

# Allgemeine Dokumentation

## Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung


**Rev. 01/05.09.2023**

Dokumentennr.: 2014953DE  
Status: Released  
Sprache: DE-Deutsch  
Vertraulichkeit: Nordex Internal Purpose

- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Original mit Unterschriften bei Nordex Energy SE &Co. KG, Department Engineering.

Done  05-09-2023	Reviewed  05-09-2023	Approved  05-09-2023
---	---	---

---

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokuments im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co KG ist untersagt.

© 2023 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG  
Langenhorner Chaussee 600  
22419 Hamburg  
Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

[info@nordex-online.com](mailto:info@nordex-online.com)

<http://www.nordex-online.com>

## Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Delta	K08 Delta	N117/3600
		N131/3000
		N131/3600
		N131/3900
Delta	Delta4000	N133/4.X
		N149/4.X
		N149/5.X
		N163/5.X
		N163/6.X
		N175/6.X

## Inhalt

1.	<b>Zweck dieses Dokumentes .....</b>	<b>5</b>
2.	<b>Abkürzungen und Begriffe.....</b>	<b>5</b>
3.	<b>Einführung .....</b>	<b>6</b>
4.	<b>Standardanbindung an Nordex-LCU .....</b>	<b>7</b>
4.1	Nordex-LCU .....	8
5.	<b>Alternativanbindung durch Direktansteuerung der Lampe .....</b>	<b>11</b>
6.	<b>Montage/Nachrüstung .....</b>	<b>12</b>
7.	<b>Liefer- und Leistungsumfang.....</b>	<b>12</b>
8.	<b>Customer V-LAN .....</b>	<b>12</b>

## 1. Zweck dieses Dokumentes

Dieses Dokument beschreibt die technischen Vorbereitungen und Ausrüstung seitens Nordex für die Einbindung einer bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung durch den Betreiber einer Nordex-Windenergieanlage.

## 2. Abkürzungen und Begriffe

Abkürzung	Benennung	Beschreibung
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift	Gesetzliche Vorgabe für Befehrerung einer WEA in Deutschland
BNK	Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung	–
CRO IOX Modul	Central Router	Internetrouter für den Windpark (Nordex-Zugang)
CSB-Box	CWE-SCADA-Schrank	Schaltschrank mit SCADA-Modulen
Customer V-LAN	–	Virtuelles LAN zur Verwendung als frei nutzbares Kundennetzwerk
CWE	Combined Windfarm management and electrical system	Windparkregler
IP	Ingress Protection	Schutzklasse (z. B. IP44)
IP	Internet Protocol	Internet-Protokoll
LAN	Local Area Network	Lokales Netzwerk
LCU	Light Control Unit	Zentrale Steuerung für Gefahrenfeuer
Modbus TCP	–	Netzwerkbasierende Version (TCP/IP) des Modbus-Protokolls
QLS	Quantec Light System	Steuerung des Gefahrenfeuers in der WEA
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition	Zentrale Steuerungsüberwachung des Windparks
TCP	Transmission Control Protocol	Netzwerkprotokoll
WAN	Wide Area Network	Internetanschluss
WEA	Windenergieanlage	–

### 3. Einführung

Gemäß der deutschen Richtlinie AVV 2020 sind Windenergieanlagen ab einer bestimmten Höhe über Grund als Luftfahrthindernis zu kennzeichnen. Dies erfolgt durch blinkende Gefahrenfeuer auf der Gondel, um den Luftverkehr auf die WEA aufmerksam zu machen. Je nach Turmhöhe kann es gemäß AVV 2020 auch weitere Leuchten am Turm geben.

Um die Lichtemission auf die Umgebung zu minimieren und somit die Akzeptanz von Windenergieprojekten zu verbessern, ist der Einsatz einer bedarfsgesteuerten Kennzeichnung gemäß AVV 2020 gefordert.

Die AVV 2020 umfasst auch weitere Anforderungen, wie z. B. Infrarotleuchten oder Leuchten mit einem Infrarotanteil. Dieses Dokument bezieht sich jedoch alleine auf die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung.

Diese bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung ist durch den Betreiber der WEA zu installieren. Um die Montage und Anbindung eines solchen Systems zu ermöglichen, werden Schnittstellen und Bauräume in der WEA vorgehalten.

