

17.1 Sonstige Unterlagen

Anlagen:

- 17.1.1 Anfrage Richtung E-Mail-BnetzA-20220728.pdf
- 17.1.2 221025_Leitungsauskunft_Plan_BC_GmbH.pdf
- 17.1.3 BIL-Anfrage-20240513-0809.pdf
- 17.1.4 BIL_20240514_Tennet-Antwort.pdf
- 17.1.5 Signaturtechnisches Gutachten WP Buchholz -LV-Radar Elmenhorst-- TEYYX_042_22.pdf

Betreff: Fwd: 42333: Errichtung und Betrieb einer/mehrerer Windenergieanlage/n
Von: Susanne Kirchhofer <kirchhofer@plan-bc.de>
Datum: 29.07.22, 10:10
An: Mariella Schubert <schubert@plan-bc.de>

fyi

----- Weitergeleitete Nachricht -----

Return-Path: <prvs=1208915270=karin.kulb@bnetza.de>

Authentication-Results: kundenserver.de; dkim=none

Received: from vmail2.bnetza.de ([194.156.223.27]) by mx.kundenserver.de (mxueu010 [212.227.15.41]) with ESMTPS (Nemesis) id 1MY6w9-1nyiPC2Us1-00YRp8 for <kirchhofer@plan-bc.de>; Thu, 28 Jul 2022 17:09:27 +0200

X-AuditID: c29cdf1b-0bb42700000035e5-97-62e2a6a63562

Received: from dmz90-01-199.bnetza.de (Unknown_Domain [10.210.255.199]) (using TLS with cipher ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384 (256/256 bits)) (Client did not present a certificate) by vmail2.bnetza.de (SMTP Mailsystem) with SMTP id CF.D0.13797.7A6A2E26; Thu, 28 Jul 2022 17:09:27 +0200 (CEST)

Received: from exwimz0012.MAIN01.intern.adns (unknown [172.19.37.112]) (using TLSv1.2 with cipher ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256 (128/128 bits)) (No client certificate requested) by dmz90-01-199.bnetza.de (Postfix) with ESMTPS for <kirchhofer@plan-bc.de>; Thu, 28 Jul 2022 17:09:26 +0200 (CEST)

Received: from exwimz0014.MAIN01.intern.adns (172.19.37.114) by exwimz0012.MAIN01.intern.adns (172.19.37.112) with Microsoft SMTP Server (version=TLS1_2, cipher=TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256) id 15.1.2507.9; Thu, 28 Jul 2022 17:09:26 +0200

Received: from exwimz0014.MAIN01.intern.adns ([172.19.37.114]) by exwimz0014.MAIN01.intern.adns ([172.19.37.114]) with mapi id 15.01.2507.009; Thu, 28 Jul 2022 17:09:26 +0200

From: Karin.Kulb@BNetzA.de

To: kirchhofer@plan-bc.de

Subject: 42333: Errichtung und Betrieb einer/mehrerer Windenergieanlage/n

Thread-Topic: 42333: Errichtung und Betrieb einer/mehrerer Windenergieanlage/n

Thread-Index: Adiik+M/hc0AAWeNTyGPiug+L2FsVg==

Date: Thu, 28 Jul 2022 15:09:26 +0000

Message-ID: <168136bf69b04a03bcd9bdd88c89f9e4@BNetzA.de>

Accept-Language: de-DE, en-US

Content-Language: de-DE

X-MS-Has-Attach:

X-MS-TNEF-Correlator:

x-originating-ip: [172.19.37.30]

Content-Type: text/plain; charset="utf-8"

Content-Transfer-Encoding: base64

MIME-Version: 1.0

X-SM-outgoing: yes

X-Brightmail-Tracker: H4sIAAAAAAAAAA+NgFvrJLMWRmVeSWpSXmKPEsXCden/cd3lyx4lGZydxWNxZtpJNgdGj1PP
ZrEEMEx2yQllpQFZ6bn6dslcGccWahZ8EasovPcZuYGxgViXYwcHBICJhJTVtp3MXJxCAs
Z5JomNjKAuGsZpl4/OogK4Tzl1Fi/eQmxi5GTiBnE6PEpjcyIDabglzE4ovt7CC2iIC0xKwF
+1hBbGEBT4l1f18yQ8T9JM70m80GYetJTHl6lAnEZhfQlVi35QdYnFfAQuL4y6tgcUYBWykN
G86D9TILiEtsevYdbKaEgIDekj0QcQkBUYmXj/9BxRUKpm+YwwbyDbOapsT6XfoQrYosU7of
skOMF5Q4ofMJC0S5kMSqr99YJjCKzkKyYZC9ywk3b0QdC9gZFnFKFCWm5iZY6SXlJdaUpWo
l5K6iREYB4fm3JfewXjwsOchRiYoxkOMEhzMSiK8CdH3k4R4Uxlrq1KL8uOLSnNSiw8xSnOw
Klnzrhe8kCQkkJ5YkpdmlqQWgSTZeLgBOnmkhlpTs1LSS1KLC3JiAfFYXwxMBKlGhjlvcx5
LSNXnVe5wivE51nz1qucp0D51IXXRfFhOetjWdtVn00o39c+bWnb1SiZfINPko1ftdUEDizY
ud7wSN9J6yBjBzeveNGpU9/NWa20w2tut/FG8ZwPoXv2r840/yB9rXReUEzK3NeyyhMVp/hz
Hj+bu+32kcK4F89TN+/KmPE+Y43BmV9KLMUziYZazEXFiQCL6yEvjAIAAAA==

Envelope-To: <kirchhofer@plan-bc.de>

X-Spam-Flag: NO

X-UI-Filterresults: notjunk:1;V03:K0:GDtt9EGlJuw=:hm/Sh545pppo5j/cpWP7wtkwcm

fr8uOMY7NZfUq6vZjp8fZHvDjVjjKpMmdjve4Xlpxmtd7Ymb3eJSZyNjHUMgEhesvREqi+h2
XlapgojLVbNyOJsh74/Vm1wNjK8hPRV/GDdac8pJvriwJY0Fc2wCerODT97yOVQ5nG1C5iy80
KISJrj4Ati4q0pwLowlbtAVesIC0c99oUqf9gKkkR0CyWyQzDDIfiEr4FL5G1P9qO16vINMv0

tqb9VzjNx3B6TDWpOq2/W6ZEjh8t+fnQ3wJq9+mKETHmGy5oP/MNYjKkF4okPBwNNknUG6Jlk
L8byQZW2nPJw+LfkZaVg3aX8as7hN6r7KRRFoBL3jBQ+UzH9pEtNimiy7rTYV5gXg6NRR9EZ7
ZHL6pR2SITVA4vL8dg0qxhsIFu7NmZZIYNul29wNI5Rg0+KLTScRHynbKkCR0kCIQn2d65i/3
/ojCc8jWvzhvaF2eKJ4k8GecnC264aZfG9KUWzRB333KTgdwAAM1JgzYaCeeOOYV2yb8HLJi
3tiL3SNMAz0+t+zbM4gi7MDYMIFFkaYJY8x3YviSe+Ni37oEy1HaOpIm8SzcBpWrtsgFuWZaP
L6eedcQHI05ERjBwZMwdl1JF+Zk/++R6gBXyqPdmS76mIfXuYGx3SYMvzlKol6e7DDEkc73V
Krvik/cy7og6nm+Y6HL0WNf8C4wCZICuKcy2dS6DCJcyZogOxbhmIRquBBM0sb+WBGiKafsNr
kE9q4ntvyGYZVtDR9IOVqQ8/Xng60dBxeJIYwdqdhU6KfAwnFltMFsYZB2tTH9ziTaXuj6Zq4
kXRalBrYWURYdel0rE7mHHwJ3VC9JpR5f2XfI9ehJkpXDBJlZtoA55/dxISKVHPtc2AuBqgnm
M8ErdsTa8/1MSgSdG7o730OusQiv6VGwiPkkjWlJ511dQTLpWn/LzncGMlxE2v68lacM9i3er
yfgAvcVijHwExEkPOeKWy3Wajlw/GXoVrbrachSo4UEkqg/jOji1XWLWKPrGKYDPPCE31TxIG
sYL01gJV0lrhxhxoTD5p01ZWrDYR6F37015cMHdA+CvzabaPUUR+WlJrnLhxl5oPCHItXnvlC
h6jNnHtZqGR8oQBe8V3YJPoi5gZMDCasY6ti5xiAVlomxji9FNx1LUp4/qobREfCRwEP0hS1
l+NQUoiZbxjiAN/soQVO4WX0mK45KuRPKJeNLIMSpnCoYVvIkEspL1W4yFK9Ka+AQ5PQDmml
I9QI1m2qEzoeZFiW+FsseXV3dG/eLQlv3q78H6X0q35zBanBXY0Dsu5n9ARTUkCBZwCgQrQCT
N1xN4bpjHaMxexpouaiRySuMnflqTvNTWaPLQDpzKWAQXxqBRyqqasJqeQLs7P+7d/zD5aD0
XwWQkGsnhj004jtmBc4qIYXzIWFiw1ryG4Z+8Cu00slbbYVpF0wxDa4zHEUWiz6sVr0Y6FhqN
TlwcjF7bLVMLzdHKJ/6700xEf/yinFwMgjDNM3MmZ5Xe3xhNvRupy0926aX7cukf4cqsMYP
n0QEkojFDbwqabl9K83spem+DVvMTV1W5NAAs9l1dvm2aY8WUxe9Ds9F3eH1RWtxhFZ+ttmiO
18Z+70eCW5kFkANNz07P23ZlzsObt5K3lx9iBHzX2etc/GgXC0L0gdyB/BXDntHgFA9Nk7Tsp
VCksvndAdSodRfY5RIXFUBCY0aHrY6r5M7AmpLJVELwRBVol35A9luTBugdo+slaaiuMjtjSk
eAHwlotkgzz6P0rbV9gHrWnhAD/wgj3gx+YKEjaqLzDd0fdybv96SLNysY0nSV5TCNsW0vt4T
JjKH1e/1VrsUkvftDigLTFDT8LDCWNoCLvhtBVi3xUGfEoBhYaLbnJ/xzJDC4swr/4r2wt69f
6wRXNWqQy1TQODS5WrsQ/UGdtAE+nrXG5gihrlGFDHu48UHqY7Ipn939jblpFPR9CexjvEac
4tLhddZ7BzxPjTmZpsAq5g/axCO570Q3o/O+oxCUg9MZowVhVj3YyX0zo/xbpFyTScs279FKI
WEh+NnJ9arSc1vqOZYDxcKsdiK2xpiFjSSITvCoG1vEPqyWxTS1moM3S+7hTPIAsgaXoZNIpc
iJGBS8yffhUa6pqcjuOx1EW1anTlnB9T7dq68b5RAquUzIbW/oNOz7A/uGGlrSX7hjWNlv6hz
8DCiMXs79i0sNUR7Wp15nLv+OM07EYKbfNII74st/usKII1NrTJ7KrdA1NTfx/3xWaUFmu/r
EDR9vLj8n7wflrL

BNetzA-Vorgangsnr.: 42333

Ihr Zeichen/Ihre Nachricht vom: Windpark Buchholz, 01.,04.2022

geprüftes Gebiet: Wedendorfersee, LK Nordwestmecklenburg

Koordinatenbereich: NW: 11E0518 53N4549

(WGS 84 in Grad/Min./Sek.) SO: 11E0935 53N4321

Sehr geehrte Damen und Herren,

auf Grundlage Ihrer Angaben wurde von uns eine Überprüfung des o. g. Gebiets auf Beeinträchtigungen von technischen Einrichtungen wie Richtfunkstrecken sowie Funkmessstellen der Bundesnetzagentur (BNetzA) durchgeführt. Durch rechtzeitige Einbeziehung ihrer Betreiber in die weitere Planung sollen Störungen vermieden werden.

Mit Stand von heute sind dort folgende Betreiber aktiv:

Richtfunk

Ministerium für Inneres, Bau und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern
Alexandrinestraße 1
19055 Schwerin

Telefónica Germany GmbH & Co. OHG
Georg-Brauchle-Ring 50
80992 München

Vodafone GmbH
Ferdinand-Braun-Platz 1
40549 Düsseldorf

Funkmessstellen der BNetzA
- keine

Beachten Sie bitte für Ihr geplantes Vorhaben auch die Hinweise auf unserer Internetseite <http://www.bundesnetzagentur.de/bauleitplanung>.

Mit freundlichen Grüßen

Team Bauleitplanung

Referat 226

Richtfunk, Flug-, Navigations- und Ortungsfunk

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas,
Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Fehrbelliner Platz 3

10707 Berlin ☎ +49 30 22480-509

mailto: 226.Postfach@BNetzA.de

<http://www.bundesnetzagentur.de/bauleitplanung>

Datenschutzhinweis:

Der Schutz Ihrer Daten ist uns wichtig. Nähere Informationen zum Umgang mit personenbezogenen Daten in der BNetzA können Sie der Datenschutzerklärung auf <https://www.bundesnetzagentur.de/Datenschutz> entnehmen. Sollte Ihnen ein Abruf der Datenschutzerklärung nicht möglich sein, kann Ihnen diese auch in Textform übermittelt werden

Data protection notice:

Your personal data will be used for further processing and correspondence with the data protection statement of the Federal Network Agency.

<https://www.bundesnetzagentur.de/Datenschutz> If you cannot access the data protection statement, a text version can be sent you.

