

16.1.7 Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen

- **16.1.7.1 Befeuerung und farbliche Kennzeichnung**

- Antragsdokument: **D0248364_15.1-Befeuerung und farbliche Kennzeichnung**

- **16.1.7.2 System zur Bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK)**

- Antragsdokument: **16-1-7-2_ASB_Lanthan_BNK_System_Genehmigungsantrag-systemspezifisch**

- Antragsdokument: **Baumusterprüfung_Zertifikat_Lanthan Safe Sksy_STHDS 4.0**

- Antragsdokument: **Zertifikat nach ISO 9001-Lanthan-Safe-Sky_gültig-bis-2026-05-21**

- Antragsdokument: **Anlage_3.0 Produktbeschreibung Transponder-BNK V12**

- Antragsdokument: **Anlage_3.7 Betriebs- und Wartungshandbuch Transponder BNK STHDS 4.0**

Anlagen:

- D0248364_15.1-Befeuerung und farbliche Kennzeichnung.pdf
- 16-1-7-2_2024-04-30_ASB_Lanthan_BNK_System_Genehmigungsantrag-systemspezifisch.pdf
- Baumusterprüfung_Zertifikat_Lanthan Safe Sksy_STHDS 4.0.pdf
- Zertifikat nach ISO 9001-Lanthan-Safe-Sky_gültig-bis-2026-05-21.pdf
- Anlage_3.0 Produktbeschreibung Transponder-BNK V12.pdf
- Anlage_3.7 Betriebs- und Wartungshandbuch Transponder BNK STHDS 4.0.pdf

Technische Beschreibung

Befuerung und farbliche Kennzeichnung

ENERCON Windenergieanlagen

Herausgeber

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: <http://www.enercon.de>
Geschäftsführer: Dr. Jürgen Zeschky, Dr. Martin Prillmann, Dr. Michael Jaxy
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D0248364/15.1-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2022-09-13	de	DB	WRD Wobben Research and Development GmbH / Technische Redaktion

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
2	Befeuerungsleuchten	6
2.1	Befeuerungsleuchten Gondel	6
2.2	Befeuerungsleuchten Turm	7
3	Befeuerungsmanagement	8
4	Farbliche Kennzeichnung	9

Abkürzungsverzeichnis

AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
ICAO	International Civil Aviation Organization (Internationale Zivilluftfahrtorganisation)
MOD	Ministry of Defence (Verteidigungsministerium des Vereinigten Königreichs)
STAC	Service technique de l'Aviation civile (technisches Zentrum der französischen Behörde für Zivilluftfahrt)
Traficom	Finnish Transport and Communications Agency

1 Allgemeines

Windenergieanlagen müssen abhängig von ihrer Höhe, ihrer exponierten Lage und den jeweils gültigen nationalen Vorschriften gegebenenfalls als Luftfahrthindernis gekennzeichnet werden.

Die Ausführung der Kennzeichnung richtet sich nach den vor Ort geltenden behördlichen Bestimmungen und kann durch Befeuerung und/oder farbliche Kennzeichnung realisiert werden.

ENERCON bietet Befeuerung an, die den Anforderungen der ICAO entspricht. Auch länderspezifische Vorschriften, wie die deutsche AVV zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen, die britischen Spezifikationen des MOD, die Spezifikationen der finnischen Behörde Traficom oder des französischen STAC werden berücksichtigt.

2 Befuerungsleuchten

ENERCON bezieht zertifizierte Befuerungsleuchten von Zulieferern. Eingesetzt werden ausschliesslich Befuerungsleuchten, bei denen die Abstrahlung nach unten mittels hochwertiger Optiken sehr stark reduziert ist und nur minimal über den geforderten Lichtstärken liegt. Als Leuchtmittel werden Leuchtdioden verwendet.

Die Befuerungsleuchten werden über den Steuerschrank Befuerung oder über die Steuerung der Windenergieanlage gesteuert.

Eine Stromversorgung bei Netzausfall ist gewährleistet. Je nach konfigurierter Befuerung ist eine Notstromversorgung bis zu 24 h möglich; die jeweils geltenden nationalen Vorschriften zur Notstromversorgung werden erfüllt.

2.1 Befuerungsleuchten Gondel

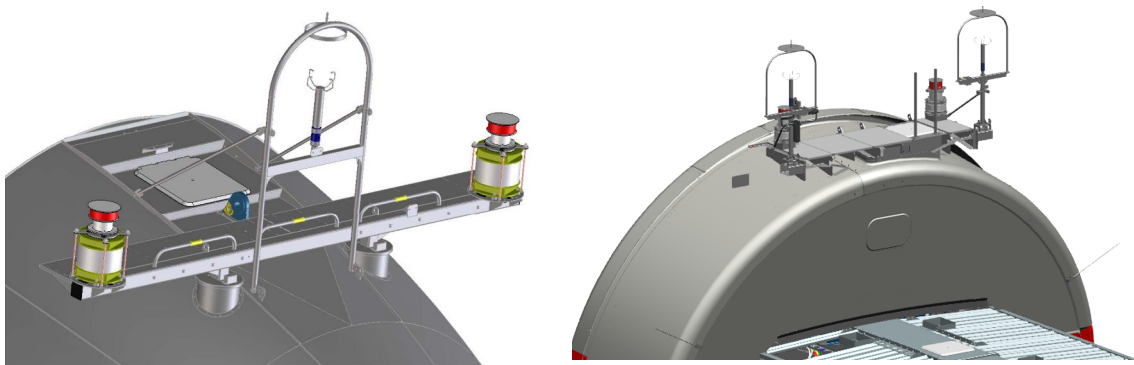


Abb. 1: Befuerung auf der Gondel, beispielhafte Darstellung

Die Befuerungsleuchten sind auf der Gondel der Windenergieanlage angebracht. Die Befuerungsleuchten sind in der Regel doppelt ausgeführt, um aus keiner Richtung von einem Hindernis verdeckt werden zu können.

Die Befuerungsleuchten auf der Gondel können als Hindernisfeuer oder Gefahrenfeuer ausgeführt sein.

Hindernisfeuer sind bei Nacht rot leuchtende Rundstrahl-Festfeuer mit einer mittleren Lichtstärke von mindestens 10 cd im horizontalen Strahlbereich (-2° bis $+8^\circ$).

Gefahrenfeuer sind bei Nacht rot blinkende und bei Tag weiß blinkende Rundstrahler. Bei einer möglichen Gefährdung des Luftverkehrs müssen Gefahrenfeuer installiert werden.

2.2 Befuerungsleuchten Turm



Abb. 2: Befuerungsleuchte am Turm

Durch behördliche Vorschriften kann eine Befuerung des Turms gefordert werden. Dazu wird der Turm mit einer, seltener mit zwei Befuerungsebenen mit jeweils 4 Stableuchten ausgerüstet. Eine Nachrüstung von Befuerungsleuchten am Turm ist nur mit sehr hohem Aufwand möglich.

3 Befuerungsmanagement

Bei Windenergieanlagen der Plattform EP5 kann die technische Umsetzung der nachfolgend erläuterten Funktionen abweichen.

Bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung

Die bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung beschränkt die Lichtemission der Windenergieanlage auf jenen Zeitraum, in dem Luftfahrzeuge den sicherheitsrelevanten Bereich der Windenergieanlage durchqueren.

Parksynchronisation

Blinkende Gondelbefuerungsleuchten von Windenergieanlagen können innerhalb eines Windparks zentral über einen Parkrechner synchronisiert werden. Mehrere Windparks können über ein GPS-System der einzelnen Parkrechner synchronisiert werden.

Mit der Parksynchronisation erfüllt ENERCON den Punkt 4 der Handlungsempfehlung des „Arbeitskreises Kennzeichnung des Bundesverbands WindEnergie e.V.“. Die Parksynchronisation der Befuerung von ENERCON Windenergieanlagen und die Systeme anderer Windenergieanlagen-Hersteller sind kompatibel.

Sichtweitenmessung

Die Befuerung einer Windenergieanlage kann mit einem Sichtweitenmessgerät und einer Lichtstärkenregelung ausgerüstet werden. Bei klarer Sicht wird die Lichtstärke der Befuerung reduziert. Dadurch wird Energie eingespart und eventuelle Beeinträchtigungen der Umgebung durch die Befuerung werden verringert. Eine Vernetzung der Sichtweitenmessgeräte an Windenergieanlagen in verschiedenen Windparks ist nicht möglich.

Fernüberwachung

Warn- und Störmeldungen der Befuerung werden automatisch über das Fernüberwachungssystem erfasst. Überwacht werden der Ausfall der Versorgungsspannung, der Ausfall der Befuerungsleuchten, der Ausfall der Akkumulatoren der Notstromversorgung sowie Störungen am Sichtweitenmessgerät oder am Ladegerät für die Akkumulatoren.

Meldung von Ausfällen der Befuerung

Totalausfälle der Befuerung, die nicht sofort behoben werden können, und deren Aufhebung müssen der zuständigen Luftfahrtstelle, in Deutschland der NOTAM-Zentrale der Deutschen Flugsicherung in Frankfurt/Main, bekannt gegeben werden.