Generell werden zwei Möglichkeiten zur Ein- bzw. Anbindung an ein BNK-System für Nordex-Windenergieanlagen angeboten:

- Standard: Nutzung einer zentralen Schnittstelle
- Alternativ: direkte Anbindung der Lampen an ein BNK-System über das Customer V-LAN

## 4. Standardanbindung an Nordex-LCU

Auf jeder Windenergieanlage in einem Windpark befindet sich eine Befeuerung bzw. Nachtkennzeichnung von einem oder zwei Gefahrenfeuern. Projektabhängig kann auch im Turm der Einsatz einer Befeuerungsebene notwendig sein. Alle Leuchten sind direkt über eine LAN-Verbindung innerhalb des Windfarmnetzwerks verbunden. Die Leuchten werden zentral über die Nordex-LCU gesteuert.

Die Nordex-LCU, befindet sich aus Sicht des Parknetzwerk auf Kundenseite, angeschlossen an der Customer Firewall. Um dies sicherzustellen ist es erforderlich, dass die Nordex-LCU nahe der CSB-Box installiert wird.

An die Nordex-LCU wird das BNK-System des Anlagenbetriebers angeschlossen. Durch einen Befehl über die Steuerung (Nordex-LCU) werden die Leuchten auf allen WEAs angesteuert und ein- oder ausgeschaltet.

Zusätzliche Komponenten wie z. B. ein Tranciever, können über das Customer V-LAN integriert werden. Hierfür wird ein Bauraum für eine Antenne am Sensorhalter auf dem hinteren Maschinenhausdach vorgehalten. Weiterhin ist ein Installationsraum innerhalb des Maschinenhauses eingeplant.

Im Nordex-SCADA-System wird lediglich die Funktionstüchtigkeit der Nordex-LCU erfasst. Eine Datenerfassung oder Berichterstattung gemäß AVV 2020 erfolgt nicht.

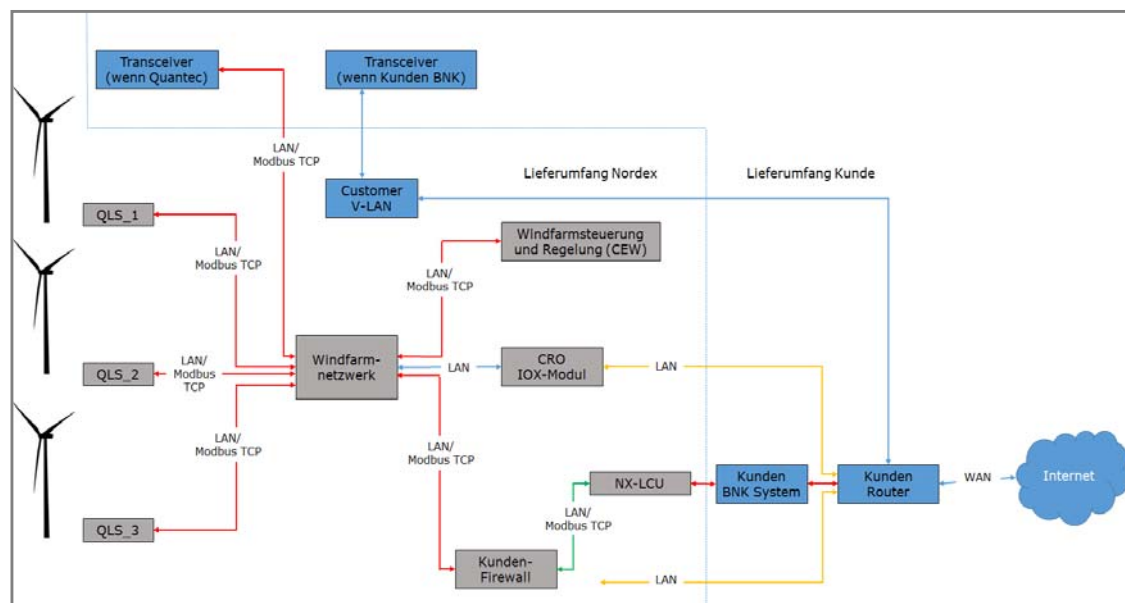


Abb. 1: Schematische Darstellung der BNK-Vorbereitung durch Nordex

## 4.1 Nordex-LCU

Die Nordex Light Control Unit (LCU) ist die windparkseitige Schnittstelle zum BNK-System.

Die Nordex-LCU verfügt über mehrere RJ45-Ethernetports, über die eine Internetanbindung und eine Anbindung an das Kunden-BNK parallel möglich ist.

Die Nordex-LCU ist wartungsfrei.

