

Bedienungsanleitung für den

Hagel- und Gewittersensor

HaGew



Inhaltsverzeichnis

Warum Abschalten bei widrigen Wettereinflüssen ?	1
Der HaGew – Sensor und seine Arbeitsweise	2
Was ist alles im Paket enthalten?	3
Anschluß und Inbetriebnahme	4
Überwachung per Fernzugriff	5
Optionale Ausstattungsmerkmale.....	6
Technische Daten.....	7

Warum soll ich meine KWEA bei widrigen Witterungseinflüssen besser abschalten ?

Jeder Betreiber einer KWEA trägt eine eigene Verantwortung, dass er seine Anlage zu jeder Zeit sicher betreibt. Sicher heißt auch, wenn der Wind extrem zunimmt oder andere Umweltbedingungen auf sie einwirken. In der heutigen Zeit werden, auch bei Kleinwindanlagen, viele neuere Werkstoffe eingesetzt. Speziell die Rotorblätter sind bei vielen KWEA's heute aus Verbundwerkstoffen gefertigt. Da kommen Lamine aus Glasfaser und/oder auch Kohlefaser zum Einsatz. Aber auch diese Lamine haben ihre Schwachstellen. So zum Beispiel bei einem Hagelschauer. Trifft ein Hagelkorn auf einen sich schnell drehenden Repeller, so ist die Aufprallenergie sehr hoch.

So kann es schnell zu Schäden an den Blättern kommen, die die Lebensdauer stark beeinträchtigen bis hin zu Problemen bei dem sicheren Betrieb der KWEA.

So fällt ein Hagelkorn von ca. 10mm Durchmesser mit 49 km/h zu Boden. Die Aufprallenergie beträgt hier 0,046 Joule. Bei einem Hageldurchmesser von 20mm sprechen wir von einer Geschwindigkeit von ca. 70 km/h und einer Energie von 0,7 Joule. Das größte, je gemessene „Hagelkorn“ hatte einen Durchmesser von ca. 210mm !!! (Quelle: Hagelforschung.de)

Also ist es schon Sinnvoll, bei Hagel die Anlage kurzzeitig abzustellen.

Aber auch ein Gewitter kann eine KWEA schnell an den Rand der Leistungsfähigkeit bringen. So können plötzliche Fallwinde (Downbursts) enorme Windgeschwindigkeiten erreichen, die über der Windgeschwindigkeit von einem Orkan liegt. Meistens treten diese Böen-fronten sehr schnell auf, sodass die Anlage draußen, aber auch die Steuerungstechnik sehr gestresst werden. Die Belastung ist da sehr hoch und die Energieausbeute recht niedrig. Bei einem durchschnittlichen Gewitter mit einer 7,5 kW KWEA kommen meist nur Mengen von 0,8 – 1,2 kW/h zusammen. Also nicht die Menge und wenn man dann sieht, wie die Anlage damit zu kämpfen hat, ist es besser, man schaltet sie kurz ab, zumindest, bis das gröbste an Wind durch ist.

Zudem kann ein Gewitter auch Hagel enthalten. Gerade bei Windanlagen mit Helikopterstellung ist das ein Problem, da sie bei höchsten Umdrehungszahlen ihre Rotorfläche komplett zum Himmel richten und so dem Hagel eine große Angriffsfläche bietet.

Die oben genannten Gründe hatten mich als Betreiber einer KWEA über Jahre hinweg dazu bewegt, den HaGew – Sensor zu entwickeln.

Einen Sensor, der zuverlässig die Anlage abschaltet und nach Abklingen der Gefahr, die Anlage automatisch wieder in Betrieb nimmt.

Doch wie funktioniert der HaGew – Sensor denn nun ?

Der HaGew – Sensor wurde nach 2 ½ Jahren intensiver Entwicklung fertiggestellt. In dieser Zeit wurde vor allem die Entwicklung der Hard- und Software des Hagelsensors vorangetrieben. Etwas später, jedoch parallel dazu wurde der Gewitterteil des Sensors entwickelt. Der Hagelsensor erfasst Hagelkörner bis 25mm Durchmesser. Diese fallen von oben in den Trichter, werden dort durch das Laubsieb in Richtung Messkammer befördert. In der Messkammer sitzt die Messelektronik, die das Hagelkorn erfasst und binnen sehr kurzer Zeit den Befehl zum Abschalten der KWEA gibt. Es wird nur körniger Niederschlag erfasst. Regen wird komplett abgeschlagen und dadurch nicht erfasst.

