

Schattenwurf- und Artenschutzsystem
für Windenergieanlagen





Lichtsensor-Einheit (beheizt) auf dem Maschinenhaus

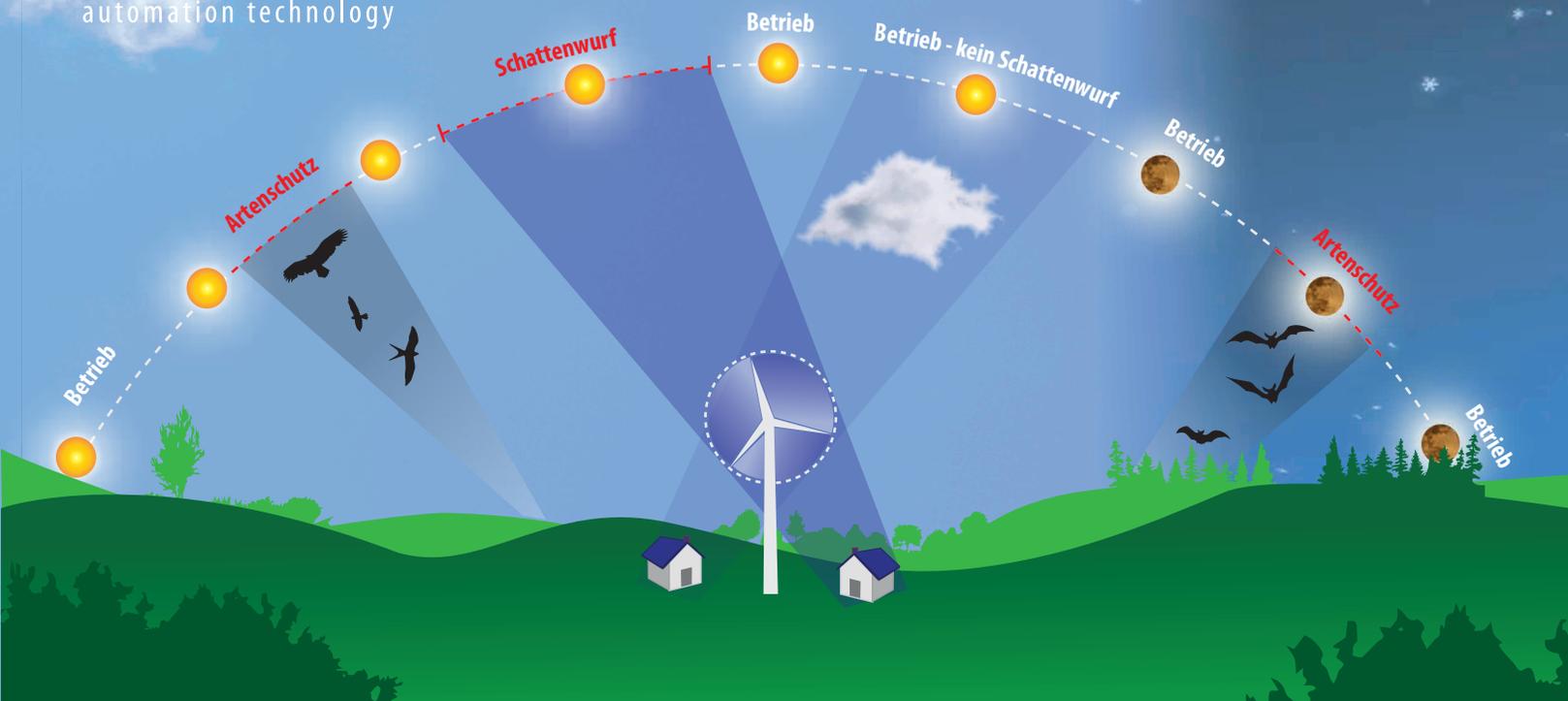


Schattenwurf- und Artenschutzsystem

Unser Schattenwurf- und Artenschutzsystem ermöglicht die zuverlässige Einhaltung vieler Genehmigungsaufgaben für Windenergieanlagen (WEA). Die Schwerpunkte liegen hierbei auf der Einhaltung von maximal zulässigen Schattenwurfzeiten an umliegenden Gebäuden (IO) sowie der Abschaltung der Windenergieanlagen zu Zeiten, in denen Fledermäuse oder seltene Vogelarten ihre Flugaktivitäten entfalten. Weiterhin können auch Sektor- oder Schallschutzabschaltungen sowie Abschaltkalender realisiert werden. Unser Schattenwurf- und Artenschutzsystem wird europaweit bereits in über 2000 Windparks aller führenden Hersteller eingesetzt.

Das System besteht aus einer Mastereinheit und einer projektspezifischen Anzahl von Lichtsensoren und meteorologischen Messgeräten. In der Mastereinheit werden alle projektspezifischen Daten (z.B. Koordinaten der WEA und Gebäude, zulässige Schattenwurfzeiten oder Abschaltbedingungen zum Artenschutz) mit Hilfe des Programms Shadow Manager hinterlegt. Die Mastereinheit berechnet zur Laufzeit die Schattenwurfzeiten, kommuniziert mit der angeschlossenen Sensorik, fragt die aktuellen Betriebsdaten der WEA ab, sendet Stopp- und Startkommandos sowie Alarmmeldungen an die WEA und protokolliert alle relevanten Ereignisse.

Die Mastereinheit kann bis zu 100 Windenergieanlagen überwachen. Für viele Typen von Windenergieanlagen wurden Schnittstellen in die Mastereinheit integriert, um die aktuellen Betriebsdaten wie z.B. die Gondelposition, Rotordrehzahl, Windgeschwindigkeit oder Außentemperatur bei der Umsetzung der Überwachungsaufgaben berücksichtigen zu können.