### 4.1.1 Hauptmerkmale

- Windpark-Steuerschrank für die zentrale Ansteuerung der Flugbefeuerung jeder WEA
- Gesicherte VPN-Verbindung für den Signalempfang
- Steuerung der Flughindernisbefeuerung über Modbus TCP-Schnittstelle
- Steuerung von Nordex Flugbefeuerungen
- Verteilen von Signalen auf unterschiedliche Netzwerke
- Protokollierung des BNK-Systems und Fehlermeldungen von der Flughindernisbefeuerung
- Steuerung der Befeuerung auf Basis von Signalen ausgehend von einem betreiberseitig bereitgestellten und in Betrieb befindlichen BNK-Steuerungssystem

### 4.1.2 Einsatzgebiete

Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung von Windkraftanlagen

### 4.1.3 Netzwerkanforderungen

- WAN-Schnittstelle
  - Minimale Uploadrate: 512 kbit/s
  - Minimale Downloadrate: 1 Mbit/s
  - Verzögerung: <200 ms zum Rechenzentrum
- LAN-Schnittstelle
  - Minimale Datenübertragungsrate: 1 Mbit/s
  - Verzögerung: <200 ms zur Befeuerungssteuerung

### 4.1.4 Funktionsbeschreibung

Die Nordex-LCU ist die Steuerungseinheit für die windparkinterne Flughindernisbefeuerung und empfängt die Signale einer BNK-Steuerung des Windparks.

Die Flughindernisbefeuerung wird über eine individuell mit den Befeuerungsherstellern entwickelte Schnittstelle angesteuert.



#### 4.1.5 Technische Daten

Allgemein	Nordex-LCU
Konformität	CE
<b>Elektrische Eigenschaften</b>	
Versorgungsspannung	100 V AC bis 240 V AC
Eingangsspannung-Frequenz	50 Hz bis 60 Hz $\pm 10$ %
Absicherung	6 A (Charakteristik B, C, D, K)
Stromverbrauch	< 150 W
<b>Schnittstellen</b>	
RJ45	Netzwerkanschluss für die Internetverbindung
RJ45	Netzwerkanschluss für das interne Netzwerk/ SCADA-System
<b>Physikalische Eigenschaften</b>	
Dimension (H x B x T)	384 x 380 x 218 mm
	inklusive Wandhalterung: 435 x 380 x 238 mm
Gewicht	15 kg
IP-Schutzklasse	IP55
Schutzklasse	1
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Betriebstemperaturbereich	-25 °C bis +60 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C bis +85 °C
Relative Luftfeuchte	5 % bis 95 %
Höhenbereich	0 bis 2000 m (0 bis 6560 ft)