4 Farbliche Kennzeichnung

Behördliche Vorschriften am jeweiligen Standort machen gegebenenfalls eine farbliche Kennzeichnung der Windenergieanlage erforderlich. Die farbliche Kennzeichnung dient der Kennzeichnung der Windenergieanlage am Tag. Sie kann mit Befeuerung kombiniert werden.

Die Ausführung der farblichen Kennzeichnung richtet sich nach den im Land oder in der Region geltenden Regelungen. In Deutschland kann die farbliche Kennzeichnung bei Windenergieanlagen in den Farben Achatgrau (RAL 7038) oder Lichtgrau (RAL 7035) mit einer verkehrsroten Kennzeichnung (RAL 3020) wie folgt realisiert werden:

Rotorblatt



Abb. 3: Farbliche Kennzeichnung am Rotorblatt, beispielhafte Darstellung

Zur farblichen Kennzeichnung werden 6 m breite Streifen an den Rotorblättern angebracht.

Gondel

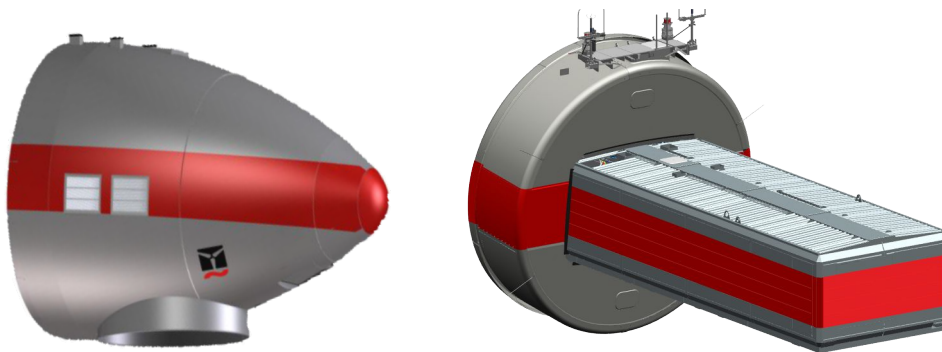


Abb. 4: Farbliche Kennzeichnung an der Gondel, beispielhafte Darstellung

Zur farblichen Kennzeichnung wird ein 2 m hoher, umlaufender Farbstreifen an der Gondel angebracht.

Turm



Abb. 5: Farbliche Kennzeichnung am Turm, beispielhafte Darstellung

Zur farblichen Kennzeichnung wird ein 3 m hoher Farbstreifen in 40 m \pm 5 m Höhe am Turm angebracht.

In anderen Ländern und Regionen werden gegebenenfalls andere farbliche Kennzeichnungen der Windenergieanlage gefordert. Informationen dazu sind auf Anfrage verfügbar.

16.1.7.2 System zur Bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung

Seit der Einführung des neuen Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG) im Jahr 2017 haben Betreiber von Windenergieanlagen (WEA) an Land nach § 9 Abs. 8 EEG die Pflicht ihre Anlagen mit einer Einrichtung zur bedarfsgerechten Nachtkennzeichnung (BNK) von Luftfahrthindernissen auszustatten. Ab dem 1. Januar 2025 müssen alle WEA mit einem solchen System ausgestattet sein. Um die Anlagen entsprechend ausstatten zu können, ist die Nutzung von Transpondersignalen zugelassen. Hierzu werden in oder an einer WEA entsprechende Empfangsgeräte installiert. Diese empfangen neben den Transpondersignalen, die von Luftfahrzeugen mindestens alle 0,8 bis 1,2 Sekunden ausgesendet werden, auch die Antwort-Signale der Transponder auf Radarabfragen vom Boden und die Antwortsignale auf die TCAS-Abfragen weiterer Luftfahrzeuge. Mit diesen Informationen lässt sich bestimmen, ob und wie sich Luftfahrzeuge einer WEA nähern. Dadurch kann die Nachtkennzeichnung der Anlagen bedarfsgerecht gesteuert werden. Die im Windpark installierten Transponder-Empfangsgeräte dienen ausschließlich zum Empfang von Informationen; eine aktive Abfrage der Transponder im Luftfahrzeug erfolgt nicht.

Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV-KvL) beschreibt die Anforderungen an die BNK.

Insbesondere müssen alle Detektionssysteme, welche zur Steuerung einer BNK verwendet werden, hinsichtlich ihrer generellen Funktionsweise einmalig von einer Baumusterprüfstelle geprüft werden (Anhang 6 AVV-KvL).

Die Baumusterprüfung fordert für jedes System und jeden Einsatzstandort nach Anhang 6, Nummer 3 AVV-KvL einen individuellen Nachweis des Systemherstellers und/oder Anlagenbetreibers über die standortbezogene Erfüllung der Anforderungen auf Basis der Prüfkriterien nach Anhang 6, Nummer 2 (AVV-KvL).

Die Nachweisführung wird je nach System durch eine umfassende, individuelle Dokumentation erbracht, in der die Funktionsweise des BNK-Systems im Windpark detailliert dargestellt wird.

Der Antragssteller verpflichtet sich hiermit zur Installation und dem Betrieb einer transponderbasierten bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung.

Die folgende Dokumentation ist dem Genehmigungsantrag beigelegt; der BNK-Systemlieferant ist den folgenden Dokumenten zu entnehmen:

- Nachweis der Baumusterprüfung gemäß Anhang 6 Nummer 3 AVV-KvL durch eine vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur benannte Stelle
- Nachweis Qualitätsmanagement nach ISO 9001 gem. Anhang 6 Nummer 2 AVV-KvL
- Funktionsbeschreibung des BNK-Systems

Die folgende Dokumentation wird bei Vorliegen nach Antragstellung nachgereicht:

Vorprüfung zur Zulässigkeit eines BNK-Systems am Standort (Stufe 1), mit Genehmigungserhalt

Nachweis des Herstellers und/oder Anlagenbetreibers über die standortbezogene Erfüllung der Anforderungen auf Basis der Prüfkriterien nach Anhang 6, Nummer 2 AVV-KvL (Stufe 2), nach WEA-Inbetriebnahme

Rechtsquellen:

AVV-KvL: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen, BAnz AT 30.04.2020 B4, Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 15. Dezember 2023 (BAnz AT 28.12.2023 B4)

EEG: Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 5. Februar 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 33) geändert worden ist

ZERTIFIKAT

BNK 180820 001 Rev. 00

Zertifikatsinhaber: Lanthan Safe Sky GmbH
Wieslocher Str. 38
69190 Walldorf

Produkt: System für die bedarfsgesteuerte
Nachtkennzeichnung (BNK)

Modell: STHDS 4.0

Kenndaten: s. Anhang 1

Geprüft nach: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur
Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen
vom 24. April 2020

Hiermit wird bescheinigt, dass o.g. Baumuster die Anforderungen an die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung (BNK) gemäß Anhang 6 der AVV zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen erfüllt.

Gültigkeit: bis auf Widerruf
s. Anhang 2

Berlin, 18.08.2020



benannte Stelle
Florian Schmidt (Prokurist)



airsight GmbH
Gustav-Meyer-Allee 25
D-13355 Berlin
tel +49 30 45 80 31 77
fax +49 30 45 80 31 88
web www.airsight.de

airsight GmbH
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

Tel.: +49 30 45803177
Fax: +49 30 45803188
E-Mail: wind@airsight.de

Anhang 1:

Baumustergeprüfte Systemkonfiguration

Hersteller:	Lanthan Safe Sky GmbH
Produktname:	STHDS 4.0
Produktversion:	„Baseline 0“ Git-Hash: „8f135418bce18e6e9e25f473ffcb1ff8f4b7718f“
Produktbestandteile (Hardware-Komponenten):	<ul style="list-style-type: none"> • ATS-3: Assembled Cabinet • ATS-4: Assembled Cabinet • ATM-1: Routers • ATM-2: Routers • ATM-3: Routers • ATM-4: Centrale Module • ATM-5: I/O Module • ATM-6: Traffic Module
Produktbestandteile (Software-Komponenten):	<ul style="list-style-type: none"> • Power management bootloader - ATSPM_VER_1.hex • Power management application - ATSSTMBL_VER_5.hex • Embedded Linux bootloader - u-boot_0.tar.gz • Embedded Linux system image - zImage_0 • ATS server process supervisor - serverfs_0.tar.gz • ATS server executables - workdir_0.tar.gz • SQL database schema - DB_SQL_Schema_0.txt <p>3rd Party Firmware:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Single Board Computer firmware • Routers • LTE modems • 1090 MHz Receiver • Flarm receiver
Dokumentreferenzen	BNK_TK_008_ATS-BNK-Hardware-Configuration-Index_V03
Konfigurationsdokumentation:	BNK_TK_007_ATS-BNK-Software-Configuration-Index_V03

Berlin, 18.08.2020

Anhang 2: Umgang mit Änderungen im Rahmen der Baumusterprüfung

Produktänderungen

Anpassungen am BNK-System, welche grundlegende Eigenschaften des Systems (wie in Anhang 1 definiert) ändern, die eine Relevanz innerhalb der Baumusterprüfung haben, müssen vor Umsetzung durch die benannte Stelle (airsight GmbH) genehmigt werden.

