

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de Prüf: 3
		Datum: 27/08/18 S. 1 von 25
Dokumententyp: STD - Support	SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD	Genehmigungs- Elektronisch: PDM-Fluss + verfahren: Übersetzung
Übergabe: S12		Durchgeführt: JEZCURRAMENDIA
		Geprüft: LEF/RUARTIEDA
		Genehmigt: JVILLANUEVA
© Siemens Gamesa Renewable Energy, S.A., 2018, Alle Rechte vorbehalten		

INDEX

ABBILDUNG INDEX.....	2
1 ZWECK.....	3
2 GELTUNGSBEREICH.....	3
3 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	4
3.1 KONFIGURATIONSMERKMALE	6
4 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES LUFTSTRÖMUNGS-STEUERUNGSSYSTEMS	8
4.1 KONFIGURATIONSMERKMALE	9
4.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB.....	10
5 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES GERÄUSCHMINDERUNGSSYSTEMS	11
5.1 KONFIGURATIONSMERKMALE	13
5.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB.....	14
6 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES SCHATTENSTEUERUNGSSYSTEMS	15
6.1 KONFIGURATIONSMERKMALE	16
6.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB.....	16
7 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES EISMELDESYSTEMS	17
7.1 KONFIGURATIONSMERKMALE	17
7.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB.....	18
8 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES FLEDERMAUSSCHUTZSYSTEMS	19
8.1 KONFIGURATIONSMERKMALE	19
8.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB.....	20
9 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES VOGELERKENNUNGSSYSTEMS.....	21
9.1 KONFIGURATIONSMERKMALE	21
9.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB.....	21
10 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES GUYS-SYSTEMS.....	22
10.1 KONFIGURATIONSMERKMALE	23
10.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB.....	24
11 BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN	25
12 ÄNDERUNGSSTAND	25
13 VERWEISE	25

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 2 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

ABBILDUNG INDEX

Abb. 1: Übersichtsfenster der Umwelt-Tools	4
Abb. 2: Ansicht des Zustands der Windenergieanlagen im Windpark (Lila: durch Regler auf Pause gestellt)..	5
Abb. 3: Ansicht des Zustands der Windenergieanlagen im Windpark (Lila: durch Regler auf Pause gestellt)..	5
Abb. 4: Windenergieanlage Nr. 2 betroffen von der Luftströmung, die von Windenergieanlage Nr. 1 erzeugt wird.	8
Abb. 5: Windenergieanlage Nr. 2 angehalten, um Luftströmungen der Windenergieanlage 1 zu vermeiden. ...	9
Abb. 6: Windenergieanlage 2 nicht angehalten, da keine Turbulenzen bestehen.	9
Abb. 7: Leistungskurvenkonzept bei niedrigem Schallpegel	11
Abb. 8: Konzeptuelles Schema des Geräuschminderungssystems.....	12
Abb. 9: Beispiel der Anzeige des Geräuschpegels für jede Windenergieanlage	13
Abb. 10: Konzeptionelles Schema des Schattensteuerungssystems	15
Abb. 11: Konzeptuelles Schema eines Windparks mit Guys-System	22

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 3 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

1 ZWECK

Zweck dieses Dokuments ist die allgemeine Beschreibung des Systems **SGRE Environmental Manager**. Dieses Produkt enthält in einem einzigen System verschiedene Anwendungen, die zum Umweltschutz bestimmt sind. Mit diesem Produkt bezweckt SGRE letztendlich, eine optimale Integration der Windenergieanlagen in die Umgebung einer Windfarm zu erzielen. Der **SGRE Environmental Manager** wird als optionales Werkzeug für das SCADA-System von SGRE, WindNet[®] PRO [1] vorgestellt.

Die im vorliegenden Dokument beschriebenen Lösungen sind erforderlich, um die Energieerzeugung zu optimieren und die wirtschaftliche Tragbarkeit eines Windparks zu gewährleisten, während die vom Kunden geforderten bzw. von den Umweltschutzbestimmungen des Landes oder der Region vorgeschriebenen Auflagen erfüllt werden.

Dieses Dokument soll keine ausführliche Benutzungsbeschreibung des Systems **SGRE Environmental Manager** oder dessen Tools darstellen. Derartige Informationen stehen im entsprechenden Benutzerhandbuch zur Verfügung.

Außerdem hat das vorliegende Dokument auch nicht die Beschreibung der technischen Leistungen und Merkmale der in der Windfarm und/oder den Windenergieanlagen von SGRE installierten Sensoren und Komponenten von SGRE zum Ziel. Diese Daten sind in der technischen Dokumentation der einzelnen Windenergieanlagenmodelle enthalten.

2 GELTUNGSBEREICH

Das vorliegende Dokument gilt für das System **SGRE Environmental Manager**, in dem die Umweltschutz-Tools enthalten sind und das mit dem SCADA-System von SGRE, WindNet[®] PRO [1] sowie dem gesamten von SGRE angebotenen Windenergieanlagen-Katalog kompatibel ist.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 4 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

3 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Beim Bau einer Windfarm müssen nicht nur die elektrischen und physikalischen Schutzelemente der Windenergieanlagen und Installationen in der Windfarm berücksichtigt werden, sondern man muss auch besonders auf Sicherheit und Komfort der Anwohner und/oder Fauna in der Umgebung der Windfarm achten.

Jede Windfarm muss in angemessener Weise an die konkreten Bedingungen ihrer Umgebung angepasst sein und die örtlichen Umweltschutzvorschriften erfüllen. Zu diesem Zweck bietet SGRE im Rahmen ihres SCADA-Produktkatalogs den **SGRE Environmental Manager** an. Dieses System umfasst in einer einzigen Anwendung folgende optionale und konfigurierbare Werkzeuge:

- Luftströmungs-Steuerungssystem
- Geräuschminderungssystem (NRS®)
- Schattensteuerungssystem
- Eismeldesystem
- Fledermausschutzsystem
- Vogelerkennungssystem
- GUYS-System

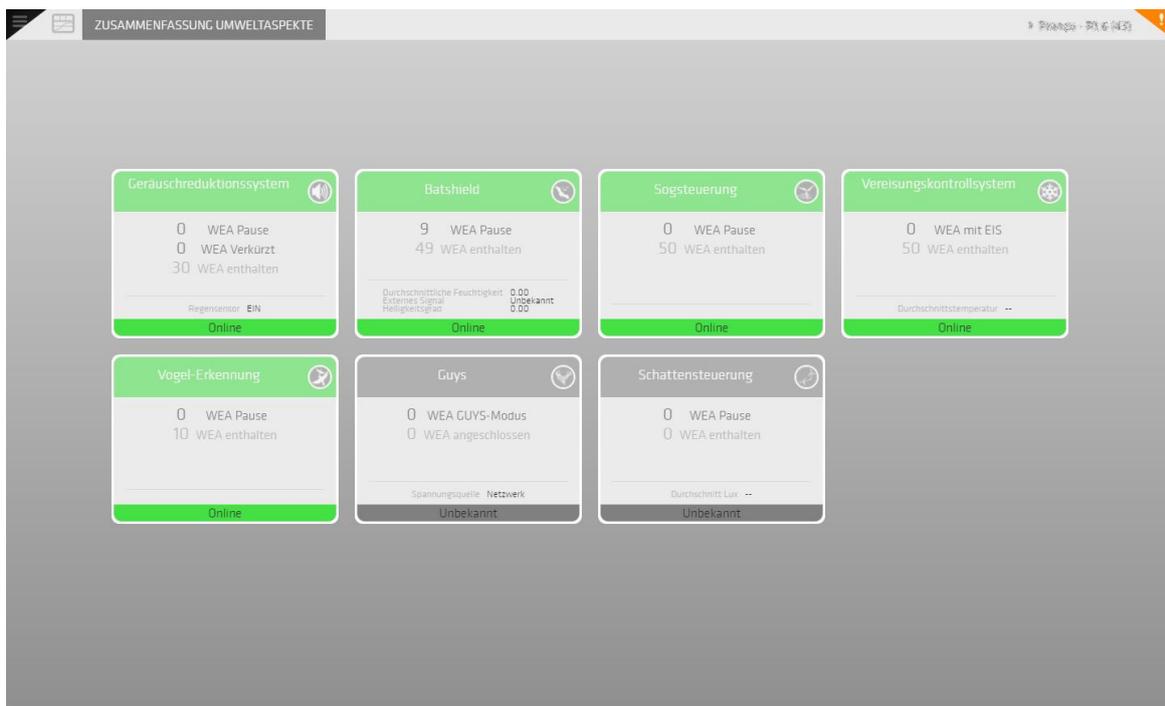


Abb. 1: Übersichtsfenster der Umwelt-Tools

Mithilfe der Integration des Systems **SGRE Environmental Manager** in das SCADA-System des Windparks können die Kommunikationsfähigkeiten und Schnittstellen für den Remote-Zugriff genutzt werden, die dem SCADA-System von SGRE zu eigen sind. Damit sind die Daten der vertraglich festgelegten Umweltwerkzeuge für den Windfarmbetreiber verfügbar, und zwar sowohl an der Steuerzentrale vor Ort als auch an jeder Remote-Stelle mithilfe der Schnittstelle SCADA-Client.

