

Q&A zum BWE-FirmenWebinar

Rotorblattinspektion & Blitzschutzmessung per Drohne: Praxisbericht & Innovationen bei der Datenauswertung

Vom 21. Juli 2022, 11-12 Uhr

Übersicht Fragen (per Klick auf die Frage gelangen Sie direkt zur Antwort!)

Inhalt

Fragenkategorie 1: Drohneninspektion (Allgemeines)	3
1. Welchen Abstand hat die Drohne zum Rotorblatt für die Korrekte Messung?	3
2. Welchen Zeitaufwand muss man für eine Inspektion einplanen?	3
3. Wie groß wird die Zeitersparnis bei der optimierten Variante erwartet?	3
4. Fliegt die Drohne vollkommen autonom, d.h. durch eigene visuelle Detektoren bzw. durch 3D Computer-Modelle, oder muss sie händisch gesteuert werden?	3
5. Werden die Piloten gesondert geschult?	3
6. Welche Anlagentypen sind aktuell nicht geeignet für diese Art der Inspektion?	3
7. Ist das Seilkletterteam personell gleichzusetzen mit dem Drohnenteam?	3
8. Mit welcher Kostenhöhe (von-bis) pro Inspektion ist in etwa zu rechnen?	3
Fragenkategorie 2: Drohneninspektion (Rotorblätter)	3
9. Warum genau wird der Rotor nach jeder Messung verstellt? Kann die Anlage nicht verbolzt und die Blätter nacheinander angefliegen und gemessen werden?	3
10. Gibt es schon Weiterentwicklungen hinsichtlich der Befliegung von Türmen?	4
11. Wie verhält es sich mit Blattinnenbegutachtungen?	4
Fragenkategorie 3: Drohneninspektion (Blitzschutz)	4
12. Entspricht die Messmethode den Empfehlungen aus der "Technischen Richtlinie zur Prüfung der Blitzschutzanlage an Windenergieanlagen" des BWE?	4
13. Werden alle Rezeptoren am Rotorblatt geprüft oder nur der "letzte" an der Blattspitze?	4
14. Wie verhält es sich mit mi Cfk- Bestandteilen in Rotorblättern. Kann die Messmethode mit 6 KV hier auch verwendet werden?	4
15. Können auch Anlagen mit Funkenstrecken vollständig gemessen werden (z.B. E 101 bzw. E 115)?	4
16. Sind mehrere Unterbrechungen im Blitzschutz gleichzeitig zu erkennen oder nur die erste Unterbrechung?	4
17. Kann das Blitzschutz-/Erdungssystem im Rahmen der Begutachtung bis in den Turmfuß überprüft werden?	4

ENERTRAG ENERGIE DIALOG. >>

von & mit:



SULZER & SCHMID

- Fragenkategorie 4: Datenauswertung 5
- 18. Ist es möglich/beabsichtigt, den gesamten Funktionsumfang des Portals (3dxportal.com) in die Betriebsführungssoftware oder Hersteller Portale zu integrieren? 5
 - 19. Welche Übertragungsbandbreite (5G) in MBps wird mindestens benötigt? 5
 - 20. Besteht die Möglichkeit, auch eine Schnittstelle zu einem Überwachungssystem (z.B. Rotorsoft, WIS, etc.) anzubinden? 5
 - 21. Wie sind die Anforderung and die Befliegung für die Datenaufnahme in die 3DX Blade Platform (manueller oder Automatikflug)? 5
- Fragenkategorie 5: Sonstige 5
- 22. Welche Erfahrungen haben Sie mit den neuen europäischen Drohnenrecht gemacht. Wie gehen Sie mit dem geographischen Gebiet nach 21h Abs. 3 Nr. 3 LuftVO um? 5
 - 23. Besteht die Möglichkeit der Lizenznahme, wenn ein Betreiber selbst die Inspektion durchführen wollen würde, mit Miete der Ausrüstung? 5
 - 24. Was sind die Unterschiede Ihrer Drohnen-Inspektionsmethoden gegenüber jenen von Top 7 ? 5
 - 25. Können auch Offshore Windenergieanlagen inspiziert werden? Wie funktioniert dort Start und Landung? 5

ENERTRAG ENERGIE DIALOG. >>

von & mit:



SULZER & SCHMID

Fragenkategorie 1: Drohneninspektion (Allgemeines)

1. Welchen Abstand hat die Drohne zum Rotorblatt für die Korrekte Messung?

Der Abstand verändert sich in Abhängigkeit der Position der Drohne zum Blatt um eine optimale Abdeckung des Blattes und den notwendigen Sicherheitsabstand zu gewähren. Er variiert zwischen 5m und 9m.

