

# Technische Beschreibung

## ENERCON SCADA Bat Protection

**Herausgeber**

ENERCON Global 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: Uwe Eberhardt, Ulrich Schulze Südhoff  
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 202549  
Ust.Id.-Nr.: DE285537483

**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 Global GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON Global 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 Global 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 Global 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 Global 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> | D0423843/7.0-de  |            |   |
| <b>Vermerk</b>     | Originaldokument |            |   |
| <b>Datum</b>       | <b>Sprache</b>   | <b>DCC</b> | <b>Werk / Abteilung</b>   |
| 2024-10-23         | de               | DB         | WRD Wobben Research and Development GmbH / Documentation Department |

## Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung .....</b>                                      | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Funktion .....</b>  | <b>5</b>  |
| 2.1      | Steuerung .....  | 5         |
| 2.2      | Daten .....  | 5         |
| 2.3      | Störungen .....  | 6         |
| 2.4      | Datenaufzeichnung .....                                      | 6         |
| 2.5      | Registerkarte Bat Protection in ENERCON SCADA Remote 3 ..... | 7         |
| <b>3</b> | <b>Konfiguration .....</b>                                   | <b>11</b> |
| 3.1      | Mittelwerte .....  | 11        |
| 3.2      | Mehrere Bedingungen für eine Abschaltung .....               | 11        |
| 3.3      | Steuergruppen .....  | 11        |
| 3.4      | Hysterese .....  | 12        |
| 3.5      | Deadband .....   | 12        |
| 3.6      | Testmodus .....  | 12        |
| 3.7      | Freitext .....   | 13        |

## 1 Einleitung

Im Genehmigungsbescheid zum Betrieb von Windenergieanlagen können Maßnahmen zum Schutz von Fledermäusen gefordert werden. Während der Flugzeit von Fledermäusen kann daher das Stoppen der Windenergieanlagen erforderlich sein.

Die standort- und artspezifischen Flugzeiten der Fledermäuse hängen unter anderem von Parametern wie Windgeschwindigkeit, Temperatur und Niederschlag ab. Diese Parameter sind im Genehmigungsbescheid hinterlegt oder werden durch ein Monitoring ermittelt. Die Parameter müssen bei einem fledermausfreundlichen und genehmigungskonformen Anlagenbetrieb berücksichtigt werden.

Mit ENERCON SCADA Bat Protection können Bedingungen für den Stopp der Windenergieanlagen hinsichtlich der Flugzeiten von Fledermäusen definiert werden. Die Windenergieanlagen werden abhängig von den vorgegebenen Bedingungen gestoppt oder wieder in den Normalbetrieb versetzt.

ENERCON SCADA Bat Protection ist für den ENERCON SCADA Server und für den ENERCON SCADA Edge Server verfügbar.

### Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen müssen für einen ordnungsgemäßen Betrieb von ENERCON SCADA Bat Protection erfüllt sein:

- Vorhandensein der für die jeweiligen Bedingungen erforderlichen Sensoren bzw. Daten
- Installation und Konfiguration von ENERCON SCADA Bat Protection auf dem ENERCON SCADA Server oder dem ENERCON SCADA Edge Server

Für die Datenanforderung der Datei \*.btt wird eine ENERCON SCADA Remote 3 Version  $\geq 3.4.0$  benötigt.

### Wechselwirkung der Steueraktionen

Bei dem parallelen Betrieb mehrerer zum Starten und Stoppen der Windenergieanlagen berechtigter Funktionen und Systeme kann es zu Wechselwirkungen zwischen den Steueraktionen kommen.

Der bei einem Start und Stopp der Windenergieanlage resultierende Status muss überwacht werden. Die Überwachung des Status liegt in der Verantwortung des Kunden bzw. des Betreibers.

## 2 Funktion

Mit ENERCON SCADA Bat Protection können Bedingungen für den Stopp der Windenergieanlagen hinsichtlich der Flugzeit von Fledermäusen definiert werden. Die Bedingungen müssen dabei für jede Windenergieanlage separat festgelegt werden.