Sollte sich ein Gewitter nähern, so erfasst das Gerät die Blitze des Gewitters. Es kann Anhand eines Logarithmus auch die Entfernung zum Blitz in sekundenbruchteilen errechnen. So ist in dem Gerät ein Entfernungsparameter eingestellt, in dessen Bereich der Sensor den Abschaltvorgang einleitet. Die Parametrierung erfolgte so, dass eventuelle Fehlmessungen auf ein Minimum reduziert wurden. Leider hängt die Häufigkeit von Fehlmessungen vom Aufstellort ab. Dadurch können sie nicht ganz ausgeschlossen werden.

Was ist alles im Lieferumfang des HaGew – Sensors enthalten ?

In dem Lieferumfang des Sensors ist natürlich der Sensor enthalten. Zudem ist ein Laubsieb enthalten. Dieses soll die Verschmutzung der Messkammer abhalten. Ebenfalls ist die Wandhalterung sowie das Netzteil mit im Paket enthalten. Vom Betreiber ist lediglich die Spannungsversorgung und der Schaltkreislauf zur KWEA zu stellen.

Ist die Funk-Variante des Sensors bestellt worden, liegt natürlich der Empfänger samt Netzteil bei. Dieser wird dann an den Bremskreislauf der KWEA angeschlossen. Auch hier muss eine Spannungsquelle seitens des Betreibers gestellt werden.

Das Anschlußschema finden Sie unter „Anschluß und Inbetriebnahme“ in dieser Anleitung.

Anschluß und Inbetriebnahme des HaGew – Version 1.9

Der HaGew selbst, sollte so montiert werden, dass er freie Sicht zum Himmel hat. Der Trichter sollte frei stehend und in Waage montiert werden. Das Haltestück sollte demnach auch so gerade wie möglich angebracht werden. Es sollte auch darauf geachtet werden, den Sensor nicht zu Bodennah zu installieren. Ab 1,50m aufwärts ist ein gutes Richtmaß. Nachdem der Träger angebracht wurde, wird die Außeneinheit einfach darin ein gehangen.

Nach der Montage ist mittels einer Wasserwaage oder Dosenlibelle zu prüfen, dass der Sensor in Waage hängt. Dazu die Wasserwaage oder Dosenlibelle (diese nur mittels eines geraden Holzstückes, welches auf dem Trichter liegt, nutzen) auf den Trichter legen und nachschauen, ob der Sensor in Waage ist.

Sollte das der Fall sein, ist die Montage schon fast abgeschlossen. Nun erfolgt nur noch die Anbindung an die KWEA. Dazu bei der **nicht** Funkversion des HaGew die beiden Kabel (Bypass des Schaltkontakt für das Bremssystem) an die Klemmleiste anschließen. Die Kontakte sind auf Ihr System angepasst markiert. Falls Sie den HaGew **mit** Funkabschaltung haben, werden sie an der Außeneinheit natürlich keine Klemmungen finden. Diese sind am Empfangsmodul angebracht. Hier wird genauso verfahren, wie oben beschrieben. Zum Schluß wird das mitgelieferte Netzteil eingesteckt und die Startroutine beginnt. Abschließend nicht vergessen, dass Laubsieb einzulegen.

Das Empfangsmodul kann frei positioniert werden. Der beste Empfang ist natürlich gegeben, wenn diese Box außerhalb eines Schaltschranks angebracht wird. Auch hier finden Sie die übliche Klemmleiste, wo die auf Ihr System bereits markierte Anschlussstelle vorgemerkt ist. Danach ist das System Betriebsbereit.

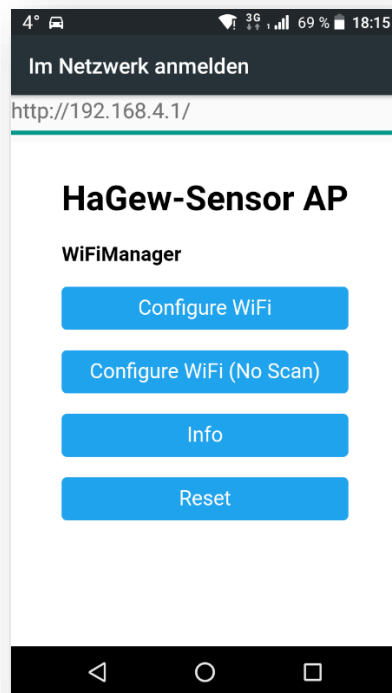
Die Startroutine des HaGew – Version 1.9