Funktionsschema des Schattenwurf- und Artenschutzsystems

Schattenwurfüberwachung

Die Genehmigungsbehörden fordern in der Regel die Einhaltung von täglichen und jährlichen Schattenwurfgrenzwerten an den umliegenden Gebäuden von Windparks. Das System kann die Schattenwurfimmission an bis zu 2000 Gebäuden überwachen. Die Gebäude werden im System durch Wände und Flächen detailliert abgebildet.

Der Lichtsensor des Systems misst die direkte Beleuchtungsstärke des Sonnenlichts, damit die Mastereinheit beurteilen kann, ob es grundsätzlich zu Schattenwurfeffekten kommen kann. Weiterhin stellt der Lichtsensor mittels GPS-Empfängers die genaue Uhrzeit für die Mastereinheit zur Verfügung. Lichtsensoren werden auf dem Maschinenhaus einer WEA montiert.

Um eine eventuelle Vorbelastung von Bestandsanlagen optimal berücksichtigen zu können, wird für den aktuellen Tag eine Vorausberechnung angestellt. So kann das System täglich das zur Verfügung stehende Tagesbudget optimal ausnutzen, ohne dass der Tagesgrenzwert überschritten wird.

Schattenwurfgrenzwerte

Für jedes Gebäude können individuelle Grenzwerte für die zulässige tägliche und jährliche Schattenwurfbelastung eingestellt werden. Wird ein Grenzwert überschritten, wird die verursachende WEA für die Dauer des Schattenwurfs abgeschaltet.

Die Überwachungszeiten können für jedes Gebäude je nach Nutzung eingeschränkt werden. So können z.B. für Gewerbeobjekte bestimmte Wochentage, Feiertage oder Zeitbereiche von der Überwachung ausgeschlossen werden.

Für jede WEA kann eine Auslaufzeit definiert werden, damit der Stoppvorgang rechtzeitig eingeleitet werden kann, ohne dass ein eingestellter Grenzwert überschritten wird.