Folgende Änderungen sind als baumusterrelevant einzustufen:

- Änderungen an Software oder Hardware, die Auswirkungen auf die Betriebssicherheit des BNK-Systems haben
- Änderungen der Kernverfahren, insbesondere Verfahren zur Luftverkehrsdetektion und Bestimmung, ob ein LFZ sich im Wirkungsraum befindet
- Änderungen der Robustheitsanforderungen, insbesondere der „Fail-Safe“-Funktionalität
- Entfernen bestehender Funktionalitäten
- Änderungen der Kommunikationsverfahren
- Änderungen der (Selbst-)Überwachungsfähigkeiten des Systems

Andere Produktänderungen, dürfen eigenständig von Hersteller umgesetzt werden. Bei Herausgabe einer neuen produktiven Version, sind alle Änderungen zur vorherigen produktiven Version der benannten Stelle mitzuteilen.

Beispiele für nicht-genehmigungspflichtige Änderungen sind u.a.:

- Fehlerbehebungen innerhalb bestehender Komponenten
- Optimierung von Komponenten hinsichtlich ihrer Funktionalität
- Austausch von Bauteilen zur Optimierung der Systemfunktionalität
- Ergänzung/Konfiguration neuer Schnittstellen zum Hindernisfeuer im Rahmen der bestehenden Architektur
- Änderungen der Dokumentation

Die benannte Stelle behält sich vor, nachträglich Änderungen als baumusterrelevant einzustufen.

Unternehmensänderungen

Änderungen der Organisation des Herstellers, welche einen Einfluss auf die Sicherstellung der Produktqualität des BNK-Systems haben, müssen der benannten Stelle unverzüglich mitgeteilt werden.

Dieses umfasst u.a. folgende Änderungen in der Unternehmensorganisation des Herstellers:

- Änderungen in der Qualitätssicherungsorganisation bzgl. der Produktentwicklung und Produktherstellung sowie Produktwartung in Bezug auf BNK
- Auswahl und Einbindung von neuen Unterauftragnehmern für die Entwicklung und Weiterentwicklung von Kernkomponenten des BNK-Produktes, insbesondere für Komponenten der Verkehrsdetektion
- Ablauf von Zertifikaten bzgl. Qualitätsmanagementsystem, Entwicklung, Produktion, Wartung

Die benannte Stelle behält sich vor, den Erhalt der Baumusterzulassung nach organisatorischen Änderungen im Rahmen von Audits zu prüfen.

Meldung von Änderungen

Die Änderungsmeldungen sind ausschließlich schriftlich per E-Mail an wind@airsight.de zu richten.

Prüfung von baumusterprüfungsrelevanten Änderungsanforderungen

Nach Eingang wird die benannte Stelle eine Prüfung der angeforderten Änderungen durchführen. Die Prüfungsdauer hängt maßgeblich vom Umfang und der Sicherheitsrelevanz der angemeldeten Änderungen ab.

Sofern die Prüfung der Änderungen positiv abgeschlossen wurde, stellt die benannte Stelle dem Prüfkandidaten einen aktualisierten Bescheid über die Baumusterprüfung aus, welcher die Änderungen explizit aufführt.

Nachsatz

Änderungen des Produktes sowie der Unternehmensorganisation des Herstellers, können nach Negativprüfung durch die benannte Stelle zum (zeitweisen) Entzug der Baumusterprüfung führen und ziehen eine Neuprüfung nach sich.

Berlin, 18.08.2020

Zertifikat



Die Zertifizierungsstelle der VQZ Bonn GmbH bescheinigt hiermit, dass das Unternehmen

Lanthan Safe Sky GmbH

Wieslocher Str. 38
69190 Walldorf
Deutschland



für den Geltungsbereich

Vertrieb mit transponderbasierten Systemen zur Bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) von
Luftfahrthindernissen und zugehöriger IT-Infrastruktur

ein Managementsystem in Übereinstimmung mit dem Standard

DIN EN ISO 9001:2015

eingeführt hat und anwendet.

Das Unternehmen hat in einem Zertifizierungsaudit, Berichtsnummer B12190-7331, nachgewiesen, dass
sein Managementsystem den Forderungen des Standards entspricht.

Registrierungsnummer	12190-3241
Das Zertifikat ist gültig ab dem	22.05.2023
Das Zertifikat ist gültig bis zum	21.05.2026
Beim VQZ Bonn zertifiziert seit	22.05.2020
Bonn-Bad Godesberg, den	15.05.2023




Leiter der Zertifizierungsstelle
Prof. Dr. Peter Hampe

Produktbeschreibung

Lanthan Safe Sky Transponder BNK STHDS 4.0

Datum: 06.12.2022

Version: 12

Classification: Confidential

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	3
Tabellenverzeichnis	3
1 Index.....	4
2 Einleitung	5
3 Generelle Systembeschreibung	7
3.1 ATS-3.....	8
3.2 ATS-4.....	12
3.3 ATS-5.....	14
3.4 Blitzschutzkonzept.....	15
3.5 ATS-Server	16
4 Systemauslegung	16
4.1 Reichweiten	16
4.2 Systemintegration	17
4.3 Hardware	17
4.4 Web-Interface.....	18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schema zur Umsetzung (mit redundanter LTE-Verbindung).....	7
Abbildung 2: Schema zur Umsetzung (ATS-4 an zentralem Signal-Einspeisepunkt)	8
Abbildung 3: ATS-Schaltschrank.....	9
Abbildung 4: LTE-Antenne mit Halterung	10
Abbildung 5: ATS-Antennen mit Montageoption an horizontaler Komponente.....	11
Abbildung 6: ATS-Antennen mit Montageoption an vertikaler Komponente	12
Abbildung 7: Gasentlader	15
Abbildung 8: Login Seite des Lanthan Safe Sky Webportals	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Technische Eigenschaften des ATS-3.....	9
Tabelle 2: Technische Eigenschaften des ATS-4.....	13
Tabelle 3: Technische Eigenschaften des ATS-5.....	14

1 Index

Revision	Änderungen	Autor	Datum	Geprüft	Datum
01	Ersterstellung	Marc Förderer Gerd Möller Steven Siemen	26.07.2019	Mitja Klatt	29.07.2019
02	Aktualisierung	Johannes Garrecht	24.09.2019	Gerd Möller	24.09.2019
03	Aktualisierung	Steven Siemen	20.01.2020	Mitja Klatt	22.01.2020
04	Aktualisierung, Ergänzung	Marten Seifert	20.05.2020	Lennard Klümper	22.05.2020
05	Anpassung an QM- Maske	Lennard Klümper	25.05.2020	Marten Seifert	25.05.2020
06	Änderungen an 4.1 und 4.5	Marten Seifert	23.06.2020	Lennard Klümper	25.06.2020
07	Diverse Fehler Classification	Olaf Schultz	02.07.2020	Lennard Klümper	02.07.2020
08	Erläuterung Lanthan Safe Sky GmbH	Lennard Klümper	15.10.2020	Andrea Rohde	15.10.2020
09	Änderungen	Marc Förderer	27.10.2020	Olaf Schultz	29.10.2020
10	Anpassung der Frist	Lennard Klümper	17.02.2021	Marc Förderer	17.02.2021
11	Einfügen ATS-5	Marc Förderer	07.06.2021	Mitja Klatt	08.06.2021
12	Verzeichnisse und Fristen aktualisieren	Lennard Klümper	06.12.2022	Steven Siemen	06.12.2022

2 Einleitung

Mit dem Beschluss des Energiesammelgesetz (EnSaG) Ende 2018 sowie der damit zusammenhängenden verpflichtenden Einführung der fristgerechten Einrüstung eines Systems zur Bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) kommen auf die Betreiber von Windenergieanlagen kurzfristig neue Anforderungen zu.

Unter anderem resultiert daraus die Umsetzungspflicht für die Ausstattung von Windenergieanlagen (WEA) an Land und auf See mit einer Einrichtung zur bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung von Luftfahrthindernissen gemäß § 9 Absatz 8 des EEG. Dieser Pflicht muss nach aktuellem Stand (EEG 2023) bis zum Ablauf des 01.01.2024 Folge geleistet werden, um Strafzahlungen zu vermeiden..

Die Ausgestaltung der Anforderungen an die BNK erfolgt durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift für die Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (nachfolgend als AVV Kennzeichnung bezeichnet) und wird durch das, in dieser Produktbeschreibung vorgestellte, BNK-System vollumfänglich erfüllt.

Lanthan und AIR Avionics kooperieren bereits seit einigen Jahren in der transponderbasierten Erkennung von Luftfahrzeugen für die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung von Luftfahrthindernissen (hier kurz: BNK). Hierbei werden Signale, die Luftfahrzeuge aussenden, u.a. sog. Transpondersignale, genutzt, um die Distanz von Luftfahrzeugen zu Hindernissen und damit den Kennzeichnungsbedarf eines Luftfahrthindernisses zu bestimmen. In Deutschland wird seit 2008 die transponderbasierte BNK für einen Hubschrauberlandeplatz der Bundespolizei erfolgreich angewandt. Testinstallationen in Österreich für Windenergieanlagen und Seilbahnen sind ebenfalls erfolgreich umgesetzt worden. In den Jahren 2019 und 2020 wurden mehrere Transponder-BNK Systeme installiert. Die Anzahl an installierten Systemen nimmt seither rapide zu. Mit allen diesen Systemen werden dauerhaft Daten gewonnen und ausgewertet, sodass deren Leistungsfähigkeit durch regelmäßige Updates laufend erhöht werden kann.