Die Bedingungen können anhand der folgenden Parameter festgelegt werden:

- Zeit
- Sensordaten (siehe Kap. 2.2, S. 5)
- Kombination aus Zeit und Sensordaten

### 2.1 Steuerung

#### **Zeitbedingte Steueraktion**

Bedingungen für einen Stopp der Windenergieanlagen können sowohl für relative Zeitwerte (Sonnenaufgang, Sonnenuntergang) als auch für absolute Zeitwerte (Datum, Uhrzeit, Dauer) definiert werden. Alle relativen Zeitwerte werden anhand der Standortdaten (Zeitzone, geographische Breite und Länge) berechnet.

Relative Zeitwerte können um einen absoluten Zeitbetrag (Offset) addiert und subtrahiert werden. Dem relativen Zeitwert Sonnenuntergang kann z. B. der absolute Zeitbetrag 1 Stunde vorangestellt werden. So können Startzeitpunkte für den Fledermausschutz definiert werden, die beispielsweise 1 Stunde vor Sonnenuntergang liegen. Dies gilt analog für den Sonnenaufgang. Intervalle der Nacht können nicht mit einem Offset versehen werden.

#### **Nachtzehntelabschaltung**

Die Dauer einer Nacht entspricht dem Zeitraum zwischen dem berechneten Sonnenuntergang und dem Sonnenaufgang. Dieser Zeitraum wird als 100-%-Wert der Nacht angesehen, von 0,00 bis 1,00. Eine Nacht kann in gleichmäßige Intervalle (z. B. 10 Intervalle à 0,1-Teile der Nacht) eingeteilt werden, für die jeweils Bedingungen für einen Stopp der Windenergieanlage definiert werden können. Das erste Intervall kann bereits vor dem definierten Sonnenuntergang beginnen (<0,00), das letzte Intervall kann nach dem definierten Sonnenaufgang enden (>1,00).

#### **Sensorbedingte Steueraktion**

Bedingungen für einen Stopp der Windenergieanlage können auch anhand meteorologischer Sensordaten definiert werden (siehe Kap. 2.2, S. 5).

#### **Steuergruppen**

Bedingungen können einer Steuergruppe zugewiesen werden. Hierdurch können für einen Zeitraum Steueraktionen aufgrund unterschiedlicher behördlicher Vorgaben realisiert werden.

### 2.2 Daten

Folgende Daten der Windenergieanlagen stehen für die Auswertung durch ENERCON SCADA Bat Protection zur Verfügung:

Tab. 1: Auswertbare Daten der Windenergieanlagen

| Daten                      | Skalierung | Einheit | Steuerung der Windenergieanlage                          |               |                    |
|----------------------------|------------|---------|--|---------------|--------------------|
|                            |            |         | CS48, CS82,<br>CS101, CS126,<br>EP3-CS-02, EP4-<br>CS-01 | EP5-<br>CS-03 | PI-CS <sup>1</sup> |
| Windgeschwindigkeit        | 0,1        | m/s     | X  | X             | X                  |
| Gondelposition             | 1          | °       | X  | X             | X                  |
| Luftfeuchtigkeit           | 1          | %       | X <sup>2</sup>   |               | X <sup>2</sup>     |
| Niederschlag               | 0,001      | mm/min  | X <sup>2</sup>   |               | X <sup>2</sup>     |
| Sichtweite                 | 0,1        | km      | X <sup>2</sup>   |               | X <sup>2</sup>     |
| Umfeldhelligkeit           | 1          | lx      | X <sup>2</sup>   |               | X                  |
| Umgebungstemperatur Gondel | 1          | °C      | X  | X             | X                  |
| Umgebungstemperatur Turm   | 1          | °C      | X  |               |                    |

## 2.3 Störungen

### Kommunikationsstörung

Bei einer Störung der Kommunikation zwischen einer Windenergieanlage und dem ENERCON SCADA Server oder dem ENERCON SCADA Edge Server kann keine Steuerung durch ENERCON SCADA Bat Protection erfolgen.

