 4
156 *	33281611	5940122	63.29	160	138.6	WP Wessin 5
157 *	33282018	5939992	64.09	160	138.6	WP Wessin 6
158 *	33282147	5940323	61.79	160	138.6	WP Wessin 7
159 *	33282364	5940047	68.29	160	138.6	WP Wessin 8
160 *	33282635	5939817	55.59	160	138.6	WP Wessin 9
161 *	33282459	5939504	56.39	160	138.6	WP Wessin 10
162 *	33282389	5939159	53.59	160	138.6	WP Wessin 11
163 *	33282814	5939478	53.59	160	138.6	WP Wessin 12
164 *	33283161	5939550	57.89	160	138.6	WP Wessin 13
165 *	33283470	5939732	62.29	160	138.6	WP Wessin 14
166 *	33283820	5939712	67.89	160	138.6	WP Wessin 15
167 *	33283460	5939353	61.09	160	138.6	WP Wessin 16
168 *	33283811	5939330	63.29	160	138.6	WP Wessin 17
169 *	33283192	5938979	61.79	160	138.6	WP Wessin 18
170 *	33283552	5938924	63.09	160	138.6	WP Wessin 19
171 *	33283964	5938932	65.79	160	138.6	WP Wessin 20
172 *	33288670	5938328	71	165	160	Zoelkow
173 *	33293663	5924655	58.4	169	162	WP Parchim VI 28
174 *	33292851	5922645	53.2	169	162	WP Parchim VI 29

175 *	33295068	5925897	65.9	122	162	WP Parchim VII 30
176 *	33293061	5923881	53.8	169	162	WP Parchim VII 31
177 *	33290636	5941676	58.4	175	172	WEV Runow 1
178 *	33290743	5941330	56.9	175	172	WEV Runow 2
179 *	33290181	5941525	59	175	172	WEV Runow 3
180 *	33290400	5941244	55.2	175	172	WEV Runow 4
181 *	33289789	5941319	59.1	175	172	WEV Runow 5
182 *	33289981	5941021	55.9	175	172	WEV Runow 6
183 *	33289565	5940962	56.2	175	172	WEV Runow 7
184 *	33289315	5941302	55	175	172	WEV Runow II 8
185	33293693	5948939	50	78.22	0	ATC Dabel
186	33286788	5931714	61	60	0	ATC Domsühl
187	33290389	5920656	69	50	0	ATC Parchim
188	33287986	5939836	54	40	0	DFMG Zölkow/Kladrum B392
189	33286495	5936306	54	40	0	DFMG Raduhn/Zölkow 88
190	33288422	5943894	50	44.9	0	DFMG Bülow/Prestin 99
191	33291161	5924024	50	30.2	0	DFMG Parchim 4
192 *	33292514	5925929	67	40	0	DFMG Parchim 332
193	33293818	5943280	65	51.3	0	VT Gross Niendorf
194	33284721	5935676	48	54.55	0	VT Friedrichsruh
195	33295376	5929406	73	51.52	0	VT Parchim (Strahlend,)
196	33292475	5917148	62	41	0	VT Zachow
197	33288472	5929967	65	52.4	0	VT Bergrade

* bereits geplante WEA oder Funkmasten
** Rückbau

3.2 Geografische Lage

Die Lage von bestehenden Windenergieanlagen bzw. Funkmasten ist in folgenden Karten mit kleinen roten Kreisen markiert, vorab geplante WEA bzw. Funkmasten sind magenta dargestellt. Das Windenergievorhaben ist violett gekennzeichnet, Rückbauten orange. Die Standorte der OSS des Waldbrandfrüherkennungssystems sind mit größeren blauen Kreisen markiert.