Generell wird auf dem SCADA-Hauptbildschirm der Zustand jeder Windenergieanlage mit Farben dargestellt. Wenn die Windenergieanlage auf Pause steht und ausgewählt wird, kann angezeigt werden, ob der Abschaltbefehl von irgendeinem der konfigurierten Umweltsterelemente stammt.

Title: **SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD**

WINDENERGIEANLAGE

NAME	ZUSTAND	LEISTUNG	Q	WS	COS PHI	PITCHWIN...	NAME	ZUSTAND	LEISTUNG	Q	WS	COS PHI	PITCHWIN...
		kW	kWh	m/s		°			kW	kWh	m/s		°
Ag1-01	ONLINE	1,008.7	-0.6	6.6	0.000	0.0	Fag-01	ONLINE	440.1	-0.5	6.6	0.000	0.0
Ag1-02	ONLINE	1,009.7	1.7	6.6	0.000	0.0	Fag-02	ONLINE	441.2	0.6	6.6	0.000	0.0
Ag1-03	ONLINE	1,014.2	0.6	6.6	0.000	0.0	Fag-03	ONLINE	440.7	-0.1	6.6	0.000	0.0
Ag1-04	ONLINE	1,014.7	1.3	6.6	0.000	0.0	Fag-04	ONLINE	443.9	0.0	6.6	0.000	0.0
Ag1-05	ONLINE	1,013.8	-1.2	6.6	0.000	0.0	Fag-05	ONLINE	444.6	0.2	6.6	0.000	0.0
Ag1-06	ONLINE	992.9	-0.2	6.6	0.000	0.0	Fag-06	ONLINE	444.7	0.5	6.6	0.000	0.0
Ag1-07	ONLINE	993.9	1.9	6.6	0.000	0.0	Fag-07	ONLINE	445.9	0.2	6.6	0.000	0.0
Ag1-08	ONLINE	992.8	-0.8	6.6	0.000	0.0	Fag-08	ONLINE	446.3	0.4	6.6	0.000	0.0
Ag1-09	ONLINE	997.2	-1.5	6.6	0.000	0.0	Fag-09	ONLINE	445.7	-0.4	6.6	0.000	0.0
Ag1-10	ONLINE	994.5	-1.5	6.6	0.000	0.0	Fag-10	ONLINE	447.3	0.5	6.6	0.000	0.0
Ag1-11	PAUSE	-	-	-	-	-	Lat-01	ONLINE	98.1	-654.4	6.6	0.000	0.0
Ag1-12	PAUSE	-	-	-	-	-	Lat-02	PAUSE	-0.7	0.2	6.6	0.000	0.0
Ag1-13	PAUSE	-	-	-	-	-	Lat-03	ONLINE	99.0	-654.7	6.6	0.000	0.0
Ag1-14	PAUSE	-	-	-	-	-	Lat-04	ONLINE	451.5	-654.7	6.6	0.000	0.0
Ag1-15	PAUSE	-	-	-	-	-	Lat-05	ONLINE	451.7	-654.9	6.6	0.000	0.0
Ag1-16	PAUSE	-	-	-	-	-	Lat-06	ONLINE	442.2	-654.9	6.6	0.000	0.0
Ag1-17	PAUSE	-	-	-	-	-	Lat-07	ONLINE	98.8	-654.6	6.6	0.000	0.0
Ag1-18	PAUSE	-	-	-	-	-	Lat-08	ONLINE	99.0	-654.7	6.6	0.000	0.0
Ag1-19	PAUSE	-	-	-	-	-	Lat-09	ONLINE	98.5	-654.8	6.6	0.000	0.0

WINDPARKSTATUS
WT 49
ANGESCHLOSSEN
CF 15.52 %
VERFÜGBARKEIT 104.83 %
GESAMTLEISTUNG 2140,719,000 kWh
JAHRESLEISTUNG 0 kWh
MONATSLEISTUNG 0 kWh

GERÄTESTATUS
WETTER 5

ALLGEMEINE BEFEHLE
Gespart
Start (WEA)

Abb. 2: Ansicht des Zustands der Windenergieanlagen im Windpark (Lila: durch Regler auf Pause gestellt)

Alle Umwelt-Tools sind miteinander kompatibel, d. h., wenn eine Windenergieanlage von irgendeinem Umwelt-Tool gestoppt wurde, kann sie solange nicht von einer anderen Anwendung gestartet werden, bis die Bedingungen, die die Pause ausgelöst hatten, wieder verschwunden sind.

ZUSAMMENFASSUNG UMWELTASPEKTE

GERÄTE Karte

NAME	ZUSTAND	WIRKLEIST.	WINDRICH.	W. GESCH.	GERÄUSCH.	EINSCHL.	NAME	ZUSTAND	WIRKLEIST.	WINDRICH.	W. GESCH.	GERÄUSCH.	EINSCHL.
		kW	°	m/s	dB				kW	°	m/s	dB	
Zuc-01	ONLINE	212.4	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Fag-01	ONLINE	565.6	25.2	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Zuc-02	ONLINE	211.7	25.2	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Fag-02	ONLINE	566.7	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Zuc-03	ONLINE	212.1	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Fag-03	ONLINE	566.7	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Zuc-04	ONLINE	212.4	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Fag-04	ONLINE	569.5	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Zuc-05	ONLINE	212.1	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Fag-05	ONLINE	569.6	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Zuc-06	ONLINE	212.1	25.2	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Fag-06	ONLINE	568.1	25.2	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Zuc-07	ONLINE	212.4	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Fag-07	ONLINE	571.5	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Zuc-08	ONLINE	212.0	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Fag-08	ONLINE	571.5	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Zuc-09	ONLINE	212.4	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Fag-09	ONLINE	571.1	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Zuc-10	ONLINE	212.2	25.2	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Fag-10	ONLINE	560.3	25.1	7.2	5	<input type="checkbox"/>
Lat-01	ONLINE	98.4	25.1	7.2	5	<input type="checkbox"/>	Ag1-01	ONLINE	800.1	180.0	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Lat-02	PAUSE	0.0	25.2	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Ag1-02	ONLINE	795.8	180.0	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Lat-03	ONLINE	98.2	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Ag1-03	ONLINE	791.2	180.0	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Lat-04	ONLINE	633.3	25.2	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Ag1-04	ONLINE	793.7	180.0	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Lat-05	ONLINE	628.9	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Ag1-05	ONLINE	792.9	180.0	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Lat-06	ONLINE	635.9	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Ag1-06	ONLINE	790.2	180.0	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Lat-07	ONLINE	99.6	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Ag1-07	ONLINE	785.8	180.0	7.3	5	<input type="checkbox"/>
Lat-08	ONLINE	98.6	25.1	7.3	5	<input type="checkbox"/>	Ag1-08	ONLINE	785.4	180.0	7.3	5	<input type="checkbox"/>

NO01
NO @ 000000-000000
ONLINE

REGELUNGSSTATUS
RECENSOR EIN
KONFIGURIEREN

Abb. 3: Ansicht des Zustands der Windenergieanlagen im Windpark (Lila: durch Regler auf Pause gestellt)

Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die Umwelt-Tools einen Produktionsverlust verursachen, wenn sie für die Windenergieanlage den Pause- oder Erzeugungsbegrenzungsbefehl geben. Auf jeden Fall wurden die Steueralgorithmen so ausgelegt, dass der Produktionsverlust in der Windfarm optimiert ist.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 6 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

Zwar umfasst das System **SGRE Environmental Manager** in seinem Design alle Umweltsteuerungswerkzeuge, aber der Betreiber/ Kunde des Windparks bekommt nur diejenigen Umwelthanwendungen installiert und konfiguriert, die er konkret in Auftrag gegeben hat. Die jeweiligen Informationen über diese Anwendungen können mit dem entsprechenden Menü/Schaltfeld auf dem Hauptbildschirm des SCADA-Client aufgerufen werden.

Im Hauptmenü des **SGRE Environmental Manager** wird der zusammengefasste Status jedes einzelnen der konfigurierten Werkzeuge angezeigt. Auf diesem Bildschirm ist für jede Anwendung Folgendes zu sehen:

- Aktiviertes Tool (grünes Led).
- Deaktiviertes Tool (graue Led).
- Interner Fehler der Anwendung (rote Led).
- Hinweise (gelbe Led).
- Zugriff auf das Detailfenster, das die konkreten Daten der Umwelthanwendung anzeigt.

Das System **SGRE Environmental Manager** verwendet auch das erweiterte Speicher- und Datenverarbeitungsmanagement des SCADA-Systems von SGRE, damit SCADA in seiner Datenbank die Abschaltzeiträume sowie die von jedem Tool gesendeten Befehle/Daten speichert. Damit kann der Benutzer Zeiträume vorübergehender Nichtverfügbarkeit aus Umweltschutzgründen auflisten und daraus Statistiken und Berichte erhalten.

Die Umweltschutzalgorithmen sind unbetreute Prozesse, d. h., der Windparkbetreiber muss nach der ersten Konfigurierung und der normalen Überwachung nichts daran unternehmen.