### Fehlerhaftes Verhalten

Wird ENERCON SCADA Bat Protection vor der Fertigstellung des kompletten Windparks betrieben, kann es zu ausbleibenden oder überflüssigen Stopps der Windenergieanlagen kommen. Ursachen können Kommunikationsstörungen oder fehlende Sensoren sein.

## 2.4 Datenaufzeichnung

Um die durch ENERCON SCADA Bat Protection durchgeführten Steueraktionen auch zu einem späteren Zeitpunkt nachvollziehen zu können, werden diese monatlich in eine Datei mit dem Namensschema yyyyymm00.btt geschrieben.

Die Datei kann mittels ENERCON SCADA Remote 3 über die Registerkarte *Datenanforderung* heruntergeladen werden. Die Datei wird bei der Datenanforderung von Monatsdaten für abgeschlossene Monate heruntergeladen.

Tab. 2: \*.btt - Feldnamen

| Feldname | Beschreibung |
|----------|--------------|
| Date     | Datum        |
| Hour     | Stunde       |
| Minute   | Minute       |

<sup>1</sup> Nur mit ENERCON SCADA Edge Server kompatibel.

<sup>2</sup> Nur vorhanden, wenn die Windenergieanlage über die entsprechenden, optionalen Sensoren verfügt. Detailliertere Informationen dazu können bei dem zuständigen Ansprechpartner im ENERCON Vertrieb eingeholt werden.

| Feldname  | Beschreibung   |
|-----------|--|
| Second    | Sekunde  |
| Error     | Fehlercode   |
| Line      | Zeilennummer der Konfiguration   |
| PlantNo   | Anlagennummer der gesteuerten Windenergieanlage  |
| Control   | Steueraktion (Stopp), ein leeres Feld zeigt an, dass die Anlage nicht durch Bat Protection gestoppt wird.                                    |
| StartTime | konfigurierte Startzeit (bei absoluter Zeit oder die berechnete Zeit)  |
| EndTime   | konfigurierte Endzeit (bei absoluter Zeit oder die berechnete Zeit)  |
| Sunset    | berechneter Sonnenuntergang  |
| Sunrise   | berechneter Sonnenaufgang  |
| DataType  | Datentyp, Sensortyp (Windgeschwindigkeit, Gondelposition etc.)   |
| ActVal    | Messwert (aktueller Sensorwert, Mittelwert)  |
| Operator  | Vergleichsoperator   |
| ConfigVal | konfigurierter Abschaltwert  |
| TestBit   | Gibt den Status des Testmodus an: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: Testmodus nicht aktiv</li> <li>■ 1: Testmodus aktiv</li> </ul> |
| State     | Hauptstatus der Anlage   |
| SubState  | Nebenstatus der Anlage   |
| Info      | Freitextfeld   |
| CtrGroup  | Steuergruppe   |

## 2.5 Registerkarte Bat Protection in ENERCON SCADA Remote 3

Über die Registerkarte *Bat Protection* können die für die Windenergieanlagen mit ENERCON SCADA Bat Protection konfigurierten Steueraktionen angezeigt werden.