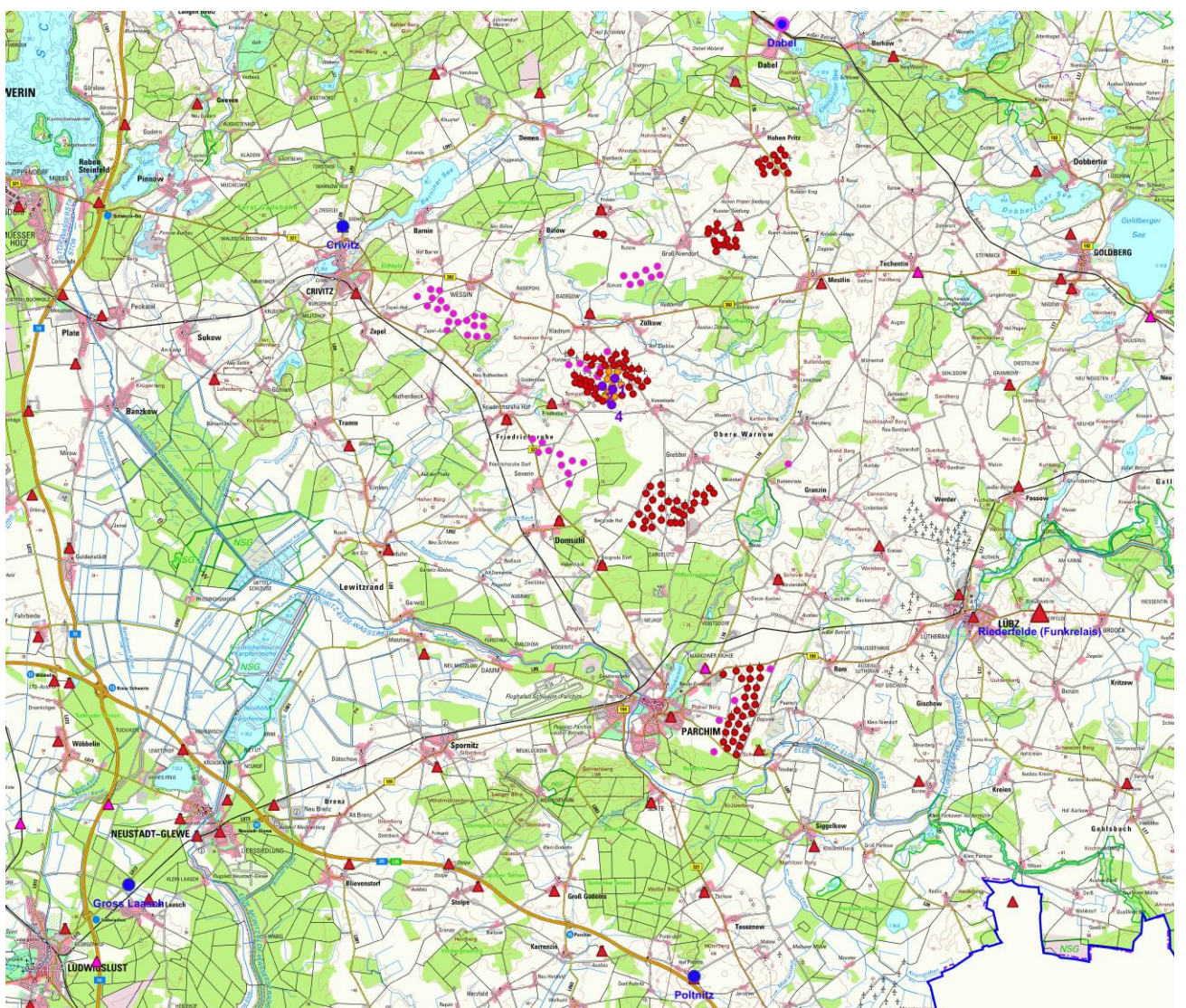


Abbildung 3: Übersicht über die Lage der OSS, der bestehenden und bereits geplanten WEA bzw. Funkmasten sowie des Windenergievorhabens.

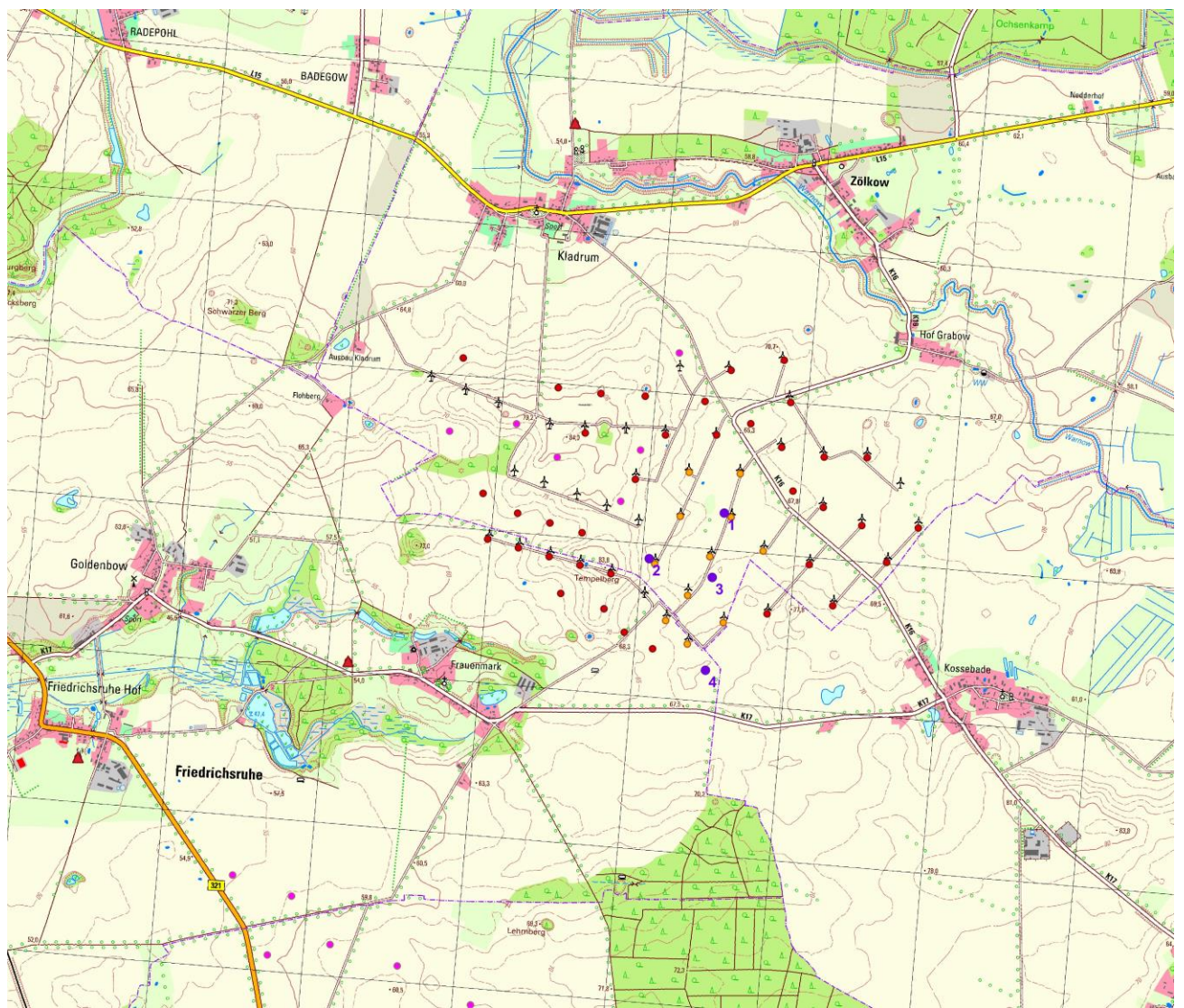


Abbildung 4: Lage des Windenergievorhabens im Detail (violett)

3.3 Bestehende Situation

3.3.1 Rechnerische Analyse

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

Die für die Berechnungen als maximal angenommene Sichtweite wurde mit 20 km kalkuliert, welche der durchschnittlichen Sichtweite bei verschiedenen Wetterbedingungen in diesem Gebiet entspricht.

Aus der Übersichtskarte nach Abbildung 3 ist ersichtlich, dass die in der Nähe des Windenergievorhabens befindlichen OSS Dabel, Crivitz und Polnitz für die Berechnung der Sichtfelder in Betracht kommen.