Nachdem die Außeneinheit an das Stromnetz angeschlossen wurde, beginnt ein kleiner Selbsttest des Systems. Hierdurch wird in erster Linie sichergestellt, dass alle Komponenten einwandfrei funktionieren. Bei der Funkvariante des HaGew wird zudem geprüft, ob der Empfang gewährleistet ist. Die gesamte Routine dauert ca. 60 Sekunden. Danach ist der Sensor betriebsbereit. Bleibt man an der Außeneinheit stehen, so hört man bei der **Funkversion des Sensors** insgesamt **fünfmaliges** ein klicken der Relais. Bei der Version **ohne** Funk hört man jedoch nur ein **zweimaliges** klicken. Danach ist die Routine an der Außeneinheit abgeschlossen.

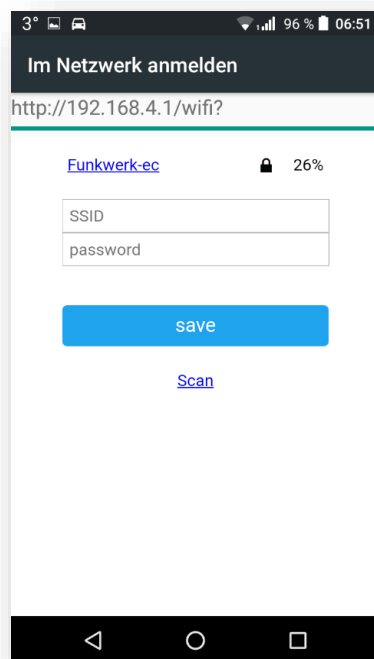
Für Besitzer des **Funk-HaGew** gibt es die Möglichkeit den Empfang während des Selbsttests des Außensensors zu testen. Die Empfangsbox muss während der Routine der Außeneinheit insgesamt vier Mal klicken. Dann ist der Sichere Empfang gewährleistet. Dieser Test sollte bei einer Standortverlagerung des Senders oder auch der Empfängerbox erfolgen. Am besten geht das einmalig mit einer zweiten Person, die den Empfang des Senders an der Empfangsbox hören kann.

Der HaGew ist standardmäßig mit einem WLAN-Modul ausgestattet, welches es erlaubt, sich die aktuellen Werte des Sensors anzusehen. Dazu werden jedoch die Zugangsdaten des Netzwerkes benötigt. Diese müssen jedoch erst in das System einprogrammiert werden. Die DHCP-Funktion des Routers sollte aktiviert sein. Ist das erfolgt und der Sensor mit Strom versorgt, so bildet dieser einen eigenen Access-Point (AP). Dieses Netzwerk trägt den Namen **„HaGew-Sensor AP“** und ist im Browser unter der IP: **192.168.4.1** zu erreichen.

Es folgt eine Weboberfläche mit einem Button-Menü. Hier auf **„Configure WiFi“** klicken. Danach werden die erreichbaren WLAN-Netzwerke mit Ihrem Namen (SSID) angezeigt. Das gewünschte Netzwerk auswählen, den passenden Netzwerkschlüssel eintragen und schon verbindet sich das System mit dem ausgewählten Netzwerk. Ansonsten einmal auf **„Scan“** klicken. Sollte das gewünschte Netzwerk nicht auftauchen, ist es nicht in Reichweite des HaGew.



Hier auf „Configure WiFi“ klicken...



Hier auf das oben angezeigte Wunschnetzwerk klicken. Danach das Passwort eintragen, auf „save“ klicken und schon verbindet sich der HaGew-Sensor mit dem ausgewählten Netzwerk.

Die folgende Abbildung zeigt die typische Darstellung in einem Webbrowser:

Livedaten der HaGew - Station

Hagel: 6.91 °C

Sensorraum: 7.01 °C

Differenz: -0.10 °C

Blitzereignis : 0

Blitzsensor in Betrieb : 1

Messfeldprobleme am Blitzsensor : 0

Letzte Messung um 21:24:16 - 23.1.2018

Temperaturverlauf als Graph/Tabelle - Seiten laden länger:
[Verlaufsgraph](#) [Tabelle](#)

Seitenaufrufe=338 - Verbindungszähler=0 - Freies RAM=8696 - Max. Datenpunkte=2093
HaGew Version 1.9

Diese Daten werden regelmäßig aktualisiert ausgegeben. Natürlich wird oben der gewünschte Stationsname bei Ihnen erscheinen. Darunter sind Messwerte aufgeführt. Die Hageltemperatur, hier „Hagel“ genannt, zeigt den Teil der Messung an, der bei einem Hagelereignis anschlägt. Kommt es zu Hagel, so wird dieser Wert extrem absinken.