GIBY GmbH | Maximilianallee 4 | 04129 Leipzig

Plan BC GmbH
Mariella Schubert
Siegmundstraße 9
95445 Bayreuth

Ansprechpartner:
Müller, Carolina
Technische Dokumentation
Tel.: 0341 3504 178
Fax: 0341 3504 299
leitungsauskunft@giby-
glasfaser.de

Ihr Zeichen: 20221025-0466
Unser Zeichen:

Leipzig, 25.10.2022

Beteiligung der Träger öffentlicher Belange – Betroffenheit von Leitungen der GIBY GmbH

Sehr geehrte Damen und Herren,

bezugnehmend auf Ihre genannte Anfrage, teilt wir Ihnen als GIBY GmbH mit, dass der angefragte Bereich zum aktuellen Stand nicht durch Leitungen der GIBY GmbH betroffen ist.

Diese Auskunft gilt nur für den dargestellten Bereich, so dass noch mit Anlagen weiterer Betreiber gerechnet werden muss, bei denen weitere Auskünfte einzuholen sind.

Mit freundlichen Grüßen

GIBY GmbH

-Dieses Schreiben ist ohne Unterschrift gültig.-

BIL eG
Josef-Wirmer-Straße 1-3
D-53123 Bonn
Tel.: +49 228 92 58 52 90
info@bil-leitungsauskunft.de



Plan BC GmbH
Mariella Schubert
Siegmundstraße 9
95445 Bayreuth

Zuständigkeiten und Nicht-Zuständigkeiten zur Anfrage #20240513-0809

Sehr geehrte Frau Schubert

Ihre Anfrage "Windpark Buchholz" mit der Nummer 20240513-0809 vom 13.05.2024 19:54 wurde an das BIL System übermittelt. Die Verschneidung Ihrer Anfragefläche mit den zu diesem Zeitpunkt gespeicherten Teilnehmerflächen ergab die folgenden Zuständigkeiten. Ihre Anfrage wurde an die zuständigen Teilnehmer zur Beantwortung weitergeleitet.

Die zuständigen Leitungsbetreiber bearbeiten Ihre Anfrage, prüfen die Betroffenheit und stellen Ihnen die entsprechenden Antworten direkt über das BIL Portal zur Verfügung. Über den Fortschritt der Bearbeitung werden Sie per Email informiert. Alle Informationen und den aktuellen Status Ihrer Anfrage können Sie jederzeit im BIL Portal einsehen.

Rückfragen zur Beantwortung richten Sie bitte direkt an die zuständigen Betreiber.

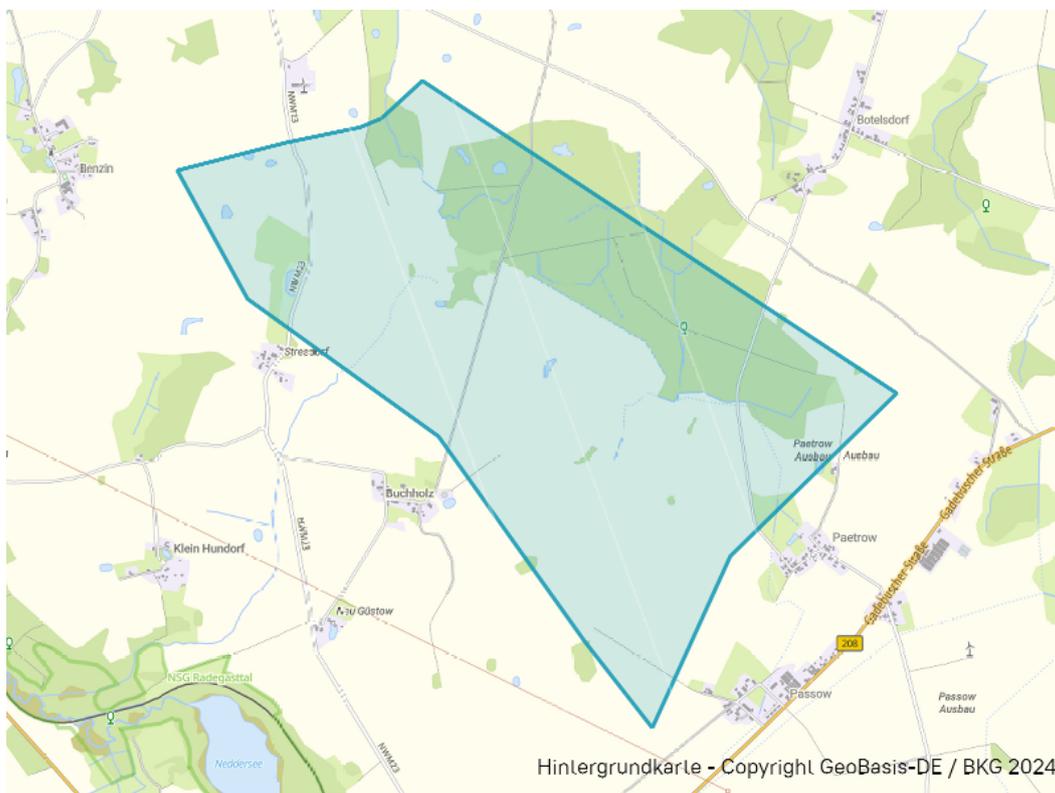
Mit freundlichen Grüßen

BIL eG

Zusammenfassung Ihrer Anfrage

Anfragetyp: Planung
Kategorie: Windpark(Energieerzeugung)
Spezialbaugerät: Nein
Start der Maßnahme: 01.03.2025
Ende der Maßnahme: 01.03.2026
Titel Ihres Vorhabens: Windpark Buchholz
Eigenes Zeichen: Buchholz Rev1
Auftraggebendes Unternehmen: Plan BC GmbH
Ausführendes Unternehmen: Plan BC
Bauleitung: -
Kurzbeschreibung:
Errichtung und Betrieb von 10 Windenergieanlagen

Kartendarstellung:



Für den Anfragebereich zuständige Leitungsbetreiber

TenneT TSO GmbH - Bereich Nord

fremdplanung-zn@tennet.eu

Von der BIL Anfrage nicht betroffene Leitungsbetreiber.

Diese Betreiber haben keine Leitungen im von Ihnen eingezeichneten Bereich.

ABO Wind AG

Air BP

AIR LIQUIDE Deutschland GmbH

Amprion GmbH

Arelion Germany GmbH
(ehemals Telia Carrier)

astora GmbH

bayernets GmbH

BAYERNOIL Raffineriegesellschaft mbH

BayWa r.e. Operation Service GmbH

BBWind Projektberatungsgesellschaft mbH

BP Europa SE - BP Lingen

Bunde-Etzel-Pipelinegesellschaft mbH & Co. KG

CEE Operations GmbH

Colt Technology Services GmbH - Bereich Nord

Colt Technology Services GmbH - Bereich Süd

Currenta

Deutsche Transalpine Oelleitung GmbH

DOW Olefinverbund GmbH

enercity Contracting GmbH / enercity Contracting GmbH Nord

Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau A.ö.R.

Erdgas Münster GmbH

euNetworks GmbH

Evonik Operations GmbH | Technology & Infrastructure - Bereich Pipelines

(Beauskunftung auch für ARG mbH & Co. KG, BASF SE, Covestro AG, EPS GmbH & Co. KG, OQ Chemicals GmbH, PRG mbH & Co. KG und Westgas GmbH)

ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Ferngas Netzgesellschaft mbH

(Netzgebiet Thüringen-Sachsen, Beauskunftung automatisch durch die GDMcom GmbH)

FERNLEITUNGS-BETRIEBSGESELLSCHAFT MBH

Färber Gas GmbH

GASCADE Gastransport GmbH

(Beauskunftung auch für NEL Gastransport GmbH "West+Ost" und WINGAS GmbH)

GasLINE GmbH

GASSCO AS

Gastransport Nord GmbH

Gasunie Deutschland Transport Services GmbH

GDMcom GmbH (ehemals GasLINE Netzgebiet OST)
Gemeinde Heek
Gemeindewerke Vaterstetten
GEW Wilhelmshaven GmbH
GIBY GmbH
Glasfaser NordWest GmbH & Co. KG
Harzwasserwerke GmbH
INEOS Phenol GmbH (Vorwerk ASA GmbH)
InfraServ Gendorf - Vinnolit
InfraServ GmbH & Co. Gendorf KG
Infraserv GmbH & Co. Höchst KG
Kreiswerke Olpe -Wasserversorgung-
Landkreis Cham - Eigenbetrieb Digitale Infrastruktur
Linde GmbH
Lumen Technologies Germany GmbH (Beauskunftung durch die Steuernagel GmbH)
MERO Germany GmbH
MET Speicher GmbH
Mineralölverbundleitung GmbH Schwedt
Neptune Energy Deutschland GmbH
Netze BW GmbH
Netzgesellschaft Düsseldorf mbH
NGN NETZGESELLSCHAFT NIEDERRHEIN MBH
Nippon Gases Rheinland
Nippon Gases Saarland
Nord-West Kavernengesellschaft mbH
Nord-West Oelleitung GmbH (Beauskunftung auch für Norddeutsche Oelleitungsgesellschaft mbH)
Nowega GmbH
NU Informationssysteme GmbH
OMV Deutschland Operations GmbH & Co. KG
ONEO GmbH & Co. KG
Ontras Gastransport GmbH (Beauskunftung automatisch durch die GDMcom GmbH)
Open Grid Europe GmbH (Beauskunftung durch die PLEdoc GmbH auch für Ferngas Netzgesellschaft (Netzgebiet Nordbayern), MEGAL, TENP, METG, NETG, Kokereigasnetz Ruhr), Uniper Energy Storage (hier Speicherstandorte Epe, Eschenfelden und Krummhörn))

PCK Raffinerie GmbH Schwedt
Raffinerie Heide GmbH
RAG Aktiengesellschaft
Rhein-Main-Rohrleitungstransportgesellschaft m.b.H. (Beauskunftung auch für Mainline Verwaltungs-GmbH)
Rotterdam-Rijn Pijpleiding Maatschappij
Ruhr Oel GmbH
RuhrEnergie GmbH, EVR (Auskunft für Uniper Kraftwerke GmbH, Bereich Ruhrgebiet)
Shell Energy and Chemicals Park Rheinland
STADTWERK AM SEE GmbH & Co. KG und TeleData GmbH
Stadtwerke Pinneberg GmbH
Stadtwerke Rosenheim / komro
Statkraft Markets GmbH
STORAG ETZEL GmbH (ehem. IVG Caverns GmbH, Etzel)
SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG
TanQuid GmbH & Co. KG
Tegel Projekt GmbH
TeleData GmbH - Gebiet TWS
TenneT TSO GmbH - Bereich Süd
terranets bw GmbH (Netz Süd)
terranets bw Netz Nord (ehemals Gas Union)
Thyssengas GmbH
TotalEnergies Raffinerie Mitteldeutschland GmbH
TransnetBW GmbH
Trianel Gasspeicher Epe GmbH & Co.KG
UKB Umweltgerechte Kraftanlagen GmbH & Co. KG
Uniper Energy Storage GmbH / Erdgas Speicher Bierwang und Breitbrunn
Uniper Energy Storage GmbH / Erdgas Speicher Etzel
Uniper Wärme GmbH
USG-Blexen GmbH
ValloSol GmbH
vitronet-z GmbH
VNG Gasspeicher GmbH / Erdgasspeicher Peissen GmbH (Beauskunftung automatisch durch die GDMcom GmbH)
Westnetz GmbH

Windpower GmbH

Wintershall Dea Deutschland GmbH

WSW Energie & Wasser AG

YNCORIS GmbH & Co. KG

Zayo Infrastructure Deutschland GmbH

Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung

Zweckverband Landeswasserversorgung

Zweckverband Wasserversorgungsgruppe Mühlbach K.d.Ö.R.

< Zur Anfragenübersicht

BIL-ID: 20240513-0809

Anfrage Windpark Buchholz

BIL-Betreiber ermittelt ALIZ angefragt

Liste der zuständigen BIL-Betreiber

Ihre Anfrage wurde an alle Betreiber weitergeleitet, die das [BIL-Portal](#) für die Leitungsauskunft verwenden. Nutzen Sie den [ALIZ-Recherchedienst](#), um die Zuständigkeit weiterer Betreiber, die nicht das BIL-Portal verwenden, zu ermitteln.

Leitungsbetreiber ↑	Geändert	Status der Anfrage	Betroffenheit	Anmerkung
TenneT TSO GmbH - Bereich Nord	14.05.2024 06:31	Beantwortet	● Nicht betroffen	Notiz +

1 Vorbemerkung zum Gutachten

Das vorliegende Gutachten fasst die Erkenntnisse und den technischen Stand der fachlichen Abstimmung mit den Entscheidungsträgern des Luftfahrtamtes der Bundeswehr, insbesondere der militärischen Flugsicherung bzw. des Radar-Einsatzführungsdienstes der Luftwaffe, zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes zusammen.

Das Gutachten dient zur Vorlage und als Entscheidungsgrundlage im Rahmen des Genehmigungsverfahrens bei dem zuständigen BAIUDBw (Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr) sowie der Luftwaffe als Betreiber der Radaranlage in Elmenhorst.