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

UTM Rechts	UTM Hoch	Sensorhöhe [m] ü. NN	Name	Lage des WEV [°]	Entfernung zum WEV [km]
33295517	5951161	98.0	Dabel	204.1 - 206.4	15.4 - 16.3
33278303	5943240	124.0	Crivitz	119.3 - 123.6	11.9 - 12.6
33292076	5913845	159.0	Polnitz	351.2 - 352.4	22.6 - 23.6

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 WEA bzw. Funkmasten dar, die in die Berechnung einbezogen wurden.

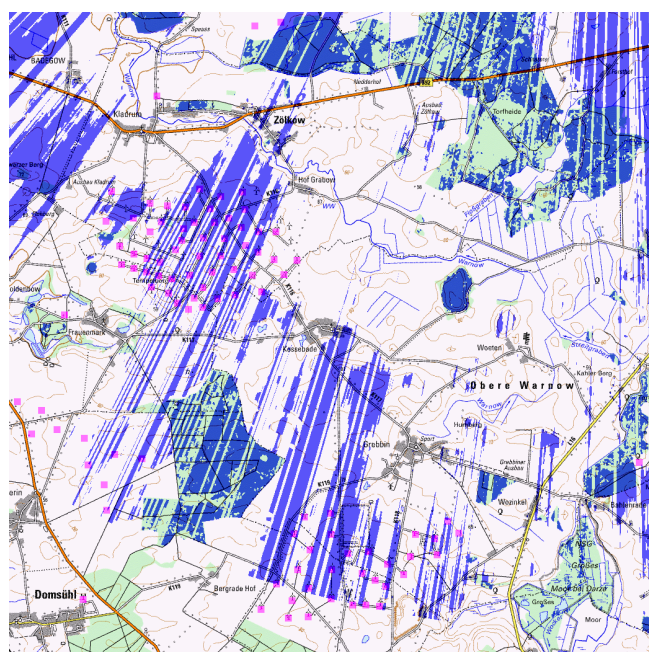


Abbildung 5: Sichtfeld des Sensors Dabel für das Gebiet Kladrum

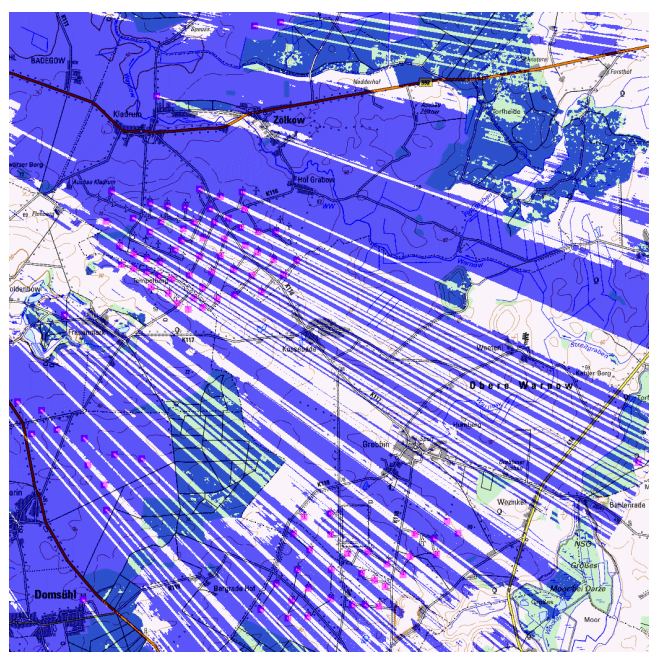


Abbildung 6: Sichtfeld des Sensors Crivitz für das Gebiet Kladrum

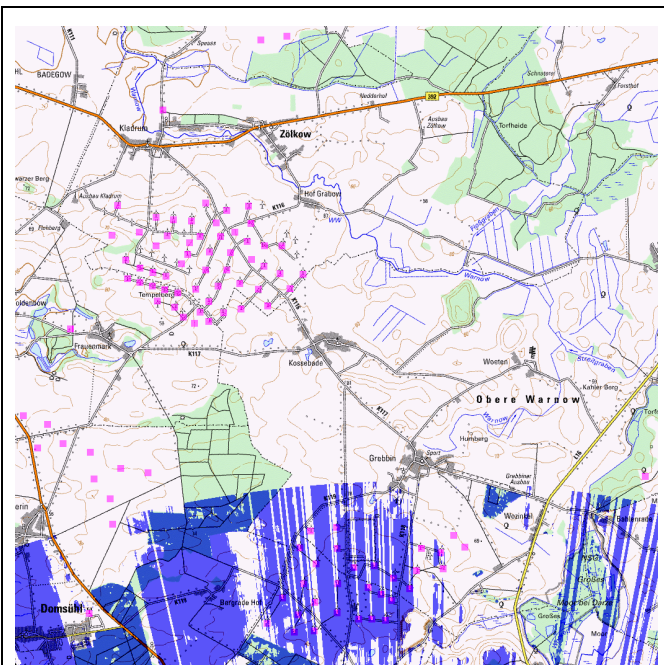