Der Messwert „Sensorraum“ beschreibt die Temperatur im Messrohr. Diese wird im untersten Viertel des Rohres gemessen. Sie dient als Schaltschwellenreferenz.

Der Wert „Differenz“ zeigt die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Werten. Wenn dieser Wert unter -3 °C geht, so löst der Sensor aus. Steigt die Differenz über diesen Wert, gibt die Messung die KWEA wieder frei.

Die folgenden drei Werte sind reine digitale Zustandswerte. Sie zeigen, wie der Blitzsensor arbeitet. Sobald bei dem Wert „Blitzereignis“ eine 1 steht, ist ein Blitz erkannt worden. Steht dort eine 0, so ist die Wetterlage ruhig. Ein Blitz führt in der Standard Konfiguration des Sensors zu einem Abschalten der Anlage, wenn er zwischen 5 – 10 Kilometer entfernt ist.

„Blitzsensor in Betrieb“ zeigt den reinen Betriebszustand des Gewittersensors. Hier sollte idealweise nach der Startroutine eine 1 stehen. Dieser Wert sollte sich nicht ändern.

Der Punkt „Messfeldprobleme am Blitzsensor“ ist recht interessant. Dieser Wert wechselt seinen Zustand, wenn er eine Störung in jeglicher Form empfängt. Dieses kann ein blitzähnliches Signal (z.B.: Schweißgerät) aus der Umgebung sein. Der Sensor empfängt dieses Signal, wertet es aus und kann feststellen, ob es sich um eine Störung oder um einen Blitz handelt. In diesem Fall ist es eine Störung. So wird dieser Wert auf 1 gesetzt. Ebenso wird dieser Wert auf 1 gesetzt, falls das sogenannte Umgebungsrauschen zu hoch sein sollte. Ist das der Fall, könnte der Sensor die Signale, die ein Blitz aussendet, nicht mehr ordnungsgemäß nachweisen können. In dem Fall wird der Wert recht häufig, wenn nicht sogar dauerhaft, aktiviert bleiben. Dann sollte über einen neuen Aufstellort des HaGew nachgedacht werden.

Hinweis: Sofort nach der Startroutine kann es sein, das dieser Wert noch eine 1 anzeigt. Das hängt mit dem starten zusammen und ist sofort danach wieder normal in Betrieb

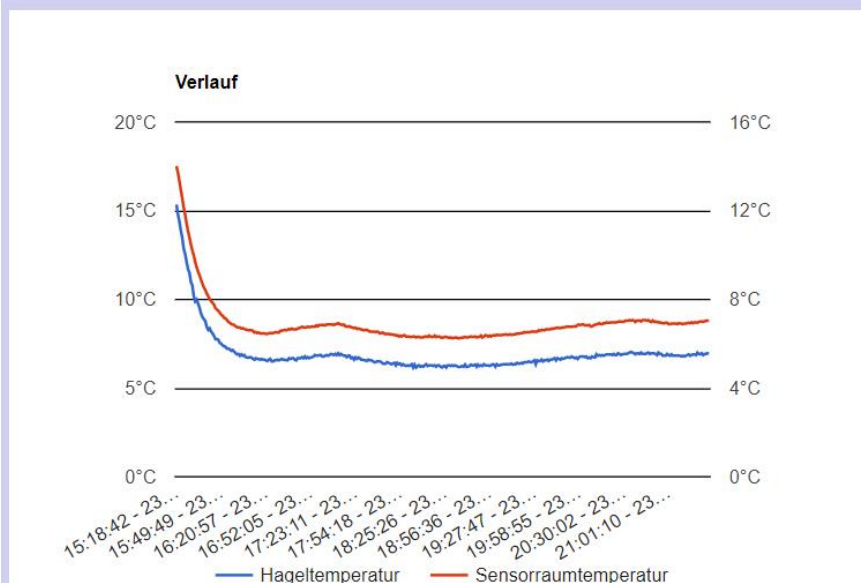
Der Punkt „Softwareversion“ gibt die aktuelle Versionsnummer der Firmware aus. Für Änderungen in der Firmware muss das Gerät eingeschickt werden.

Weiter unten finden Sie das Datum und die Uhrzeit im UTC – Format.