| Index | Datum     | Start     | Ende | Sonnenuntergang | Sonnenaufgang | Intervall rel. Zeit | Offset | Absolut | Abschaltautoma | WEA Nr. Sensor | Sensor  | Operator | Vergleichs |
|-------|-----------|-----------|------|-----------------|---------------|---------------------|--------|---------|----------------|----------------|---------|----------|------------|
| 1     | 1/1/2024  | 1/14/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 07:30 08:10    | 1              | Without | <        |            |
| 2     | 1/15/2024 | 1/15/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 07:40 07:50    | 1              | Without | <        |            |
| 3     | 1/20/2024 | 1/26/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 07:10 07:30    | 1              | Without | <        |            |
| 4     | 1/30/2024 | 2/1/2050  |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 07:00 07:30    | 1              | Without | <        |            |
| 5     | 2/2/2024  | 2/8/2050  |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 06:50 07:20    | 1              | Without | <        |            |
| 6     | 2/9/2024  | 2/13/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 06:40 07:10    | 1              | Without | <        |            |
| 7     | 2/14/2024 | 2/16/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 06:30 07:10    | 1              | Without | <        |            |
| 8     | 2/16/2024 | 3/16/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 14:50 15:10    | 1              | Without | <        |            |
| 9     | 2/17/2024 | 2/21/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 06:20 07:00    | 1              | Without | <        |            |
| 10    | 2/19/2024 | 2/22/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 14:50 15:20    | 1              | Without | <        |            |
| 11    | 2/23/2024 | 2/24/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 06:10 07:00    | 1              | Without | <        |            |
| 12    | 2/23/2024 | 2/28/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 14:50 15:30    | 1              | Without | <        |            |
| 13    | 2/25/2024 | 2/26/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 06:10 06:50    | 1              | Without | <        |            |
| 14    | 2/27/2024 | 2/28/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 06:00 06:40    | 1              | Without | <        |            |
| 15    | 3/1/2024  | 3/3/2050  |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 05:50 06:40    | 1              | Without | <        |            |
| 16    | 3/1/2024  | 3/1/2050  |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 15:00 15:20    | 1              | Without | <        |            |
| 17    | 3/4/2024  | 3/5/2050  |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 05:50 06:30    | 1              | Without | <        |            |
| 18    | 3/6/2024  | 3/9/2050  |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 05:40 06:30    | 1              | Without | <        |            |
| 19    | 3/10/2024 | 3/10/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 05:40 06:20    | 1              | Without | <        |            |
| 20    | 3/11/2024 | 3/14/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 05:30 06:10    | 1              | Without | <        |            |
| 21    | 3/15/2024 | 3/17/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 05:20 06:10    | 1              | Without | <        |            |
| 22    | 3/18/2024 | 3/20/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 05:10 06:10    | 1              | Without | <        |            |
| 23    | 3/21/2024 | 3/22/2050 |      | 00:00           | 00:00         |                     |        |         | 05:10 06:00    | 1              | Without | <        |            |

Abb. 1: Registerkarte **Bat Protection (1)**

|   |                                 |   |                                     |
|---|---------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Auswahlliste WEA                | 2 | Anzeigefeld <i>Status Steuerung</i> |
| 3 | Anzeigefeld <i>Minutenbasis</i> | 4 | Anzeigefeld <i>Breitengrad</i>      |
| 5 | Anzeigefeld <i>Längengrad</i>   | 6 | Anzeigefeld <i>Zeitzone</i>         |

| WEA Nr. Sensor | Sensor              | Operator | Vergleichswert | Hysteresis | Steuer Modus               | Test                     | Benutzer Id. | Information        | Steuerungsgruppe |
|----------------|---------------------|----------|----------------|------------|----------------------------|--------------------------|--------------|--------------------|------------------|
| 1              | Wind speed          | <=       | 7              | 0          | Stop 60° animal protection | <input type="checkbox"/> |              | 0 Fledermausschutz | 1                |
| 1              | Temperature nacelle | >=       | 10             | 0          | Stop 60° animal protection | <input type="checkbox"/> |              | 0 Fledermausschutz | 1                |
| 1              | Wind speed          | <=       | 7              | 0          | Stop 60° animal protection | <input type="checkbox"/> |              | 0 Fledermausschutz | 1                |
| 1              | Temperature nacelle | >=       | 10             | 0          | Stop 60° animal protection | <input type="checkbox"/> |              | 0 Fledermausschutz | 1                |
| 1              | Wind speed          | <=       | 7              | 0          | Stop 60° animal protection | <input type="checkbox"/> |              | 0 Fledermausschutz | 1                |
| 1              | Temperature nacelle | >=       | 10             | 0          | Stop 60° animal protection | <input type="checkbox"/> |              | 0 Fledermausschutz | 1                |

Abb. 2: Registerkarte **Bat Protection (2)**

## Auswahlliste WEA

Hier kann die Windenergieanlage ausgewählt werden.