Abbildung 7: Sichtfeld des Sensors Polnitz für das Gebiet Kladrum

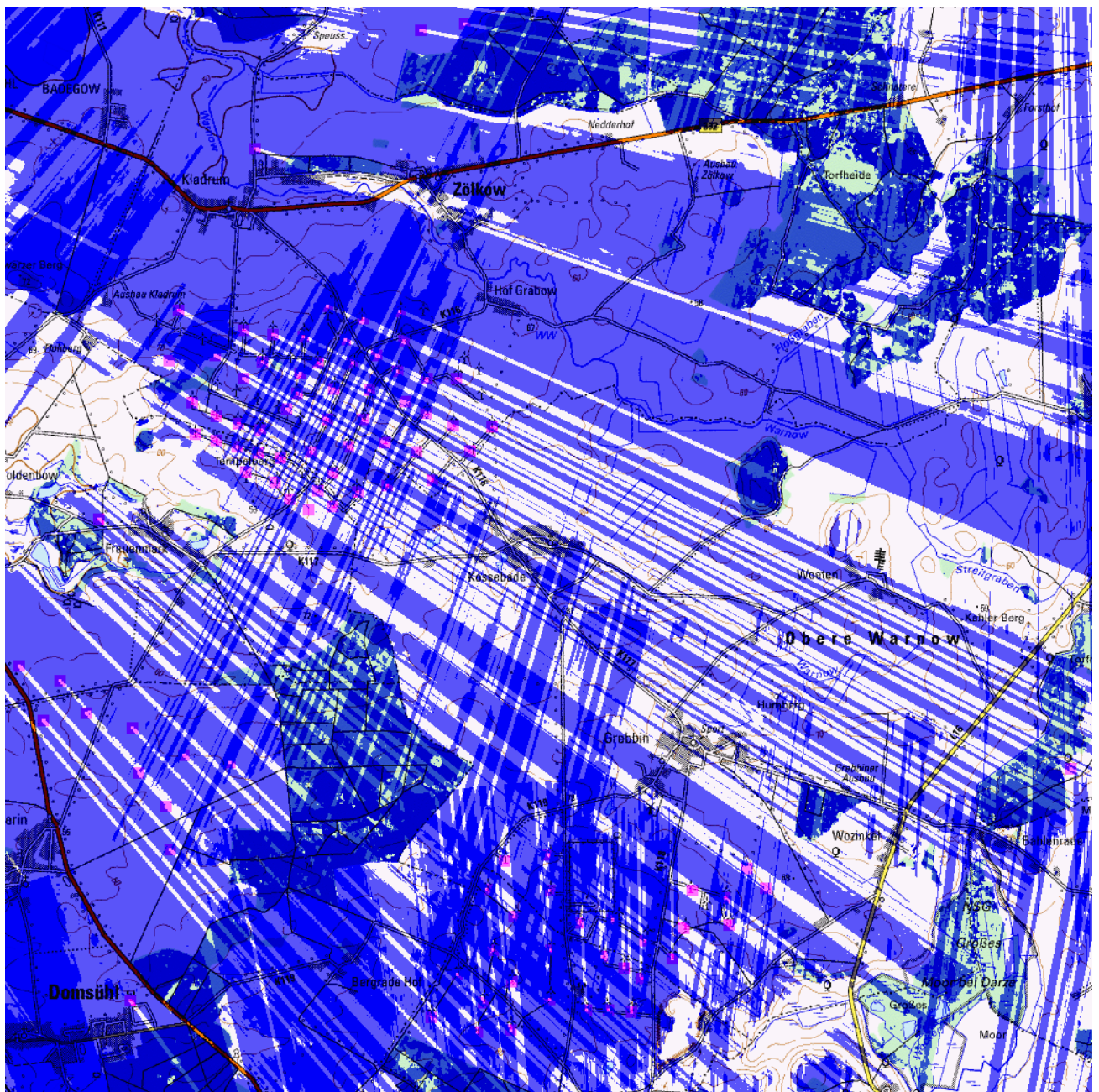


Abbildung 8: Kumuliertes Sichtfeld für alle betrachteten Sensoren für das Gebiet Kladrum bei 20 km Sichtweite

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

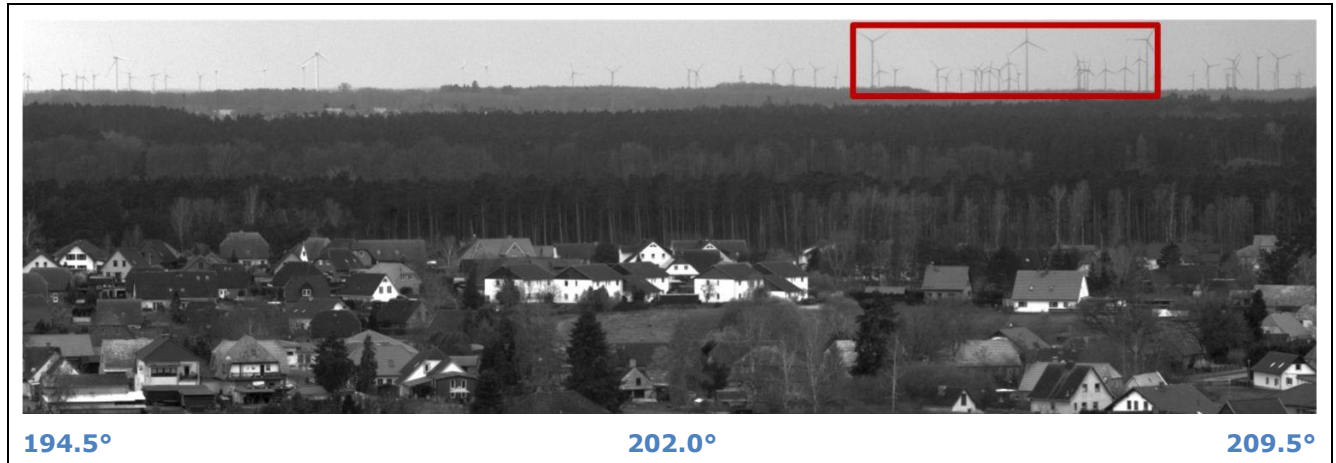
Der Sensor Polnitz arbeitet für dieses Gebiet jedoch bereits außerhalb der nominalen Reichweite, weshalb schon gute atmosphärische Bedingungen mit Sichtweiten um 24 km herrschen müssen, um dieses Gebiet auch von diesem Sensor einzusehen.

Aufgrund der Geländetopografie ist es jedoch den meisten Sensoren schwierig das Gebiet bei 20 m Rauchhöhe einzusehen, sodass das Zusammenwirken der Sensoren hier besonders wichtig ist.