Weiterhin kann eine Anlaufzeit für jede WEA definiert werden, damit die Dauer des Startvorgangs insofern berücksichtigt wird, dass der Startbefehl entsprechend früher an die WEA gesendet wird.

Nr.	Bez. Schattenprognose	ID Name	Straße	Stadt	PLZ	Höhe ü. NN	max. zul. Bel. Tag	max. zul. Bel. Jahr	Rücksetzdatum	Gebäudestyp	Telefonnum.	Lichtsensor	Wände	Flächen	Telefon	ohne Überw.	mit Überw.
1	10 08	10 08											2	1	0	0	1
2	10 09	10 09											2	0	0	0	1
3	10 12-1	10 12-1											1	0	0	0	1
4	10 12-2	10 12-2											1	0	0	0	1
5	10 13	10 13											2	0	0	0	1
6	10 25-1	10 25-1											2	0	0	0	1
7	10 25-2	10 25-2											2	0	0	0	1
8	10 25-3	10 25-3											2	0	0	0	1
9	10 25-4	10 25-4											1	0	0	0	1
10	10 25-5	10 25-5											1	0	0	0	1
101	10 18	10 18											4	1	0	0	1
102	10 19	10 19											4	2	0	0	1
103	10 20	10 20											4	1	0	0	1
104	10 21	10 21											3	0	0	0	1
105	10 22	10 22											3	0	0	0	1
106	10 23	10 23											5	0	0	0	1
107	10 24	10 24											4	1	0	0	1
108	10 25	10 25											4	1	0	0	1
109	10 26-1	10 26-1											4	1	0	0	1
110	10 26-2	10 26-2											3	1	0	0	1
111	10 26-3	10 26-3											3	1	0	0	1
112	10 27	10 27											1	0	0	0	1
113	10 36	10 36											2	0	0	0	1
114	10 44	10 44											4	1	0	0	1
201	10 22-1	10 22-1											4	1	0	0	1
202	10 23-1	10 23-1											5	1	0	0	1
203	10 23-2	10 23-2											3	1	0	0	1
204	10 24-1	10 24-1											5	0	0	0	1
205	10 24-2	10 24-2											4	0	0	0	1
206	10 24-3	10 24-3											5	1	0	0	1
207	10 27R1	10 27R1											4	1	0	0	1
208	10 27R2	10 27R2											2	1	0	0	1
209	10 27R3	10 27R3											4	0	0	0	1
210	10 28P	10 28P											3	0	0	0	1
211	10 36-1	10 36-1											5	1	0	0	1
212	10 37-1	10 37-1											2	0	0	0	1
213	10 37-2	10 37-2											3	0	0	0	1

Wände und Flächen bearbeiten	
Eigenschaften:	
<input type="checkbox"/> Wände und Flächen	<input type="checkbox"/> Telefonnum.
<input type="checkbox"/> Schattenwurf Überwachungszeiten	<input type="checkbox"/> Kombinationen
SW-Zeiten mit Überwachung: 1	Anzahl Wände: 4
SW-Zeiten ohne Überwachung: 0	Anzahl Flächen: 1
Rufnummern:	

Darstellung eines Gebäudes im Shadow Manager



Optimale Nutzung des Schattenwurfbudgets

Durch die Berücksichtigung der aktuellen Gondelposition sowie der aktuellen Rotordrehzahl bei der Berechnung der Schattenwurfzeiten werden die Abschaltzeiten der WEA auf das notwendige Maß beschränkt.

Eine weitere Funktion zur Reduzierung der Ertragsverluste bietet die Einstellung einer Leistungsgrenze für jede Kombination aus WEA und IO. Läuft eine WEA unterhalb dieser Leistungsgrenze und verursacht Schattenwurf an einem Gebäude, wird die WEA sofort gestoppt. Läuft sie oberhalb der Leistungsgrenze, werden die zulässigen Schattenwurfzeiten ausgeschöpft. Diese Verfahren schont das zur Verfügung stehende Schattenwurfbudget für Zeiten, in denen die WEA mit höherer Leistung läuft.