2. Welchen Zeitaufwand muss man für eine Inspektion einplanen?

Die Inspektionsdauer hängt mit der Höhe der Anlage, der Zugänglichkeit zu den Blitzschutzleitungen und den Wetterverhältnissen zusammen. Generell kann man sagen, dass die Rotorblattinspektion mit Blitzschutzmessung per Drohne aktuell ca. 3-4 Stunden dauert.

3. Wie groß wird die Zeitersparnis bei der optimierten Variante erwartet?

Das optimierte Verfahren beinhaltet miniaturisierte Technik und eine optimierte automatische Drohnensteuerung. Wir werden dann nur noch 2 Mitarbeiter für die Arbeiten benötigen und den Arbeitsaufwand auf 2-3 Stunden/WEA reduzieren.

4. Fliegt die Drohne vollkommen autonom, d.h. durch eigene visuelle Detektoren bzw. durch 3D Computer-Modelle, oder muss sie händisch gesteuert werden?

Die Drohne fliegt voll automatisch. Der Pilot muss lediglich den Start der Drohne initiieren.

5. Werden die Piloten gesondert geschult?

Ja. Allerdings ist der Schulungsbedarf auf etwa einen halben Tag begrenzt. Im Anschluss erhält der Pilot für die ersten Inspektionen noch zusätzliche Unterstützung aus unserem Support-Center.

6. Welche Anlagentypen sind aktuell nicht geeignet für diese Art der Inspektion?

Grundsätzlich ist jeder Anlagentyp geeignet. Sinnvoll ist die Drohneninspektion insbesondere bei größeren Anlagen oberhalb von 2MW.

7. Ist das Seilkletterteam personell gleichzusetzen mit dem Drohnenteam?

Derzeit setzen wir 3 Personen bei Drohneninspektionen ein. Dabei führen wir gleichzeitig die Maschinenprüfung durch. Ab Q4 2022 wird der Einsatz auch effizient mit 2 Personen funktionieren.

8. Mit welcher Kostenhöhe (von-bis) pro Inspektion ist in etwa zu rechnen?

Für die Inspektionsdienstleistung fokussieren wir uns im Moment auf die Kombination von Maschineninspektion und Drohneninspektion, die derzeit 1750€ kostet, unabhängig von der Anlagengröße. Ein differenzierten Preis nur für Rotorblattinspektionen werden wir 2023 anbieten.

Fragenkategorie 2: Drohneninspektion (Rotorblätter)

9. Warum genau wird der Rotor nach jeder Messung verstellt? Kann die Anlage nicht verbolzt und die Blätter nacheinander angefliegen und gemessen werden?

Die 6 Uhr Position des zu befliegenden Rotorblattes hängt mit der Flugroutine der Drohne zusammen. Es läuft aktuell ein Weiterentwicklungsprojekt bei SSL, sodass ab Q4 2022 die vollständige Inspektion des Rotorstern in einem Anflug möglich sein wird.

10. Gibt es schon Weiterentwicklungen hinsichtlich der Befliegung von Türmen?

Das Befliegen von Türmen ist grundsätzlich möglich und auch in der 3DX Plattform abbildbar. Bis dato ist jedoch die Nachfrage äußerst gering.

11. Wie verhält es sich mit Blattinnenbegutachtungen?

Die Blattinnenbegutachtung wird beim Nabengang für den Anschluss des Hochspannungsgenerators umgesetzt.

Fragenkategorie 3: Drohneninspektion (Blitzschutz)

12. Entspricht die Messmethode den Empfehlungen aus der "Technischen Richtlinie zur Prüfung der Blitzschutzanlage an Windenergieanlagen" des BWE?

Die TR empfiehlt, dass, wenn alternative Prüfmethode eingesetzt werden, diese durch ein unabhängiges Unternehmen verifiziert und validiert werden müssen. Diese ist im Frühjahr 2022 für die Blitzschutzmessung per Drohne durch das unabhängige Unternehmen TÜV NORD geschehen. Weitere Informationen dazu entnehmen Sie [dieser Pressemitteilung](#).

13. Werden alle Rezeptoren am Rotorblatt geprüft oder nur der "letzte" an der Blattspitze?

Es wird die gesamte Blitzschutzleitung des Blattes geprüft.

14. Wie verhält es sich mit mi Cfk- Bestandteilen in Rotorblättern. Kann die Messmethode mit 6 KV hier auch verwendet werden?