Eine betriebliche Bewertung, die eine nichttechnische Folgenabschätzung für die Nutzer der Radarsysteme bedeutet bzw. ob mögliche Einflüsse zu betrieblich relevanten Störungen der Radarortungsanlagen führen, erfolgt im Rahmen dieser Untersuchung nicht, da hierzu u. a. eine sehr konkrete operationelle Bewertung der Aufgaben der Radarortungssysteme erforderlich ist.

Eine Überprüfung der Anforderungen der Hindernisfreiheit gemäß der ICAO - Convention Annex 14, die die grundsätzlich zulässige Bauhöhe von Objekten beliebiger Art festlegt, erfolgt im Rahmen des Gutachtens nicht. Diese ist für jeden Umgebungsort eines Flugplatzes festgelegt und unveränderlich. Sie dient dem Schutz von Luftfahrzeugen im Flug und steht nicht im Zusammenhang mit der radartechnischen Problematik, die Gegenstand des Gutachtens ist.

Nachstehend erfolgt zunächst die technische Bewertung für das Luftverteidigungsradar (LV-Radar) Elmenhorst gemäß Kapitel 2 bis 6.

Die Gesamtbeurteilung der einzelnen Ergebnisse zum LV-Radar Elmenhorst ist im Kapitel 7 dargestellt.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

2 Zielsetzung

Die Analyse eines möglichen Störpotentials gegenüber dem Luftverteidigungsradarsystem in Elmenhorst erfolgt für 10 geplante Windenergieanlagen. Als Vorbelastung wurden 31 Windenergieanlagen verschiedener Typen und Nabenhöhen berücksichtigt. Die geplanten Windenergieanlagen im Windpark Buchholz befinden sich südlich des Radarstandortes Elmenhorst in einer Entfernung von ca. 28,7 km. In der Untersuchung berücksichtigte Koordinaten der WEAs sind Tabelle 6 zu entnehmen.

Im Rahmen der aktuellen Planung zu diesem Projekt erfolgt eine Bewertung anhand der geplanten sowie vorhandenen WEA im Hinblick auf die Störfreiheit gemäß den Forderungen zur Vermeidung von radarwirksamen Verschattungserscheinungen, die im Schwerpunkt für 3D-Radarsysteme relevant sind.

Dabei stützt sich eine Untersuchung zur Klärung der technischen Möglichkeiten im Hinblick auf die Sicherstellung der Erhaltung der heutigen (Stör-) Situation bzw. zur Klärung des zu erwartenden veränderten Störpotentials durch die neu geplanten Windenergieanlagen auf vergleichbare Vorhaben in der Umgebung von Radarortungsanlagen zur Luftverteidigung ab. In der vorliegenden Untersuchung werden die technischen Betriebsparameter der Radarortungsanlage Elmenhorst, die einer Sicherheitseinstufung unterliegen, zu Grunde gelegt. Eine ausführliche Beschreibung der technischen Betriebsparameter und Aufgabenstellungen des Systems erfolgt aus diesem Grund nicht.

Die Beurteilung möglicher Störeinflüsse von Windenergieparks und Windenergieanlagen erfolgt daher unter folgenden Kriterien für 3D-Radarsysteme:

- Messtechnisch feststellbare Radarverschattungen durch die geplanten WEA
- Gerichtete Reflexionen
- Streufelderscheinungen, insbesondere infolge von Wechselwirkungen zwischen benachbarten Windenergieanlagen

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

- Bewertung der Streufeldintensität für einzelne WEA wie auch für mehrere WEA unter Berücksichtigung deren Wechselwirkung
- Messtechnisch feststellbare Radarverschattungen durch die geplanten WEA im Falle der notwendigen Berücksichtigung vorhandener räumlich vor- oder nachgelagerter WEA im Hinblick auf 3D-Radarsysteme
- Konkrete Parameter des LV-Radarsystems: Antennenposition, Antennenhöhe, Azimutauflösung, Betriebsfrequenzbereich
- Anforderungen der DFS (Deutsche Flugsicherung) sowie der Bundeswehr zur Vermeidung radarwirksamer Verschattungen bei Primärradaren

Berücksichtigt sind weiter die Referenzuntersuchungen gemäß Kapitel 4.

Die Bewertung der Ergebnisse zum radarwirksamen Verschattungseinfluss bei Luftverteidigungsradarsystemen erfolgt im Hinblick auf die Möglichkeiten einer messtechnischen Erfassbarkeit dieser Einflüsse. Grundlage sind die bisher vorliegenden messtechnischen Untersuchungen von Random-Traffic-Aufzeichnungen sowie Feldvermessungsberichte zu allen stationären LV-Radarstandorten der Bundeswehr. Eine Beurteilung, ob diese Einflüsse zu betrieblich relevanten Störungen der Radarortungsanlage führen, erfolgt im Rahmen dieser Untersuchung nicht, da hierzu u. a. eine sehr konkrete Bewertung der Aufgaben des Radarortungssystems erforderlich ist.

Es sei darauf hingewiesen, dass eine Minderung der messtechnisch mit Hilfe von SASS-C ermittelbaren Entdeckungswahrscheinlichkeit zur Überprüfung von Radarverschattungen in der vorliegenden Untersuchung als nicht feststellbar erachtet wird, wenn die Reichweitenminderung geringer ist als der radiale Abstand bzw. Versatz zweier Rangenfenster von 5 NM. Das ungestörte Feld dient dabei als Bezug. Die Radarreichweite ist dabei auf 100 % normiert. Die Lfz-Position wird in ca. 130 NM angenommen. Eine messbare Beeinflussung liegt danach bei einer Reichweitenminderung auf unter 96,2 % vor.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Dieses Verfahren basiert auf den messtechnischen Untersuchungen der Referenzuntersuchungen gemäß Kapitel 4 und stellt den validierten Zusammenhang zwischen der ermittelten Änderung des elektromagnetischen Ausbreitungsfeldes und der Zielgröße des Radarortungssystems dar.

Potentiell störrelevant sind im Standortbereich des geplanten Windparks neben der Turm- und der Nabenkonstruktion die Rotorblätter. Radarwirksame Verschattungen können infolge zu geringer Distanzen zum Radaranlagenstandort vorliegen. Streufelder und gerichtete Reflexionen durch metallische Blitzschutzstrukturen können eine unzuverlässige bzw. ungenaue Zielpositionserkennung bewirken.

Es wurden die folgenden Detail-Untersuchungen durchgeführt:

Für den Windpark Buchholz sind 10 Windenergieanlagen vom Typ Nordex N163-6.8 MW mit 164 m Nabhöhe geplant. Als Vorbelastung wurden 31 Windenergieanlagen verschiedener Typen und Nabenhöhen berücksichtigt.

Für diese Windenergieanlagen wurde der Einfluss der geplanten Situation unter radartechnischen Aspekten sowie unter Beachtung der topografischen Bedingungen geprüft. Auf dieser Grundlage erfolgen Rückschlüsse zu den Wechselwirkungen zwischen den vorhandenen und künftigen Einflüssen auf das Radarsystem unter den vorgenannten technischen Aspekten.

Es werden im Ergebnis Vorschläge formuliert und begründet, an welchen Orten zusätzliche Windenergieanlagen unter den genannten radartechnischen Kriterien als zulässig erachtet werden. In diesem Zusammenhang sind verschiedene Variationsmöglichkeiten zum Projekt untersucht worden.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

3 Aufgabenbeschreibung

Südlich des Radarstandortes Elmenhorst ist in ca. 28,7 km Entfernung die Errichtung von 10 Windenergieanlagen vom Typ Nordex N163-6.8 MW mit 164 m Nabenhöhe geplant. Als Vorbelastung wurden 31 Windenergieanlagen verschiedener Typen und Nabenhöhen berücksichtigt.

Geplante Anlagen:

Der geplante Anlagentyp Nordex N163-6.8 MW hat eine horizontale Ausdehnung der Naben- und Generator konstruktion von maximal ca. 17,3 m. Die Höhe kann mit maximal 4 m angegeben werden. Der Querschnitt des Turms als Stahlurm oder Stahlbetonturm am Anschluss zur Gondel ist mit ca. 3,3 m angegeben. Der 163 beträgt ca. 163 m. Die ermittelten Ergebnisse in diesem Gutachten behalten auch bei einem ggf. kleineren 163 ihre Gültigkeit ohne Einschränkungen.

Ziel dieser Untersuchung ist es, unter den Kriterien, die in den nachstehenden Kapiteln genannt sind, eine Aussage über die durch die geplanten WEA erzeugten und zu erwartenden radarverschattungswirksamen Störeinflüsse und daraus folgenden Reichweitenminderungen zu erarbeiten und (soweit erforderlich) Maßnahmen zu deren Beseitigung und deren Wirksamkeit aufzuzeigen.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

4 Referenzuntersuchung

Die vorliegende Untersuchung berücksichtigt neben den durchgeführten Simulationsrechnungen zusätzlich Erkenntnisse aus rechnergestützten und messtechnischen Analysen von anderen Windkraftvorhaben im Nahbereich unterschiedlichster Radarortungssysteme. Der Schwerpunkt der vorliegenden messtechnischen Grundlagen und Referenzen bezieht sich auf 3D-Radarsysteme zur Luftverteidigung. Bei der Modellierung sowie der rechnergestützten Strahlungsfeldanalyse der vorliegenden WEA-Anordnung wurden die gleichen Verfahren aus den nachstehend genannten Vorhaben in weiterentwickelter Version genutzt.

Grundlagen dieser Untersuchungen sind u. a.:

- 1) Computergestützte Strahlungsfeldanalysen der DASA/EADS zur Beurteilung der Einflüsse einzelner Windkraftanlagen im Nahbereich des militärischen Radarsensors Auenhausen/NRW. Die Resultate wurden in einem Bericht vom September 1998 zusammengefasst.
- 2) Flugvermessungen zur Verschattungswirkung von Windkraftanlagen im Nahbereich des Radarsensors Auenhausen im Jahr 1996. Diese messtechnische Kampagne diente der Überprüfung des Zusammenhangs zwischen den durch Analyseverfahren ermittelbaren Änderungen des elektromagnetischen Ausbreitungsfeldes und der Zielgröße Erfassungswahrscheinlichkeit des Radarortungssystems.
- 3) Technische Vorgaben der Bundeswehr an die Untersuchung von Windenergieanlagen zum Radarsensor Brockzetel vom September 1998
- 4) Durchgeführte computergestützte Strahlungsfeldanalyse der DASA/EADS zur Beurteilung der Einflüsse einzelner Windkraftanlagen mit Nabenhöhen von 98 m über Grund. Dabei wurden gezielt unterschiedliche Distanzen zu einer Radarortungsanlage bewertet. Die

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Resultate wurden in einem Bericht vom Januar 1999 zusammengefasst. Die gewählten Modellparameter bei der Nachbildung dieser Windenergieanlagen entsprechen den Parametern der Untersuchungen nach a und b zu Auenhausen, da hierbei jeweils eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den computergestützten Strahlungsfeldanalysen sowie den Flugvermessungen festgestellt wurde.

- 5) Durchgeführte Flugvermessungen zum Radarsensor Brockzetel/Niedersachsen vom April 1999. Diese messtechnische Kampagne diente der Überprüfung des Zusammenhangs zwischen den durch Analyseverfahren ermittelbaren Änderungen des elektromagnetischen Ausbreitungsfeldes und der Zielgröße Erfassungswahrscheinlichkeit des Radarortungssystems.
- 6) Computergestützte Strahlungsfeldanalysen der DASA im Rahmen einer Machbarkeitsanalyse für ein Aufstellungskonzept eines Windenergieparks. Die Resultate zu radartechnisch möglichen Anordnungen einer größeren Anzahl von Windenergieanlagen im Nahbereich des Radarsensors Brockzetel wurden dabei in einem Bericht im Mai 1999 zusammengefasst.
- 7) Interpretation und Beteiligung an der Auswertung von Flugvermessungen im Rahmen der „Arbeitsgruppe Messtechnik“ – 1999 bis 2003 – unter Leitung des Luftwaffenführungskommandos
- 8) Computergestützte Feldanalysen der EADS in Abstimmung mit der Erprobungsstelle WTD 81 der Bundeswehr in Greding zur Beurteilung des Einflusses von Windenergieanlagen bei unterschiedlichen Radarbetriebsfrequenzen im Jahr 2003
- 9) Untersuchung von Windenergieanlagen-Anordnungen im Einflussbereich/Arbeitsbereich von Luftverteidigungsanlagen der Typen MPR, HADR und RRP 117 mit unterschiedlichen Frequenzen in den Jahren 2002 bis 2005

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

- 10) Untersuchung von WEA Anordnungen in großer Distanz sowie deren Einfluss auf Luftverteidigungsradaranlagen des Typs HADR und Vergleich mit Flugverkehrsaufzeichnungen in den Jahren 2008 und 2009
- 11) Report DoD USA „ THE EFFECOS OF WIND TURBINE FARMS ON MILITARY READINESS 2006“
- 12) Eurocontrol “Guidelines from Wind turbine task force“ Version 1.2
- 13) ICAO EUR Doc. 15 2nd Edition, September 2009 und neuere Ausfertigungen
- 14) ICAO Doc 8071 – Manual on Testing of Radio Navigation Aids; Vol. III
- 15) Abschlussbericht: Einfluss von Hindernissen auf HF-gestützte Führungsmittel vom 15.02.2004
- 16) Feldstudie RAF AWC „The Effects of Wind turbine Farms on ATC Radar“ vom 10.05.2005
- 17) Messtechnische Untersuchung durch EADS an Rotorblättern und Bauweisen im Auftrag eines Windenergieanlagen-Herstellers zur Ermittlung von reflexionsdämpfenden Möglichkeiten aus 2003
- 18) Messtechnische RQS-Untersuchung einer WEA vom Typ Enercon E66 durch Fa. Qinetiq, Großbritannien aus 2003
- 19) Besprechung und Vortrag bei „Eurocontrol / Wind energy task group“ vom 01.03.2006 „Potential effects of wind turbines and justiciable solutions“
- 20) Guidelines on How to Assess the Potential Impact of Wind Turbines on Surveillance Sensors, Version 0.15 vom 30. Juni 2009
- 21) EADS Erkenntnisse aus messtechnischen Untersuchungen der Luftwaffe zum Einfluss vom Windenergieanlagen auf die Erfassungen von Flugzielen am Beispiel einer 3D-Radaranlage zur Luftverteidigung aus 2011
- 22) Sonderversuchung des Radars Auenhausen zum Einfluss von Windenergieanlagen – nicht öffentlich – im Auftrag des Einsatzführungs-

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

dienstes der Luftwaffe, Ausfertigung Januar 2013. Diese messtechnische Kampagne diente der Überprüfung des Zusammenhangs zwischen den durch Analyseverfahren ermittelbaren Änderungen des elektromagnetischen Ausbreitungsfeldes und der Zielgröße Erfassungswahrscheinlichkeit des Radarortungssystems.