3.3.2 Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS

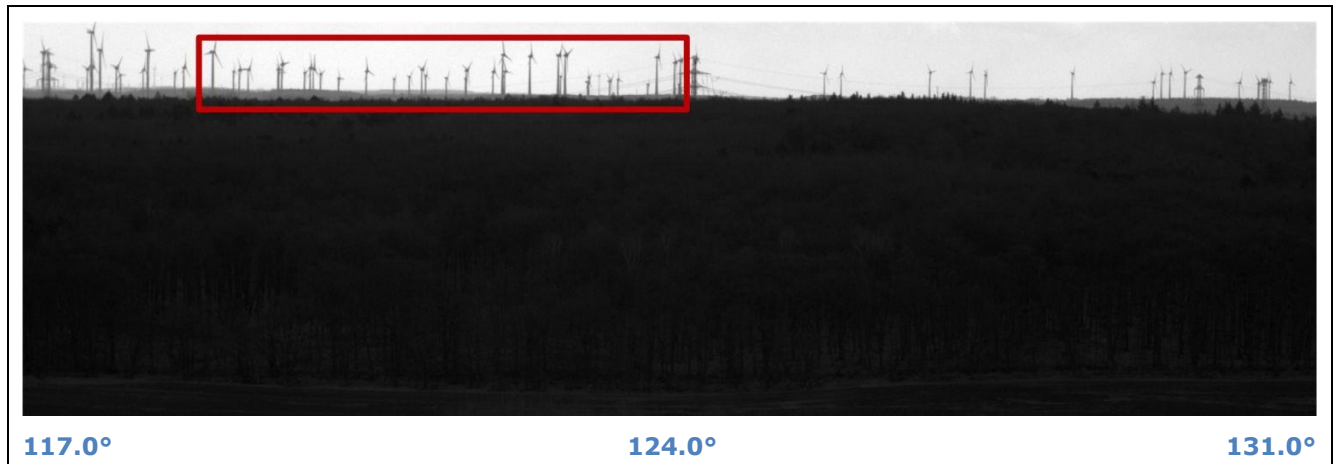
Die folgenden Aufnahmen zeigen den Bereich in dem das Gebiet Kladrum liegt. Die rote Markierung zeigt jeweils den Bereich der neuen WEA an.

Sensor Dabel



(Bilder vom 15.03.2024, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Crivitz



(Bilder vom 15.03.2024, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Poltnitz



346.5°

354.0°

1.5°

(Bilder vom 15.03.2024, Panorama-Ausschnitt)

3.4 Sichtabdeckungen durch das Windenergievorhaben

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

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

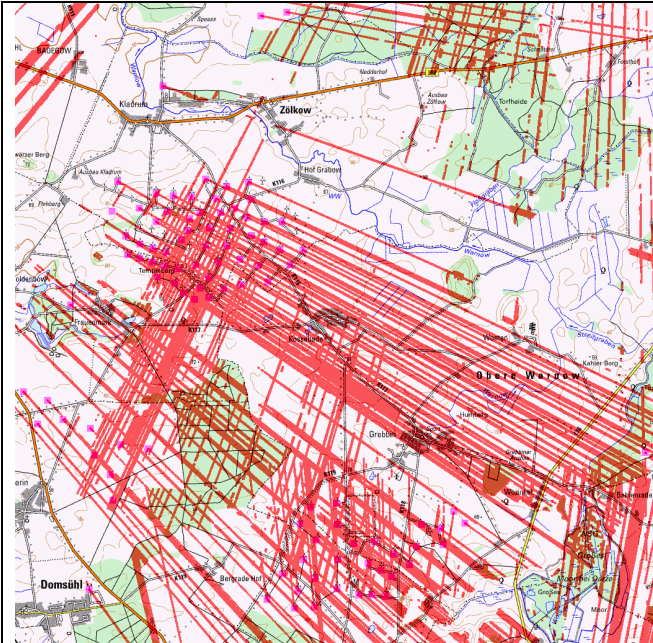


Abbildung 9: Darstellung aller Sichteinschränkungen vor Errichtung des Windenergievorhabens

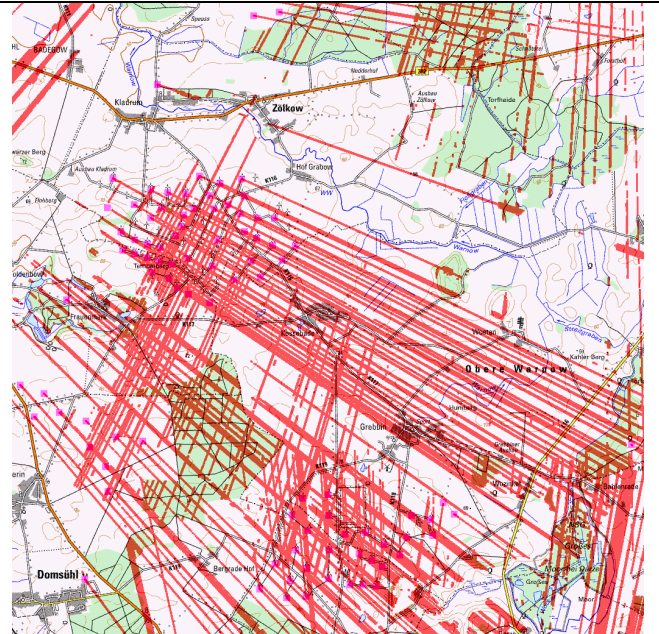


Abbildung 10: Darstellung aller Sichteinschränkungen nach Errichtung des Windenergievorhabens

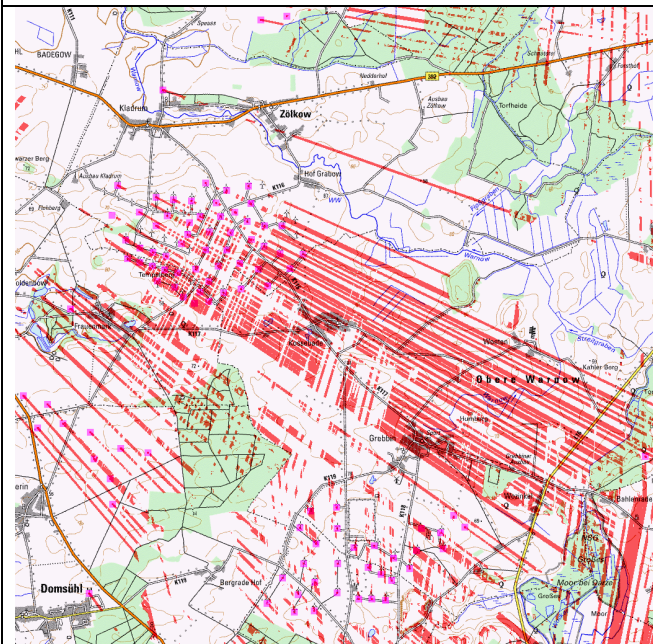


Abbildung 11: Darstellung der verbleibenden Sichteinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren vor Errichtung des Windenergievorhabens

