

# Technische Beschreibung

## Bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung

**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**

<b>Dokument-ID</b>	D0666851/4.1-de
<b>Vermerk</b>	Originaldokument

<b>Datum</b>	<b>Sprache</b>	<b>DCC</b>	<b>Werk / Abteilung</b>
2024-01-10	de	DB	WRD Wobben Research and Development GmbH / Documentation Department

**Mitgeltende Dokumente**

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

Dokument-ID	Dokument
D0611773	Spezifikation ENERCON BNK – Anforderungen an Systemhersteller

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Voraussetzungen .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Schnittstellendefinition .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Lieferumfang .....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1</b>	<b>Wartungsbedarf .....</b>	<b>12</b>
<b>5.2</b>	<b>ENERCON PartnerKonzept .....</b>	<b>12</b>

## Abkürzungsverzeichnis

<b>ASCII</b>	American Standard Code for Information Interchange (amerikanischer Standard-Code für Informationsaustausch)
<b>BNK</b>	Bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung
<b>CRC</b>	Cyclic redundancy check (zyklische Redundanzprüfung)
<b>TCP</b>	Transmission Control Protocol (Übertragungsprotokoll)
<b>TLS</b>	Transport Layer Security (Netzwerkprotokoll zur sicheren Datenübertragung)

## 1 Einleitung

Eine bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung beschränkt die Lichtemissionen von Windenergieanlagen auf jenen Zeitraum, in dem Luftfahrzeuge den sicherheitsrelevanten Bereich der Windenergieanlagen durchqueren. In Genehmigungsbescheiden zum Betrieb von Windenergieanlagen können entsprechende Maßnahmen zur bedarfsgerechten Nachtkennzeichnung gefordert werden.

ENERCON bietet für die Integration von BNK-Systemen in die Windpark-Infrastruktur eine BNK-Schnittstelle an.

Bei der BNK-Schnittstelle handelt es sich um eine Softwarelösung. Die BNK-Schnittstelle ist für den ENERCON SCADA Server und den ENERCON SCADA Edge Server verfügbar. Die Kommunikation eines BNK-Systems mit den Windenergieanlagen erfolgt zentral über die BNK-Schnittstelle.

## 2 Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen müssen für einen ordnungsgemäßen Betrieb mit dem ENERCON SCADA Server/ENERCON SCADA Edge Server erfüllt sein:

- Die Kommunikationsgeschwindigkeit im Windpark-Bus muss mindestens 28 800 Bd betragen.
- Es dürfen maximal 10 Windenergieanlagen je physikalischem Bussystem angebunden sein.
- Der Datenbus im Windpark muss in Form von Lichtwellenleitern ausgeführt sein.
- Die Befehrerung der Windenergieanlagen muss entsprechend den behördlichen Bestimmungen ausgeführt sein.
- Die Software der Befehrerungssteuerung der Windenergieanlagen muss ggf. mit einem Update aktualisiert werden.

**Tab. 1: Kompatible Windenergieanlagen**

ENERCON SCADA Server	ENERCON SCADA Edge Server
E-44, E-48, E-53, E-70 E4 (nur mit Steuerungstyp CS82), E-82, E-82 E2, E-82 E3, E-82 E4, E-92, E-101, E-101 E2, E-103 EP2, E-112 (nur mit Steuerungstyp CS126), E-115, E-115 E2, E-115 EP3 E3, E-126, E-126 EP3, E-138 EP3, E-138 EP3 E2, E-126 EP4, E-141 EP4	E-44, E-48, E-53, E-70 E4 (nur mit Steuerungstyp CS82), E-82, E-82 E2, E-82 E3, E-82 E4, E-92, E-101, E-101 E2, E-103 EP2, E-112 (nur mit Steuerungstyp CS126), E-115, E-115 E2, E-115 EP3 E3, E-115 EP3 E4, E-126, E-126 EP3, E-138 EP3, E-138 EP3 E2, E-138 EP3 E3, E-126 EP4, E-141 EP4, E-160 EP5 E3 R1, E-175 EP5 E1

### BNK-System

Folgende Voraussetzungen muss ein BNK-System für die Anbindung an die Schnittstelle erfüllen:

- Das BNK-System muss die Anforderungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen erfüllen.
- Das BNK-System muss mit dem ENERCON SCADA Server oder dem ENERCON SCADA Edge Server kommunizieren können, siehe Kap. 3, S. 8.
- Das BNK-System muss die Anforderungen von ENERCON an ein BNK-System erfüllen, siehe D0611773 „Anforderungen an Systemhersteller“.

### 3 Schnittstellendefinition

Die Schnittstelle zwischen dem BNK-System und dem ENERCON SCADA Server/ ENERCON SCADA Edge Server wird bidirektional ausgeführt. Basis ist hierbei eine TCP- Socket-Verbindung, die mit TLS ausgeführt wird. Die Authentifizierung und Autorisierung erfolgt zertifikatbasiert.