In den folgenden Abschnitten werden generell die Konfigurationskapazitäten des Systems sowie der konkrete Zweck, Konfiguration und Funktion jedes einzelnen der Umweltschutz-Tools beschrieben, die im System **SGRE Environmental Manager** integriert sind.

3.1 KONFIGURATIONSMERKMALE

Die Konfiguration des Gesamtsystems und jedes einzelnen Tools erfolgt mittels einer Konfigurationsanwendung durch das Personal von SGRE im Moment der Installation.

Dabei werden verschiedene Konfigurationstypen unterschieden:

- Gesamtkonfiguration des Systems und konkrete Konfiguration jeder einzelnen Windenergieanlage.
- Spezielle Funktionskonfiguration für jede einzelne Umweltschutzkontrolle.

Die Konfigurationen werden in der Datenbank des SCADA-Systems gespeichert und können über die SCADA-Bildschirme überwacht werden.

Die wichtigsten Konfigurationsparameter sind Folgende:

- **Konfigurierbare Hysterese im Abschnitt Windrichtung:** Für jedes nach Abschnitten arbeitende Tool und für jede Windenergieanlage kann jederzeit eine Hysteresekontrolle in der Windrichtungssteuerung konfiguriert werden, um die Zahl der Eingriffe an den Windenergieanlagen zu reduzieren.
- **Konfigurierbare Hysterese für Windgeschwindigkeit:** Für jedes die Windgeschwindigkeit berücksichtigende Tool und für jede Windenergieanlage kann jederzeit eine Hysteresekontrolle in der Windgeschwindigkeitssteuerung konfiguriert werden, um die Zahl der Eingriffe an den Windenergieanlagen zu reduzieren.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 7 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

- **Regulierungsoptimierung für Windfarmen mit böigen Winden:** Dazu können die Messungen der Windgeschwindigkeiten gefiltert und die plötzlichen Änderungen eliminiert werden. So werden die Eingriffe Betrieb/Pause an den Windenergieanlagen effizienter gesteuert.
- **Mindestzeit zwischen den Operationen Betrieb/Pause:** Damit kann eine Wartezeit zwischen den Operationen Anhalten und Starten der Windenergieanlagen festgelegt werden, sodass eine übermäßige Abnutzung unter sehr wechselhaften Bedingungen vermieden wird. Die Konfiguration erfolgt in Sekunden.
- **Windmessungen der Wettermasten:** Wenn keine absoluten Messungen der Windrichtung für die Windenergieanlagen verfügbar sind, kann das Tool die Messungen der Windrichtung und -geschwindigkeit von dem im nächstgelegenen SCADA-System integrierten Wettermasten entnehmen (mit einem gewissen Präzisionsverlust, je nach der Entfernung, in der sich der Mast befindet).
- **Präzision während der Konfiguration:** Das Tool ermöglicht bei der Konfiguration folgende Genauigkeit:
 - Windgeschwindigkeit: 0,1 m/s.
 - Windrichtung: 1.
 - Zeitraum für die Kalenderkonfiguration: 1 Sekunde.
- **Kopie der Konfiguration zwischen Windenergieanlagen:** Sobald eine Konfiguration erstellt ist, kann man sie von einer Windenergieanlage zur anderen kopieren und sie auf Wunsch ändern, sodass eine wiederholte Konfiguration mehrerer Windenergieanlagen möglich ist.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 8 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

4 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES LUFTSTRÖMUNGS-STEUERUNGSSYSTEMS

Generell ist das Design einer Windfarm unter Berücksichtigung des verfügbaren Geländes und der vorherrschenden Windrichtung optimiert. Dadurch kann der Gesamtwirkungsgrad der Windfarm gesteigert werden. Allerdings kann es in gewissen Windrichtungssektoren vorkommen, dass Situationen entstehen, bei denen eine Windenergieanlage mit Luftströmung läuft.

Als **Windenergieanlage in Luftströmung** wird eine Situation definiert, bei der die Windenergieanlage einem Wind mit hoher Turbulenzstärke ausgesetzt ist. Wenn eine Windenergieanlage über längere Zeit mit Luftströmung läuft, können dadurch erhöhte Belastungen für die wichtigsten Strukturkomponenten dieser Windenergieanlage entstehen. Zweck des **Luftströmungskontroll-Tools** ist es, diese Situationen zu erkennen und die strukturelle Integrität der Windenergieanlagen zu schützen.

In einer Windfarm kann bei einer Windenergieanlage durch zwei Hindernistypen eine Luftströmungssituation verursacht werden:

- Luftströmungen aufgrund eines festen Elements wie z. B. eine Anhöhe, ein Baum usw.
- Luftströmungen, die durch die Drehung der vor der Windenergieanlage befindlichen (in Windrichtung) Rotorblätter entstehen. Diese Situation ergibt sich normalerweise, wenn folgende Situationen gleichzeitig auftreten:
 - Windrichtung ungefähr im rechten Winkel zur wesentlichen oder vorherrschenden Richtung der Windfarm.
 - Mindestabstand zwischen Windenergieanlagen geringer als die empfohlene Distanz des Designs.

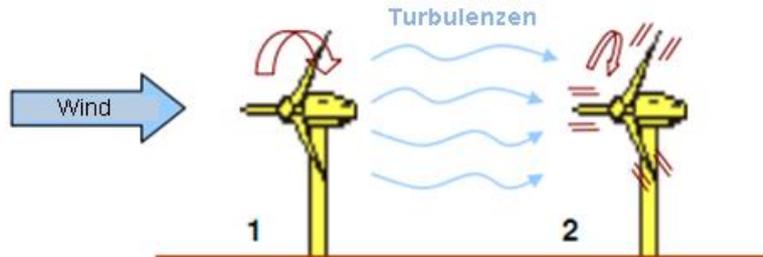


Abb. 4: Windenergieanlage Nr. 2 betroffen von der Luftströmung, die von Windenergieanlage Nr. 1 erzeugt wird.

Mit der Konfiguration des Tools kann zwischen **Luftströmungssektoren**, die man benutzt, um Turbulenzen aufgrund von festen Hindernissen festzustellen, und der Konfiguration der **Luftströmungssektoren von Windenergieanlagen** unterschieden werden, mit denen Turbulenzen erkannt werden, die von benachbarten Windenergieanlagen erzeugt werden. Das Werkzeug ist in der Lage, mit der einen oder der anderen, oder auch mit beiden Konfigurationen gleichzeitig zu arbeiten.

Wenn feste Elemente wie eine Anhöhe oder ein hoher Baum in der Umgebung der Windfarm berücksichtigt werden, überwacht die Steuerung, ob eine Windenergieanlage in einen konkreten Windgeschwindigkeitssektor oder Bereich eingetreten ist, um das Anhalten der Windenergieanlage selbst zu bestimmen. Diese Steuerung kann auch benutzt werden, um Schäden an den Rotorblättern aufgrund der Turbulenzen von nahegelegenen Hügeln oder Schluchten bzw. Mauern, die beim Wind Turbulenzen verursachen, zu vermeiden.

Das Tool überwacht ständig die Windgeschwindigkeit und -richtung jeder Windenergieanlage. Wenn, je nach Konfiguration, ein Betrieb mit Luftströmungen festgestellt wird, sendet das Tool Pause-Befehle an die betroffenen Windenergieanlagen. Wenn sich die Bedingungen der Windgeschwindigkeit und -richtung ändern und den Aktivierungsbereich wieder verlassen, setzt das Tool automatisch die betroffenen Windenergieanlagen wieder in Betrieb,

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 9 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

Da das Anhalten der Windenergieanlagen einen Produktionsverlust verursacht, berücksichtigt das Windströmungssteuerungs-Tool dann, wenn Luftströmungen von benachbarten Windenergieanlagen in Betracht kommen, auch den Status der Windenergieanlagen, die diese Luftströmungen verursachen können, und reduziert die Gesamtzahl der von diesem Tool angehaltenen Windenergieanlagen, um die Energieerzeugung der Windfarm insgesamt zu optimieren.

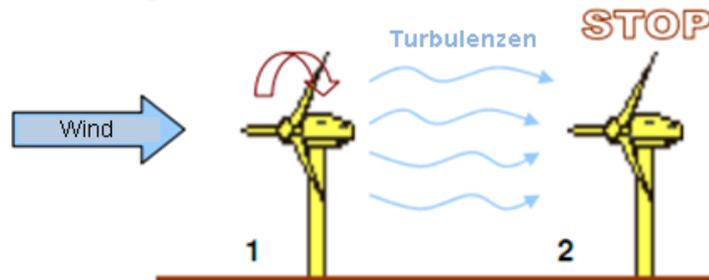


Abb. 5: Windenergieanlage Nr. 2 angehalten, um Luftströmungen der Windenergieanlage 1 zu vermeiden.

In **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** wird eine Situation dargestellt, bei der die Windenergieanlage Nr. 2 in der Luftströmung der in Betrieb befindlichen Windenergieanlage Nr. 1 liegt. In dieser Situation sendet der Algorithmus den Haltebefehl an die Windenergieanlage Nr. 2.