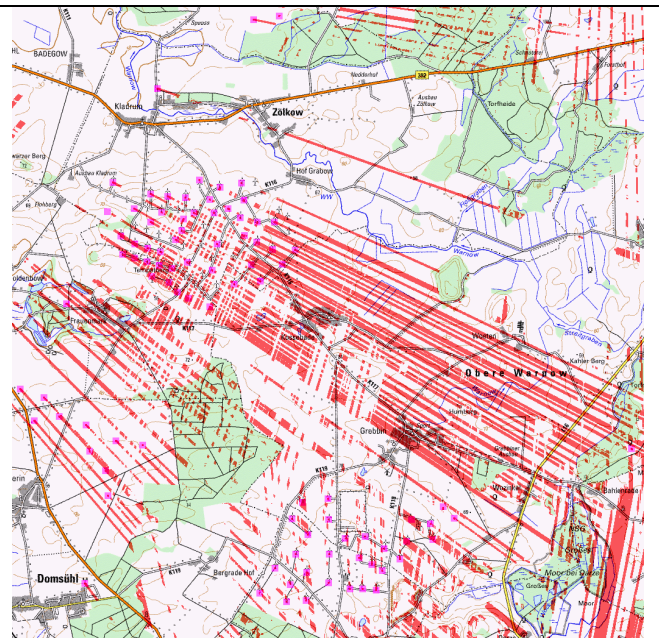


Abbildung 12: Darstellung der verbleibenden Sichteinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren nach Errichtung des Windenergievorhabens

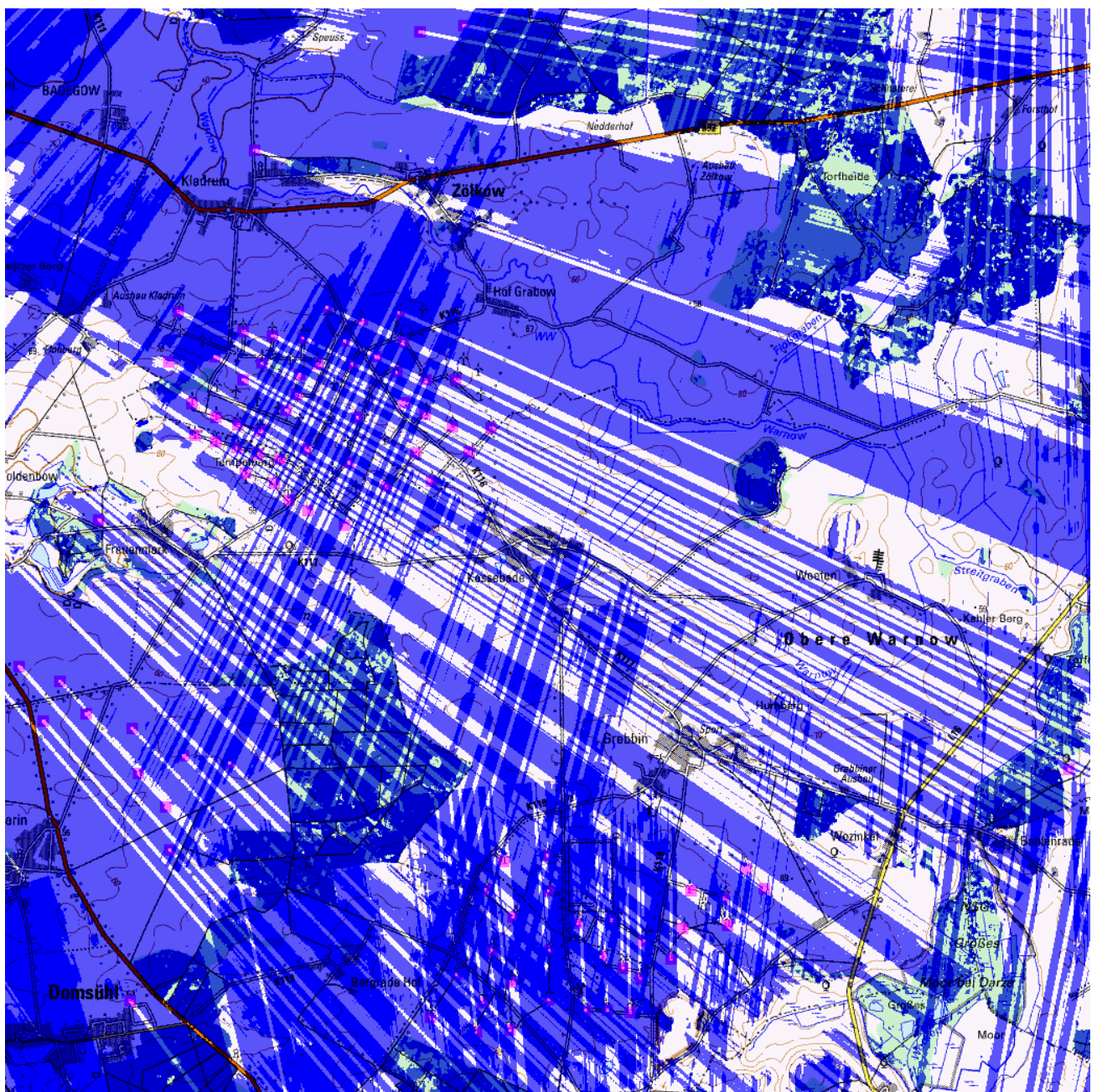


Abbildung 13: Kumuliertes Sichtfeld nach Errichtung des Windenergievorhabens bei 20 km Sichtweite

3.4.1 Sensor Dabel

Der Sensor Dabel wird im Gebiet um das Windenergievorhaben „Kladrum“ bei Sichtbedingungen bis 20 km durch bestehende und bereits geplante WEA und Funkmasten nördlich des Betrachtungsgebietes und südlich von Kladrum auf insgesamt ungefähr 165 ha Waldflächen, hauptsächlich in der Torfheide, nordöstlich von Domsühl und nordwestlich von Granzin beeinflusst. Diese Beeinflussungen werden bis auf ca. 55 ha durch die umliegenden Sensoren kompensiert.