Seit Beginn des Jahres 2019 wird das Team aus Lanthan und AIR Avionics durch das, in der On- und Offshore-Windenergie, erfahrene Ingenieurbüro RECASE Regenerative Energien GmbH ergänzt.

Im April 2020 konnte die BNK-Kompetenz der Firmen Lanthan, AIR Avionics und RECASE durch Gründung der Lanthan Safe Sky GmbH gebündelt werden.

Die Lanthan Safe Sky GmbH hat für ihr System am 18.08.2020 die Baumusterprüfung nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 24. April 2020 erhalten.

3 Generelle Systembeschreibung

Die technische Umsetzung der BNK mit Transponderempfängern erfolgt in zwei möglichen Systemanordnungen. In beiden Fällen kommunizieren anlagenseitig installierte Komponenten mit einer zentralen Serverinfrastruktur (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2). Diese Serverinfrastruktur (Lanthan Safe Sky Server oder ATS-Server) gibt den Schaltbefehl, sobald ein Luftfahrzeug im relevanten Bereich erkannt wurde. Die Überwachung des Luftraums rund um den Windpark wird durch Verkehrsempfänger (ATS-3) realisiert. Befindet sich kein ATS-3 auf einer Anlage, so wird das Schalten der Befeuerung durch Schnittstellenmodule (ATS-4) bewerkstelligt.

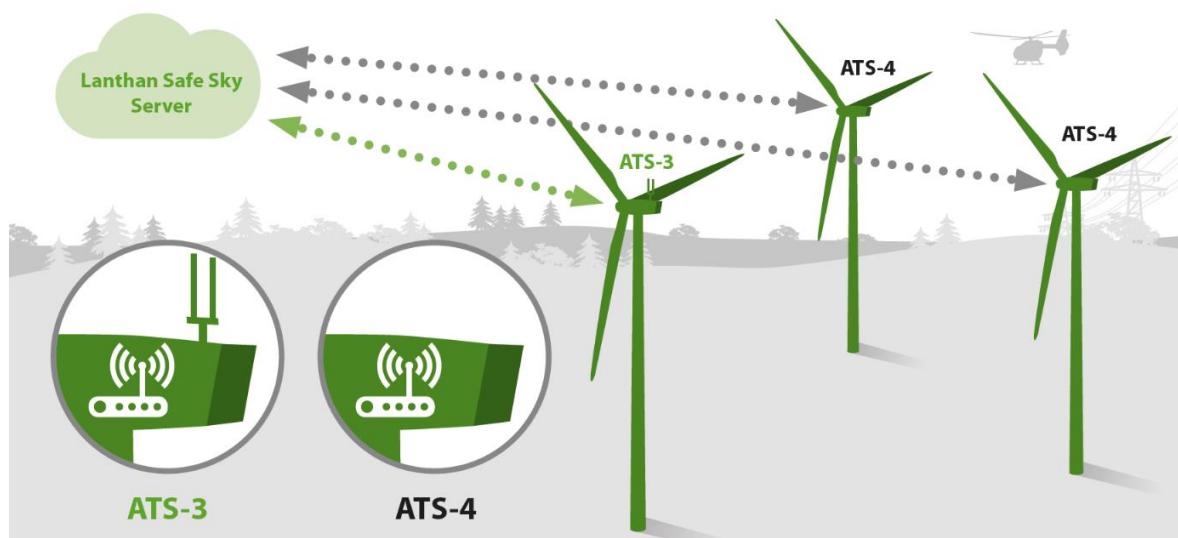


Abbildung 1: Schema zur technischen Umsetzung der Transponder-BNK (mit redundanter LTE-Verbindung)

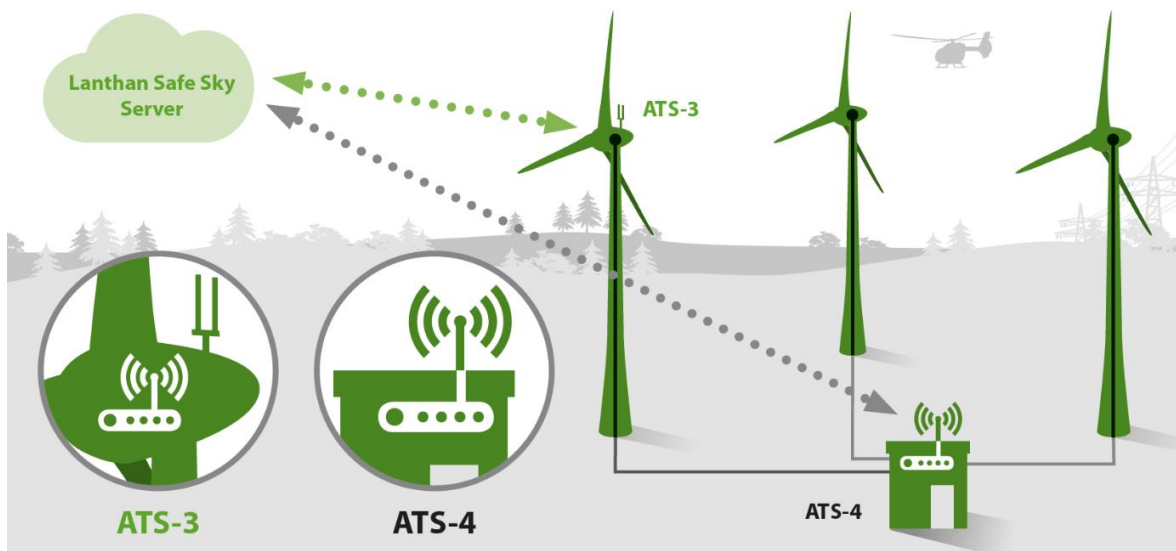


Abbildung 2: Schema zur technischen Umsetzung der Transponder-BNK (ATS-4 an zentralem Signal-Einspeisepunkt)

3.1 ATS-3

Der ATS-3 ist eine Detektionseinheit für den Flugverkehr. Der ATS-3 verfügt über Empfänger für Signale, die von Luftfahrzeugen ausgesendet werden. Neben Transpondersignalen werden zusätzlich weitere Signale zur Verbesserung der Detektion verwendet. Das System besteht aus einer Reihe an Empfangsantennen und einem Schaltschrank mit dazugehöriger Signalverarbeitungs- und Steuerungskomponente. Die Kommunikation der ATS-3 Empfangseinheit mit dem zentralen ATS-Server erfolgt über eine redundant ausgelegte LTE-Mobilfunkverbindung oder alternativ über eine bauseitig bereitgestellte Breitband-Internetverbindung im Windpark. Das BNK Steuersignal kann der Flugbefehrsung über potentialfreie Kontakte oder Kommunikationsprotokolle, wie z.B. Modbus/TCP, bereitgestellt werden.

Der ATS-3 verfügt über Sicherheitsfunktionen, z.B. die Prüfung des eigenen Systemzustands sowie redundant ausgelegte Kommunikationskanäle. Zusätzlich beinhaltet der ATS-3 umfangreiche Selbsttestfunktionen, die bei Ausfall die Unterdrückung der Kennzeichnung unterbinden.

Des Weiteren verfügt der ATS-3 über Schnittstellenfunktionen zur Ansteuerung der Befehrsung, sodass in einer WEA, in der ein ATS-3 installiert wurde, kein ATS-4 mehr erforderlich ist.

Eigenschaften	ATS-3
Gehäusemaße	408x850x245mm (BxHxT)
Gewicht	max. 20 kg
Versorgungsspannung	230 V AC (50 Hz)
Eingangssicherung	B 6 A
Verfügbare Schnittstellen	Ethernet/RJ45 LWL 24V-Signal/potentialfreie Kontakte