- 23) Berichte zu Feldvermessungen verschiedener Radargerätetypen zur Lage und Radarsicht an verschiedenen Radarstandorten, Bericht zwischen 2008 und 2016
- 24) Besprechung im Luftfahrtamt der Bundeswehr zur Bewertung von WEA vom 05. und 06.02.2018
- 25) Besprechung im Luftfahrtamt der Bundeswehr zur Bewertung von WEA im Zusammenhang mit dem Störzellentool vom 26.11. 2019

Neuere messtechnische Untersuchungen konzentrieren sich auf vergleichende Detailuntersuchungen zu konkreten Bestandsparks, werden daher nicht explizit aufgeführt und dienen der Verifikation der Ergebnisse der genannten Grundlagenuntersuchungen.

5 Untersuchungsverfahren

Das eingesetzte numerische Untersuchungsverfahren zur Strahlungsfeldanalyse im Raum basiert bzgl. der Nachbildung der Windenergieanlagen auf dem mathematischen Verfahren der Momentenmethode.

Bei den Untersuchungen der Einflüsse auf die Reichweite des Radarsystems, die radarwirksamen Abschattungswirkungen sowie der Wechselwirkungen der Windenergieanlagen untereinander wurden die Feldberechnungen im dreidimensionalen Raum bei jeder einzelnen Konfiguration der Bauwerke bzw. einer Windenergieanlage oder einer Gruppe von Windenergieanlagen für verschiedene Raumgebiete sowie unterschiedliche Höhen durchgeführt. Dabei wird die Höhe, bzw. der Elevationswinkel des Lfz im Luftraum, in großer Distanz variiert. Die Ergebnisse der Feldverteilung bzw. der Feldintensitäten liegen für alle analysierten Richtungsbereiche der WEA-Anordnungen im dreidimensionalen Raum vor. In der vorliegenden Untersuchung wurde der Schwerpunkt auf einen sehr niedrigen Elevationswinkel (Höhenwinkel) von $+0,1^\circ$ gelegt.

Die Objektstrukturen der untersuchten Bauwerke, wie WEA, Strommasten oder andere Hochbauten, werden dabei in der Gesamtheit zusammen mit ggf. vorhandenen Geländestrukturen in diesem Bereich erfasst. Die Darstellung der Ergebnisse in den Abbildungen beschränkt sich im vorliegenden Gutachten auf die leicht geneigte Analyseebene zwischen dem Lfz und der Radarantenne derart, dass der Höhenbereich der Gondeln, d. h. der Bereich, in dem die intensivsten Störungen hervorgerufen werden können, dargestellt wird.

Grundsätzlich wird bei den numerischen Analysen als Worst-Case-Ansatz das Raumgebiet der Gondel zusammen mit dem Turm als verschattungsrelevante Objektstruktur nachgebildet, die sich im Falle einer vollständigen Rotation ergibt. Die Rotororientierung wird hierbei so gewählt, dass die Rotorachse auf den Radarsensor zeigt. Damit sind zusätzlich die ungünstigsten Randbedingungen, die sich bei wechselnden Windrichtungen ergeben können, berücksichtigt.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Das elektromagnetische Strahlungsfeld wird im gesamten Entfernung- und Raumbereich zwischen dem Lfz und der Radarortungsanlage berechnet. Für jede einzelne Analyse wird auf dieser Grundlage die Intensitätsverteilung des Feldes in einem 400 m breiten und einem viele Kilometer langen Feldgebiet, ausgehend von der Radarortungsanlage, dargestellt. Dieses Feldgebiet stellt somit den letzten Streckenabschnitt der vom Lfz reflektierten Radarwelle dar. In den Abbildungen sind somit die Feldstärkeverteilungen der letzten Kilometer mit der Radarortungsanlage als Zielpunkt angegeben.

Das Raumgebiet um das Radarsystem wird mit unterschiedlichen Feldpunktdichten analysiert, um eine gesicherte Datenbasis für die Beurteilung der zu erwartenden Einflüsse auf die Empfangsfeldstärke zu haben.

Grundsätzlich wird bei den Feldberechnungen eine normierte elektrische Feldstärke bei Annahme vertikaler Polarisierung ausgewiesen. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt durch als Farbflächen gekennzeichnete Feldstärkeverteilungen sowie durch 3D-Konturdarstellungen, die die räumliche Ausdehnung des Streufeldes in der direkten Umgebung der streuenden Struktur der Windenergieanlage deutlich machen.

Ein Einfluss auf die Radarortungssysteme wird als messtechnisch mit z. B. SASS-C (vgl. Anhang A) nachweisbar beurteilt, wenn die Feldstärkeminderungen am Ort der Empfangsantenne zu einer Reichweitenminderung auf 96,2 % oder weniger gegenüber dem ungestörten Fall (100 %) führen. Die Beurteilung von messbaren Reflexions- und Streufeldeinflüssen orientiert sich an Änderungen der Empfangsfeldstärke, die eine gleiche Größenordnung erreichen.

Eine Bewertung, ob die messbaren Einflüsse eine Beeinträchtigung des Betriebes des Radarortungsverfahrens bedeuten, erfolgt im Rahmen dieser Untersuchung nicht.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Für die aktuelle Untersuchung zu diesem Projekt werden die Distanzen zum Radar und die Anordnungen der Windenergieanlagen mittels einer präzisen Berechnungsmethodik bestimmt, welche die Geodäten auf Basis des Referenzellipsoids WGS84 berechnet und eine detaillierte Geländeoberfläche zwischen dem Radar und den Windenergieanlagen berücksichtigt. Die Abweichungen betragen bei diesem Verfahren für die untersuchten Entfernungen nur noch wenige Dezimeter. Bei diesem Verfahren wird ebenfalls der Einfluss durch die sich ergebende Erdkrümmung berücksichtigt.

Durch diese Änderungen der genaueren Nachbildung der zu untersuchenden Szenarien ergibt sich für die WEA-Anordnungen und das Referenzgebiet gegenüber älteren Untersuchungen ein anderes Pegelniveau.

Die Ergebnisse auf Grundlage der Geländeaufbereitung in früheren Untersuchungen stellen eine sehr konservative Berechnung einer Worst-Case-Betrachtung dar, bei der die Einflüsse des Geländes sowie die Erdkrümmung nicht im vollen Umfang mitberücksichtigt wurden.

Anmerkung:

Im Falle ggf. unbekannter Daten von Anlagentypen, insbesondere bei Bestandsanlagen, wurde entweder der nächstgrößere Anlagentyp der Baureihe verwendet, falls vorhanden, oder es wurden die Daten eines ähnlichen Modells berücksichtigt, stets unter Berücksichtigung des Worst-Case-Prinzips.

6 Technische Analyse

Die nachstehenden Untersuchungen zur Beurteilung des Einflusses von WEA auf das Radarstrahlungsfeld wurden unter Berücksichtigung der Generatorbauform, den vorhandenen Blitzschutzkonzepten, der Turmdimensionierung und den Nabhöhen durchgeführt. Ein geringfügig größerer 163 bewirkt keine Abweichungen von den nachfolgenden Analyseergebnissen.

Abbildung 1 gibt die untersuchten Kubaturen der Naben- und Generatorbauformen der geplanten Dimensionen wieder. Die Maximalabmessungen der nachgebildeten Generatorgondeln sowie die Durchmesser des jeweiligen oberen Turmanschlusses sind angegeben.

Abbildung 2 zeigt eine Luftaufnahme der berücksichtigten geplanten WEAs im Windpark Buchholz sowie die Vorbelastung bezüglich der Radaranlage Elmenhorst.

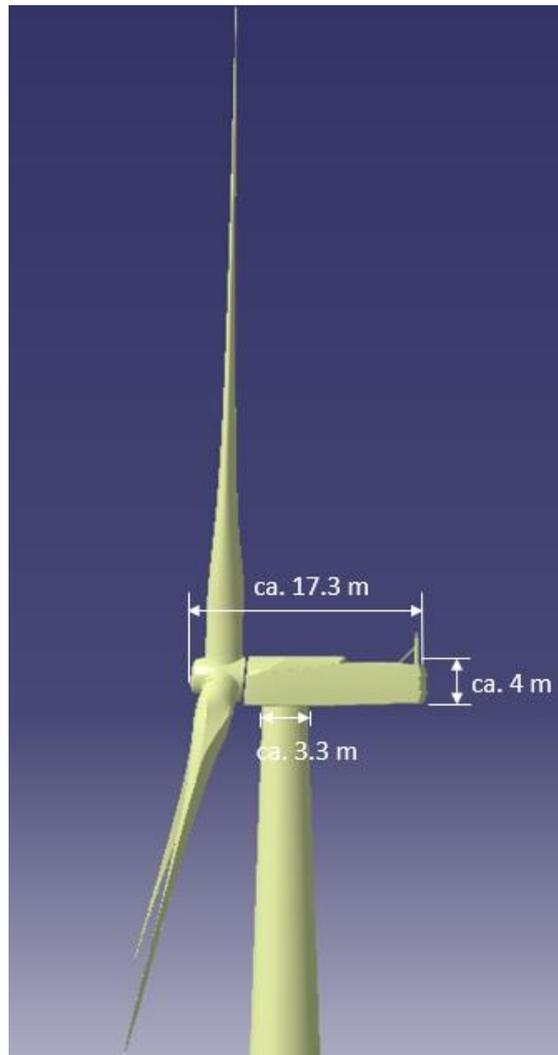


Abbildung 1: Schematische Objektgeometrie für die geplante WEA-Bauform Nordex N163-6.8 MW mit ca. 163 m Rotor

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.



Abbildung 2: Luftaufnahme des Windparks Buchholz mit den geplanten Windenergieanlagen (grün), sowie der berücksichtigten Vorbelastung (blau). Die Einstrahlungsrichtungen bzgl. der Radaranlage Elmenhorst sind gelb dargestellt. Um eine bessere Übersicht zu gewährleisten wurden die Bezeichnungen von einzelnen Anlagen teilweise ausgeblendet. Copernicus Sentinel data [2024]

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

6.1 Radartechnische Randbedingungen

In früheren Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, welche räumliche Ausdehnung das Streufeld einer Windenergieanlage typischerweise hat. Sie zeigen, dass sich das Strahlungsfeld in großen Distanzen hinter einer verschattenden Windenergieanlage rekonstruiert. Bei der Beurteilung der Feldstärkeminderung ist daher zwischen dem Primärpfad vom Radarsystem zum Luftfahrzeug und dem Sekundärpfad des Signals vom reflektierenden Luftfahrzeug zurück zum Radarsystem zu unterscheiden. Die Ursache von möglichen Reichweitenreduktionen ist im vorliegenden Fall der durch die Windenergieanlage hervorgerufene Verschattungseinfluss im Sekundärpfad, bzw. die von der Windenergieanlage in Richtung Radarortungsanlage zeigende Verschattungswirkung.

Die Auswirkung durch eine oder mehrere Windenergieanlagen wird im dreidimensionalen Raum ermittelt.

Nachstehende Abbildung 3 stellt schematisch einen zweidimensionalen Flächenausschnitt dar, der unter einem Elevationswinkel vom Luftfahrzeug herunter bis zur exakten Höhenposition der Radarantenne zeigt. Als Höhenposition am Ort der Radarortungsanlage wird die Unterkante der Radarantenne gewählt. Alle Feldstärken sind normiert und in dBV/m angegeben.