Danach folgen zwei Verlinkungen mit den Namen „ Verlaufsgraph“ und „Tabelle“. Klicken Sie auf „Verlaufsgraph“, öffnet sich folgende Seite:

Loggingsystem für Hagelsensormessung HaGew

[Startseite](#)



Seitenaufrufe=345 - Verbindungszähler=0 - Freies RAM=7856 - Max. Datenpunkte=2093
HaGew Version 1.9

Hier sind die Temperaturen der vergangenen Zeit abzulesen. Auch hier ist die Datumsangabe wieder in UT. Die Y-Achse auf der linken Seite zeigt die Temperatur des Hagels. Auf der rechten Seite die Temperatur des Sensorraumes.

Dieser Graph soll einen nur einen schnellen Überblick geben, ob ein Hagelereignis in der Nacht stattgefunden hat. Der Graph wird vom Gerät selbst erzeugt und die Daten verbleiben im Intranet.

Wählt man den Link „Tabelle“ an, erhält man die Auflistung der letzten Messpunkte. Diese werden für den Aufbau des Graphen benötigt.

An dieser Stelle ein Bild dazu:

Loggingsystem für Hagelsensor HaGew

[Startseite](#)

Letzte Messungen im Abstand von 60000ms

Zeit in UTC	Temp. Hagel °C	Temp. Sensorraum °C
21:31:18 - 23.1.2018	6.91	7.09
21:30:18 - 23.1.2018	7.11	7.07
21:29:17 - 23.1.2018	6.97	7.05
21:28:17 - 23.1.2018	6.97	7.05
21:27:17 - 23.1.2018	6.93	7.05
21:26:16 - 23.1.2018	6.93	7.01
21:25:16 - 23.1.2018	6.87	6.99
21:24:16 - 23.1.2018	6.97	7.01
21:23:15 - 23.1.2018	6.91	7.01
21:22:15 - 23.1.2018	6.93	6.99
21:21:15 - 23.1.2018	7.01	6.95
21:20:15 - 23.1.2018	6.87	6.97
21:19:14 - 23.1.2018	6.91	6.97
21:18:14 - 23.1.2018	6.91	6.93
21:17:14 - 23.1.2018	6.87	6.97
21:16:14 - 23.1.2018	6.83	6.93

So wie in diesem Beispiel sieht die tabellarische Form der Messdaten aus.

Überwachung per Fernzugriff

Durch die Netzwerkfähigkeit des HaGew ist es natürlich auch möglich, die Messwerte per Handy zu sehen. Das bedingt jedoch eine Portweiterleitung um auf das Gerät zuzugreifen. Wie das geht, entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung Ihres Routers.

Sollten Sie sich dazu entscheiden, wäre es auch möglich, den HaGew aus der Ferne zu überwachen. Das ganze kann ich Ihnen auch per Remoteabfrage abnehmen. Unser Server übernimmt diese Tätigkeit und bereitet die Daten als Grafik auf. Das sieht dann zum Beispiel wie folgt aus:



Pushover – Statusnachricht direkt aufs Handy

Sollten Sie die Funktion „Benachrichtigung via Push-Nachricht „ aufs Handy geordnet haben, so werden Ihnen die Statusmeldungen in der App „Pushover“ direkt auf das Handy ausgegeben. Wenn die Anlage ab- und angeschaltet wird.

Für diese Funktion werden die Zugangsdaten der App in die Firmware eingepflegt.

Optionale Ausstattungsmerkmale des HaGew's – Version 1.7

Der HaGew kann in verschiedenen Ausstattungen angeboten werden.
Hier ein paar optionale Merkmale:

- 0,96 Zoll OLED Display für die Anzeige vor Ort
- Alarmsummer der bei Aktivierung einen Alarm ausgibt
- Betriebszustands-LED's vor Ort
- Visuelle Aufbereitung der HaGew-Daten in einem Graphen
- Push-Nachricht per App auf ein Handy bei Aktivierung

Technische Daten

Außeneinheit:

Gesamthöhe:	ca. 50 cm
Durchmesser Hagelerfassung:	160 mm
Stromversorgung:	12 Volt
Stromaufnahme:	ca. 2 Watt
Frequenzband (nur bei Funkvariante):	868 Mhz
Gewicht:	ca. 1,8 Kg
Farbe:	Alle RAL-Töne auf Wunsch lieferbar
Reichweite der Blitzerkennung:	0 – 40 Kilometer
WLAN – Anbindung:	Ausschließlich als Client über DHCP (Erstmalige Einrichtung über AP)

Inneneinheit (nur Funkvariante):

Abmessungen der Box:	ca. 10 x 10 x 5,5 cm
Stromversorgung:	12 Volt
Stromaufnahme:	ca. 0,24 Watt (im Stand-by)