Tabelle 1: Technische Eigenschaften des ATS-3

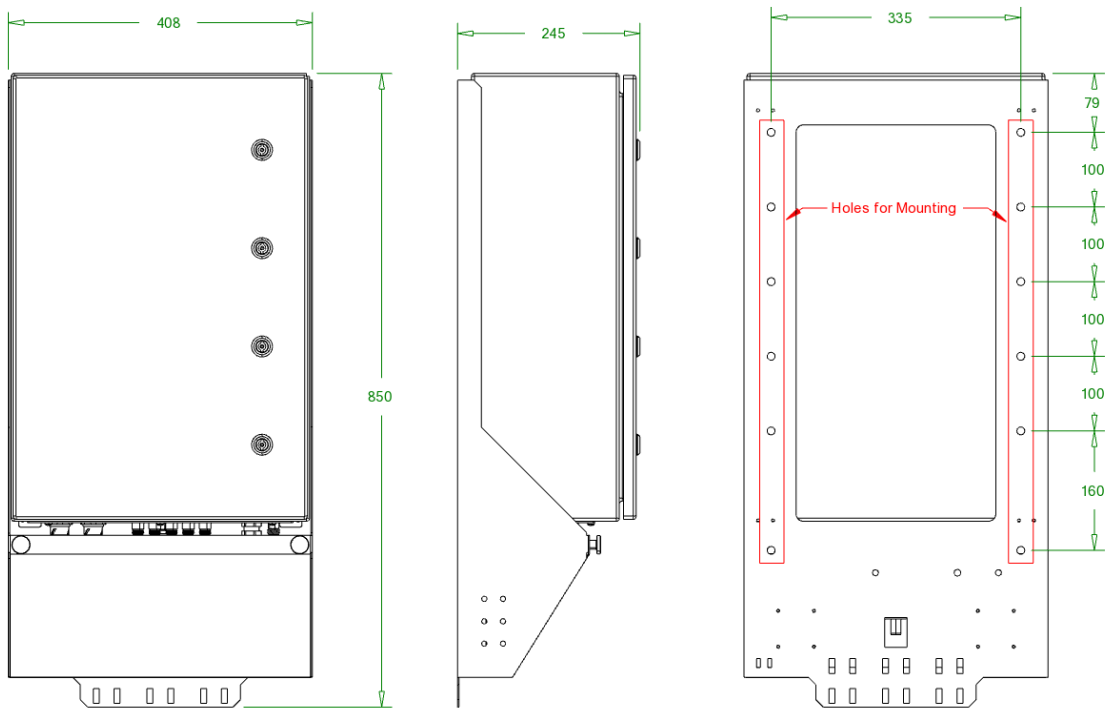


Abbildung 3: ATS-Schaltschrank

Abbildung 4 stellt die LTE-Antenne dar, die in der Nähe des ATS-Schaltschranks im Maschinenhaus montiert wird. In Einzelfällen, wenn eine Signalabschwächung aufgrund des verwendeten Maschinenhaus-Materials (z.B. Stahl-Maschinenhaus) erwartet wird, erfolgt projektspezifisch eine Verlagerung der LTE-Antenne auf das Maschinenhausdach.

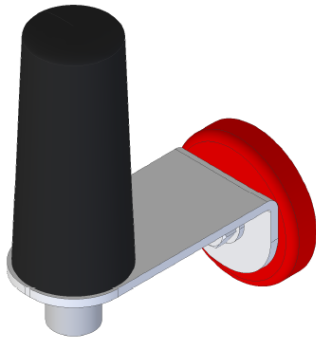


Abbildung 4: LTE-Antenne mit Halterung

Die Empfangsantennen werden auf dem Dach des Maschinenhauses der WEA montiert. Die Montage der Antennen kann projektspezifisch angepasst werden und an unterschiedlichen Komponenten (wie z.B. Wettermast) erfolgen. Zwei Beispiele sind Abbildung 5 und Abbildung 6 zu entnehmen.

Durch bereits vorhandene oder neu zu herzustellende Kabeldurchführungen wird die Verbindung der Antennen zur Hardware der Empfängereinheit hergestellt. Die Empfängereinheit befindet sich im ATS-Schaltschrank, der mit unterschiedlichen Befestigungsmöglichkeiten im Maschinenhaus der WEA befestigt werden kann.

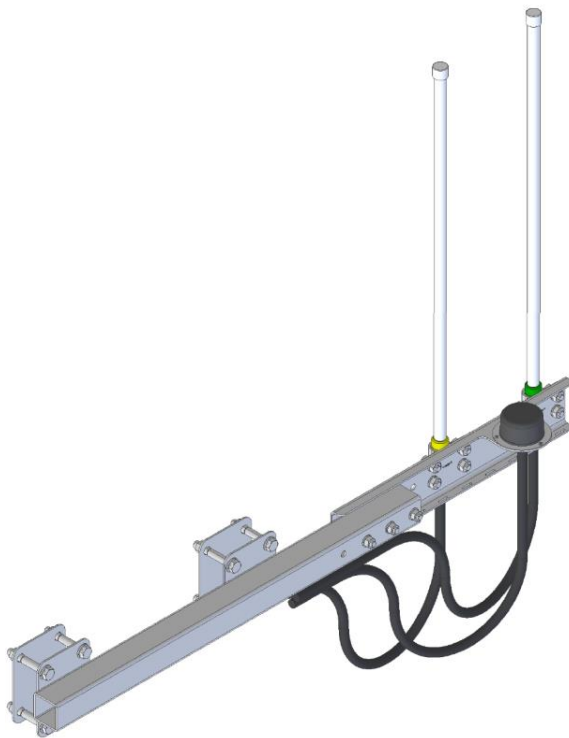


Abbildung 5: ATS-Antennen mit Montageoption an horizontaler Komponente

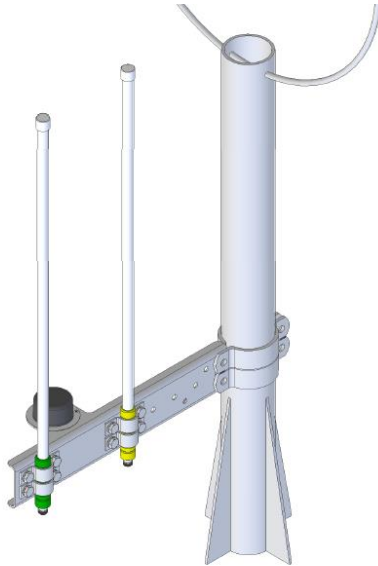


Abbildung 6: ATS-Antennen mit Montageoption an vertikaler Komponente

3.2 ATS-4

Der ATS-4 ist eine Schnittstelleneinheit, die Steuerungsbefehle (auch BNK Signale genannt) erhält und an die Befeuerung weitergibt. Der ATS-4 empfängt Steuerbefehle von der ATS-Server Infrastruktur und gibt diese an die Befeuerung der WEA weiter. Die Kommunikation der ATS-4 Schnittstelleneinheit mit dem zentralen ATS-Server erfolgt über eine redundant ausgelegte LTE-Mobilfunkverbindung oder alternativ über eine bauseitig bereitgestellte und verfügbare (physikalische Schnittstelle) Breitband-Internetverbindung im Windpark. Das BNK Steuersignal kann der Flugbefeuerung über potentialfreie Kontakte oder Kommunikationsprotokolle, wie z.B. Modbus/TCP, bereitgestellt werden.

Eigenschaften	ATS-4
Gehäusemaße	600x400x230mm (HxBxT)
Gewicht	Max. 20 kg
Versorgungsspannung	230 V AC (50 Hz)
Eingangssicherung	B 6 A
Verfügbare Schnittstellen	Ethernet/RJ45 LWL 24V-Signal/potentialfreie Kontakte

Tabelle 2: Technische Eigenschaften des ATS-4

Der ATS-4 Schaltschrank entspricht von außen betrachtet dem ATS-3 in Abbildung 3. Die LTE-Antenne für den ATS-4 entspricht der in Abbildung 4 dargestellten Antenne.

Der ATS-4 wird auch für die Signalübertragung in Mischparks verwendet. Es wird dann entweder jeweils ein ATS-4 pro WEA Typ benötigt, unter der Voraussetzung, dass im entsprechenden WEA Typen eine Signalverteilung möglich ist. Der ATS-4 kann flexibel an die unterschiedlichen Schnittstellen vieler verschiedener WEA angepasst werden. Als Alternative ist es in manchen Fällen möglich, mehrere Schnittstellen in einer ATS-4 Hardware abzubilden. Zusätzlich verfügt der ATS-4 über weitere Steuer- und Rückmeldefunktionen, u.a. für Infrarotbefeuern.

Der ATS-4 verfügt über Sicherheitsfunktionen, z.B. die Prüfung des eigenen Systemzustands sowie redundant ausgelegte Kommunikationskanäle.

Der ATS-4 befindet sich in einem Schaltschrank, der mit unterschiedlichen Befestigungsmöglichkeiten im Maschinenhaus der WEA befestigt werden kann.

3.3 ATS-5

Der ATS-5 ist eine Erweiterungseinheit für die Verkehrsdetektion. Der ATS-5 verbessert die Empfangsabdeckung innerhalb des Erfassungsraums (auch: Detektionsraum) eines ATS-3. Der ATS-5 kommt in solchen Projekten zum Einsatz, wo die topografische Situation eine Empfangsabdeckung bis zum Boden erschwert.

Das System besteht aus einer Reihe an Empfangsantennen und einem Schaltschrank mit dazugehöriger Signalverarbeitungs- und Steuerungskomponente. Die Kommunikation der ATS-5 Einheit mit dem zentralen ATS-Server erfolgt über eine redundant ausgelegte LTE-Mobilfunkverbindung oder alternativ über eine bauseitig bereitgestellte Breitband-Internetverbindung im Windpark. Das BNK Steuersignal kann der Flugbefeuerung über potentialfreie Kontakte oder Kommunikationsprotokolle, wie z.B. Modbus/TCP, bereitgestellt werden.

Der ATS-5 verfügt über Sicherheitsfunktionen, z.B. die Prüfung des eigenen Systemzustands sowie redundant ausgelegte Kommunikationskanäle. Zusätzlich beinhaltet der ATS-5 umfangreiche Selbsttestfunktionen, die bei Ausfall die Unterdrückung der Kennzeichnung unterbinden.

Des Weiteren verfügt der ATS-5 über Schnittstellenfunktionen zur Ansteuerung der Befeuerung, sodass dieser ebenfalls die Befeuerung der WEA, in deren Gondel er installiert ist, dezentral steuern kann.