Die Messmethode ist hier voll einsatzfähig

15. Können auch Anlagen mit Funkenstrecken vollständig gemessen werden (z.B. E 101 bzw. E 115)?

Unserer Erfahrung nach eignen sich Anlagen mit Funkenstrecke sehr gut für das Verfahren.

16. Sind mehrere Unterbrechungen im Blitzschutz gleichzeitig zu erkennen oder nur die erste Unterbrechung?

Kleinere Unterbrechungen, die die Hochspannung aber überwinden kann, können über geringere Messwerte erkannt werden. Ist die Leitungsunterbrechung so stark, dass der Prüfstrom nicht mehr fließen kann, sind hinter der Schadstelle keine weiteren Defekte feststellbar. Die Schadstelle kann auf 50cm genau festgestellt werden.

17. Kann das Blitzschutz-/Erdungssystem im Rahmen der Begutachtung bis in den Turmfuß überprüft werden?

Nein, nicht über die Feldstärkenmessung. Hierfür wäre ein sehr viel größerer Hochspannungsgenerator notwendig. Die Ableitungsstrecke wird nur bis zur Gondel via Drohne gemessen. Danach erfolgt die weitere Messung genauso wie durch ein Seilkletterer Team.

Hierzu gibt es verschiedene Möglichkeiten. Wir nutzen die Messung der Fehlerschleifenimpedanz.

Fragenkategorie 4: Datenauswertung

18. Ist es möglich/beabsichtigt, den gesamten Funktionsumfang des Portals (3dxportal.com) in die Betriebsführungssoftware oder Hersteller Portale zu integrieren?

Grundsätzlich ist dies möglich, derzeit gibt es diesbzgl. jedoch keine konkreten Pläne.

19. Welche Übertragungsbandbreite (5G) in MBps wird mindestens benötigt?

Während der Inspektion ist keine Internetverbindung notwendig. Die Daten werden zunächst lokal gespeichert und können dann bei Netzverbindung in die Cloud hoch geladen werden.

20. Besteht die Möglichkeit, auch eine Schnittstelle zu einem Überwachungssystem (z.B. Rotorsoft, WIS, etc.) anzubinden?

Grundsätzlich ja, das erfordert jedoch einen gewissen einmaligen Aufwand und ggf. eine Übertragungsgebühr.

21. Wie sind die Anforderung and die Befliegung für die Datenaufnahme in die 3DX Blade Platform (manueller oder Automatikflug)?

Voll automatisierter Flug.

Fragenkategorie 5: Sonstige

22. Welche Erfahrungen haben Sie mit den neuen europäischen Drohnenrecht gemacht. Wie gehen Sie mit dem geographischen Gebiet nach 21h Abs. 3 Nr. 3 LuftVO um?

Bisher hatten wir noch keine Konflikte mit dieser Bestimmung. Im Allgemeinen sind die Anlagen, die wir inspizieren, außerhalb der genannten 100m. Sollten jedoch Anlagen in diesen Bereich fallen, sind Sondergenehmigungen mit geringem Aufwand zu erhalten.

23. Besteht die Möglichkeit der Lizenznahme, wenn ein Betreiber selbst die Inspektion durchführen wollen würde, mit Miete der Ausrüstung?

Wir entwickeln aktuell ein Lizenzmodell, um anderen Unternehmen diese Möglichkeit zu bieten. Genaueres dazu werden wir auf der Wind Energy im Herbst vorstellen.

24. Was sind die Unterschiede Ihrer Drohnen-Inspektionsmethoden gegenüber jenen von Top 7 ?

Unsere Messung des Blitzschutzes basiert auf Hochspannungsinduktion, weil wir die Blitzableitungssituation so realitätsnah wie möglich abbilden wollen. Das Verfahren ist wegen des Einsatzes von nur 0,2mA komplett ungefährlich, es ermöglicht aber die Überwindung von Korrosion und Mikrobrüchen.

Im Rahmen einer Wissenschaftlichen Arbeit haben wir nachgewiesen, dass die von uns eingesetzte Technik Leitungsbrüche von 5mm sicher überwindet, wie es ein Blitzschlag auch tun würde. Systeme die mit reiner Signalgebung arbeiten, können hier kein funktionierendes Blitzschutzsystem nachweisen.

25. Können auch Offshore Windenergieanlagen inspiziert werden? Wie funktioniert dort Start und Landung?

Ja, Start und Landung erfolgen manuell und der automatisierte Flug wird in der Luft vom Piloten initiiert.