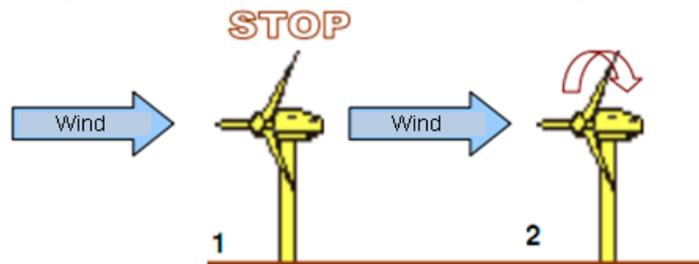


Abb. 6: Windenergieanlage 2 nicht angehalten, da keine Turbulenzen bestehen.

In **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** wird eine Situation dargestellt, bei der die Windenergieanlage Nr. 1 nicht in Betrieb ist, weshalb nicht davon ausgegangen wird, dass sich die Windenergieanlage 2 in einer Situation mit Luftströmungen befindet.

4.1 KONFIGURATIONSMERKMALE

Das System unterscheidet zwei Luftströmungsarten, nämlich diejenigen, die von festen Hindernissen verursacht werden, und diejenigen, die von Turbulenzen durch den Betrieb benachbarter Windenergieanlagen erzeugt werden. Der Luftströmungssteuerungs-Algorithmus muss korrekt konfiguriert sein, damit jede Betriebssituation mit Luftströmung erkannt werden kann. Im vorliegenden Abschnitt werden die wichtigsten Parameter für die spezielle Konfiguration dieser Anwendung zusammengefasst:

a) Luftströmungen durch feste Hindernisse. Für jede Windenergieanlage werden folgende Parameter konfiguriert:

- **Windgeschwindigkeitsbereiche:** Es können so viele Windgeschwindigkeitsbereiche festgelegt werden, wie nötig.
- **Windrichtungssektoren:** Es können so viele Windrichtungsbereiche festgelegt werden, wie nötig.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 10 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

b) Luftströmungen durch benachbarte Windenergieanlagen. Für jede Windenergieanlage werden folgende Parameter konfiguriert:

- **Windgeschwindigkeitsbereiche:** Es können so viele Windgeschwindigkeitsbereiche festgelegt werden, wie nötig.
- **Windrichtungssektoren:** Es können so viele Windrichtungsbereiche festgelegt werden, wie nötig.
- Nachdem die Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsbereiche festgelegt wurden, werden die **Windenergieanlagen** gewählt, die Luftströmungen für die zu konfigurierende Windenergieanlage erzeugen.

4.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB

Um das Werkzeug **Luftströmungssteuerung** in einem Windpark aktivieren zu können, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Ein einfaches SCADA WindNet[®] PRO [1] System von SGRE mit konfiguriertem und betriebsfähigem **SGRE Environmental Manager**.
2. Eine Windparkinfrastruktur basierend auf Ethernet entsprechend den Spezifizierungen von SGRE [2].
3. Standortbericht zur konkreten Konfiguration für jeden Windpark.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 11 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

5 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES GERÄUSCHMINDERUNGSSYSTEMS

Alle in Betrieb befindlichen Windenergieanlagen erzeugen Lärm, entweder aus aerodynamischen Gründen (erzeugt durch die Luftströmung in den Rotorblättern der Windenergieanlage) oder durch mechanische Geräusche (aufgrund der mechanischen Bestandteile des Generators selbst). Es besteht eine internationale Gesetzgebung, mit der die Geräuschemessverfahren und Geräuschpegel festgelegt werden, die vom Hersteller für jedes Windenergieanlagenmodell angegeben werden müssen:

- IEC 61400-11: Windenergieanlagensysteme - Lärmesstechniken Festlegung der Form der Geräuschemessung an einer Windenergieanlage.
- IEC 61400-14: Windenergieanlagen - Erklärung des offensichtlichen Schalleistungspegels. Festlegung der Form der Erklärung zu dem von einer Windenergieanlage erzeugten Geräuschpegel.

Gemäß der gültigen Gesetzgebung werden in den Windenergieanlagen von SGRE je nach Modell verschiedene geräuscharme Betriebsarten konfiguriert. SGRE veröffentlicht diese Geräuschpegel vorschriftsmäßig in den Angaben zu den technischen Daten jedes Windenergieanlagenprodukts. Mithilfe dieser Betriebsarten kann der von der Windenergieanlage abgegebene Schallpegel durch Minderung der Rotorgeschwindigkeit und Änderung des optimalen Rotorblattwinkels reduziert werden, was sich auf eine geringere Leistungserzeugung auswirkt.

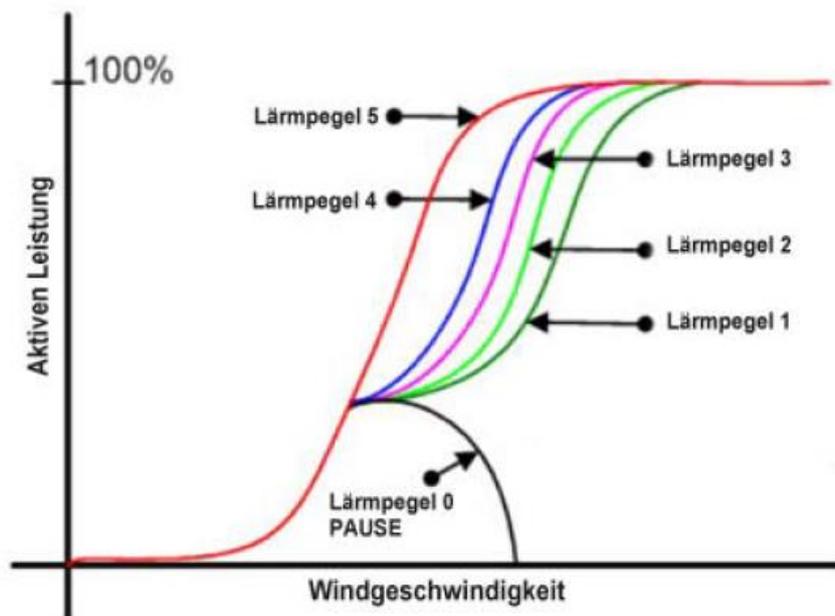


Abb. 7: Leistungskurvenkonzept bei niedrigem Schallpegel

Der Bauherr / Konstrukteur des Windparks ist dafür verantwortlich, aufgrund der technischen Daten für die einzelnen Windenergieanlagen von SGRE eine Studie über die Lärmbelastung in der Umgebung des Windparks durchzuführen. Die Studie muss die geeignete Geräuschkonfiguration der Windenergieanlagen darstellen, um die örtlichen Vorschriften einzuhalten.

Zweck des **Geräuschminderungssystems** von SGRE ist es, den Geräuschpegel zu steuern, mit dem jede einzelne Windenergieanlage gemäß der erfolgten Studie über die Lärmbelastung laufen muss. Durch eine Kontrolle des von jeder Windenergieanlage abgegebenen Geräuschpegels wird auch der Geräuschpegel der Windfarm insgesamt reduziert. Mit dieser Funktion können Windfarmen in der Nähe von bewohnten Gebieten errichtet und der Umwelteinfluss begrenzt werden, den sie auf ihre Umgebung haben.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 12 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

Das Geräuschminderungssystem ist eine registrierte Handelsmarke von SGRE unter der Kurzbezeichnung **NRS®** die aus zwei verschiedenen Teilen besteht, nämlich einmal der Anwendung, die innerhalb des **SGRE Environmental Manager** im SCADA-System konfiguriert ist, und zum anderen einem korrekt konfigurierten Algorithmus in der Steuereinrichtung jeder Windenergieanlage, so wie dies in der folgenden Abbildung schematisch aufgezeigt wird:

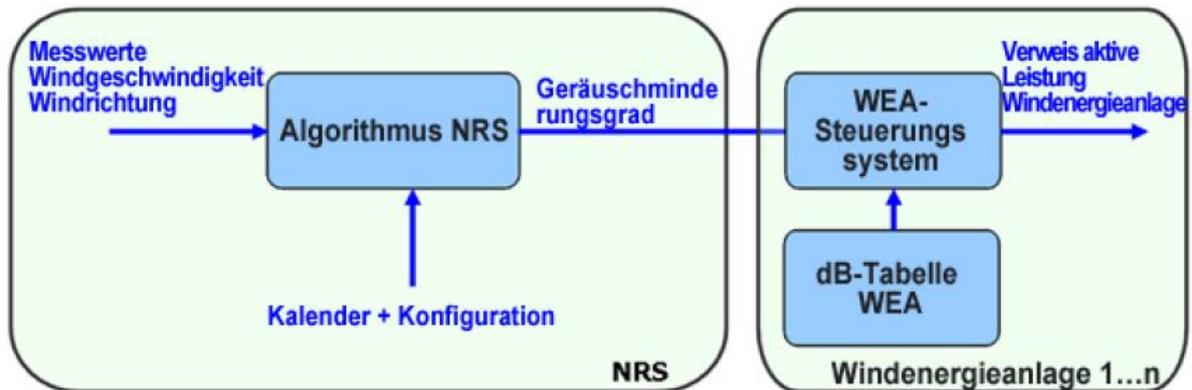


Abb. 8: Konzeptuelles Schema des Geräuschminderungssystems

Die Steuerung verfügt über einen Kalender mit Uhr, der zuvor konfiguriert wird und die Zeiträume im Jahr und die Uhrzeiten angibt, wenn das Tool in Betrieb gehen soll. Außerdem wird dabei berücksichtigt, ob gleichzeitig verschiedene Umweltfaktoren erfüllt werden, um entsprechend zu handeln, d. h., es werden verschiedene Geräuschpegel (einschließlich Pausenzustand) über das SCADA-System an die betroffene Windenergieanlage gesendet.