Eigenschaften	ATS-5
Gehäusemaße	Max. 600x400x230mm (HxBxT)
Gewicht	Max. 20 kg
Versorgungsspannung	230 V AC (50 Hz)
Eingangssicherung	B 6 A
Verfügbare Schnittstellen	Ethernet/RJ45 LWL 24V-Signal/potentialfreie Kontakte

Tabelle 3: Technische Eigenschaften des ATS-5

3.4 Blitzschutzkonzept

3.4.1 Generell

Für alle Einbauten der ATS-3, ATS-4 und ATS-5 Hardware im WEA Maschinenhaus, Turmfuß oder der Übergabestation erfolgt ein Anschluss an die Potentialausgleichschiene. Des Weiteren ist die Spannungsversorgung gegen primärseitig auftretende Überspannungen durch einen integrierten Feinschutz geschützt. Alle nachfolgen beschriebenen Elemente sind ebenfalls mittels ausreichend dimensionierter Leitungen an den anlagenseitigen Potentialausgleich angeschlossen.

3.4.2 Externe Antennen

Die Antennen eines ATS-3 und ATS-5 Systems sind aufgrund ihrer exponierten Lage einer latenten Blitzschlaggefahr ausgesetzt, welche ohne Schutzmaßnahmen zu Schäden an Systemkomponenten führen kann.

Daher wird der Montageort für Antennen in Abstimmung mit dem WEA Hersteller unter Beachtung der entsprechenden Blitzschutzzonen im Rahmen der Projektierung sorgfältig ausgewählt.

Um Schäden an Systemkomponenten zu vermeiden, kommen verschiedene Schutzelemente mit aufeinander abgestimmter Selektivität zum Einsatz.

Generell sind alle HF-Eingänge der ATS-Systemkomponenten zusätzlich zu den nachfolgend beschriebenen Schutzelementen mit einer hochvoltfesten Schutzbeschaltung versehen.

3.4.2.1 LTE- bzw. GPS-Antennen

Zwischen GPS-Antenne bzw. extern montierter LTE-Antenne und dem ATS-3 oder ATS-5 Schaltschrank kommen hierzu Überspannungsschutzelemente mit Gasentlader zum Einsatz.



Abbildung 7: Gasentlader

3.4.2.2 Flarm- bzw. 1090 MHz-Antennen

Der Blitzschutz des Verkehrsempfängers erfolgt mittels geeigneter Bandpassfilter, die in die jeweilige Antennenleitung eingeschleift werden. Neben einer Reduzierung des Störpegels auf der Nutzfrequenz erfolgt durch den Einsatz dieser Komponenten eine galvanische Trennung zwischen Filterein- und ausgang. So wird ein wirksamer Blitzschutz erreicht.

3.5 ATS-Server

Für den Betrieb der BNK wird eine Serverinfrastruktur bereitgestellt. Diese übernimmt die Verarbeitung, Speicherung und Verwaltung von Daten (Verkehrsdaten der einzelnen Empfängerantennen und BNK-Schaltungen der Flugbefeuerungen).

Bei der Serverinfrastruktur handelt es sich um eine professionelle Lösung, die den Anforderungen an sichere Datenübermittlung und Speicherung, Systemintegrität und Ausfallsicherheit entspricht.

Auf dem Serversystem werden die einzelnen am BNK angeschlossenen ATS Komponenten und angeschlossene Windenergieanlagen konfiguriert und administriert.

Für User und Administratoren werden über einem Rechtekonzept gesicherte und entsprechend berechtigte Zugänge zu einem Webportal zur Verfügung gestellt.

4 Systemauslegung

4.1 Reichweiten

Eine ATS-3 Detektionseinheit kann bei günstigen topographischen Verhältnissen einen Bereich von 10km abdecken (Erfassungs- oder Detektionsraum). Die Wirkungsräume aller in Abdeckung befindlicher WEA müssen in dieser Distanz aufgehen. Bei ungünstigen topographischen Gegebenheiten, z.B. großen Hindernissen im Empfangsbereich des ATS-3, sind eventuell zusätzlich ATS-5 Detektionseinheiten erforderlich. Dies wird in der Detailplanung projektspezifisch festgelegt und im Rahmen der Standortgenehmigung behördlich geprüft.

4.2 Systemintegration

Die Systemintegration umfasst die Entwurfs-, Detail- und Ausführungsplanung (Montagemöglichkeit der Schaltschränke und Antenne, Vorgaben für Leitungsverlegung, benötigtes Material), den Remote-Support (telefonisch, per Mail) während der Installation und Inbetriebnahme sowie die Integration in die Server Infrastruktur für jede WEA des Projekts.

4.3 Hardware

Folgende Hardware wird nach erfolgter Ausführungsplanung je nach projektspezifischer Anordnung geliefert:

- ATS-3 inkl. Halterung
- Eventuell ATS-4 inkl. Halterung
- Eventuell ATS-5 inkl. Halterung
- Antennenträger mit einzelnen Antennen
- Antennenkabel
- Kabel zur Spannungsversorgung
- Kabel zur Signalübertragung an Schnittstelle der Flugbefeuerung
- Label-Material

Im Hinblick auf die ständige technische Weiterentwicklung und Verbesserung unserer Produkte behalten wir uns Änderungen in Konstruktion und Ausführung gegenüber den in unseren verschiedenen Druckschriften gemachten Angaben vor, sofern hierdurch nicht die Lieferung der angebotenen Leistungen beeinträchtigt wird. Dies gilt auch für Änderungen, die dem Erhalt der Lieferfähigkeit der von uns angebotenen Erzeugnisse dienen.

4.4 Web-Interface

Ein Kunden-Web-Interface ermöglicht dem Betreiber mit entsprechenden Zugangsdaten (Login-Daten) den Zugriff auf relevante Systemdaten.

Auf dieser Oberfläche kann der Kunde die Systemkonfiguration der Transponder BNK (Zuordnung der Systemkomponenten je WEA des Projekts) sowie deren Status einsehen.

Gemäß Anforderungen der AVV Kennzeichnung werden Berichte (Betriebsprotokolle) über die Systemfunktion (BNK-Schalthandlungen) der letzten 30 Tage zum Download zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus bietet das Web-Interface die Möglichkeit, Berichte auf Wunsch zu konfigurieren (z.B. Anpassung des betrachteten Zeitraums).

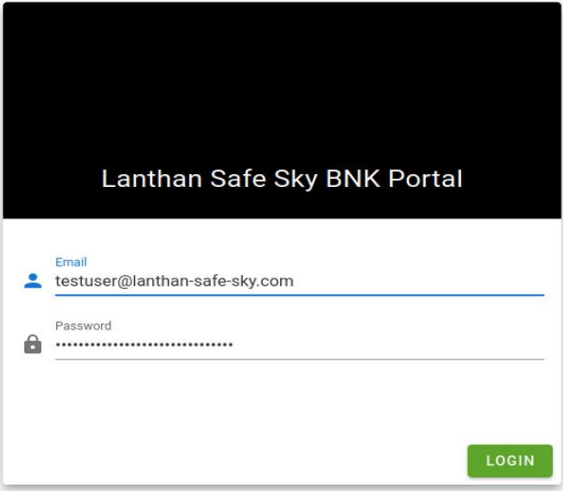


Abbildung 8: Login Seite des Lanthan Safe Sky Webportals

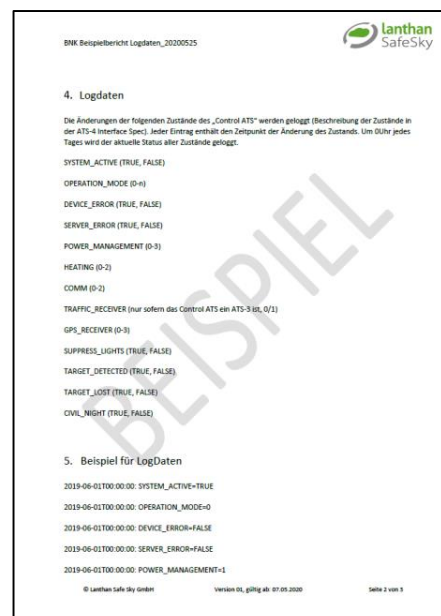


Abbildung 9: Auszug aus einem Bericht mit Logdaten

Betriebs- und Wartungshandbuch für das Transponder BNK System Lanthan Safe Sky STHDS 4.0

Datum: 10.06.2021

Revision: 02

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	2
1 Index.....	3
2 Einleitung	5
2.1 Rahmenbedingungen	5
2.2 Transponderbasierte BNK.....	5
2.3 System Komponenten	6
3 Betrieb des BNK Systems STHDS 4.0.....	7
3.1 BNK Komponenten und System	7
3.2 Änderungen in der Umgebung	7
3.3 Webportal.....	9
3.4 Lanthan Safe Sky Server.....	9
4 Wartung des BNK Systems STHDS 4.0	10
4.1 Webportal.....	10
4.2 Wartung vor Ort	11
5 Anhang	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Umfang der Wartung im Webportal	11
Tabelle 2: Umfang der Wartung am Schaltschrank	12
Tabelle 3: Umfang der Wartung der Außenantennen der Verkehrsempfänger.....	13

1 Index

Revision	Änderungen	Autor	Datum	Geprüft
01	Ersterstellung	TFE	29.04.2021	SSI
02	Änderung des Hinweises zur DGUV V3 Prüfung Redaktionelle Korrekturen	ARO	10.06.2021	LKL

Zum sicheren Betrieb des BNK Systems ist Folgendes zu beachten

Der einwandfreie Betrieb und die einwandfreie Funktion des BNK-Systems ist nur dann gewährleistet, wenn den Angaben in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch Folge geleistet wird, sowie wenn das BNK-System technisch so betrieben wird, wie es durch die vollständige Ergebnisdokumentation zum Nachweis der Standortbezogenen Erfüllung von Prüfkriterien (auch: Standortprüfung) durch die Baumusterprüfstelle dokumentiert wurde. Es ist immer die aktuellste Version des Handbuchs zu berücksichtigen.

Die aktuellste Version des Handbuchs wird im Downloadbereich des Portals der Lanthan Safe Sky zur Verfügung gestellt (<https://monitoring.lanthan-safe-sky.com>).

2 Einleitung

2.1 Rahmenbedingungen

Mit dem Beschluss des Energiesammelgesetz (EnSaG) Ende 2018 sowie der damit zusammenhängenden verpflichtenden Einführung der fristgerechten Einrüstung eines Systems zur Bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) kommen auf die Betreiber von Windenergieanlagen kurzfristig neue Anforderungen zu.

Unter anderem resultiert daraus die Umsetzungspflicht für die Ausstattung von Windenergieanlagen (WEA) an Land und auf See mit einer Einrichtung zur bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung von Luftfahrthindernissen gemäß § 9 Absatz 8 des EEG 2017, um den Anspruch auf die Marktprämie nach EEG aufrecht zu erhalten.

Die Ausgestaltung der Anforderungen an die Auslegung eines BNK Systems, sowie für dessen Betrieb, erfolgt durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift für die Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen in der Fassung vom 24. April 2020 (nachfolgend als „AVV Kennzeichnung“ bezeichnet).

Die Lanthan Safe Sky GmbH hat für ihr transponderbasiertes BNK System STHDS 4.0 am 18.08.2020 die Baumusterprüfung nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 24. April 2020 erhalten.

2.2 Transponderbasierte BNK

Die technische Umsetzung der BNK mit Transponderempfängern erfolgt in unterschiedlichen Systemanordnungen. In allen Fällen kommunizieren anlagenseitig installierte Komponenten mit einer zentralen Serverinfrastruktur. Diese Serverinfrastruktur gibt den Schaltbefehl, sobald ein Luftfahrzeug im relevanten Bereich erkannt wurde. Die Überwachung des Luftraums rund um den Windpark wird durch Verkehrsempfänger realisiert. Diese erkennen die Luftfahrzeuge anhand von Signalen, die diese aussenden, u.a. sog. Transpondersignale. Die empfangenen Signale werden genutzt, um die Distanz von Luftfahrzeugen zu Hindernissen und damit den Kennzeichnungsbedarf eines Luftfahrthindernisses zu bestimmen.

2.3 System Komponenten

Das BNK System STHDS 4.0 besteht aus den folgenden wesentlichen Komponenten für das jeweilige BNK Projekt:

- Verkehrsempfänger (z.B. ATS-3), bestehend aus Schaltschrank, verschiedenen Antennen und verschiedenen elektrischen Leitungen (wie Antennenkabeln).
- Schnittstellenmodul (z.B.ATS-4), bestehend aus Schaltschrank, Mobilfunk Antennen und verschiedenen elektrischen Leitungen (wie z.B. Antennenkabeln).
- BNK Funktionen über den Lanthan Safe Sky Server.

Ergänzenden Informationen finden sich in der Produktbeschreibung in der aktuellen Fassung.

3 Betrieb des BNK Systems STHDS 4.0

3.1 BNK Komponenten und System

Änderungen an Komponenten des BNK Systems (einschließlich der angebundenen Netzwerkkomponenten, Schnittstellen und Hinderniskennzeichnung/Befuerung), sowie Änderungen im Umfeld der Antennen der Verkehrsempfänger des BNK Systems sind nur in Absprache mit der Lanthan Safe Sky GmbH vorzunehmen.

Die folgende Auflistung enthält eine Reihe von Beispielen für relevante Änderungen:

- Umzug der ATS Komponenten
- Technische Veränderungen:
 - Veränderte Kommunikationsanbindung
 - Veränderte Schnittstellen zu WEA / Windpark Controller (z.B. Software Updates)
 - Veränderung der Schnittstellen zur Befuerung (z.B. Software Updates)
 - Ergänzung/Wegfall von Infrarot Kennzeichnung
 - Errichtung oder Installation von abschirmenden Bauteilen auf der WEA (explizit: auf dem Maschinenhausdach), auf der ein Verkehrsempfänger installiert ist (z.B. Messsysteme oder andere Antennen).

Eventuell festgestellte, vorzunehmende und geplante Veränderungen, die im Rahmen des Betriebs durch den WEA-Betreiber identifiziert werden, sind mit der Lanthan Safe Sky GmbH über die E-Mail-Adresse support@lanthan-safe-sky.com zu melden und abzustimmen.

3.2 Änderungen in der Umgebung

Die folgenden Hinweise dienen als Anhaltspunkte für den Betreiber zur Erfüllung seiner Pflichten gemäß Anhang 6 der AVV.

Pflichten des Betreibers gemäß „1 Allgemeine Anforderungen“ der AVV Kennzeichnung

Wortlaut:

Der Betreiber stellt sicher, dass das BNK-System auch bei nachträglichen Veränderungen in der Umgebung die Funktionsfähigkeit behält oder andernfalls das System außer Betrieb genommen wird; dies beinhaltet auch die Beobachtung von

baulichen Veränderungen in der Umgebung des Windparks, die Auswirkungen auf die BNK haben könnten.

Beobachtung von Veränderungen in der Umgebung von kennzeichnungspflichtigen Luftfahrthindernissen (u.a. Windenergieanlagen), die Auswirkungen auf die ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit des BNK-Systems haben könnten – insbesondere der korrekten Erfassung des Wirkungsraums sind durch den Betreiber zu erfassen. Hierbei gilt zu beachten, dass die Erfassung der von Luftfahrzeugen ausgesendeten Transpondersignale durch den/die Verkehrsempfänger auf den Windenergieanlagen nach dem „Line of Sight“ Prinzip angenommen wird.

Veränderungen in der Umgebung der Windkraftanlagen, die Auswirkungen auf die BNK haben könnten, sind beispielsweise:

- Bauliche Maßnahmen, die eine Abschirmung des Sichtfelds des Verkehrsdatenempfängers zur Folge haben. Als Richtwert für relevante bauliche Maßnahmen gilt eine Höhe der Maßnahme von ca. 40 m über Grund, sowie eine Breite von mindestens 30 m orthogonal zur Sichtlinie zum Empfänger. Besonders zu beachten sind hierbei Bereiche mit relevanten Luftfahrtelementen (z.B. Flugplätze, Hubschrauberlandeplätze oder mögliche Landeplätze für Rettungs- und Polizeieinsätze – z.B. Autobahnen oder Bundesstraßen).
- Relevante Bereiche sind insbesondere jene innerhalb der definierten BNK-Wirkungsräume der kennzeichnungspflichtigen Luftfahrthindernisse (aktuell, Stand 2021 sind dies 4 km Radius um die Hindernisse) sowie eines 1-2 km breiten Pufferbereichs
- Zubau oder Wegfall von Luftfahrthindernissen (u.a. Windenergieanlagen), deren Kennzeichnung mit dem BNK-System verbunden ist.

Diese Auflistung ist nicht abschließend, die genannten Veränderungen dienen dem Betreiber lediglich als Anhaltspunkte.

Festgestellte Veränderungen der Umgebung können mit der Lanthan Safe Sky GmbH in Textform über die E-Mail-Adresse support@lanthan-safe-sky.com abgestimmt werden.

3.3 Webportal

Für die Überwachung der ordnungsgemäßen Funktion des BNK Systems und zur Erstellung der durch die AVV Kennzeichnung geforderten Berichte, wird dem Betreiber und den durch diesen benannten Berechtigten (z.B. technische oder kaufmännische Betriebsführer) ein Zugang zu einem webbasierten Portal zur Verfügung gestellt (<https://monitoring.lanthan-safe-sky.com>). Neben der Überwachung in diesem Portal können E-Mail-basierte Benachrichtigungen konfiguriert werden. Des Weiteren ist es möglich die verfügbaren Informationen über eine Schnittstelle in Überwachungsprogramme von Drittherstellern zu integrieren. Die Lanthan Safe Sky GmbH stellt hierfür die erforderliche Dokumentation der Schnittstelle zur Verfügung.

3.4 Lanthan Safe Sky Server

Der Betrieb und die erforderliche Wartung der Lanthan Safe Sky Server erfolgt durch die Lanthan Safe Sky GmbH.

4 Wartung des BNK Systems STHDS 4.0

Das vorliegende Handbuch umfasst die durchzuführende Wartung der vor Ort installierten Komponenten des BNK Systems STHDS 4.0. Im Anhang dieses Dokuments finden sich Vorlagen für Wartungsprotokolle. Diese können zur Durchführung der Wartung verwendet werden.

4.1 Webportal

Die folgenden Punkte sind mindestens alle sechs Monate durch den Betreiber im Webportal durchzuführen.