Das Windenergievorhaben führt für den Sensor Dabel zu Sichtfeldgewinnen auf Waldflächen von deutlich kleiner als 5 ha, die nicht bereits durch andere Sensoren eingesehen werden.

3.4.2 Sensor Crivitz

Der Sensor Crivitz hat durch bereits geplante WEA westlich und nördlich des Betrachtungsgebietes, bestehende und bereits geplante Anlagen zwischen Frauenmark und Zölkow sowie südlich von Frauenmark in Verbindung mit einem Funkmast westlich des Betrachtungsgebietes und einem Funkmast bei Domsühl Beeinflussungen auf ungefähr 250 ha Waldflächen, hauptsächlich nördlich von Zölkow, in der Torfheide, im Bereich Frauenmark, nordöstlich und östlich von Domsühl und nordwestlich von Granzin. Diese Einschränkungen werden bis auf ca. 55 ha durch die umliegenden Sensoren kompensiert.

Durch das Windenergievorhaben entstehen für den Sensor Crivitz Sichtfeldgewinne auf etwa 5 ha Waldflächen nordwestlich von Wozinkel und nordwestlich von Granzin. Diese Gewinne werden aber nahezu vollständig von den umliegenden Sensoren ausgeglichen und werden somit nur sehr geringfügig wirksam.

3.4.3 Sensor Polnitz

Bestehende und bereits geplante WEA und bestehende Funkmasten südlich des Betrachtungsgebietes führen für den Sensor Polnitz zu Sichtfeldeinschränkungen auf etwa 55 ha Waldflächen östlich von Domsühl und nordwestlich bis südwestlich von Granzin, die aber bis auf ca. 15 ha durch die umliegenden Sensoren kompensiert werden.

Das Windenergievorhaben beeinflusst den Sensor Polnitz nicht, da das Vorhaben außerhalb der nominalen Reichweite dieses Sensors liegt.

Es ist somit ersichtlich, dass es im Betrachtungsgebiet bestehende, insgesamt nicht kompensierte Sichtfeldeinschränkungen auf insgesamt etwa 85 ha Waldflächen gibt.

Nach der Errichtung des Windenergievorhabens „Kladrum“ kommt es im Wirkungsbereich der IQ FireWatch-Sensoren insgesamt auf vernachlässigbar kleinen Waldflächen von insgesamt deutlich kleiner als 5 ha zu Sichtfeldgewinnen durch das Vorhaben.

3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen

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

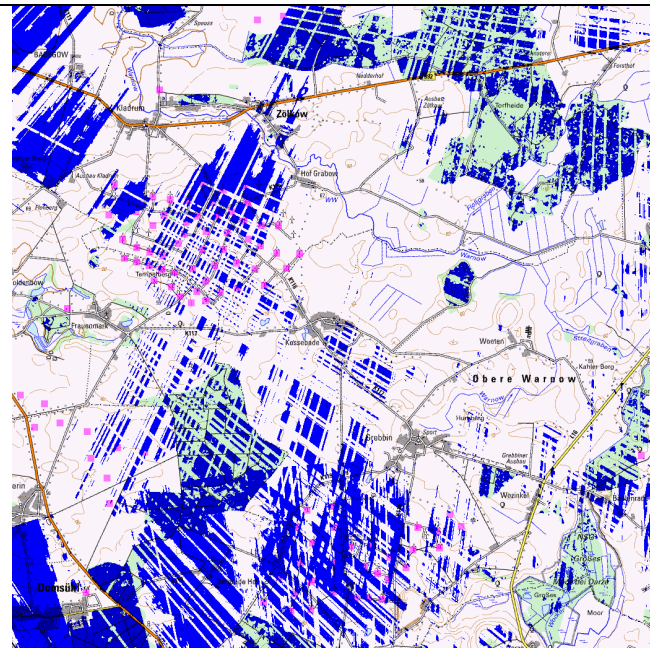


Abbildung 14: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind vor Errichtung des Windenergievorhabens

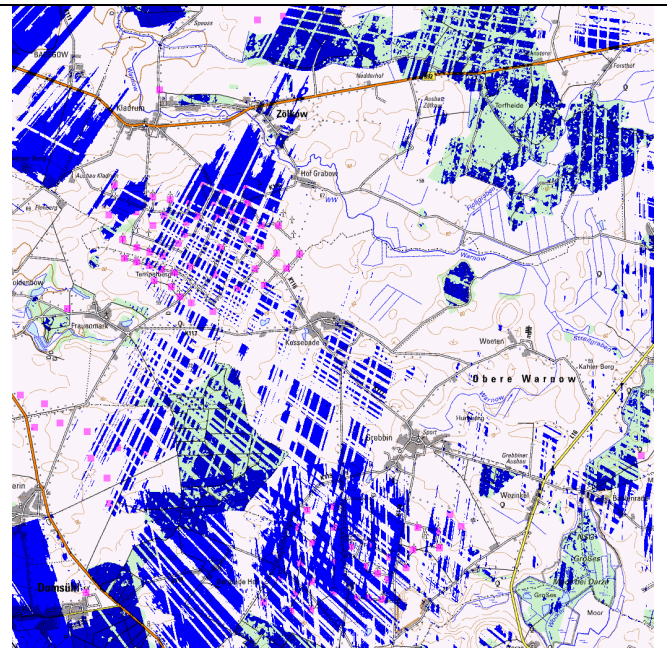


Abbildung 15: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind nach Errichtung des Windenergievorhabens