## Anzeigefeld *Status Steuerung*

Gibt den aktuell von ENERCON SCADA Bat Protection an die ausgewählte Windenergieanlage ausgegebenen Steuerwert an.

- 0: Start
- 1: Stopp 60°
- 2: Stopp 90°
- 3: Gradientenstopp 60°
- 4: Gradientenstopp 90°
- 5: Stopp Tierschutz 60°
- 6: Stopp Tierschutz 90°
- 7: Stopp Fledermausschutz 60°
- 8: Stopp Fledermausschutz 90°
- 9: Stopp Vogelschutz 60°
- 10: Stopp Vogelschutz 90°

- 11: Stopp Schattenabschaltung 90°

### **Anzeigefeld *Minutenbasis***

Gibt den Zeitraum an, über den die von den Sensoren bereitgestellten Minutendaten gemittelt werden.

### **Anzeigefeld *Breitengrad***

Gibt den in der Konfiguration eingetragenen Breitengrad an.

### **Anzeigefeld *Längengrad***

Gibt den in der Konfiguration eingetragenen Längengrad an.

### **Anzeigefeld *Zeitzone***

Gibt die in der Konfiguration eingetragene Zeitzone an.

**Tab. 3: Informationen zum Tabelleninhalt**

| <b>Spalte</b>                         | <b>Beschreibung</b>  |
|---------------------------------------|--|
| <i>Index</i>                          | Gibt die Zeile innerhalb der Konfigurationsdatei an.   |
| <i>Datum Start/Ende</i>               | Gibt den Zeitraum an, in dem die Steuerung durch Bat Protection aktiv ist. Nur in diesem definierten Zeitraum werden Bedingungen ausgewertet und eine Steuerung durch Bat Protection ermöglicht.   |
| <i>Sonnenuntergang</i>                | Gibt den berechneten Sonnenuntergang an. Nur während des definierten Zeitraums.  |
| <i>Sonnenaufgang</i>                  | Gibt den berechneten Sonnenaufgang an. Nur während des definierten Zeitraums.  |
| <i>Intervall rel. Zeit Start/Ende</i> | Gibt das gewählte Intervall der Nacht an (0,00 = Sonnenuntergang; 1,00 = Sonnenaufgang). Das Intervall kann bereits vor dem Sonnenuntergang beginnen (<0,00) und nach dem Sonnenaufgang enden (>1,00).   |
| <i>Offset Start/Ende</i>              | Relative Zeitwerte können um einen absoluten Zeitbetrag (Offset) addiert und subtrahiert werden. Dem relativen Zeitwert <i>Sonnenuntergang</i> kann z. B. der absolute Zeitbetrag 1 Stunde vorangestellt werden. Hiermit können beispielsweise Startzeitpunkte für den Fledermausschutz definiert werden, die 1 Stunde vor dem Sonnenuntergang liegen. Dies gilt analog für den Sonnenaufgang. |
| <i>Absolut Start</i>                  | Gibt die konfigurierte absolute Startzeit an.  |
| <i>Absolut Ende</i>                   | Gibt die konfigurierte absolute Endzeit an.  |
| <i>Abschaltautomatik Start/Ende</i>   | Gibt den resultierenden Zeitraum der Steueraktion an.  |
| <i>WEA Nr. Sensor</i>                 | Gibt die Windenergieanlage an, deren Sensordaten zur Steuerung genutzt werden sollen.  |
| <i>Sensor</i>                         | Gibt den Sensor an, dessen Sensordaten zur Steuerung genutzt werden sollen.  |
| <i>Operator</i>                       | Gibt den Operator (z. B. $\geq$ ) an, nach welchem Verfahren der gemessene Wert mit dem Steuervergleichswert verglichen wird.  |