Im SCADA-Hauptmenü werden die Windenergieanlagen, die mit einem geringeren Geräuschpegel laufen, mit dem Zustand **BEGRENZTER BETRIEB** gekennzeichnet. Im Detailfenster des Tools wird der aktuelle Geräuschpegel der einzelnen Windenergieanlagen angezeigt. Windenergieanlagen, die sich aufgrund von Einstellungsarbeiten im Pause-Modus befinden, sind durch die Farbe Lila gekennzeichnet.

Title: **SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD**

NAME	ZUSTAND	WIRKLEIST...	WINDRICH...	W. GESCH...	GERÄUSCH...	EINSCHL...	NAME	ZUSTAND	WIRKLEIST...	WINDRICH...	W. GESCH...	GERÄUSCH...	EINSCHL...
		kW	°	m/s	dB				kW	°	m/s	dB	
Zuc-01	ON	212.2	24.0	8.4	5	OFF	Fag-01	ON	571.6	24.0	8.4	5	ON
Zuc-02	ON	212.3	24.0	8.4	5	OFF	Fag-02	ON	569.6	24.0	8.4	5	ON
Zuc-03	ON	212.2	24.0	8.4	5	OFF	Fag-03	ON	572.0	24.0	8.4	5	ON
Zuc-04	ON	212.4	24.0	8.5	5	OFF	Fag-04	ON	570.0	24.0	8.5	5	ON
Zuc-05	ON	212.4	24.0	8.4	5	OFF	Fag-05	ON	570.1	24.0	8.5	5	ON
Zuc-06	ON	212.4	24.0	8.4	5	OFF	Fag-06	ON	570.1	24.0	8.4	5	ON
Zuc-07	ON	212.2	24.0	8.5	5	OFF	Fag-07	ON	570.3	24.0	8.5	5	ON
Zuc-08	ON	212.5	24.0	8.5	5	OFF	Fag-08	ON	569.7	24.0	8.5	5	ON
Zuc-09	ON	212.2	24.0	8.5	5	OFF	Fag-09	ON	569.5	24.0	8.5	5	ON
Zuc-10	ON	211.9	24.0	8.4	5	OFF	Fag-10	ON	569.9	24.0	8.5	5	ON
Lat-01	ON	99.4	24.0	8.4	5	ON	Ag1-01	ON	221.7	180.0	8.5	5	OFF
Lat-02	ON	-1.7	24.0	8.4	5	ON	Ag1-02	ON	224.2	180.0	8.5	5	OFF
Lat-03	ON	99.3	24.0	8.4	5	ON	Ag1-03	ON	221.4	180.0	8.4	5	OFF
Lat-04	ON	1,034.1	24.0	8.4	5	ON	Ag1-04	ON	222.7	180.0	8.4	5	OFF
Lat-05	ON	1,031.2	24.0	8.4	5	ON	Ag1-05	ON	223.0	180.0	8.4	5	OFF
Lat-06	ON	1,036.8	24.0	8.4	5	ON	Ag1-06	ON	224.4	180.0	8.4	5	OFF
Lat-07	ON	98.6	24.0	8.4	5	ON	Ag1-07	ON	221.3	180.0	8.4	5	OFF
Lat-08	ON	98.9	24.0	8.4	5	ON	Ag1-08	ON	221.1	180.0	8.4	5	OFF

Abb. 9: Beispiel der Anzeige des Geräuschpegels für jede Windenergieanlage

Die Anwendung **NRS®** ist ein unbetreuter Prozess, d. h., der Windparkbetreiber muss nach der ersten Konfiguration und der normalen Überwachung nichts daran unternehmen. Die Daten dieses Tools sind an der SCADA-Schnittstelle verfügbar. Außerdem ist ein modernes Modul für die Erstellung von statistischen Berichten für die Geräuschminderung integriert.

5.1 KONFIGURATIONSMERKMALE

Neben der allgemeinen Konfiguration des **SGRE Environmental Manager** muss das System **NRS®** auch gemäß der Studie über die Lärmbelastung des Windparks korrekt konfiguriert werden. Es folgt eine Zusammenfassung der wesentlichen Konfigurationsparameter des Systems:

- **Zeiträume:** Es können beliebig viele Zeiträume festgelegt werden. Für jeden dieser Zeiträume können jährlich entsprechende Daten eingestellt werden, oder man kann eine Konfiguration von einem Jahr auf das andere übertragen. Zur vollständigen Flexibilität besteht die Möglichkeit, nach Wochentagen und/oder Uhrzeiten innerhalb der Tage Wiederholungen einzustellen.
- **Windrichtungssektoren:** Es können so viele Windrichtungsbereiche festgelegt werden, wie nötig.
- **Windgeschwindigkeitsbereiche:** Es können beliebig viele Windgeschwindigkeitsbereiche festgelegt werden.
- **Geräuschpegel (einschließlich Kommando Pause):** Für jede Windenergieanlage, jeden Zeitraum, jeden Windabschnitt und jede Windgeschwindigkeit wird ein entsprechender Geräuschpegel oder ggf. ein Pausenbefehl konfiguriert. Die verfügbaren Schallpegel sind in der technischen Dokumentation jedes installierten Windenergieanlagenmodells angegeben.
- **Regensensor:** Falls der Regensensor im Park installiert ist, zeigt er seinen Status an (EIN/AUS). Wenn der Sensor Regen registriert, werden die WEAs mit ihrer maximale Leistung (ohne P-Begrenzung) abhängig vom verfügbaren Wind betrieben und das Tool unterdrückt den lärmreduzierten Betrieb. Sollte eine WEA durch den Lärmregler abgeschaltet sein, wird sie bis zu ihrer maximalen Leistung

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 14 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

gestartet. Wenn der Regensensor jedoch keinen Regen registriert, arbeitet das Lärm-Tool normal nach den vordefinierten Bedingungen (Kalender, Richtung und Geschwindigkeit).

5.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB

Für den korrekten Betrieb des **Geräuschminderungssystems, NRS®**, im Windpark müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

1. Ein einfaches SCADA WindNet® PRO [1] System von SGRE mit konfigurierbarem und betriebsfähigem **SGRE Environmental Manager**.
2. Eine Windparkinfrastruktur basierend auf Ethernet entsprechend den Spezifikationen von SGRE [2].
3. Bericht zur konkreten Systemkonfiguration für jeden Windpark.
4. Steuerungssoftware jeder Windenergieanlage, die mit den Geräuschpegeln entsprechend dem Lärmbericht der Windfarm konfiguriert ist.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 15 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

6 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES SCHATTENSTEUERUNGSSYSTEMS

Im Rahmen der Anwendung **SGRE Environmental Manager** bietet SGRE das Schattensteuerungssystem als optionales Tool des SCADA-Systems. Zweck dieses Systems ist die Verwaltung der Stillstandzeiten der Windenergieanlagen angesichts des zeitweiligen Phänomens des Schattenwurfs auf Gebäude in der Nähe des Windparks, das durch der Bewegung der Rotorblätter von Windenergieanlagen angesichts des Sonnenlichts entsteht.

Aufgrund der Überwachung des Sonnenlichts und der Berechnung des potenziellen Schattenwurftrisikos entsprechend den Position der Windenergieanlage kann die Anwendung die Umweltauswirkungen einer Windenergieanlage in Gebieten mit einer hohen Bevölkerungsdichte reduzieren.

Der interne Algorithmus des Schattensteuerungs-Tools verarbeitet die von den Windenergieanlagen und den Lichtsensoren erhaltenen Daten und sendet entsprechend dem Betriebskalender und den konfigurierten Parametern einen Pausenbefehl an die Windenergieanlagen, die das Risiko eines Schattenwurfs darstellen.