#### 4.1.6 Abmessungen und Anschlussmaße

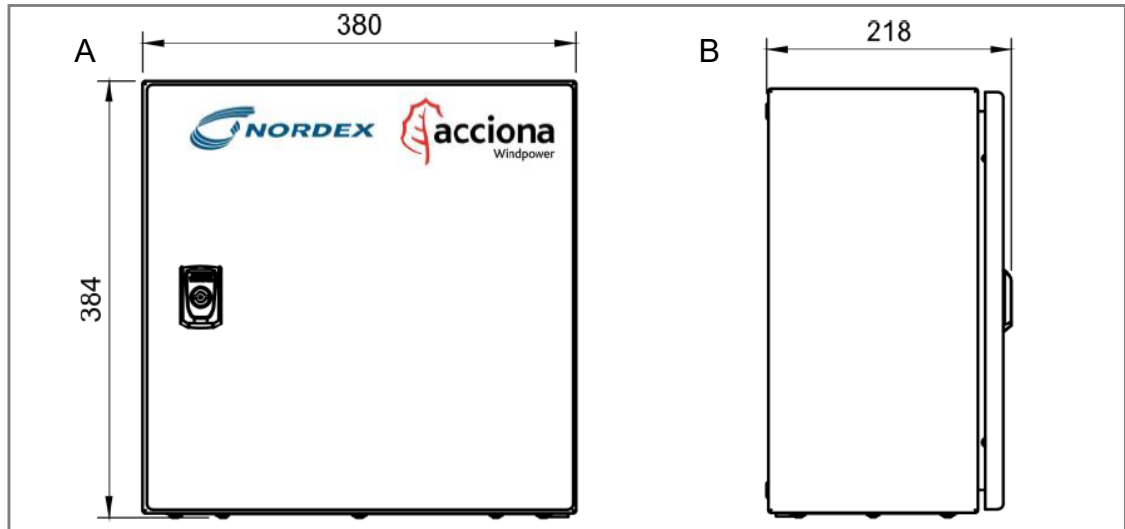


Abb. 2: Schaltschrankabmessungen

A Vorderansicht

B Seitenansicht

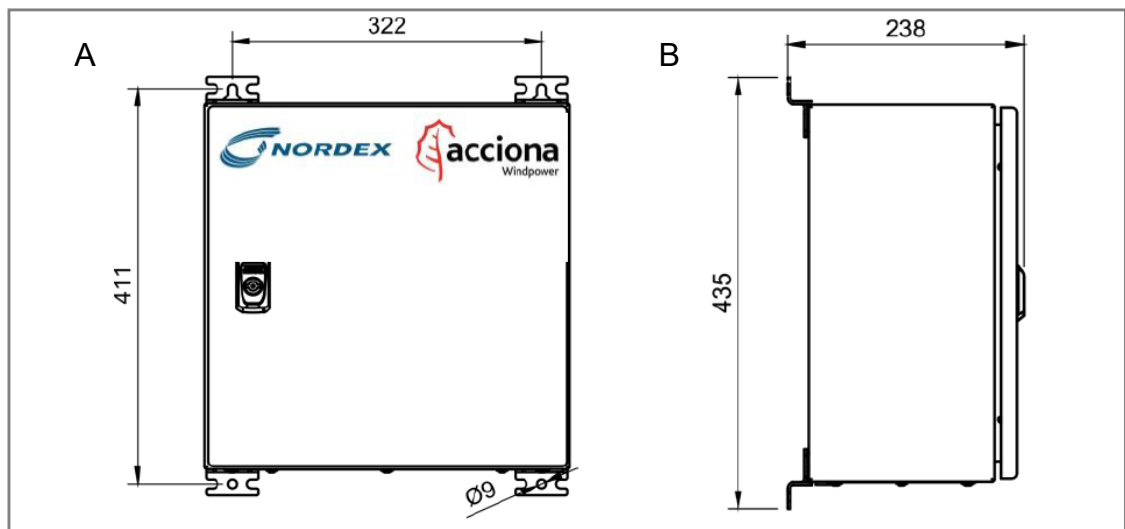


Abb. 3: Anschlussmaße für Schaltschrank mit Wandhalterungen

A Vorderansicht

B Seitenansicht

## 5. Alternativanbindung durch Direktansteuerung der Lampe

Auf jeder Windenergieanlage in einem Windpark befindet sich eine Befeuerung bzw. Nachtkennzeichnung von einer oder zwei Gefahrenfeuern. Projektabhängig kann auch im Turm der Einsatz einer Befeuerungsebene notwendig sein.

Jede Lampe verfügt über einen Steuerschrank, der einen Ethernetport besitzt. Anstelle der beschriebenen Standardanbindung kann durch den Betreiber der Ethernetport genutzt werden, um die Lampe direkt mit einem BNK-System des Betreibers zu verbinden, wodurch eine direkte Steuerungsmöglichkeit gegeben ist. Eine Verwendung der Nordex-LCU ist dann nicht zwingend erforderlich.

Für diese Möglichkeit wird ein Bauraum für eine Antenne am Sensorhalter auf dem hinteren Maschinenhausdach vorgehalten. Weiterhin ist ein Installationsraum innerhalb des Maschinenhauses eingeplant.

Soweit eine Kommunikation zu anderen Windenergieanlagen oder zum zentralen SCADA-Schrank (CSB) notwendig ist, kann das Customer V-LAN genutzt werden.

Nutzt der Betreiber die Alternativanbindung und möchte eine direkte Ansteuerung realisieren, so ist auch die IP-Konfiguration der Komponenten im Customer V-LAN, sowie eine etwaige Fernanbindung, betreiberseitig zu realisieren.