#### Daten vom BNK-System an ENERCON SCADA

Zur Steuerung der bedarfsgerechten Nachtkennzeichnung wird der folgende Steuerdatensatz vom BNK-System an den ENERCON SCADA Server/ENERCON SCADA Edge Server übertragen:

Tab. 2: Steuerdatensatz

Byte-Nr.	Bit-Nr.	Information	Gültige Werte			Ungültige Werte
0	0-7	Versionsnummer (SCADA-Schnittstelle)	1			Sonstige
1	8-15	eindeutiger Paket-Identifizier	0x42 (ASCII-Code für "B")			Sonstige
2	16-23	lfd. Paketnummer	0-255			-
3	24	Befehung unterdrücken	0: Befehung nicht unterdrücken 1: Befehung unterdrücken			-
3	25	aktiver BNK-Betrieb	0: passiver BNK-Betrieb; Befehung soll nicht bedarfsgerecht gesteuert werden (z. B. außerhalb des zulässigen Zeitfensters) 1: aktiver BNK-Betrieb; Befehung soll bedarfsgerecht gesteuert werden (z. B. innerhalb des zulässigen Zeitfensters)			-
3	26	Fehler des BNK-Systems (z. B. keine verlässliche Detektion möglich)	0: kein Fehler 1: Fehler			-
3	27-28	Startsequenz der Befehung	Bit 28	Bit 27	Variante	11
			0	0	A	
			0	1	B	
			1	0	C	
3	29-31	nicht verwendet	000			Sonstige

Byte-Nr.	Bit-Nr.	Information	Gültige Werte	Ungültige Werte
4-6	32-55	CRC-Prüfsumme (über die Bytes 1-3; ohne Versionsnummer in Byte 0)	-	-

### Daten von ENERCON SCADA an das BNK-System

Der ENERCON SCADA Server/ENERCON SCADA Edge Server antwortet mit dem folgenden Antwortdatensatz umgehend auf den Steuerdatensatz des BNK-Systems:

**Tab. 3: Antwortdatensatz**

Byte-Nr.	Information	Gültige Werte	Ungültige Werte
0	Versionsnummer	1	Sonstige
1-6	gespiegelte Daten vom BNK-System	siehe Steuerdatensatz des BNK-Systems (Byte 1-6)	
7-8	aktuelles Jahr vom ENERCON SCADA Server/ENERCON SCADA Edge Server	0-65535	-
9	aktueller Monat vom ENERCON SCADA Server/ENERCON SCADA Edge Server	1-12	Sonstige
10	aktueller Tag vom ENERCON SCADA Server/ENERCON SCADA Edge Server	1-31	Sonstige
11	aktuelle Stunde vom ENERCON SCADA Server/ENERCON SCADA Edge Server	0-23	Sonstige
12	aktuelle Minute vom ENERCON SCADA Server/ENERCON SCADA Edge Server	0-59	Sonstige
13	aktuelle Sekunde vom ENERCON SCADA Server/ENERCON SCADA Edge Server	0-59	Sonstige
14	Anzahl vorhandener Windenergieanlagen im Windpark	0-255	-
15	Anzahl der Windenergieanlagen mit Kommunikationsstörungen	0-255	-
16	Anzahl der Windenergieanlagen mit gestörter Befuerung	0-255	-

### Daten von ENERCON SCADA an die Windenergieanlagen

Der ENERCON SCADA Server/ENERCON SCADA Edge Server sendet folgenden Datensatz zyklisch an die Windenergieanlagen:

Tab. 4: Datensatz

Byte-Nr.	Bit-Nr.	Information	Gültige Werte			Ungültige Werte
0	0-7	Anzahl Bytes des folgenden Byte-Arrays	0-8			Sonstige
1	8-15	eindeutiger Paket-Identifizier	0x42 (ASCII-Code für „B“)			Sonstige
2	16-23	lfd. Paketnummer	0-255			-
3	24	Befuerung unterdrücken	0: Befuerung nicht unterdrücken 1: Befuerung unterdrücken			-
3	25	aktiver BNK-Betrieb	0: passiver BNK-Betrieb (Befuerung soll nicht bedarfsgerecht gesteuert werden, z. B. da außerhalb des zulässigen Zeitfensters) 1: aktiver BNK-Betrieb (Befuerung soll bedarfsgerecht gesteuert werden, z. B. da innerhalb des zulässigen Zeitfensters)			-
3	26	Fehler BNK (keine verlässliche Detektion möglich)	0: kein Fehler 1: Fehler			-
3	27-28	Taktfolge der Befuerung	Bit 28	Bit 27	Variante	11
			0	0	A	
			0	1	B	
			1	0	C	
3	29-31	nicht verwendet	000			Sonstige
4-6	32-55	CRC-Prüfsumme	-			-

## 4 Lieferumfang

Der Lieferumfang umfasst die folgenden Software-Updates:

- ENERCON SCADA Server Software/ENERCON SCADA Edge Server Software
- Steuerungssoftware der Windenergieanlagen (falls erforderlich)
- Software der Befeuerungssteuerungen (falls erforderlich)

Durch das Update des ENERCON SCADA Servers/ENERCON SCADA Edge Servers wird die zur Anbindung eines BNK-Systems benötigte Schnittstelle aufgespielt. Die Installation und Konfiguration erfolgt durch ENERCON.

## 5 **Wartung**

### 5.1 **Wartungsbedarf**

Solange die BNK-Schnittstelle störungsfrei arbeitet, ist keine Wartung erforderlich.

### 5.2 **ENERCON PartnerKonzept**

Ob und wie die Schnittstelle zur bedarfsgerechten Nachtkennzeichnung von ENERCON durch das ENERCON PartnerKonzept (EPK) abgedeckt wird, muss projektspezifisch festgelegt werden.