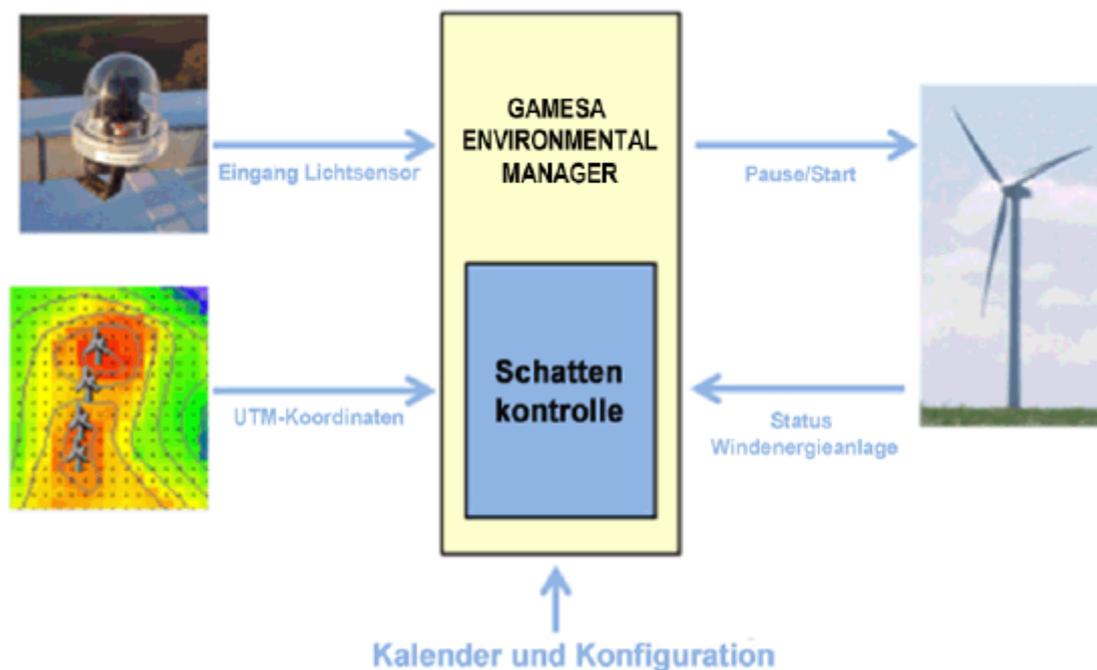


Abb. 10: Konzeptionelles Schema des Schattensteuerungssystems

Der Lichtsensor wird von SGRE geliefert und installiert. Es kann bis zu 5 Lichtsensoren pro SCADA geben; sie sind mit den Windenergieanlagen verbunden. Bei einer Abschaltung durch Schattenwurf schalten die Windenergieanlagen des betroffenen Sensors in den Pause-Modus.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 16 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

6.1 KONFIGURATIONSMERKMALE

Neben der allgemeinen Konfiguration des **SGRE Environmental Manager** muss das **Schattensteuerungssystem** auch gemäß der Studie über die Auswirkungen des Windparks korrekt konfiguriert werden. Die Konfiguration dieser Steuerung wird von einem externen Dienst übernommen, der dafür die UTM-Koordinaten der Windenergieanlagen und der zu schützenden Bereiche benötigt.

Sobald der Windpark in Betrieb ist, steuert das SCADA-System den Zustand der Windenergieanlagen, die sich nach den konfigurierten Parametern unter seiner Kontrolle befinden.

6.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB

Für den korrekten Betrieb des **Schattensteuerungssystems** im Windpark müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

1. Ein einfaches SCADA WindNet[®] PRO [1] System von SGRE mit konfiguriertem und betriebsfähigem **SGRE Environmental Manager**.
2. Eine Windparkinfrastruktur basierend auf Ethernet entsprechend den Spezifizierungen von SGRE [2].
3. Bericht zur konkreten Systemkonfiguration für jeden Windpark.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 17 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

7 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES EISMELDESYSTEMS

Mit diesem System können die Windenergieanlagen gemäß den Risikofaktoren für die Ansammlung von Eis auf den Rotorblättern und Strukturen betrieben werden. Zudem bietet es die Möglichkeit, Windfarmen zu bauen, die einerseits die örtlichen oder regionalen Beschränkungen bezüglich der Meldung von Eisansammlungen einhalten und gleichzeitig die Produktion der Windfarm optimieren.

SGRE bietet das **Eismeldesystem** als optionalen Bestandteil des SCADA-Systems an. Mithilfe dieses Systems sollen die Risiken von Schäden oder Einwirkungen auf die Sicherheit des Personals in der Umgebung der Windenergieanlage reduziert und die Materialkosten in einer Windfarm optimiert werden. Mit dem System kann eine geringere Zahl von Vereisungssensoren als die vorhandenen Windenergieanlagen installiert werden, denn mit den Daten eines einzigen Vereisungssensors kann eine konfigurierbare Gruppe Windenergieanlagen verwaltet werden.

In diesem Zusammenhang gilt als **Master-Windenergieanlage** diejenige, bei der ein Vereisungssensor installiert ist, d. h., ihre Daten werden als Referenz für eine konfigurierte Windenergieanlagen-Gruppe verwendet. Mit diesem Tool können Reserve-Master-Windenergieanlagen für die Fälle festgelegt werden, wenn bei der Master-Windenergieanlage eine Kommunikationsstörung oder ein Fehler des Vereisungssensors eintritt. Wenn keine Reserve-Windenergieanlage festgelegt wurde, wird der Temperatursensor jeder einzelnen untergeordneten Windenergieanlagen, deren Temperatur nicht unter einen bestimmten Wert sinkt, von jeder Anlage selbst gesteuert. Wenn dann die Kommunikation mit der Master-Windenergieanlage wiederhergestellt ist, wird diese wieder die aktive Master-Windenergieanlage in der Gruppe.

Andererseits werden als **untergeordnete Windenergieanlagen** all diejenigen festgelegt, die keinen Vereisungssensor besitzen und so konfiguriert sind, dass sie die Befehle für **Erzwungene Pause** aufgrund von festgestellter Vereisung durch SCADA erhalten können. Beim Empfang dieses Befehls aktiviert die Steuerung der Windenergieanlage den entsprechenden Alarm und geht zum lokalen Reset über. Mit anderen Worten, die Funktionsweise ist dieselbe wie in dem Fall, wenn das Steuerungssystem der Windenergieanlage die Daten eines Sensors erhält, der in der Windenergieanlage installiert ist.

In jedem Windpark entscheidet der Kunde über die Steuerungsgruppen, die im Eismeldesystem konfiguriert werden sollen. Für jede Gruppe müssen eine Master-Windenergieanlage und die dazugehörigen untergeordneten Windenergieanlagen festgelegt werden. Nachdem das Personal von SGRE die anfängliche Konfiguration vorgenommen hat, kann der Betreiber die Aufnahme/ den Ausschluss einer Windenergieanlage in das bzw. aus dem Steuerungs-Tool durchführen.

Als Schutz berücksichtigt der Steuerungsalgorithmus die Umgebungstemperatur, um unnötige Befehle bei sporadischen Fehlern der erhaltenen Daten zu vermeiden.

7.1 KONFIGURATIONSMERKMALE

Neben der allgemeinen Konfiguration des **SGRE Environmental Manager** muss das **Eismeldesystem** korrekt konfiguriert werden. Es folgt eine Zusammenfassung der wesentlichen Konfigurationsparameter dieser Steuerung:

- **Master-Windenergieanlage:** Windenergieanlage mit Vereisungssensor.
- **untergeordnete Windenergieanlage:** Windenergieanlage, in der kein Vereisungssensor installiert ist.
- **Gruppen von Windenergieanlagen:** Für jede Gruppe wird konfiguriert, welche die Master- und welche die untergeordneten Windenergieanlagen sind. Außerdem kann eine Master-Windenergieanlage einer anderen Gruppe konfiguriert werden, um die Daten des Vereisungssensors zu senden, wenn die Kommunikation der ursprünglichen Master-Windenergieanlage unterbrochen ist.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 18 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

- **Umgebungstemperatur** der Windenergieanlage unter einem konkreten, konfigurierbaren Level (konfigurierte Temperatur gemäß den lokalen Umweltauflagen).
- **Hysterese:** Um die Instabilität der Steuerung zu vermeiden, wenn die Umgebungstemperatur schwankt, wird eine Hysterese in den Steuerungsalgorithmus eingefügt, mit dem ein sicherer und stabiler Betrieb gewährleistet wird.

7.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB

Für den korrekten Betrieb des **Eismeldesystems** in einem Windpark müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

1. Ein einfaches SCADA WindNet® PRO [1] System von SGRE mit konfiguriertem und betriebsfähigem **SGRE Environmental Manager**.
2. Eine Windparkinfrastruktur basierend auf Ethernet entsprechend den Spezifizierungen von SGRE [2].
3. Ein konfigurierter und betriebsfähiger Vereisungssensor in einer Master-Windenergieanlage zur Eismeldung.
4. Steuerungsversion für jede Windenergieanlage, die entsprechend dem Betriebsmodus (untergeordnet/Master) der Windenergieanlage konfiguriert ist.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 19 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

8 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES FLEDERMAUSSCHUTZSYSTEMS

Damit Windenergieanlagen in Gebieten errichtet werden können, die zum natürlichen Habitat von Fledermäusen gehören, hat SGRE ein **Fledermausschutzsystem** entwickelt. Normalerweise sind Fledermäuse zu bestimmten Nachtstunden und in gewissen Jahreszeiten aktiver, je nach dem örtlichen Habitat und/oder den Migrationsrouten. Zweck des Fledermausschutzsystem von SGRE ist es, die Umgebungsbedingungen zu kontrollieren, um das Risiko eines Zusammenstoßes mit Fledermäusen zu reduzieren.