| <b>Spalte</b>         | <b>Beschreibung</b>   |
|-----------------------|---|
| <i>Vergleichswert</i> | Gibt den Steuervergleichswert an, mit dem der gemessene Wert des Sensors verglichen wird.   |
| <i>Hysterese</i>      | Gibt die Hysterese des Steuervergleichswerts an.  |
| <i>Steuer Modus</i>   | Gibt die Steueraktion an (bei Erfüllung der Bedingung).   |
| <i>Test</i>           | Gibt an, ob der Testmodus aktiviert (Kontrollkästchen aktiviert) oder deaktiviert (Kontrollkästchen deaktiviert) ist.             |
| <i>Benutzer Id.</i>   | Gibt an, ob es sich um eine Parksteuerung (Benutzer Id. = 0) oder um eine Kundensteuerung (Benutzer Id. = ID des Kunden) handelt. |
| <i>Information</i>    | Gibt den in der Konfiguration hinterlegten Freitext als Information an.   |
| <i>Steuergruppe</i>   | Gibt die Steuergruppe an.   |

## 3 Konfiguration

Die notwendigen Modifikationen der Konfigurationsdatei dürfen aus Sicherheitsgründen ausschließlich von ENERCON vorgenommen werden.

Für jede Steueraktion einer Windenergieanlage muss ein Eintrag in der Konfiguration erstellt werden. Pro Eintrag kann der Datenwert eines Sensors und/oder ein Zeitwert ausgewertet werden. Soll eine Steueraktion in einem Zeitraum erst bei der Erfüllung mehrerer Bedingungen ausgeführt werden, muss für jede Bedingung eine Zeile mit dem selben Zeitraum in der Konfigurationsdatei angelegt werden. Erst wenn alle Bedingungen des Zeitraums erfüllt sind, wird die gewünschte Steueraktion ausgeführt.

Neben der auszuführenden Steueraktion muss eine Default-Steueraktion festgelegt werden, die bei Nichterfüllung der Bedingung ausgeführt wird. Da im Normalfall Stopps durch ENERCON SCADA Bat Protection umgesetzt werden, ist die Steueraktion bei Nichterfüllung in der Regel der Start der Windenergieanlage.

### 3.1 Mittelwerte

Die von den Windenergieanlagen bereitgestellten Daten werden vom ENERCON SCADA Server und dem ENERCON SCADA Edge Server in 10-Minuten-Mittelwerte überführt. ENERCON SCADA Bat Protection nutzt diese 10-Minuten-Mittelwerte.

### 3.2 Mehrere Bedingungen für eine Abschaltung

Werden mehrere Bedingungen zur Abschaltung einer Windenergieanlage konfiguriert, müssen alle Bedingungen erfüllt sein (z. B. Uhrzeit 23:00 Uhr **und** Windgeschwindigkeit <6 m/s **und** Umgebungstemperatur >10 °C **und** Niederschlag <0,004 mm/min). Ist eine der Bedingungen nicht mehr erfüllt, löst ENERCON SCADA Bat Protection den Start der Windenergieanlage aus. Der Start kann mit Hilfe einer Hysterese und eines Deadbands verzögert werden, so dass kein ständiger Wechsel zwischen Start und Stopp erfolgt.

In einem Zeitraum können Steueraktionen aufgrund unterschiedlicher behördlicher Vorgaben durch Steuergruppen realisiert werden. Hierzu werden die Bedingungen der jeweiligen Vorgabe bzw. der jeweiligen Steueraktion separaten Steuergruppen zugewiesen.

### 3.3 Steuergruppen

Bei der Konfiguration der Bedingungen können diese einer Steuergruppe (1 bis 9) zugewiesen werden. Wird bei der Konfiguration keine Steuergruppe festgelegt, wird die Bedingung automatisch der Steuergruppe 1 zugewiesen. Durch Steuergruppen können für einen Zeitraum mehrere Bedingungen in unterschiedlichen Gruppen zusammengefasst werden. Hierdurch können für einen Zeitraum Steueraktionen aufgrund unterschiedlicher behördlicher Vorgaben realisiert werden.

#### **Eine Steuergruppe im Zeitraum**

Werden für einen Zeitraum mehrere Bedingungen für eine Steuergruppe konfiguriert, müssen für einen Stopp in diesem Zeitraum alle Bedingungen der Steuergruppe erfüllt sein. Sobald eine Bedingung nicht mehr erfüllt ist, werden die Windenergieanlagen wieder gestartet.

#### **Mehrere Steuergruppen im Zeitraum**

Werden für einen Zeitraum mehrere Bedingungen für unterschiedliche Steuergruppen konfiguriert, müssen für einen Stopp lediglich alle Bedingungen einer Steuergruppe erfüllt werden. Die Bedingungen innerhalb einer Steuergruppe sind für einen Stopp Und-Ver-

knüpft, die Steuergruppen eines Zeitraums sind logisch Oder-verknüpft. Sobald alle Bedingungen mindestens einer Steuergruppe erfüllt sind wird gestoppt. Sobald bei keiner der Steuergruppen alle Bedingungen erfüllt sind, werden die Windenergieanlagen wieder gestartet.

Tab. 4: Beispiel Steuergruppen

| Steuergruppe 1 | Steuergruppe 2 | Steueraktion |
|----------------|----------------|--------------|
| 0              | 0              | Start        |
| 0              | 1              | Stopp        |
| 1              | 1              | Stopp        |

0 = es sind nicht alle Bedingungen erfüllt, 1 = alle Bedingungen sind erfüllt

### 3.4 Hysterese

Durch die Hysterese kann ausgehend von einer Stopp-Bedingung ein Bereich festgelegt werden, in dem die Windenergieanlage nicht gestartet wird.

Soll z. B. eine Windenergieanlage bei Windgeschwindigkeiten  $< 5,0$  m/s stoppen und erst bei Windgeschwindigkeiten über  $5,5$  m/s wieder starten, muss die Hysterese auf den Wert  $0,5$  gesetzt werden ( $5,5 - 5,0 = 0,5$ ).

Ist die Windenergieanlage nicht gestoppt und reduziert sich die Windgeschwindigkeit z. B. von  $5,9$  m/s auf  $5,2$  m/s, also in den durch die Hysterese definierten Bereich, bleibt die Windenergieanlage weiterhin in Betrieb. Die Windenergieanlage wird in dem durch die Hysterese definierten Bereich nicht aktiv gestoppt. Die Hysterese greift nur nach einem vorherigen Stopp durch ENERCON SCADA Bat Protection.

### 3.5 Deadband

Um ungewollte Dynamiken und somit das andauernde Starten und Stoppen der Windenergieanlage zu verhindern, können die Bedingungen durch ein Deadband erweitert werden. Der Start der Windenergieanlage kann alternativ auch über die Hysterese verzögert werden.

Die 10-Minuten-Mittelwerte können über die Konfiguration mit einem Faktor multipliziert werden und ergeben so das Deadband. Steueraktionen werden erst dann bei Bedingungen mit einem Deadband durchgeführt, wenn die Bedingung für den durch das Deadband (Mittelwert  $\times$  Faktor) definierten Zeitraum erfüllt sind.

Ist das Deadband beispielsweise auf  $3$  eingestellt, wird die Windenergieanlage erst gestoppt, wenn alle Bedingungen für  $3$  aufeinanderfolgende 10-Minuten-Mittelwerte erfüllt sind. Das Wiedereinschalten der Windenergieanlage erfolgt, wenn mindestens eine Bedingung für  $3$  aufeinanderfolgende 10-Minuten-Mittelwerte nicht mehr erfüllt ist.

### 3.6 Testmodus

Zu Testzwecken können die Bedingungen so konfiguriert werden, dass die Erfüllung einer Bedingung zwar aufgezeichnet aber die Steueraktion nicht an die Windenergieanlage übertragen wird.

### **3.7 Freitext**

Über ein Freitextfeld kann jeder Bedingung bei der Konfiguration eine frei wählbare Information zugewiesen werden. Diese Information wird bei der Auswertung von ENERCON SCADA Bat Protection angegeben. Der Freitext kann beispielsweise eine Information zu der durchgeführten Steuerung oder der Bedingung enthalten.