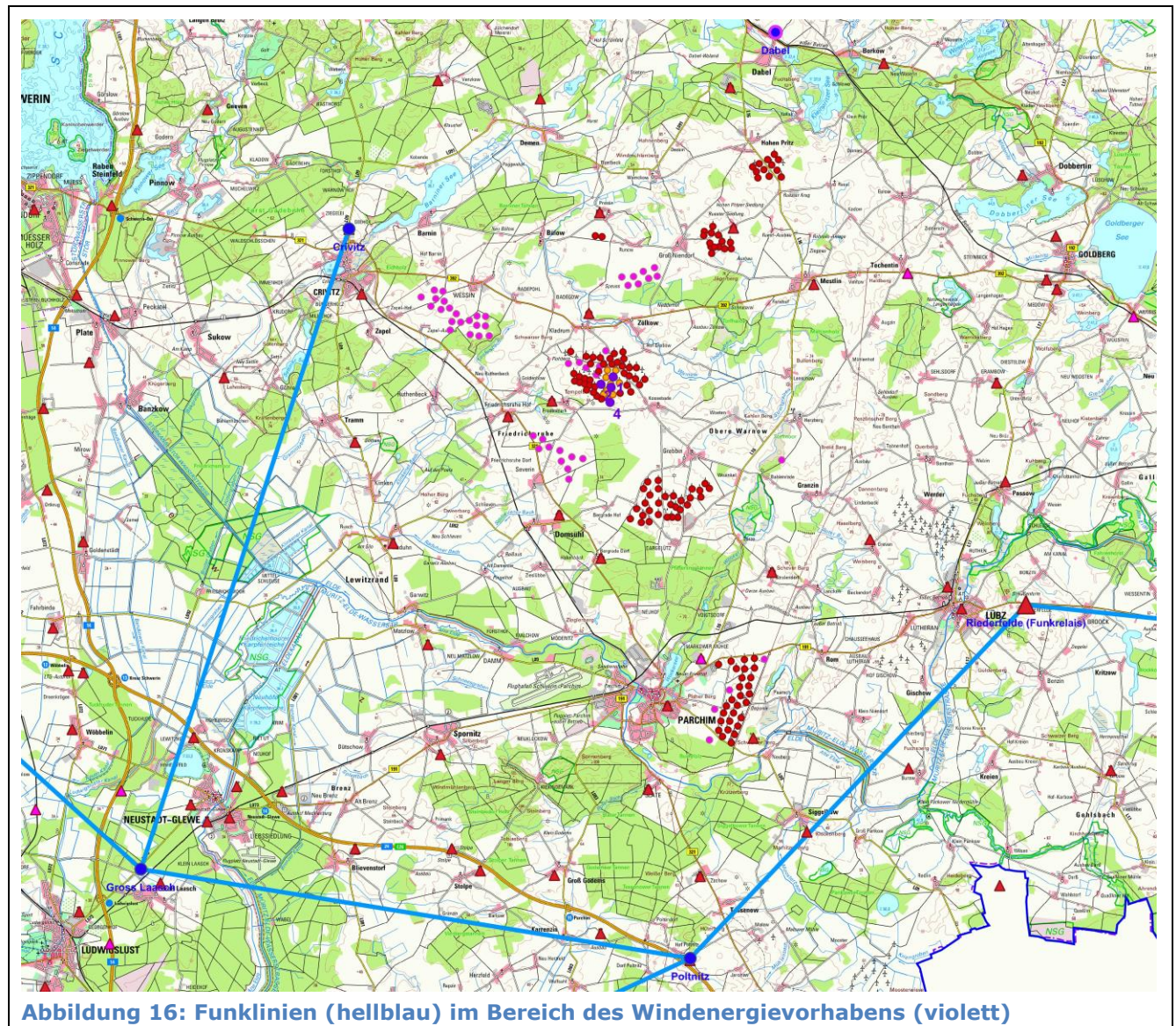
Im Betrachtungsgebiet können unter normalen Sichtbedingungen bis 20 km Kreuzpeilungen durch die Sensoren Dabel, Crivitz und Polnitz durchgeführt werden. Allein aufgrund der Geländetopografie kommt es jedoch schon zu großen Einschränkungen.

Bestehende und bereits geplante WEA und Funkmasten innerhalb des Betrachtungsgebietes sowie nördlich und südlich davon führen auf insgesamt etwa 245 ha Waldflächen in der Torfheide, nördlich von Zölkow, westlich von Grebbin und westlich von Granzin zu Einschränkungen für Kreuzpeilungen.

Durch das Windenergievorhaben kommt es zu vernachlässigbaren Gewinnen der Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen, indem Waldflächen von insgesamt deutlich kleiner als 5 ha südöstlich von Frauenmark und nordwestlich von Wozinkel hinzukommen.

3.6 Beeinträchtigung von IQ FireWatch-Funklinien

Im Bereich des Windenergievorhabens „Kladrum“ sind die Sensoren Dabel, Crivitz und Polnitz per Richtfunk angebunden.



Aus obiger Abbildung ist deutlich ersichtlich, dass die bestehenden Richtfunklinien des Systems IQ FireWatch durch das Windenergievorhaben „Kladrum“ keinesfalls beeinträchtigt werden. Es sind zudem keine neuen Funklinien dieses Systems im Bereich des Vorhabens geplant.

4. Gutachten

Im Betrachtungsgebiet um das Windenergievorhaben „Kladrum“ gibt es auf insgesamt etwa 85 ha Waldflächen nicht kompensierte Sichtfeldeinschränkungen durch bestehende und bereits geplante WEA bzw. Funkmasten. Das Windenergievorhaben „Kladrum“ führt im Sichtbereich bis 20 km nur auf vernachlässigbar kleinen Waldflächen zu Sichtfeldgewinnen.

Die Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen wird im Betrachtungsgebiet im Sichtbereich bis 20 km bisher durch bestehende und bereits geplante WEA bzw. Funkmasten auf etwa 245 ha Waldflächen eingeschränkt. Durch das Windenergievorhaben kommt es nur auf vernachlässigbar kleinen Waldflächen zu Sichtfeldgewinnen für Kreuzpeilungen.

Durch das Windenergievorhaben werden keine bestehenden oder geplanten Funklinien des Waldbrandfrüherkennungssystems beeinflusst.

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

Berlin, den 15.10.2024

i.A. Dipl.-Ing. Holger Vogel



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