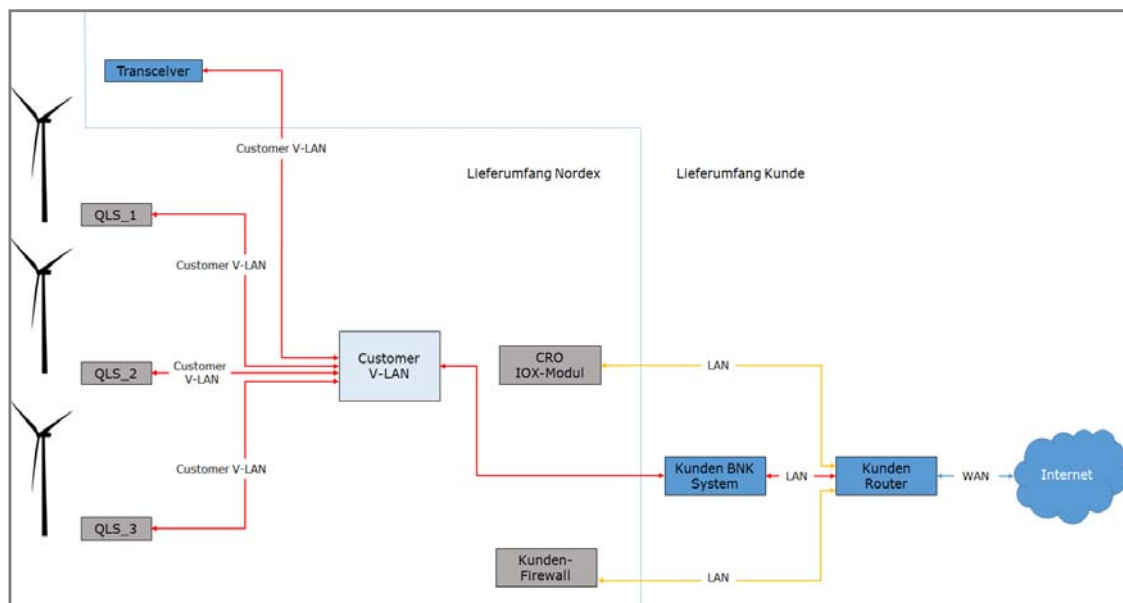


Abb. 4: Schematische Darstellung des Customer V-LAN-Netzwerks

## 6. Montage/Nachrüstung

Die Vorbereitung für die Anbindung eines kundenseitigen BNK-Systems wird werksseitig von Nordex installiert.

Eine Nachrüstung in einem bestehenden Windpark ist möglich.

## 7. Liefer- und Leistungsumfang

Nordex liefert folgende Bauteile, welche eine Standardanbindung gemäß Kapitel 4 erlauben, jedoch dem Betreiber auch die Alternativanbindung gemäß Kapitel 5 ermöglichen:

- Leuchtmittel auf jeder WEA
- Steuerschrank für das Leuchtmittel in jeder WEAm mit einem Ethernetport
- Physische Anbindung der Leuchten auf jeder WEA an die Steuerung Nordex-LCU
- Bereitstellung einer Nordex-LCU mit einer Schnittstelle für den Anlagenbetreiber
- Customer V-LAN für die freie Verwendung und Anbindung von Kundenequipment
- Vorhaltung eines Bauraums auf dem Sensorhalter der WEA und innerhalb des Maschinenhauses

Die installierten Gefahrenfeuer entsprechen allen notwendigen Vorgaben der AVV 2020.

Folgende Umfänge müssen explizit durch das BNK-System des Anlagenbetreibers gewährleistet werden und sind nicht im Lieferumfang von Nordex enthalten:

- Erkennung von Flugobjekten
- Steuerung der Flugbefeuerung
- Datenerfassung
- Fernzugriffsmöglichkeit
- Für die Nordex-LCU muss eine ausgehende Internetverbindung bereitgestellt werden.

Die Netzwerkverbindungen zwischen Nordex und dem Kundenrouter dürfen nicht gebrückt werden.

## 8. Customer V-LAN

Das Customer V-LAN ist Bestandteil des Parknetzwerks.

Als virtuelles Netzwerk nutzt das Customer V-LAN die gleichen Netzwerkkomponenten und Glasfaserkabel wie das Parknetzwerk, ist jedoch als V-LAN separiert und daher frei verwendbar für den Betreiber.

Hierfür stehen in jeder WEA im Turmfuß und im Maschinenhaus je 3 Ethernetports zur Verfügung. Weiterhin steht ein Customer V-LAN Ethernetport am zentralen SCADA-Schrank (CSB) zur Verfügung.

Das Customer V-LAN besitzt keine IP-Konfiguration oder Firewall-Limitierungen, lediglich die Bandbreite ist auf 10 Mbit/s limitiert.

Dies ermöglicht und erfordert, dass der Betreiber sein Customer V-LAN durch eigene IP-Konfigurationen oder Firewall-Systeme aufbaut. Auch eine Fernanbindung des Customer V-LAN, soweit erforderlich, ist durch den Betreiber herzustellen. Das Customer V-LAN ähnelt hinsichtlich der Verwendung daher einer einfachen Verschaltung von Ethernetports ohne Router.

---

---