Die normierten Feldstärkewerte (der Referenzfall ohne WEA) gemäß der Abbildung 5 sind Grundlage für die Untersuchungen.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

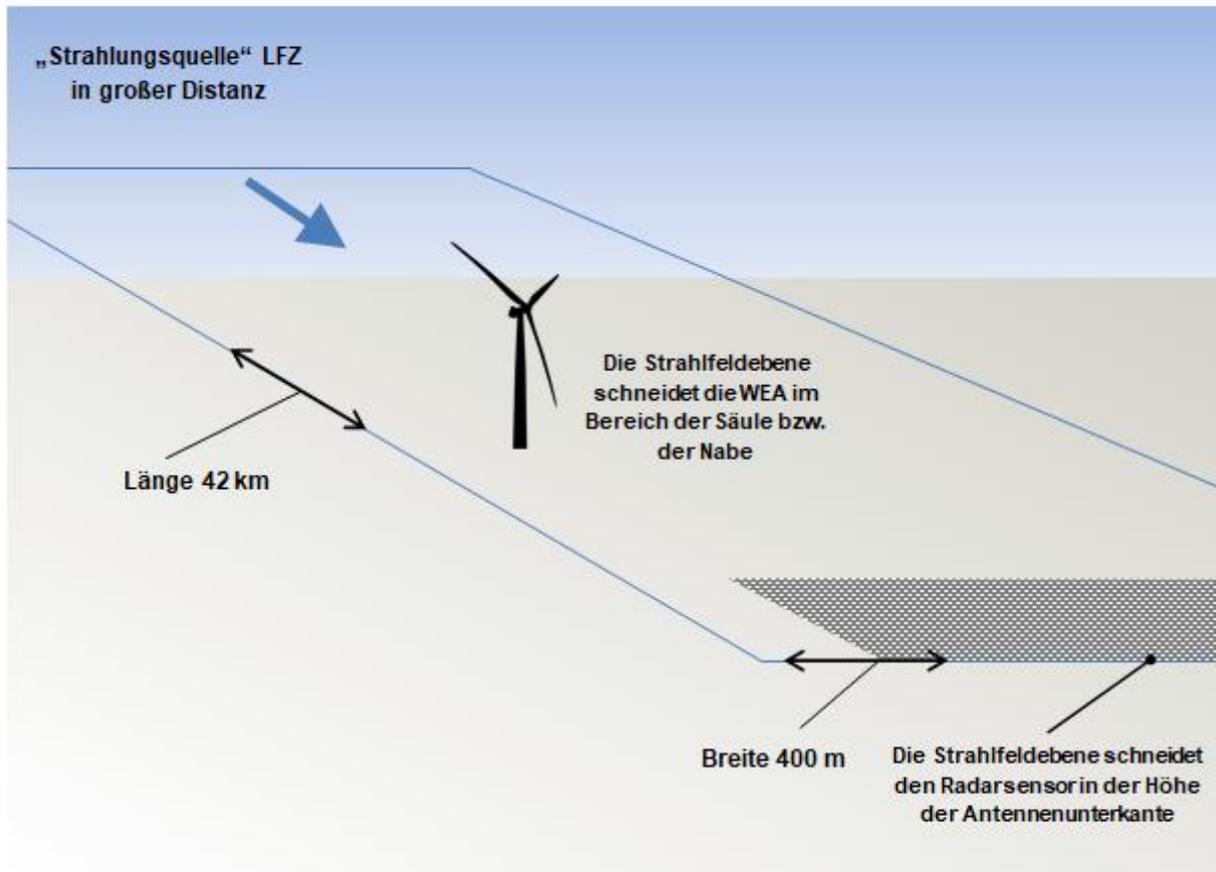


Abbildung 3: Anordnung von Radar und WEA sowie Lage des in dieser Untersuchung dargestellten Luftraums mit einer Ausdehnung von (hier) 42 km x 400 m Breite. Das Lfz wird in einer Distanz von bis zu 130 NM angenommen.
– schematische Darstellung –

Untersucht wird das gesamte elektromagnetische Ausbreitungsfeld, das vom erfassten Lfz in großer Distanz zurück zur Radaranlage zeigt (Sekundärpfad). Bildhaft dargestellt ist in der vorliegenden Untersuchung, wenn nicht anders angegeben, stets ein Feldgebiet für den Sekundärpfad im Streckenabschnitt vor der Radaranlage, das das vom Lfz reflektierte Signal zur Radaranlage bis 42 km Längenausdehnung und in einer Breite von 400 m darstellt. Der grau dargestellte Ausschnitt des Feldgebietes wird zusätzlich mehreren Detailanalysen als Variationsrechnung unterzogen, um eine ausreichende Datenbasis für die zu erwartenden Einflüsse auf die Empfangsverhältnisse des Radarsensors zu erhalten.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

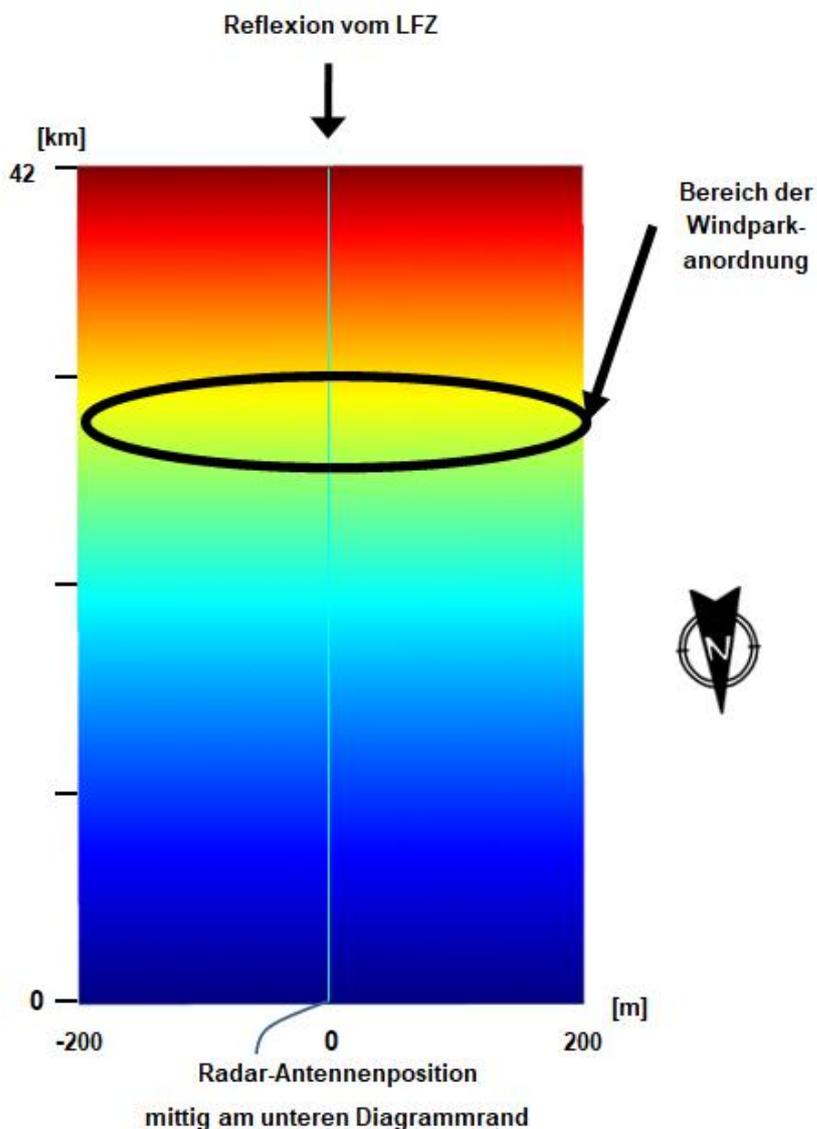


Abbildung 4: Feldgebiet von 42 km x 400 m in der Übersicht (schematische Übersicht für das Radar Elmenhorst)

Das Untersuchungsgebiet ist in der Übersicht dargestellt. Der Feldstärkeverlauf ist farblich in verschiedenen Abstufungen angegeben. Der Ort der Windparkplanung wurde in Abbildung 4 schematisch in der geplanten Distanz zu den Radarsystemen als schwarze Ellipse gekennzeichnet. Die Distanz der geplanten zukünftigen WEA-Anordnung zum Radar Elmenhorst liegt bei ca. 28,7 km.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Abbildung 5 gibt die Strahlungsfeldverteilungen als Referenz im Fall ohne Windenergieanlagen zum Vergleich für die Frequenz von ca. 1,3 GHz wieder. Die Werte sind normiert und dienen einer vergleichenden Betrachtung am Ort der Empfangsantenne als Referenzwert.

Bei der Betriebsfrequenz der Radaranlage in Elmenhorst gilt für den Fall ohne WEA im Rahmen der Simulation zum Strahlungsfeld der Referenzwert von:

-15,08 dBV/m (normierte Empfangsfeldstärke)

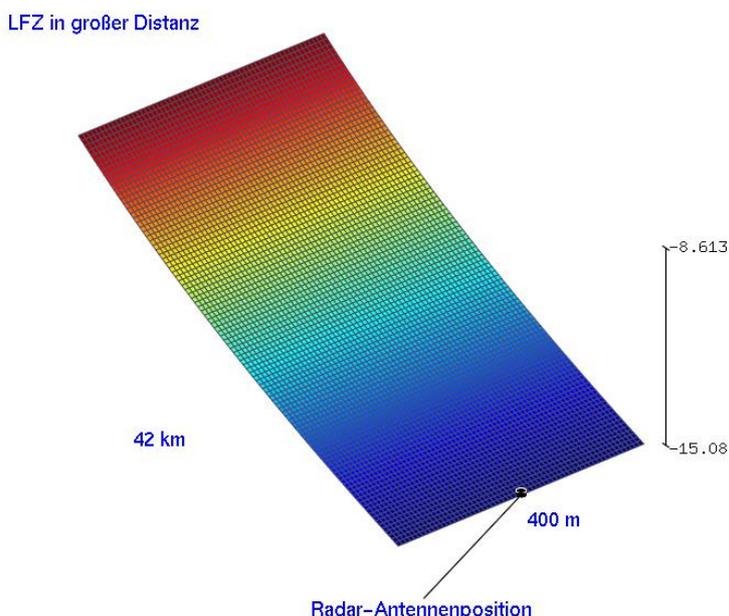


Abbildung 5: Das dargestellte Raumgebiet mit einer Elevation von $+0,1^\circ$ ohne WEA-Einfluss in der Konturdarstellung für die Betriebsfrequenz des Radars Elmenhorst

Die nachfolgenden Untersuchungsergebnisse gemäß Kapitel 6.2 unter Berücksichtigung des Einflusses von Windenergieanlagen zeigen am Ort des Radarsensors von den o. g. Werten ohne WEA abweichende, üblicherweise geringere Feldstärkewerte. Diese Differenz der Werte wird in eine zu erwartende äquivalente Reduktion der Reichweite umgerechnet.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

6.2 Bewertung des Einflusses von Einzelanlagen und Gruppierungen

Die Nachbildung der geplanten Windenergieanlagen vom Typ Nordex N163-6.8 MW erfolgt gemäß der Abbildung 1. Die Strahlungsfeldanalyse erfolgt für die nachfolgend angegebenen Anlagentypen und Standortkombinationen.

Notwendig ist die Analyse in verschiedenen Teilrichtungen, da die Radaranlage bei der Abtastung des Luftraums nicht alle WEA des genannten Projekts zeitgleich erfasst. Daher werden unter Berücksichtigung der Antennen- und Systemparameter verschiedene Teilrichtungen nacheinander geprüft.

Topologisch verschattete Anlagen wurden in den Analysen nicht berücksichtigt.

- **Anordnung A1** der geplanten Situation gemäß Tabelle 1. Die Analysen werden bei einer mittleren Distanz der Anordnung von ca. 30,7 km zur Radaranlage Elmenhorst durchgeführt.

A1					
WEAs	Anlage	NH [m]	Entfernung [m]	Winkeldiff. [°]	
Ga WEA 01-	NEG Micon NM 1500C/64	68	31864,72	0	
Ga WEA 03-	NEG Micon NM 1500C/64	68	32136,35	0,3981	
Be WEA 03	Kenersys K-110/109	95	18738,58	0,0128	
Ga WEA 08	Repower 1000	60	32824,05	0,0447	
Ga WEA 02-	Repower MD 77	61,5	31923,6	0,3298	
Ga WEA 06	Repower 1000	60	32468,57	0,116	
Ga WEA 09	Repower 1000	60	32972,85	0,0008	
Be WEA 04	Kenersys K 120	95	19280,46	0,0244	
Ga WEA 05	Repower 1000	60	32314,05	0,3335	
Ga WEA 07	Repower 1000	60	32704,12	0,1249	
BUCH mea WEA 09	Nordex N163-6.8 MW	164	29275,82	0,2127	
GDB 4	Vestas V150	169	35999,67	0,2994	
GDB 6	Vestas V162	169	36649,7	0,0356	
			30704,04		

Tabelle 1: Teilanordnung der geplanten Situation (A1)

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

- **Anordnung A2** der geplanten Situation gemäß Tabelle 2. Die Analysen werden bei einer mittleren Distanz der Anordnung von ca. 31,86 km zur Radaranlage Elmenhorst durchgeführt.