Nr.	Gegenstand
1	<p>Erstellen (per Knopfdruck) und lückenlos Archivieren (Aufbewahrungszeit mindestens zwei Jahre) des Berichts „Turbine Report“ für den Zeitraum seit der letzten Wartung. Der Bericht soll im Webportal für jeweils mindestens eine angeschlossene WEA je ATS-3 des BNK-Systems erstellt werden.</p> <p>Der Bericht enthält unter anderem die folgenden Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Windenergieanlage und ATS • Aktueller Zustand • BNK-bezogene Statistik für den gewählten Zeitraum • Fehlermeldungen im gewählten Zeitraum • Durchgeführte Maßnahmen im gewählten Zeitraum <p>Fehlermeldungen werden regelmäßig unabhängig von der Erstellung des Berichts an die Betriebsführung des BNK Systems bei Lanthan Safe Sky gemeldet.</p> <p>Eventuell aufgetretene Fehlerzustände oder Fehlermeldungen, die im Rahmen der Berichterstellung identifiziert wurden, sind unverzüglich an die Lanthan Safe Sky GmbH über die E-Mail-Adresse support@lanthan-safe-sky.com anzuzeigen.</p>

--	--

Tabelle 1: Umfang der Wartung im Webportal

4.2 Wartung vor Ort

4.2.1 Schaltschrank und LTE-Antennen

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Wartungsmaßnahmen vor Ort sind spätestens alle 24 Monate durchzuführen.

Bei der Durchführung der Wartung sind alle geltenden gesetzlichen Regelwerke, Normen und Richtlinien, insbesondere DIN/VDE bzw. EN-Normen und Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu beachten und vorhabenbezogen einzuhalten.

Dieses Handbuch ist vor Beginn der Arbeiten sorgfältig zu lesen, um die Arbeiten umsichtig und vorsichtig durchführen zu können.

Für die Einhaltung etwaiger standortspezifischer Sicherheitshinweise ist der Betreiber verantwortlich. Folglich ist z.B. sein Service-/Wartungsunternehmen verpflichtet, die vor Ort gültigen Sicherheitsanforderungen eigenverantwortlich zu ermitteln und diese in die gültige tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilung zu übernehmen und in ihrem Zuständigkeitsbereich selbstständig zu verteilen.

Die erstellten Prüfprotokolle sind mindestens zwei Jahre aufzubewahren.

Hinweis DGUV3 Prüfung: Die erforderliche Prüfung kann im Rahmen der Wartung durch eine zur Durchführung berechtigten Person oder im Prüfzyklus der übrigen Windenergieanlage (Einbauort) erfolgen.

Nr.	Gegenstand
1	<p>Schaltschrank ATS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notieren der Seriennummer, Abgleich dieser Seriennummer mit der standortspezifischen Projektdokumentation. • Sichtprüfung des Schaltschranks und seiner Anschlüsse auf Schäden, Korrosion, Undichtigkeiten. • Sichtprüfung der angebrachten Mobilfunk-Antennen auf Beschädigungen. • Prüfen der Halterung des Schaltschranks auf festen Sitz. <p>Eventuell aufgetretene Beanstandungen, die im Rahmen der Wartung identifiziert wurden, sind unverzüglich zu beheben und zusätzlich an die Lanthan Safe Sky GmbH über die E-Mail-Adresse support@lanthan-safe-sky.com anzuzeigen.</p>

Tabelle 2: Umfang der Wartung am Schaltschrank

4.2.2 Außenantennen der Verkehrsempfänger

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Wartungsmaßnahmen vor Ort betreffen die außen montierten Antennen der Verkehrsempfänger. Dies umfasst die GPS-Antenne, 1090MHz Transponder Antenne und die 868MHz FLARM Antenne.

Bei der Durchführung der Wartung sind alle geltenden gesetzlichen Regelwerke, Normen und Richtlinien, insbesondere DIN/VDE bzw. EN-Normen und Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu beachten und vorhabenbezogen einzuhalten.

Dieses Handbuch ist vor Beginn der Arbeiten sorgfältig zu lesen, um die Arbeiten umsichtig und vorsichtig durchführen zu können.

Für die Einhaltung etwaiger standortspezifischer Sicherheitshinweise ist der Betreiber verantwortlich. Folglich ist z.B. sein Service-/Wartungsunternehmen verpflichtet, die vor Ort

gültigen Sicherheitsanforderungen eigenverantwortlich zu ermitteln und diese in die gültige tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilung zu übernehmen und in ihrem Zuständigkeitsbereich selbstständig zu verteilen.

Die beschriebenen Maßnahmen sind nach jeder Umbaumaßnahme im Außenbereich der Anlage, auf der der Verkehrsempfänger verbaut ist, durchzuführen. Spätestens jedoch alle 24 Monate. Die erstellten Prüfprotokolle sind mindestens zwei Jahre aufzubewahren.

Nr.	Gegenstand
1	<p>Außenantennen und Antennenkabel an Verkehrsempfängern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sichtprüfung Halterung, Antennen, Stecker (Verschraubungen, Schrumpfschläuche) auf Schäden. • Prüfung Halterung, Antennen, Stecker (Verschraubungen) auf festen Sitz. • Prüfung der Antennen auf Blitzeinschlagspuren. • Prüfen des Überspannungsschutzes in der Zuleitung der GPS-Antenne auf festen Sitz sowie auf feste Anschlüsse. • Überprüfung, ob die Anforderungen an die Umgebung der Antennen gemäß Installationshandbuch weiterhin eingehalten werden. Dies betrifft insbesondere die freie Sicht der Antennen in alle Richtungen. <p>Eventuell aufgetretene Beanstandungen, die im Rahmen der Wartung identifiziert wurden, sind unverzüglich zu beheben und zusätzlich an die Lanthan Safe Sky GmbH über die E-Mail-Adresse support@lanthan-safe-sky.com anzuzeigen.</p>

Tabelle 3: Umfang der Wartung der Außenantennen der Verkehrsempfänger

5 Anhang

Wartungsprotokoll STHDS 4.0


Komponente zugehörig zu:	
Windpark / TP-Nr.:	_____
ATS Seriennummer:	_____
Einbauort:	_____

Hinweis zu Beanstandungen:

Falls es bei der Prüfung der Komponenten zu Beanstandungen kommt, sind diese unverzüglich zu beheben und der Lanthan Safe Sky GmbH über die E-Mail-Adresse support@lanthan-safe-sky.com anzuzeigen.


Hinweis zur Aufbewahrung:

Dieser Bericht ist mindestens für einen Zeitraum von zwei Jahren aufzubewahren.

 **VORSICHT**

Verletzung beim Prüfen auf festen Sitz!
Schnittverletzungen!

- Tragen von geeigneten Schutzhandschuhen
- Konzentriertes Arbeiten

 **WARNUNG**

Stolpern, Rutschen, Stürzen!
Verletzungen aller Art!

- PSA tragen
- Konzentriertes und umsichtiges Arbeiten

Nr.	Tätigkeit	<input checked="" type="checkbox"/>	Anmerkung/ Befund
1.	Schaltschrank ATS**		
1.1.	Notieren der Seriennummer, Abgleich dieser Seriennummer mit der standortspezifischen Projektdokumentation.	<input type="checkbox"/>	
1.2.	Sichtprüfung des Schaltschranks und seiner Anschlüsse auf Schäden, Korrosion, Undichtigkeiten.	<input type="checkbox"/>	
1.3.	Sichtprüfung der angebrachten Mobilfunk-Antennen auf Beschädigungen.	<input type="checkbox"/>	
1.4.	Prüfen der Halterung des Schaltschranks auf festen Sitz.	<input type="checkbox"/>	
2.	Antennen an ATS**		
2.1.	Sichtprüfung Halterung, Antennen, Stecker (Verschraubungen, Schrumpfschläuche) auf Schäden.	<input type="checkbox"/>	
2.2.	Überprüfung, ob die Anforderungen an die Umgebung der Antennen gemäß Installationshandbuch weiterhin eingehalten werden.	<input type="checkbox"/>	
2.3.	Prüfung Halterung, Antennen, Stecker (Verschraubungen) auf festen Sitz.	<input type="checkbox"/>	
2.4.	Prüfung der Antennen auf Blitzeinschlags Spuren.	<input type="checkbox"/>	
2.5.	Prüfen des Überspannungsschutzes in der Zuleitung der GPS-Antenne auf festen Sitz sowie auf feste Anschlüsse (nur beim Verkehrsempfänger).	<input type="checkbox"/>	

** Hinweis:*

Die erforderliche Wartung der Hardware des WebPortals erfolgt über einen externen IT-Dienstleister (Hosting). Die Anforderungen an Wartung und Betrieb für das Webportal ergeben sich aus den Dienstleistungsverträgen zwischen der Lanthan Safe Sky GmbH und dem IT-Dienstleister und dem QM-System der Lanthan Safe Sky GmbH.

**** Hinweis DGUV v3 Prüfung:**

Die ATS -Systemkomponenten in der WEA fallen unter **ortsfeste elektrische Betriebsmittel**, welche in einer abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte (WEA) installiert sind. Sie fallen somit in den Wiederholungsprüfintervall der gesamten WEA (alle 4 Jahre). Es sind aus unserer Sicht dafür alle Bedingungen erfüllt. (Installation durch eine EFK, Installationsprüfung durch eine EFK, Protokollierung der Messung)

Arbeiten durchgeführt:	
Name (in Blockbuchstaben):	_____
Unterschrift:	_____
Datum:	_____