Wenn alle konkreten Bedingungen für das Vorhandensein von Fledermäusen (Temperatur, Licht, Feuchtigkeit, Regen und SCADA-Variable) erfüllt sind, fordert das Tool die Pause der Windenergieanlagen an. Sobald eine der Bedingungen nicht mehr erfüllt wird – und immer unter Berücksichtigung der konfigurierten Hysteresen –, schaltet die betroffene Windenergieanlage wieder in den Zustand vor der durch das Tool ausgelösten Abschaltung. Für das Tool ist es nicht erforderlich, dass alle Sensoren zum Messen der Bedingungen installiert sind. Wenn ein Sensor nicht vorhanden ist, wird er als erfüllte Bedingung konfiguriert.

Im Detailfenster der Anwendung können der allgemeine Status des Tools überwacht, die Steuerung aktiviert oder deaktiviert und die Lichtstärke festgestellt werden.

8.1 KONFIGURATIONSMERKMALE

Es folgt eine Zusammenfassung der verfügbaren wesentlichen Konfigurationsparameter des Systems:

- **Temperaturgrenze (°C):** Ermöglicht die Einstellung der Temperatur, ab der die Bedingung eintritt, um den Fledermausschutz zu aktivieren. Wenn der erfasste Temperaturwert größer ist als der festgelegte Temperaturwert, ist die Temperaturbedingung erfüllt.
- **Lichtgrenzwert (Lumen):** Ermöglicht die Festlegung des Lichtgrenzwertes. Wenn er größer ist als der durch den Sensor erfasste Lichtwert, ist die Bedingung erfüllt.
- **Feuchtigkeitsgrenzwert (%):** Ermöglicht die Einstellung des Prozentwerts für die Feuchtigkeit, unterhalb dessen die Bedingung für die Aktivierung des Fledermausschutzes eintritt. Wenn das Feuchtigkeitsniveau geringer ist als der festgelegte Wert, ist die Feuchtigkeitsbedingung erfüllt.
- **Regensensor:** Ermöglicht die Einstellung eines Millisekundenwertes, für dessen Dauer es regnen muss, damit die Regenbedingung erfüllt wird.
- **SCADA-Variable:** Ermöglicht die Angabe eines Bedingungswertes. Wenn dieser mit einem abgespeicherten SCADA-Tag-Wert übereinstimmt, wird der Fledermausschutz aktiviert.
- **Kalender (Tage-Stunden):** Ermöglicht die Konfiguration eines Kalenders mit Zeiträumen zur Aktivierung oder Deaktivierung.
- **Windgeschwindigkeitsbereiche (m/s):** Ermöglicht die Einstellung verschiedener Windgeschwindigkeiten.
- **Windrichtungsbereiche (°):** Ermöglicht die Einstellung der erforderlichen Windrichtungsbereiche.
- **Mindestzeit für die Erfüllung der Bedingungen (s):** Ermöglicht die Festlegung eines Zeitraums, in dem alle obigen Bedingungen erfüllt sein müssen, bevor ein Eingriff bei den Windenergieanlagen erfolgt.
- **Konfigurierbare Hysterese:** Mit dem Tool kann eine Hysterese für die Parameter konfiguriert werden, nicht nur bezüglich der Windgeschwindigkeit und -richtung, sondern auch der Temperatur und der Lichtstärke, um die Zahl der Eingriffe bei den Windenergieanlagen zu begrenzen.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 20 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

8.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB

Für die einwandfreie Funktionstüchtigkeit des **Fledermausschutzsystems** im Windpark müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

1. Ein einfaches SCADA WindNet[®] PRO [1] System von SGRE mit konfiguriertem und betriebsfähigem **SGRE Environmental Manager**.
2. Eine Windparkinfrastruktur basierend auf Ethernet entsprechend den Spezifizierungen von SGRE [2].
3. Konfiguration der Windgeschwindigkeits- und Windrichtungsbereiche.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 21 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

9 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES VOGELERKENNUNGSSYSTEMS

Das Vogelerkennungssystem ist ein autonomes System, das in Echtzeit den Luftraum überwacht und fliegende Vögel erkennt. Gleichzeitig ist es in der Lage, in Echtzeit Aktionen im Zusammenhang mit der Erkennung von Vögeln auszuführen wie das Aussenden von Warnungen für und die Abschreckung von Vögeln, bei denen die Gefahr besteht, mit den Windenergieanlagen zu kollidieren, oder die automatische Abschaltung der ausgewählten Windenergieanlagen.

Das Vogelerkennungssystem von SGRE basiert auf der Integration eines Systems Dritter (DTBird®) in die Windenergieanlagen und das SCADA-System von SGRE. Das System besteht aus Einheiten, die in jeder Windenergieanlage installiert sind und über eine Vogelüberwachungs- bzw. -schutzfunktion verfügen:

- **Analyseeinheit** in einem Schrank im Turm der Windenergieanlage: zur Kontrolle der Funktionsweise der Vogelerkennung in jeder Windenergieanlage.
- **Erkennungsmodul** im Außenbereich des Turms der Windenergieanlage: zur Echtzeiterkennung von fliegenden Vögeln (und möglichen Kollisionen mit den Windenergieanlagen).
- **Abschreckungsmodul** im Außenbereich des Turms der Windenergieanlage: zur Aktivierung von Warnsignalen und zur Abschreckung von Vögeln, die in Bereichen fliegen, in denen die Gefahr einer Kollision besteht.
- **Abschaltsteuermodul** in einem Schrank im Turm der Windenergieanlage: zum automatischen Anhalten der Windenergieanlagen im Falle einer gewissen Kollisionsgefahr.

Diese Einheiten sind über das Netz des Windparks miteinander verbunden und nutzen Internetverbindungen für die Fernsteuerung und das tägliche Laden von Videomaterial und Datenaufzeichnungen in den DTBird® Central Server.

Die Anwendung erlaubt die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Funktion mithilfe einer dafür vorgesehenen Schaltfläche (ON/OFF) in SCADA. Wenn das Vogelerkennungssystem der Windenergieanlage einen Vogel erkennt, ein Abschaltsignal sendet und die Funktion in SCADA ist aktiviert, kommt der ganze Windpark zum Stillstand und in SCADA werden alle Windenergieanlagen im Zustand PAUSE angezeigt, wodurch auf eine Abschaltung aufgrund der Erkennung von Vögeln hingewiesen wird. Wenn die Erkennung einer Windenergieanlage allerdings einen Vogel erkennt, während die Funktion in SCADA deaktiviert ist, geschieht nichts.

9.1 KONFIGURATIONSMERKMALE

Neben der allgemeinen Konfiguration des **SGRE Environmental Manager** muss das **Vogelerkennungssystem** korrekt konfiguriert werden. Es folgt eine Zusammenfassung der wesentlichen Konfigurationsparameter dieser Steuerung:

- **Windenergieanlage mit installiertem Vogelerkennungstool:** Anzeige der Windenergieanlagen mit installiertem Vogelerkennungstool.
- **Mindestzeit für die Erfüllung der Bedingungen (s):** Zeit in Sekunden, die gewartet werden muss, um einen PAUSE- oder BETRIEB-Befehl an die Windenergieanlage zu senden, wenn Vögel (nicht) vorhanden sind.

9.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB

Um das Tool für die **Vogelerkennung** in einem Windpark aktivieren zu können, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Ein einfaches SCADA WindNet® PRO [1] System von SGRE mit konfigurierbarem und betriebsfähigem **SGRE Environmental Manager**.
2. Eine Windparkinfrastruktur basierend auf Ethernet entsprechend den Spezifizierungen von SGRE [2].
3. Vorhandensein eines Vogelerkennungssystems.

Title: **SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD**

10 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES GUYS-SYSTEMS

Während eines Zyklons, Taifuns oder Hurrikans können die starken Winde im Windpark dort für längere Zeit einen Ausfall des Stromnetzes verursachen. Bei einem Ausfall des Stromnetzes verliert die Windenergieanlage ihre Drehfähigkeit und bei starken Winden können beträchtliche Schäden entstehen, wenn sie nicht zur Windrichtung ausgerichtet ist.

Zur Verringerung des Risikos hat SGRE das Tool GUYS (SGRE Uninterruptible Yawing System) entwickelt, das aus einem Hilfsversorgungssystem (Dieselgenerator) besteht, das es den Windenergieanlagen ermöglicht, ihre Windnachführungsfähigkeit aufrechtzuerhalten und eine sichere Position einzunehmen, um starke Winde auszuhalten, ohne dass es zu nennenswerten Schäden kommt.

Für die GUYS-Lösung ist vorher eine elektrische Untersuchung des Windparks durchzuführen, um festzustellen, ob der Windpark mit dem involvierten Szenarium übereinstimmt, um die erforderlichen Elemente des Umspannwerks zu bemessen und um das elektrische Layout der GUYS-Lösung zu erhalten.

Im Vergleich zum Standardwindpark besitzt die Lösung die folgenden Besonderheiten:

- Für das Umspannwerk sind ein Dieselgenerator, ein Transformator, ein System für die elektrische Verbindung (MS-Schalter) und eine Ausgleichsreaktanz erforderlich. Diese Elemente sind von dem für die Konstruktion des Umspannwerks verantwortlichen Unternehmer zu berücksichtigen.
- Für die Windenergieanlage wird eine motorisierte und ferngesteuerte Mittelspannungszelle installiert.

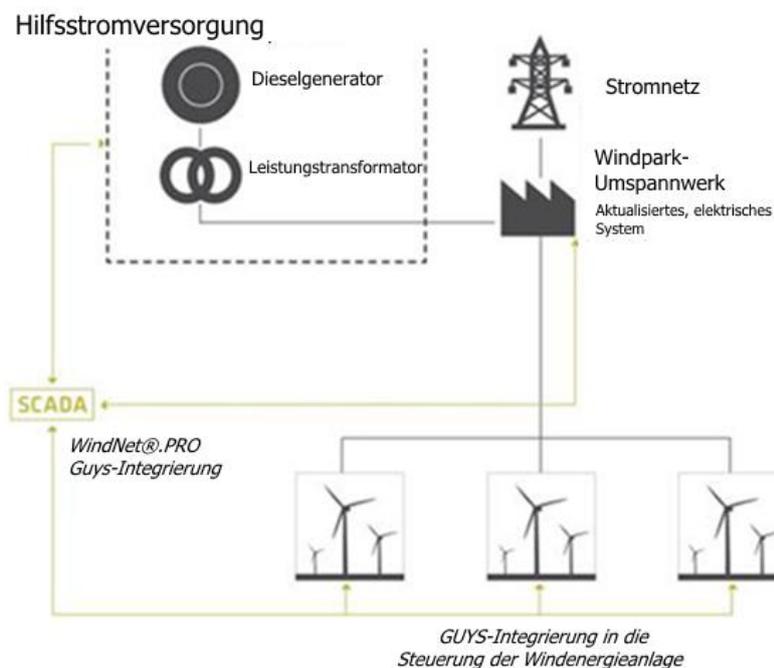


Abb. 11: Konzeptuelles Schema eines Windparks mit Guys-System

Diese Lösung wurde entwickelt, um einen zuverlässigen Betrieb des Windparks zu gewährleisten, sodass die Windnachführung der Windenergieanlage durchgehend aktiv ist und sichere Kommunikationsleitungen verwendet, die eine unterbrechungsfreie und zuverlässige Kommunikation sicherstellen.

Folgende Mindestziele sollen mit diesem Tool erreicht werden: die Aufrechterhaltung der Windnachführungsfähigkeit der Gondel der Windenergieanlage, ohne dass diese an das Stromnetz angeschlossen werden muss, und die Verringerung des Risikos schwerer Schäden an der Struktur der Windenergieanlage bei sehr ungünstigen Wetterereignissen.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 23 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

10.1 KONFIGURATIONSMERKMALE

Neben der allgemeinen Konfiguration des **SGRE Environmental Manager** muss das **System GUYS** auch gemäß der Auswirkungsanalyse des Windparks korrekt konfiguriert werden. Nachfolgend wird die Konfiguration seiner drei Betriebsmodi im Einzelnen erläutert.

- **Guys deaktiviert:** Normalbetrieb des Windparks bei deaktiviertem Guys.
- **Guys aktiviert:** Es gibt drei Betriebsmodi, von denen nur eine aktiviert sein kann.
 - **AUTOMATISCHER EINSCHALTMODUS:** erlaubt die Konfiguration einer Reihe von Bedingungen für das automatische Einschalten des Guys. Die Anwendung GUYS aktiviert eine Umstellung vom Netz zum Dieselgenerator als Folge einer Logik, die von der Spannung, der Windgeschwindigkeit und/oder der Zeit abhängt.
Die wichtigsten Parameter für diesen Einschaltmodus sind folgende:
 - **Betriebsmodus:** Es gibt drei Kriterien für den Start der Umstellung:
 - **Spannung:** GUYS wird aktiviert, wenn die Netzspannung für einen festgelegten Zeitraum unterhalb des Schwellenwerts liegt.
 - **Windgeschwindigkeit:** GUYS wird aktiviert, wenn die Windgeschwindigkeit für einen festgelegten Zeitraum oberhalb des Schwellenwerts liegt.
 - **Spannung und Windgeschwindigkeit:** GUYS wird aktiviert, wenn für einen festgelegten Zeitraum die Netzspannung unterhalb des Schwellenwerts und die Windgeschwindigkeit oberhalb eines festgelegten Schwellenwerts liegen.
 - **Anzahl der Filterproben:** Informationen über die Anzahl der Proben des Filters. Sie definieren die Größe eines Puffers mit den letzten Messungen der Windgeschwindigkeit, bei der die Durchschnittsbildung erfolgt. Je größer diese Größe ist, desto zuverlässiger ist der Betriebswindgeschwindigkeitswert. Dieser Betriebswindgeschwindigkeitswert wird als Durchschnittswert aller im Puffer gespeicherten Windgeschwindigkeitsmessungen errechnet. Da es sich um einen Puffer handelt, wird die am längsten gespeicherte Probe gelöscht, wenn die Höchstzahl der gespeicherten Proben erreicht ist (eine Probe wird nach Regelungszyklus gespeichert), sodass Platz für eine neue Probe geschaffen wird (FIFO-Prinzip). Dies ist ein schreibgeschütztes Feld.
 - **Reserve Windgeschwindigkeit:** Der im Puffer gespeicherte Windgeschwindigkeitswert entstammt dem Mast des Windparks. Wenn keine Kommunikation mit diesem Mast möglich ist, um einen Windgeschwindigkeitswert in dem Zyklus abzurufen, in dem man sich befindet, wird (über SCADA) eine Windenergieanlage bestimmt, die als Backup dient. Wenn keine Kommunikation mit dem Mast des Windparks möglich ist, wird der Windgeschwindigkeitswert von der im Backup festgelegten Windenergieanlage genommen. Wenn mit diesem ebenfalls keine Kommunikation möglich ist, wird der Wert der ersten Windenergieanlage genommen, zu der eine Kommunikation hergestellt ist.
 - **MANUELLER EINSCHALTMODUS:** erlaubt die Erzwingung des Einschaltens des Guys; dadurch kann der Benutzer das System mithilfe einer Befehlssequenz im SCADA manuell aktivieren/deaktivieren. In diesem Betriebsmodus lassen sich Sicherheitszeiten zwischen Befehlen konfigurieren.
 - **WARTUNGSMODUS:** erlaubt eine schrittweise Überprüfung des einwandfreien Betriebs der im Guys-System funktionierenden Vorrichtungen. Es handelt sich um einen nützlichen Modus für die Zeit, wenn sich die Hurrikansaison nähert, und der einwandfreie Betrieb des Systems geprüft werden soll.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 24 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

10.2 ANFORDERUNGEN FÜR DIE INSTALLATION / DEN BETRIEB

Um das **GUYS**-Tool in einem Windpark aktivieren zu können, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Ein einfaches SCADA WindNet[®] PRO [1] System von SGRE mit konfigurierbarem und betriebsfähigem **SGRE Environmental Manager**.
2. Eine Windparkinfrastruktur basierend auf Ethernet entsprechend den Spezifikationen von SGRE [2].
3. Für das Umspannwerk sind ein Dieselgenerator, ein Transformator, ein System für die elektrische Verbindung (MS-Schalter) und eine bzw. mehrere Ausgleichsreaktanzen erforderlich.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD180265-de	Rev: 3
		Date: 27/08/18	Pg. 25 of 25
Title: SGRE ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

11 BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

WEA	Windenergieanlage
NRS®	Noise Reduction System / Geräuschminderungssystem
GEM	SGRE Environmental Manager
GUYS	SGRE Uninterruptible Yawing System
OPC DA	Ole für Prozesssteuerung: Protokoll, das für den Datenaustausch zwischen Industrieanwendungen verwendet wird. DA ist die Abkürzung für Datenerfassung; dieses Protokoll dient dem Austausch von Werten fast in Echtzeit.
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung / Programmable Logic Controller.
SCADA	Steuerungs- und Datenerfassungssystem / Supervisory Control And Data Acquisition.
SGRE	Siemens Gamesa Renewable Energy.

12 ÄNDERUNGSSTAND

Änd.:	Datum	Autor	Beschreibung
0	06/03/14	LEF/MDI	Erste veröffentlichte Ausgabe.
1	22/04/14	LEF/MDI	Fehlerkorrektur in Punkt 8.1
2	01/06/17	MRC	Hinzufügung der Beschreibung des Vogelerkennungssystems, Beschreibung des GUYS-Systems. Änderung am Eismeldesystem, Schattensteuerungssystem und Fledermausschutz.
3	27/08/18	JEZCURRAMENDIA	Dokument wurde auf SGRE-Vorlage aktualisiert. Abbildung Index hinzugefügt. Gamesa-Referenzen wurden in SGRE geändert.

13 VERWEISE

[1] GD180446 Allgemeine Beschreibung des SCADA-Systems.

[2] GD174017 Allgemeine Beschreibung der Grenzpunkte des SCADA-Systems..