Durch die Telefonoption können die Anwohner die Schattenwurfüberwachung für ihr Gebäude durch einen Telefonanruf aktivieren. Verursacht nach der Aktivierung eine der überwachten WEA an diesem Gebäude Schattenwurf, wird diese unverzüglich gestoppt. Die Aktivierung hält immer für den aktuellen Tag an. Diese Funktionalität vermeidet, dass WEA abgeschaltet werden, obwohl niemand durch Schattenwurf gestört wird und ermöglicht den Anwohnern eine Belästigung durch Schattenwurffeffekte unverzüglich zu unterbinden, auch wenn die zulässigen Grenzwerte noch nicht erreicht worden sind. Sie kann für jeden Immissionsort einzeln freigeschaltet werden.

Protokolle

Die Mastereinheit protokolliert die rechnerisch möglichen und die tatsächlich aufgetretenen Schattenwurfzeiten an den überwachten Immissionsorten, die Abschaltzeiten der WEA sowie Sonnenaufgang und -untergang. Neben den Tages- und Jahreszählerständen der Immissionsorte werden dabei auch die aktuellen Betriebsdaten der WEA und die Beleuchtungsstärke gespeichert.

Die Protokolle werden redundant auf zwei USB-Medien gespeichert. Sie können mit dem Shadow Manager über eine gesicherte Netzwerkverbindung ausgelesen werden.

Zur Auswertung der Protokolle stehen umfangreiche Sortier- und Filterfunktionen zur Verfügung. Es besteht die Möglichkeit die Protokolle als PDF- oder CSV-Dokument auszugeben.

Für den Fall, dass bestimmte Messwerte genauer beobachtet werden sollen, können hierfür eigene Protokolle eingerichtet werden, in denen die ausgewählten Messwerte zyklisch gespeichert werden.

Anhand eines erstellten Projektes können mit dem Shadow Manager die Schattenwurfzeiten z.B. für ein Kalenderjahr vorherberechnet werden. Diese Funktionalität kann die Berechnung von Ertragsverlusten durch Schattenwurfabschaltungen oder die Bearbeitung von Anwohnerbeschwerden unterstützen.

* Info		Zeitstempel - Lokal		Ereignis	Werte						
* Index	Datum Lokal	Uhrzeit Lokal	Grund	IO Nummer	WEA	Tageszähler	Jahreszähler	Rotordrehzahl [rpm]	Gondelposition [°]	Leistung [kW]	Lichtwert [lx]
931	06.04.2018	06:45:05	Sonnenaufgang								
1160	06.04.2018	18:04:43	Schattenwurf geometrisch möglich kommt	2	300597	0:00:00	4:25:34	6,55	99,4	69	69327,1
1161	06.04.2018	18:04:43	Schattenwurf möglich kommt	2	300597	0:00:00	4:25:34	6,55	99,4	69	69327,1
1162	06.04.2018	18:04:43	Schattenwurf kommt	2	300597	0:00:00	4:25:34	6,55	99,4	69	69327,1
1163	06.04.2018	18:06:43	Schattenwurf Stopp wegen Tageszähler kommt	2	300597	0:02:00	4:27:34	6,73	95,5	195	60374,5
1164	06.04.2018	18:06:43	Stopp WEA wegen Schattenwurf kommt		300597			6,73	95,5	195	60374,5
1165	06.04.2018	18:07:30	Schattenwurf geht	2	300597	0:02:41	4:28:15	1,53	94	-16	51581,5
1181	06.04.2018	18:41:52	Schattenwurf geometrisch möglich geht	2	300597	0:02:47	4:28:21	0,01	80,7	-9	20154,4
1182	06.04.2018	18:41:52	Schattenwurf möglich geht	2	300597	0:02:47	4:28:21	0,01	80,7	-9	20154,4
1183	06.04.2018	18:41:52	Schattenwurf Stopp wegen Tageszähler geht	2	300597	0:02:47	4:28:21	0,01	80,7	-8	20154,4
1184	06.04.2018	18:41:52	Stopp WEA wegen Schattenwurf geht		300597			0,01	80,7	-8	20154,4
1218	06.04.2018	20:07:51	Sonnenuntergang								