A2				
WEAs	Anlage	NH [m]	Entfernung [m]	Winkeldiff. [°]
Be WEA 04	Kenersys K 120	95	19280,46	0
Ga WEA 05	Repower 1000	60	32314,05	0,3335
Ga WEA 07	Repower 1000	60	32704,12	0,1249
BUCH mea WEA 09	Nordex N163-6.8 MW	164	29275,82	0,2127
GDB 4	Vestas V150	169	35999,67	0,2994
GDB 6	Vestas V162	169	36649,7	0,0356
GDB 5	Vestas V162	169	36368,73	0,2871
BUCH mea WEA 10	Nordex N163-6.8 MW	164	29486,13	0,007
BUCH eno 6	eno 160 - 6.0 MW	165	29042,18	0,1829
GDB 3	Vestas V162	169	36042,57	0,0544
GDB 1	Vestas V150	169	35711,32	0,1143
BUCH eno 5	eno 160 - 6.0 MW	165	29331,86	0,245
BUCH eno 7	eno 160 - 6.0 MW	165	29674,56	0,1414
BUCH mea WEA 12	Nordex N163-6.8 MW	164	30000,31	0,0051
GDB 2	Vestas V162	169	36019,7	0,0576
			31860,08	

Tabelle 2: Teilanordnung der geplanten Situation (A2)

- **Anordnung A3** der geplanten Situation gemäß Tabelle 3. Die Analysen werden bei einer mittleren Distanz der Anordnung von ca. 32,64 km zur Radaranlage Elmenhorst durchgeführt.

A3				
WEAs	Anlage	NH [m]	Entfernung [m]	Winkeldiff. [°]
GDB 4	Vestas V150	169	35999,67	0
GDB 6	Vestas V162	169	36649,7	0,0356
GDB 5	Vestas V162	169	36368,73	0,2871
BUCH mea WEA 10	Nordex N163-6.8 MW	164	29486,13	0,007
BUCH eno 6	eno 160 - 6.0 MW	165	29042,18	0,1829
GDB 3	Vestas V162	169	36042,57	0,0544
GDB 1	Vestas V150	169	35711,32	0,1143
BUCH eno 5	eno 160 - 6.0 MW	165	29331,86	0,245
BUCH eno 7	eno 160 - 6.0 MW	165	29674,56	0,1414
BUCH mea WEA 12	Nordex N163-6.8 MW	164	30000,31	0,0051
GDB 2	Vestas V162	169	36019,7	0,0576
BUCH eno 3	eno 160 - 6.0 MW	165	28812,35	0,1877
BUCH eno 4	eno 160 - 6.0 MW	165	29469,3	0,2688
THEE 3	Vestas V162	169	36179,09	0,1519
BUCH eno 2	eno 160 - 6.0 MW	165	29161,57	0,1212
BUCH mea WEA 06	Nordex N163-6.8 MW	164	28438,57	0,1599
THEE 2	Vestas V162	169	35714,29	0,0659
THEE 1	Vestas V162	169	35330,18	0,038
			<u>32635,12</u>	

Tabelle 3: Teilanordnung der geplanten Situation (A3)

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

- **Anordnung A4** der geplanten Situation gemäß Tabelle 4. Die Analysen werden bei einer mittleren Distanz der Anordnung von ca. 30,85 km zur Radaranlage Elmenhorst durchgeführt.

A4				
WEAs	Anlage	NH [m]	Entfernung [m]	Winkeldiff. [°]
BUCH eno 4	eno 160 - 6.0 MW	165	29469,3	0
THEE 3	Vestas V162	169	36179,09	0,1519
BUCH eno 2	eno 160 - 6.0 MW	165	29161,57	0,1212
BUCH mea WEA 06	Nordex N163-6.8 MW	164	28438,57	0,1599
THEE 2	Vestas V162	169	35714,29	0,0659
THEE 1	Vestas V162	169	35330,18	0,038
BUCH mea WEA 07	Nordex N163-6.8 MW	164	28819,54	0,0906
BUCH mea WEA 04	Nordex N163-6.8 MW	164	28488,43	0,7624
BUCH mea WEA 05	Nordex N163-6.8 MW	164	28889,74	0,0012
BUCH mea WEA 03	Nordex N163-6.8 MW	164	27987,18	0,4658
			<u>30847,79</u>	

Tabelle 4: Teilanordnung der geplanten Situation (A4)

- **Anordnung A5** der geplanten Situation gemäß Tabelle 5. Die Analysen werden bei einer mittleren Distanz der Anordnung von ca. 28,12 km zur Radaranlage Elmenhorst durchgeführt.

A5				
WEAs	Anlage	NH [m]	Entfernung [m]	Winkeldiff. [°]
BUCH mea WEA 04	Nordex N163-6.8 MW	164	28488,43	0
BUCH mea WEA 05	Nordex N163-6.8 MW	164	28889,74	0,0012
BUCH mea WEA 03	Nordex N163-6.8 MW	164	27987,18	0,4658
BUCH mea WEA 02	Nordex N163-6.8 MW	164	27979,96	1,3809
BUCH mea WEA 01	Nordex N163-6.8 MW	164	27517,36	0,3011
BUCH eno 1	eno 160 - 6.0 MW	165	27830,03	0,0239
			<u>28115,45</u>	

Tabelle 5: Teilanordnung der geplanten Situation (A5)

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Abbildung 6 bis Abbildung 10 geben für die Betriebsfrequenz der militärischen Radaranlage Elmenhorst die Ergebnisse der **künftigen Situation** für die Anordnungen mit den geplanten Windenergieanlagen wieder.

Die Auswertung der Analyse für den Ort der empfangenden Radarortungsanlage erfolgt mittels der Feldpunktgitter, über das die Orte der berechneten Feldstärkewerte festgelegt sind.

Anordnung A1 der geplanten Situation gemäß Tabelle 1. Die Analysen werden bei einer mittleren Distanz der Anordnung von ca. 30,7 km zur Radaranlage Elmenhorst durchgeführt.

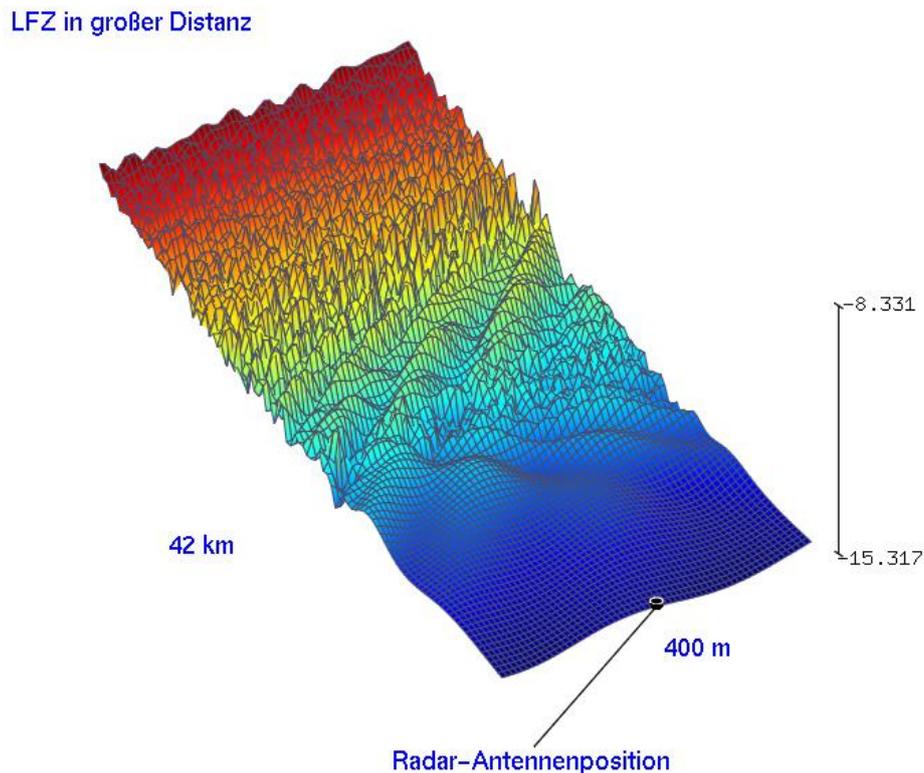


Abbildung 6: Reflexions- und Streufeldausbildung für die Anordnung A1 im Einflussbereich der Radaranlage Elmenhorst

Aus den abgebildeten Werten der Abbildung 6 mit $-15,317$ dBV/m errechnet sich gegenüber der Referenz gemäß den genannten Kriterien eine Reichweite von

97,31 %.

Der Verschattungseinfluss ist messtechnisch nicht feststellbar, das Kriterium ist erfüllt.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Anordnung A2 der geplanten Situation gemäß Tabelle 2. Die Analysen werden bei einer mittleren Distanz der Anordnung von ca. 31,86 km zur Radaranlage Elmenhorst durchgeführt.

LFZ in großer Distanz

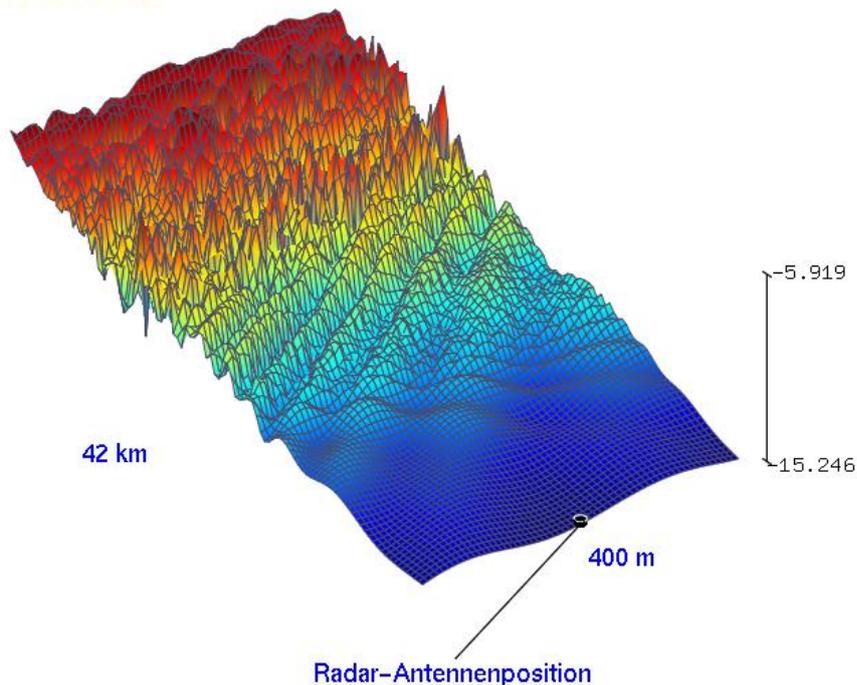


Abbildung 7: Reflexions- und Streufeldausbildung für die Anordnung A2 im Einflussbereich der Radaranlage Elmenhorst

Aus den abgebildeten Werten der Abbildung 7 mit $-15,246$ dBV/m errechnet sich gegenüber der Referenz gemäß den genannten Kriterien eine Reichweite von

98,11 %.

Der Verschattungseinfluss ist messtechnisch nicht feststellbar, das Kriterium ist erfüllt.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Anordnung A3 der geplanten Situation gemäß Tabelle 3. Die Analysen werden bei einer mittleren Distanz der Anordnung von ca. 32,64 km zur Radaranlage Elmenhorst durchgeführt.

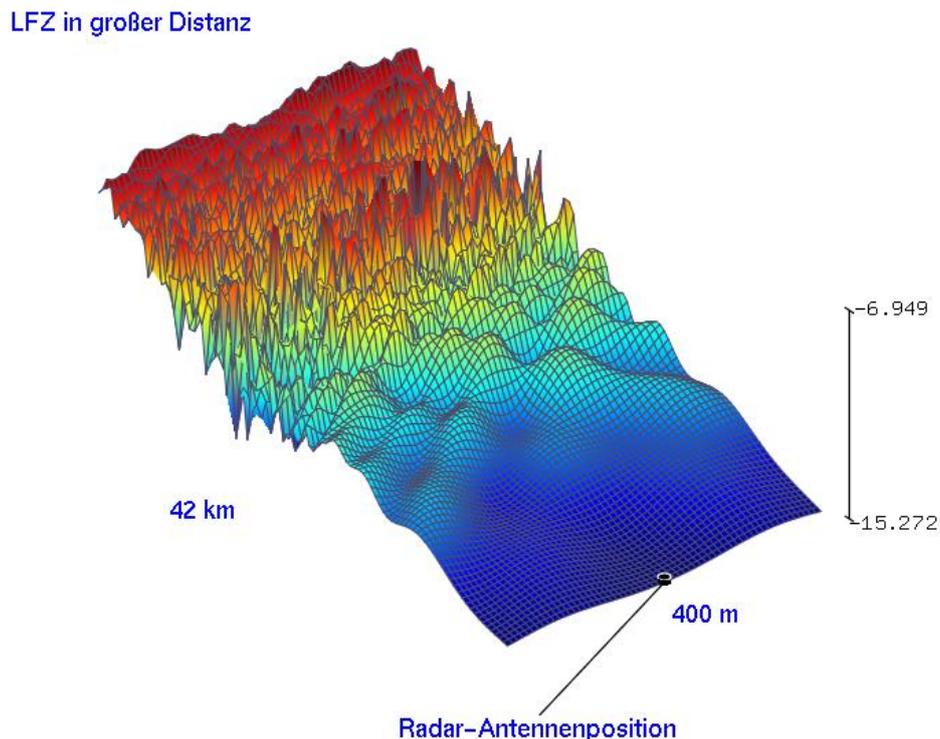


Abbildung 8: Reflexions- und Streufeldausbildung für die Anordnung A3 im Einflussbereich der Radaranlage Elmenhorst

Aus den abgebildeten Werten der Abbildung 8 mit $-15,272$ dBV/m errechnet sich gegenüber der Referenz gemäß den genannten Kriterien eine Reichweite von

97,81 %.