Artenschutz

Um das Kollisionsrisiko von Fledermäusen oder seltenen Vogelarten mit dem sich drehenden Rotor der WEA zu reduzieren, werden behördliche Auflagen erlassen, welche die Abschaltung der WEA bei bestimmten meteorologischen Bedingungen fordern.

Zur Einhaltung derartiger Auflagen können im System Datums- und Zeitbereiche hinterlegt werden. Zeitbereiche können dabei über die Uhrzeit oder über den Sonnenstand definiert werden.

Es ist auch möglich, die Zeit zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang in gleiche Zeitscheiben zu unterteilen. Zusätzlich kann jeweils eine Zeitscheibe vor Sonnenuntergang und nach Sonnenaufgang definiert werden.

Jedem so definierten Zeitbereich können dann individuelle Abschaltbedingungen wie z.B. Grenzwerte für die Windgeschwindigkeit, der Außentemperatur, der Niederschlagsmenge oder der Luftfeuchtigkeit zugeordnet werden.

Jede Abschaltbedingung kann mit einer Hysterese oder mit einer Verzögerung versehen werden.

Sind alle Bedingungen erfüllt, in denen ein erhöhtes Kollisionsrisiko besteht, werden die betroffenen WEA abgeschaltet.

Die Abschaltungen sowie Beginn, Wechsel und Ende der Überwachungsphasen werden in separaten Fledermaus- und Vogelschutzprotokollen gespeichert.

Das System kann die notwendigen meteorologischen Messwerte über die Kommunikationsschnittstelle zu den WEA beziehen. Es können aber auch weitere Messgeräte zur Erfassung meteorologischer Werte (z.B. Niederschlagsmenge, Luftfeuchte, Temperatur oder Windgeschwindigkeit) an die Mastereinheit des Systems angebunden werden.