Der Verschattungseinfluss ist messtechnisch nicht feststellbar, das Kriterium ist erfüllt.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Anordnung A4 der geplanten Situation gemäß Tabelle 4. Die Analysen werden bei einer mittleren Distanz der Anordnung von ca. 30,85 km zur Radaranlage Elmenhorst durchgeführt.

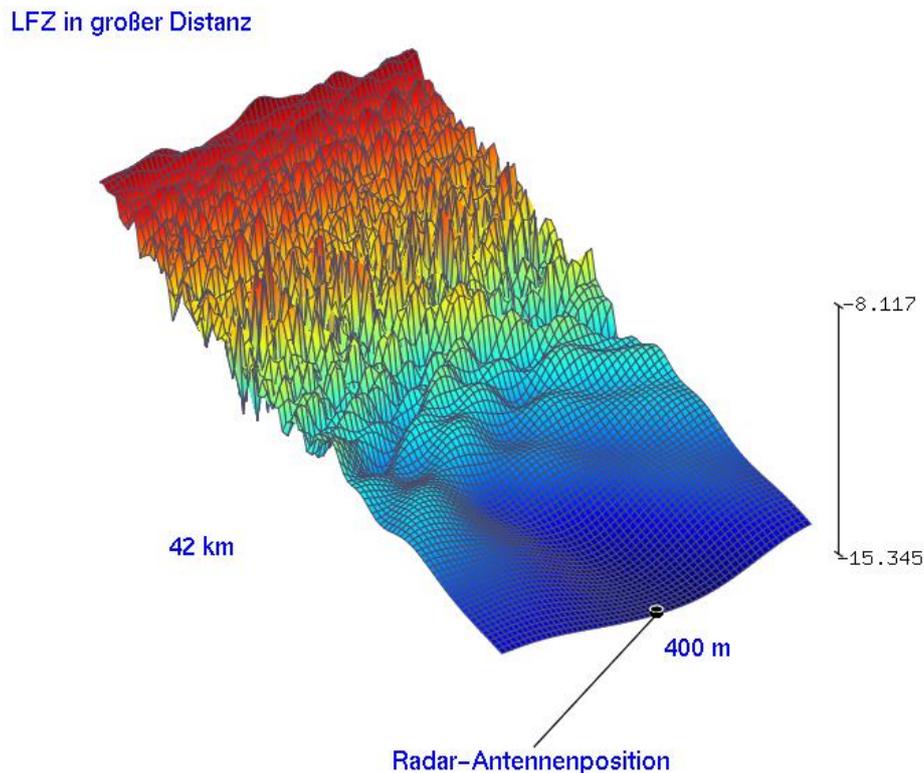


Abbildung 9: Reflexions- und Streufeldausbildung für die Anordnung A4 im Einflussbereich der Radaranlage Elmenhorst

Aus den abgebildeten Werten der Abbildung 9 mit -15,345 dBV/m errechnet sich gegenüber der Referenz gemäß den genannten Kriterien eine Reichweite von

97,00 %.

Der Verschattungseinfluss ist messtechnisch nicht feststellbar, das Kriterium ist erfüllt.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Anordnung A5 der geplanten Situation gemäß Tabelle 5. Die Analysen werden bei einer mittleren Distanz der Anordnung von ca. 28,12 km zur Radaranlage Elmenhorst durchgeführt.

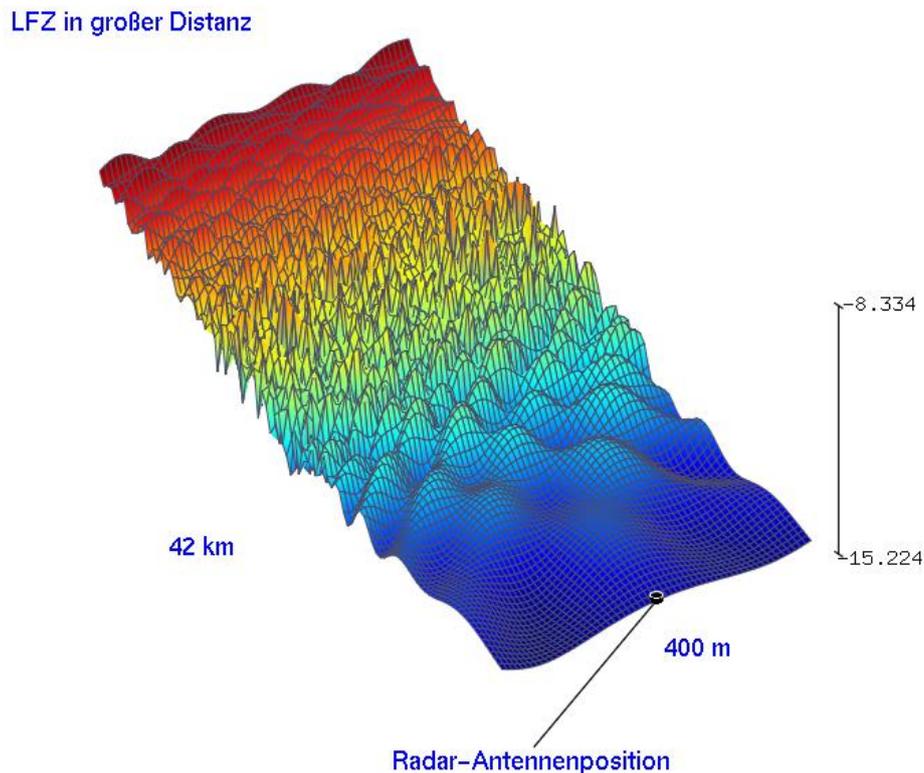


Abbildung 10: Reflexions- und Streufeldausbildung für die Anordnung A5 im Einflussbereich der Radaranlage Elmenhorst

Aus den abgebildeten Werten der Abbildung 10 mit -15,224 dBV/m errechnet sich gegenüber der Referenz gemäß den genannten Kriterien eine Reichweite von

98,36 %.

Der Verschattungseinfluss ist messtechnisch nicht feststellbar, das Kriterium ist erfüllt.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

6.3 Bewertung des Gesamteinflusses des Windparks

In den Untersuchungen wurden die geplanten WEA in Buchholz als künftige Situation unter Berücksichtigung der Vorbelastung analysiert.

Die Ergebnisse gemäß dem Kapitel 6.2 zeigen für die geplanten Windenergieanlagen für die untersuchten Anordnungen keine Verschattungserscheinungen, die das Reichweitenkriterium von 96,2 % verletzen.

Zusätzlicher Handlungsbedarf für die geplanten Windenergieanlagen durch z. B. Standortänderungen besteht bei den festgestellten Einflüssen nicht.

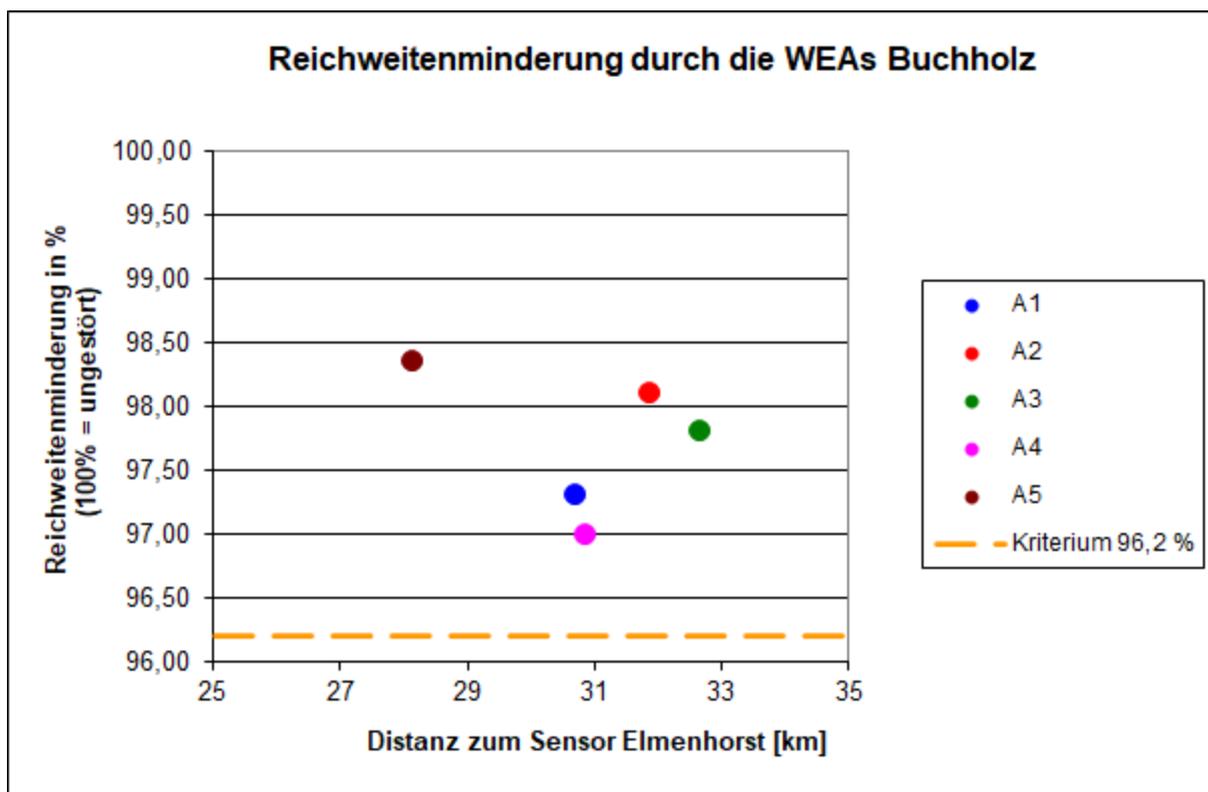


Abbildung 11: Übersicht über die zu erwartende Reichweitenreduktion bei den angegebenen WEA-Konstellationen

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Im direkten Vergleich mit der Referenz ohne WEA sind der radartechnisch wirksame Verschattungseffekt von einer WEA-Struktur bis zur Radarortungsanlage sowie die von der WEA verursachten Streufelder erkennbar. Deutlich sichtbar wird ebenfalls die unterschiedliche Ausdehnung und Ausprägung des Streufeldes infolge von Reflexions- und Beugungserscheinungen an den verschiedenen WEA-Strukturen in Abhängigkeit von der Distanz zum Radarsensor. Die angegebenen untersuchten Fälle zu WEA-Mehrfachanordnungen berücksichtigen die azimutale Breite des Antennenbeams des aktuellen Radarsystems im Hinblick auf eine zeitgleiche Erfassung benachbarter WEA. Die Abbildung 12 gibt hierzu eine Übersicht für den Richtungsbereich der Planung.

Die nachstehende Abbildung 12 gibt die Perspektive der vorhandenen und geplanten Windenergieanlagen über Azimut und Elevation bzgl. der Gondelpositionen für das Radar Elmenhorst wieder. Die Bereiche der untersuchten Anordnungen sind farblich hinterlegt.

Bei den analysierten Teilanordnungen wird grundsätzlich neben anderen Parametern der Radaranlage auch die Breite der Antennenkeule berücksichtigt. Bei den jeweiligen Teilanalysen wird das Lfz mittig bzgl. des jeweils analysierten Azimutabschnittes in großer Entfernung angenommen und der hervorgerufene Verschattungseinfluss im Sekundärpfad bzw. die von den Windenergieanlagen in Richtung Radarortungsanlage zeigende Verschattungswirkung analysiert. Die Auswahl der untersuchten Teilanordnungen basiert auf der Auswertung der geplanten Standorte unter dem Aspekt der geringsten Azimutabstände und der damit verbundenen stärksten Verschattungerscheinungen bzw. Reichweitenminderungen.

Befindet sich ein Lfz hinter einer WEA-Anordnung mit geringen Azimutabständen, so werden bedingt durch die direkten Verschattungen sowie stärkeren Wechselwirkungen untereinander die größten Verschattungerscheinungen bzw. Reichweitenminderungen auftreten. Verschiebt sich die Lfz-Azimutposition aus diesem Bereich mit geringen Azimutabständen der WEA heraus, nimmt der Verschattungseinfluss grundsätzlich ab.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

In der Abbildung 12 ist die Perspektive der untersuchten Teilausschnitte des Windparks über Azimut und Elevation bzgl. der Gondelpositionen für das Radar Elmenhorst dargestellt. Hierbei zeigen sich die jeweiligen Separationsabstände der Gondelpositionen im Azimut sowie in der Elevation.

Die Teilanordnungen mit den stärksten Verdichtungen für die Planungsanlagen sind in der Abbildung 12 durch farbige Flächen gekennzeichnet. Die jeweiligen Lfz-Positionen im Azimut sind für die Teilanordnungen schematisch gekennzeichnet.

Die Detailanalysen, bei denen das Lfz hinter einer WEA-Verdichtung mit geringen Azimutabständen angeordnet ist, geben den jeweiligen Worst-Case Fall einer Verdichtung wieder. Die Azimutbreite der Teilanordnungen ist somit nicht zwingend identisch mit der Azimutauflösung des Radargerätes.