Info		Zeitstempel - Lokal		Ereignis	Werte				
Index	Datum Lokal	Uhrzeit Lokal	Grund		WEA Nummer	Rotordrehzahl [rpm]	Leistung [kW]	Temperatur [°C]	Wind [m/s]
19	07.08.2017	21:07:42	Sonnenuntergang						
20	07.08.2017	21:07:45	Überwachungsphase Sonderabschaltung Fledermausschutz kommt	1	7,1	377	22,1	4,4	0
21	07.08.2017	21:07:45	Überwachungsphase Sonderabschaltung Fledermausschutz kommt	2	6,1	0	22,6	2,2	0
22	07.08.2017	21:07:45	Überwachungsphase Sonderabschaltung Fledermausschutz kommt	3	6,9	194	22,1	3,2	0
23	07.08.2017	21:07:45	Überwachungsphase Sonderabschaltung Fledermausschutz kommt	4	6,9	165	22,5	3,1	0
24	07.08.2017	21:07:45	Überwachungsphase Sonderabschaltung Fledermausschutz kommt	5	7,1	387	22,2	3,9	0
25	07.08.2017	21:07:45	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch kommt	1	7,1	377	22,1	4,4	0
26	07.08.2017	21:07:45	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch kommt	2	6,1	0	22,6	2,2	0
27	07.08.2017	21:07:45	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch kommt	3	6,9	194	22,1	3,2	0
28	07.08.2017	21:07:45	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch kommt	4	6,9	160	22,4	3,1	0
29	07.08.2017	21:07:45	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch kommt	5	7,1	384	22,2	3,9	0
30	07.08.2017	22:15:12	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch geht	2	0,3	0	21,7	6,7	0
31	07.08.2017	22:18:00	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch geht	1	0,2	0	21,5	6,7	0
32	07.08.2017	22:47:22	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch geht	5	0,2	0	21,5	6,7	0
33	07.08.2017	23:58:43	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch kommt	2	9	1324	21,4	5,9	0
34	08.08.2017	00:08:30	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch geht	4	0,2	0	21,1	6,7	0
35	08.08.2017	00:14:47	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch geht	2	0,2	0	21,1	6,7	0
36	08.08.2017	00:19:05	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch kommt	1	7,7	599	21,1	5,8	0
37	08.08.2017	00:24:27	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch kommt	5	8,6	941	21,5	5,9	0
38	08.08.2017	01:08:17	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch kommt	2	8,3	756	20,2	5,9	0
39	08.08.2017	01:09:59	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch kommt	4	7,7	766	19,9	5,9	0
40	08.08.2017	06:06:53	Überwachungsphase Sonderabschaltung Fledermausschutz geht	1	0,2	0	18,3	4,8	0
41	08.08.2017	06:06:53	Überwachungsphase Sonderabschaltung Fledermausschutz geht	2	0,3	0	17,8	5,4	0
42	08.08.2017	06:06:53	Überwachungsphase Sonderabschaltung Fledermausschutz geht	3	0,2	0	18,1	4,7	0
43	08.08.2017	06:06:53	Überwachungsphase Sonderabschaltung Fledermausschutz geht	4	0,2	0	17,6	4,7	0
44	08.08.2017	06:06:53	Überwachungsphase Sonderabschaltung Fledermausschutz geht	5	0,2	0	18	5,1	0
45	08.08.2017	06:06:54	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch geht	1	0,2	0	18,3	4,8	0
46	08.08.2017	06:06:54	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch geht	2	0,3	0	17,8	5,4	0
47	08.08.2017	06:06:54	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch geht	3	0,2	0	18,1	4,7	0
48	08.08.2017	06:06:54	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch geht	4	0,1	0	17,6	4,7	0
49	08.08.2017	06:06:54	Stopp WEA wegen Sonderabschaltung Fledermausschutz über Switch geht	5	0,2	0	18	5,1	0
50	08.08.2017	06:06:54	Sonnenaufgang						



Unser Unternehmen

NorthTec entwickelt und fertigt als inhabergeführtes Unternehmen seit 1999 Mess-, Steuer- und Regelsysteme für unterschiedliche Anwendungen. Mit mehr als 35 Mitarbeitern lösen wir auch komplizierteste Aufgabenstellungen und setzen Ihre Idee in die Realität um. Unsere Kunden betreuen wir von der Konzeptentwicklung über die Fertigung und Inbetriebnahme bis hin zur fachgerechten Wartung der Systeme – für optimale Ergebnisse Ihrer Projekte.

NorthTec GmbH & Co. KG

Nylanndamm 4
24980 Schafflund
Tel.: +49 4639 78330
E-Mail: info@northtec.de
www.northtec.de

Unsere Leistungen

- Individuelle Beratung und Angebotserstellung für Ihre Windparkprojekte
- Erstellung von Schattenwurfkonzepten für ineinandergreifende Anordnungen von Windparks
- Installation und Inbetriebnahme von Schattenwurf- und Artenschutzsystemen
- Vermessungen der Koordinaten von Windenergieanlagen und Immissionsorte
- Schattenwurfberechnungen unter Verwendung der eingemessenen Koordinaten
- Erstellung der Dokumentation für die Genehmigungsbehörden
- Änderung der Systemkonfiguration aufgrund von Genehmigungsänderungen
- Sicherung und Auswertung der Protokolle
- Reparatur und Wartung der Systeme



NORTHTEC 
automation technology