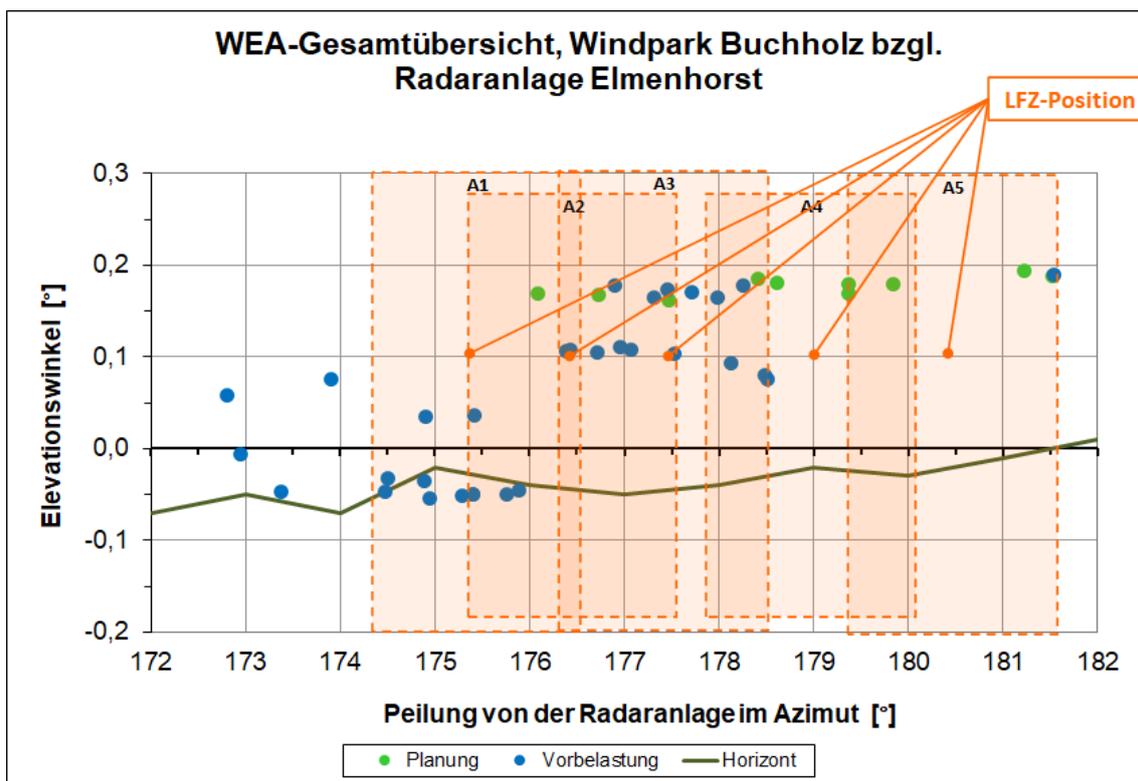


Abbildung 12: Perspektive zur Gondelanordnung gemäß Azimut und Elevation für die Position des Radars Elmenhorst. Die Bereiche der analysierten Teilanordnungen sind durch farbige Flächen gekennzeichnet. Die Richtung und Elevation des angenommenen Lfz ist dargestellt.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

7 Gesamtbeurteilung/Zusammenfassung der Ergebnisse

Ergebnisse für die WP-Planung bzgl. des Radars Elmenhorst:

Um eine Situation sicherzustellen, die auch bei Errichtung der geplanten WEAs für die Radaranlage in Elmenhorst eine der bisherigen Betriebssituation gleichwertige Beeinflussung bzw. Radarreichweite schafft, ist die nachstehende WEA-Anordnung gemäß Abbildung 13 sowie Tabelle 6 zulässig:



Abbildung 13: Übersicht über den Windpark Buchholz mit den geplanten Windenergieanlagen (grün), sowie der berücksichtigten Vorbelastung (blau). Die Einstrahlungsrichtungen bzgl. der Radaranlage Elmenhorst sind gelb dargestellt. Copernicus Sentinel data [2024]

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Standort	Anlage	WGS 84 Nord	WGS 84 Ost	Nabenhöhe [m]	Geländehöhe [m]	Elevation [°]	Distanz [m]	Winkel [°]
Planung								
BUCH mea WEA 01	Nordex N163-6.8 MW	53° 45' 11,77"	11° 5' 59,79"	164	58	0,189	27517,36	181,511
BUCH mea WEA 02	Nordex N163-6.8 MW	53° 44' 56,70"	11° 6' 7,15"	164	64	0,195	27979,96	181,210
BUCH mea WEA 03	Nordex N163-6.8 MW	53° 44' 56,27"	11° 6' 43,95"	164	57	0,180	27987,18	179,829
BUCH mea WEA 04	Nordex N163-6.8 MW	53° 44' 40,11"	11° 6' 56,70"	164	60	0,180	28488,43	179,362
BUCH mea WEA 05	Nordex N163-6.8 MW	53° 44' 27,13"	11° 6' 56,91"	164	58	0,171	28889,74	179,363
BUCH mea WEA 06	Nordex N163-6.8 MW	53° 44' 42,02"	11° 7' 22,58"	164	63	0,187	28438,57	178,405
BUCH mea WEA 07	Nordex N163-6.8 MW	53° 44' 29,62"	11° 7' 17,82"	164	63	0,181	28819,54	178,600
BUCH mea WEA 09	Nordex N163-6.8 MW	53° 44' 16,78"	11° 8' 28,42"	164	60	0,170	29275,82	176,086
BUCH mea WEA 10	Nordex N163-6.8 MW	53° 44' 9,34"	11° 8' 11,57"	164	61	0,169	29486,13	176,715
BUCH mea WEA 12	Nordex N163-6.8 MW	53° 43' 52,10"	11° 7' 51,97"	164	61	0,163	30000,31	177,458
Vorbelastung								
THEE 1	Vestas V162	53° 40' 59,14"	11° 7' 29,48"	169	38,5	0,077	35330,18	178,509
THEE 2	Vestas V162	53° 40' 46,74"	11° 7' 31,31"	169	43,6	0,081	35714,29	178,471
THEE 3	Vestas V162	53° 40' 31,92"	11° 7' 43,91"	169	53,9	0,094	36179,09	178,124
GDB 1	Vestas V150	53° 40' 47,93"	11° 8' 18,96"	169	60,4	0,108	35711,32	177,067
GDB 2	Vestas V162	53° 40' 37,54"	11° 8' 4,45"	169	59,6	0,104	36019,70	177,516
GDB 3	Vestas V162	53° 40' 37,35"	11° 8' 23,79"	169	64,5	0,112	36042,57	176,952
GDB 4	Vestas V150	53° 40' 39,40"	11° 8' 43,04"	169	61	0,106	35999,67	176,385
GDB 5	Vestas V162	53° 40' 27,09"	11° 8' 33,16"	169	62,8	0,106	36368,73	176,708
GDB 6	Vestas V162	53° 40' 18,37"	11° 8' 44,02"	169	66,8	0,109	36649,70	176,421
BUCH eno 1	eno 160 - 6.0 MW	53° 45' 1,67"	11° 5' 58,71"	165	60	0,191	27830,03	181,535
BUCH eno 2	eno 160 - 6.0 MW	53° 44' 18,72"	11° 7' 28,11"	165	63	0,179	29161,57	178,245
BUCH eno 3	eno 160 - 6.0 MW	53° 44' 30,32"	11° 7' 42,39"	165	57	0,172	28812,35	177,703
BUCH eno 4	eno 160 - 6.0 MW	53° 44' 8,92"	11° 7' 36,28"	165	58	0,165	29469,30	177,972
BUCH eno 5	eno 160 - 6.0 MW	53° 44' 13,81"	11° 7' 54,45"	165	57	0,165	29331,86	177,312
BUCH eno 6	eno 160 - 6.0 MW	53° 44' 23,51"	11° 8' 5,14"	165	62	0,179	29042,18	176,898
BUCH eno 7	eno 160 - 6.0 MW	53° 44' 2,63"	11° 7' 51,33"	165	64	0,174	29674,56	177,453
Be WEA 01	Kenersys K 82/80	53° 49' 43,43"	11° 8' 48,76"	80	27	-0,005	19254,29	172,941
Be WEA 02	Kenersys K 100	53° 50' 6,60"	11° 8' 46,47"	100	26	0,058	18538,25	172,799
Be WEA 03	Kenersys K-110/109	53° 49' 57,80"	11° 8' 10,49"	95	24	0,035	18738,58	174,899
Be WEA 04	Kenersys K 120	53° 49' 39,87"	11° 8' 3,66"	95	26	0,036	19280,46	175,415
Be WEA 05	Nordex N133	53° 49' 35,20"	11° 8' 32,72"	110	25	0,076	19473,57	173,889
Ga WEA 01-	NEG Micon NM 1500C/64	53° 42' 55,58"	11° 9' 26,28"	68	61	-0,032	31864,72	174,488
Ga WEA 02-	Repower MD 77	53° 42' 52,43"	11° 9' 2,82"	61,5	57	-0,051	31923,60	175,274
Ga WEA 03-	NEG Micon NM 1500C/64	53° 42' 46,17"	11° 9' 15,57"	68	60	-0,035	32136,35	174,886
Ga WEA 04-	Repower MD 77	53° 42' 37,83"	11° 9' 30,03"	61,5	61	-0,046	32417,55	174,460
Ga WEA 05	Repower 1000	53° 42' 39,17"	11° 8' 50,01"	60	61	-0,048	32314,05	175,748
Ga WEA 06	Repower 1000	53° 42' 34,69"	11° 9' 1,68"	60	61	-0,049	32468,57	175,390
Ga WEA 07	Repower 1000	53° 42' 26,42"	11° 8' 47,70"	60	64	-0,045	32704,12	175,873
Ga WEA 08	Repower 1000	53° 42' 23,92"	11° 9' 17,10"	60	60	-0,053	32824,05	174,944
Ga WEA 09	Repower 1000	53° 42' 18,43"	11° 9' 3,85"	60	63	-0,048	32972,85	175,390
Ga WEA 10-	Repower MD 77	53° 43' 27,95"	11° 9' 54,34"	61,5	57	-0,046	30923,54	173,362

Tabelle 6: Koordinatenübersicht über die analysierte radartechnisch zulässige Aufstellung mit den Planungsanlagen im Windpark Buchholz (grün), sowie der berücksichtigten Vorbelastung (blau)

Die Abbildung 13 zeigt eine Luftbildaufnahme des Windparkgebietes als Detailansicht der grün gekennzeichneten geplanten Windenergieanlagen im Windpark Buchholz sowie der berücksichtigten Vorbelastung (blau). Die Koordinaten aller im Gutachten berücksichtigten WEA, sowie die jeweiligen Entfernungen, die Elevation und Azimutwinkelbezüge zum Radar Elmenhorst sind der Tabelle 6 zu entnehmen.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Die zu erwartenden Reichweitenminderungen durch die grün gekennzeichneten geplanten Windenergieanlagen in Verbindung mit der berücksichtigten Vorbelastung (blau) erfüllen das Kriterium von 96,2 %.

Bei der Realisierung der Planungsstandorte sind Ortsabweichungen von bis zu 10 m in allen Richtungen gegenüber den Koordinaten gemäß Tabelle 6 ohne Einfluss auf die Ergebnisse zulässig.

Für die vorliegende Radaranlage in Elmenhorst, die als 3D-Radaranlage zur Luftverteidigung dient, können ohne zusätzliche Änderungen die geplanten Windenergieanlagen radartechnisch akzeptiert werden, da aufgrund der Untersuchungsergebnisse nur eine unerhebliche, messtechnisch jedoch aufgrund der Geringfügigkeit nicht feststellbare Reichweitenänderung gegenüber der heutigen Situation vorliegen wird.

Die Streufeldeinflüsse, bedingt durch die zukünftige Windparksituation mit den geplanten WEA, weisen eine geringe Intensitätszunahme auf, infolge derer jedoch keine feststellbaren, verschattungswirksamen Auswirkungen auf das Radarsystem zu erwarten sind. Zusätzlicher Handlungsbedarf für die zulässigen geplanten Windenergieanlagen besteht bei den festgestellten Einflüssen nicht.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.

Anhang A: Abkürzungen und Begriffe

HADR	=	Typenbezeichnung eines Radargerätes zur Luftverteidigung
ICAO	=	Internationale Zivilluftfahrtorganisation
Lfz	=	Luftfahrzeug
LV-Radar	=	Radar zur Luftverteidigung; 3D-Radar
MoM	=	Momentenmethode; Analyseverfahren zur Hochfrequenzausbreitung
MPR	=	Typenbezeichnung eines Radargerätes zur Luftverteidigung
NH	=	Nabenhöhe
Radial	=	Betrachtung der Linie Radar-Zielobjekt
Reichweiten- minderung	=	Maß für die Beschränkung/Minderung der radarwirksamen Einsehbarkeit in definierte Luftraumsektionen. Die ideale Betriebsbedingung liegt vor für einen Wert von 100 %.
RQS/RCS	=	Radar-Cross-Section (Radarquerschnitt/Radarreflexionsintensität)
RRP 117	=	Typenbezeichnung eines Radargerätes zur Luftverteidigung
SASS-C	=	Software von EUROCONTROL zur Radardatenaufzeichnung und Analyse bzgl. Positionsgenauigkeit in Range und Azimut sowie bzgl. der Probability of Detection für PSR und SSR
SSR/IFF	=	Secondary Surveillance Radar; (Sekundärradar)
WEA	=	Windenergieanlage

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster – Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden.