

Your technology partner
for asset inspection



Drohnenbasierte Rotorblattinspektion inkl. Blitzschutzmessung

Wo unterstützt die KI die Datengenerierung und –analyse?

Automatisierte Drohneninspektion / Agenda

- Über uns
- Hardware
- Exkurs Blitzschutzmessung
- Software
- Kalibrierung
- Visuell
- Blitzschutz
- Report
- Fazit



Automatisierte Drohneninspektion / Über uns



Automatisierte Drohneninspektion / Hardware

DJI Matrice 300 RTK



Quelle: DJI

TOPseven 61 MP Kamera
für die visuelle Inspektion



Quelle: TOP seven

Automatisierte Drohneninspektion / Hardware

DJI Matrice 300 RTK



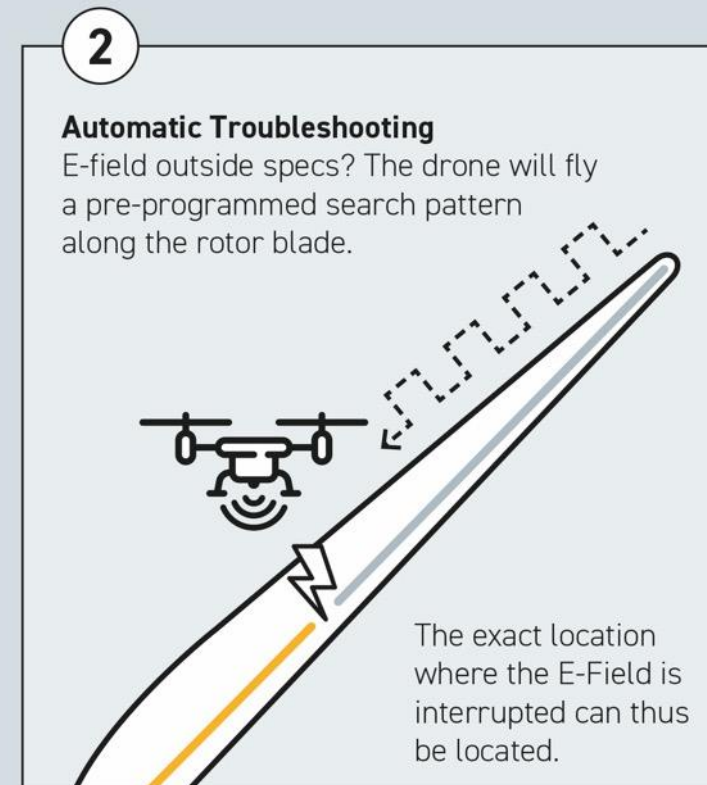
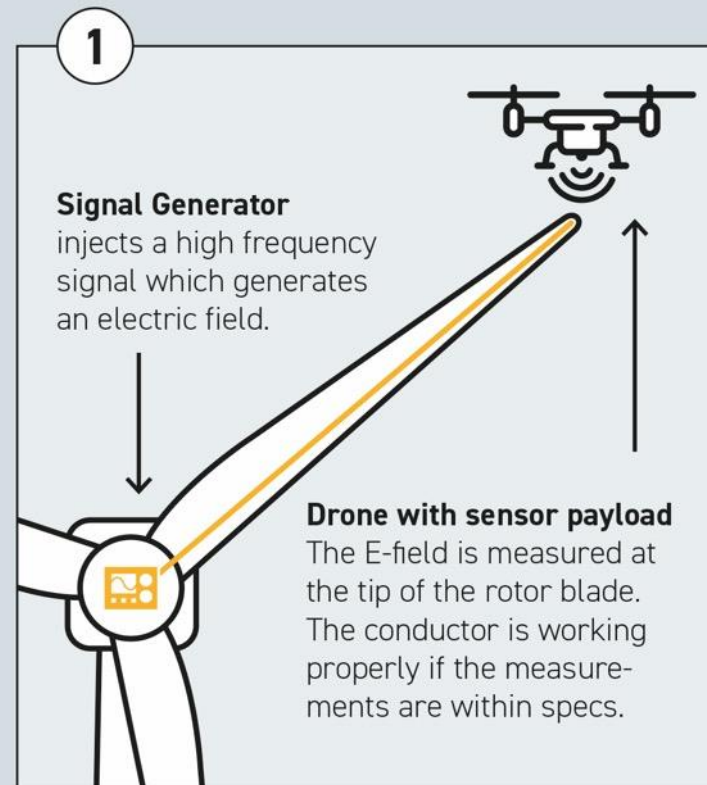
Quelle: DJI

TOPseven Hardware
für die Blitzschutzmessung



Quelle: TOP seven

TOPseven - Drone Assisted Contactless Lightning Protection Measurement



Quelle: TOPseven, Infografik Blitzschutz

Exkurs Blitzschutzmessung

Bescheinigung zur Typprüfung

Bezeichnung des geprüften Erzeugnisses:
TOPseven Messsystem zur drohnengestützten berührungslosen Blitzschutzprüfung an Rotorblättern von Windenergieanlagen

Hersteller des geprüften Erzeugnisses:
TOP seven GmbH & Co. KG
Schiffbauweg 1
D-82319 Starnberg

Prüfgrundlagen:
DIN EN IEC 61400-24 (VDE 0127-24) 2020
"Windenergieanlagen – Teil 24: Blitzschutz"
DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) 2011
"Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen"

Prüfergebnis:
Die Prüfanforderungen wurden eingehalten.

Bestandteil dieser Bescheinigung ist der Prüfbericht zur Typprüfung
T12-21-ESR003 vom Juni 2021

Etwasige Hinweise und Einschränkungen im Prüfbericht sind zu beachten. Der Hersteller ist unter Beachtung der umseitig aufgeführten Bedingungen berechtigt, das o. g. Erzeugnis zum Nachweis der Typprüfung mit der nachstehenden Prüfnummer zu versehen.
T12-21-ESR003

München, den 17.06.2021
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Inspektionsstelle
Elektro- und Leittechnik
Inspektionsstellenleiter

Jürgen Kraus

Inspektor
Dr. Ralf Frenzelt

TÜV SÜD Industrie Service GmbH • Westendstrasse 199 • 80686 München • Deutschland



Gothaer Allgemeine Versicherung AG 50598 Köln

Gothaer
solutions for green energy

Firma
TOP seven GmbH & Co. KG
z.Hd. Frau Katja Weißbach
Schiffbauweg 1
82319 Starnberg

KUJWN 3
Unterwärtig Technische
Versicherungen / Erneuerbare Energien

Ihr Ansprechpartner
Peter Wanda

Telefon 0221 308-31766
Telefax 0221 308-3148
E-Mail peter.wanda@gothaer.de
Internet www.gothaer.de

Anerkennung des TOP seven Messsystems zur drohnengestützten Blitzschutzprüfung an WEA

17.03.2022

Sehr geehrte Frau Weißbach,

mit Bezug auf die bereits geführten Gespräche zwischen unseren Häusern und die zur Verfügung gestellten Unterlagen bestätigen wir Ihnen, dass die Gothaer Ihr durch den TÜV SÜD validiertes und verifiziertes Messsystem zur drohnengestützten, berührungslosen Blitzschutzprüfung an Rotorblättern von Windenergieanlagen als alternative Messmethode anerkennen.

Für Fragen und zusätzliche Erläuterungen stehen wir Ihnen jederzeit gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Anlage
TÜV-Bescheinigung_T12-21ESR003.pdf

Gesellschaft: Gothaer Allgemeine Versicherung AG
Sitz: Gothaer Allee 1, 50598 Köln (Hausnummer)
Aufsichtsrat: Prof. Dr. Werner Götz (Vorsitzender)
Vorstand: Thomas Reichel (Vorsitzender), Oliver Böhl, Dr. Matthias Bühning-Ulms, Harald Ingo Eggle, Michael Kurtenbach, Oliver Scheller

Postanschrift: 50598 Köln
Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registriergericht: Amtsgericht Köln, HRB 21433
USt-IdNr.: DE122766838
VestId Nr.: 810V558100K026



Extract from the Register of European Patents

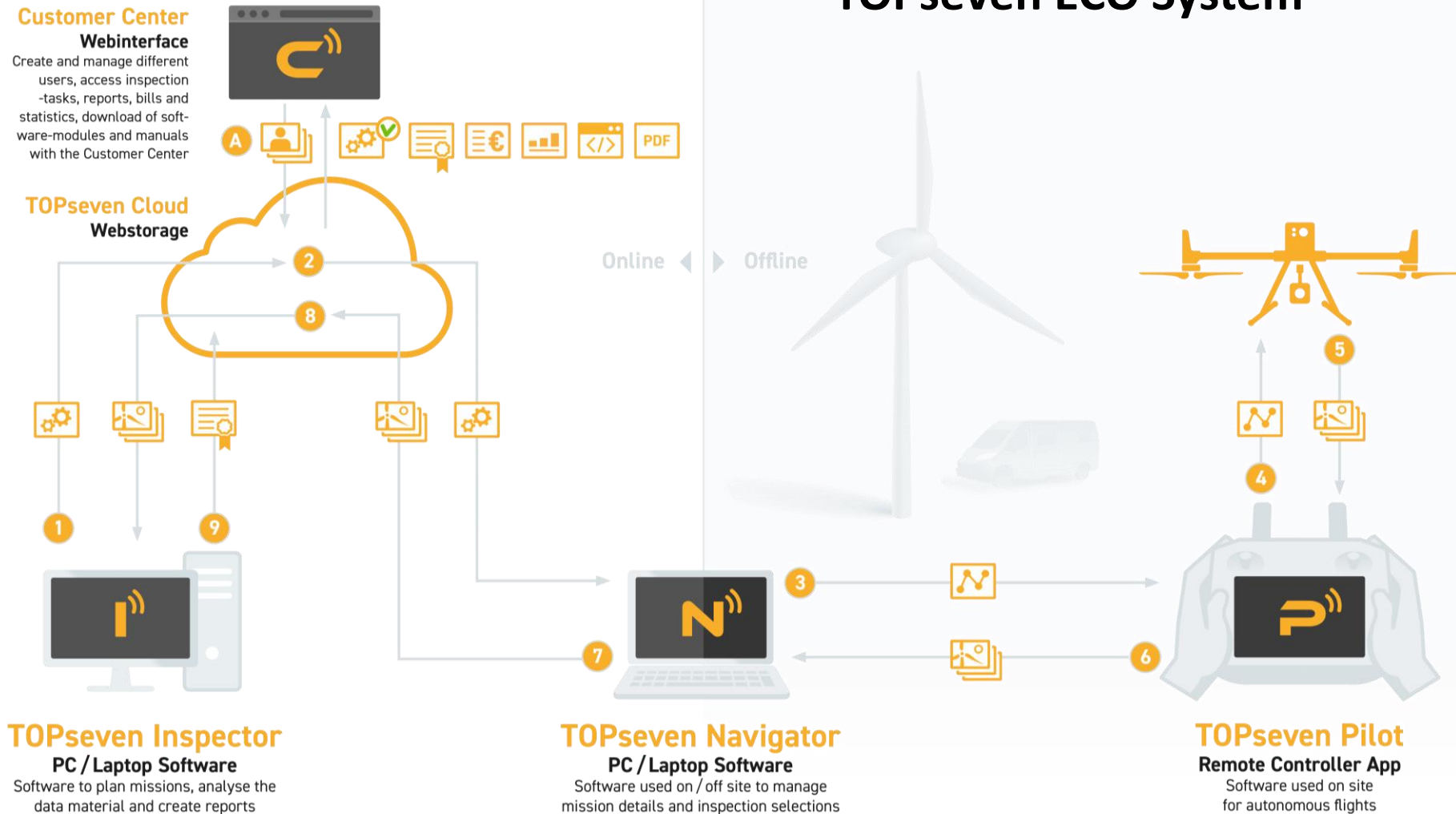
About this file: EP3596570

EP3596570 - Method for determining a path along an object, system and method automatically inspecting an object and for checking the electrical continuity of lightning rod of the object (Right-click to bookmark this link)

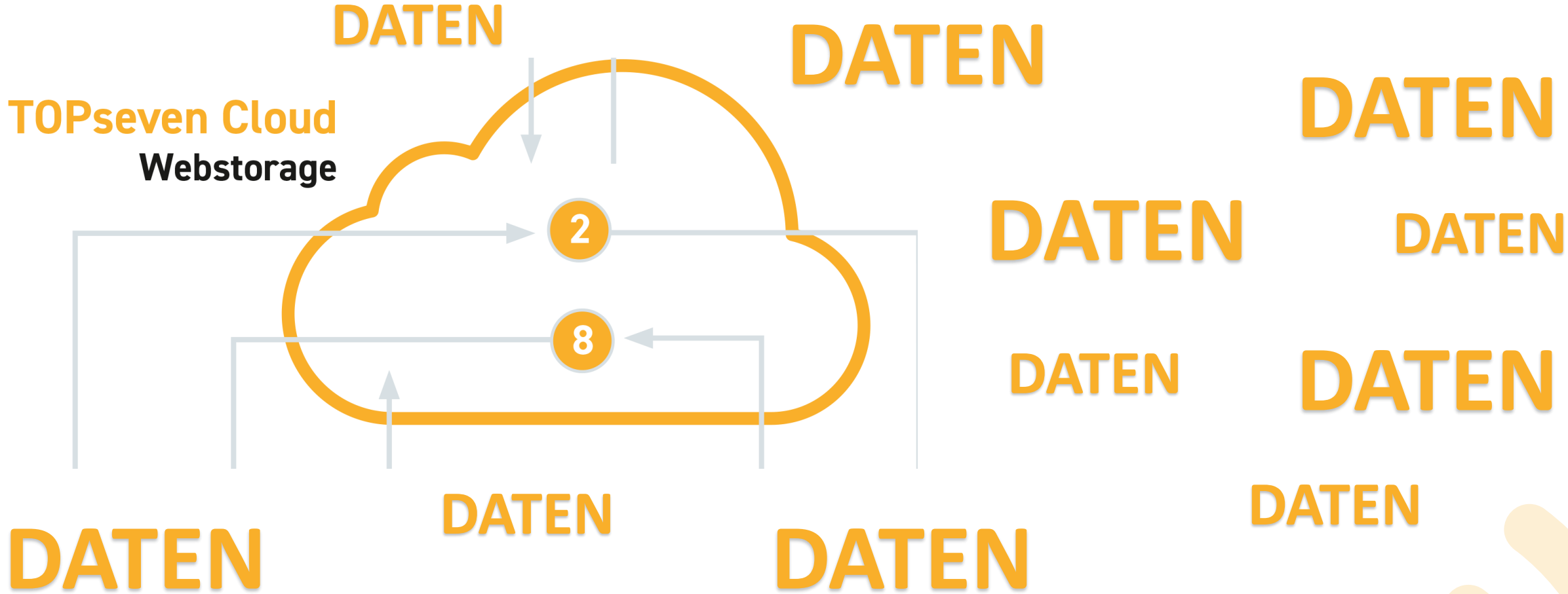
Status	The patent has been granted Status updated on 18.06.2021 Database last updated on 30.07.2021		published on 01.09.2021 [2021...]
Most recent event	30.07.2021	Correction of patent specification	published on 01.09.2021 [2021...]
	30.07.2021	Change - German title	published on 01.09.2021 [2021:35]
	30.07.2021	Change - English title	published on 01.09.2021 [2021:35]
	30.07.2021	Change - French title	published on 01.09.2021 [2021:35]
Applicant(s)	For all designated states TOP seven GmbH & Co. KG Schiffbauweg 1 82319 Starnberg / DE [2021:29]		



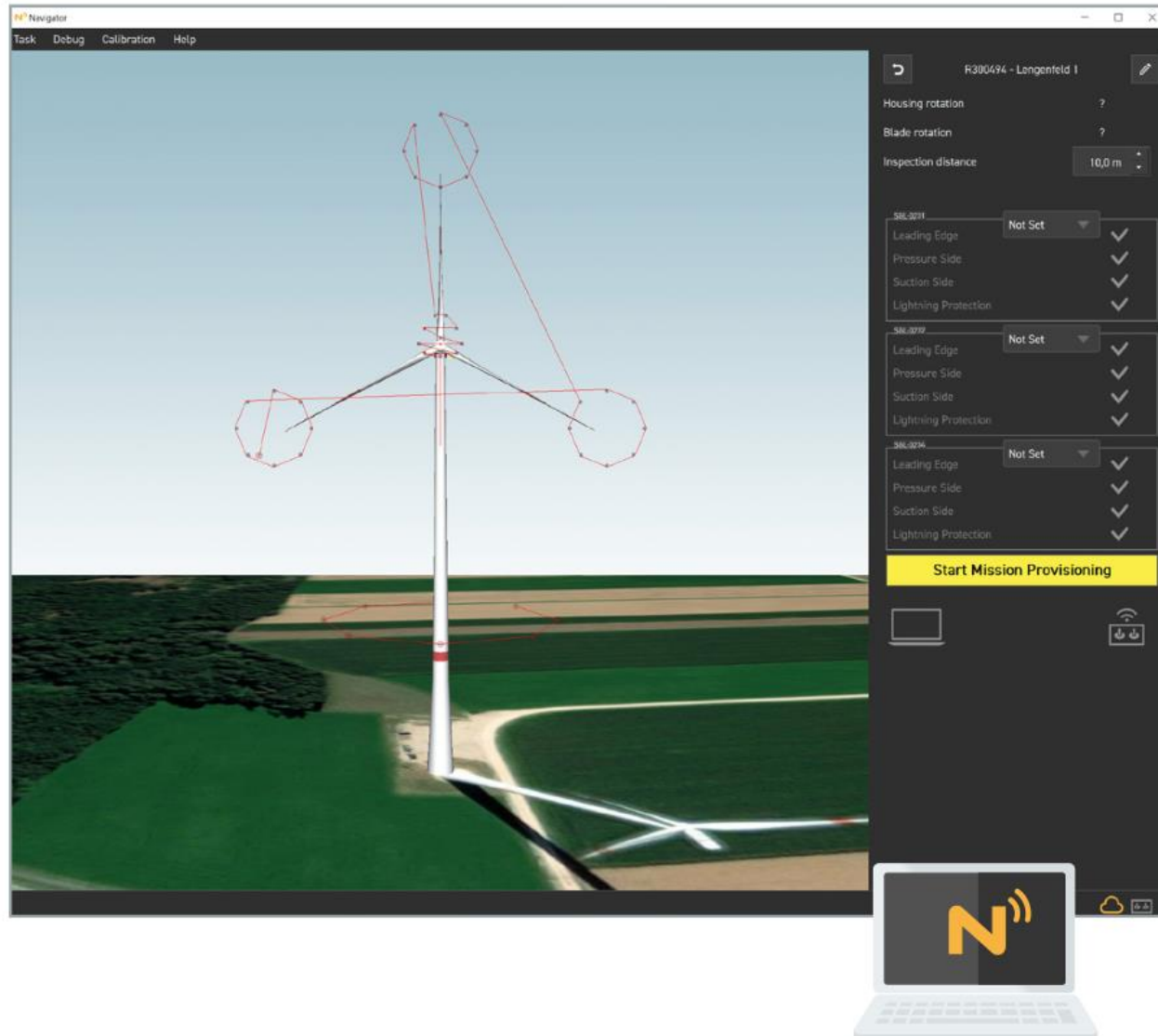
Automatisierte Drohneninspektion / Software



Automatisierte Drohneninspektion / Software



Automatisierte Drohneninspektion / Kalibrierung

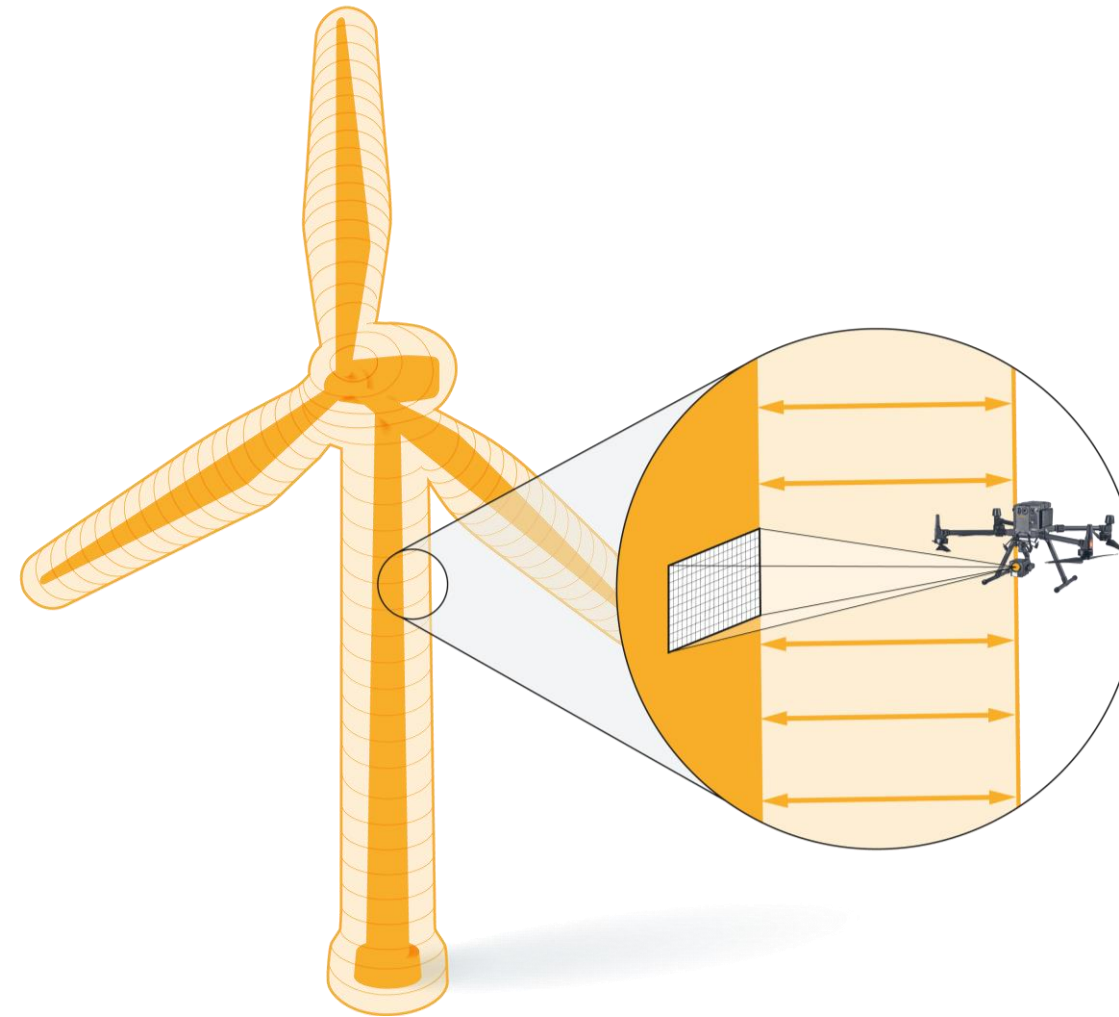


- Automatischer Kalibrierflug durch Modell aus Datenbank
- Fotoaufnahmen von der Nabe und den Rotorblattspitzen
- Photogrammetrie als Basis zur exakten Flugroutenberechnung
- Automatische Kalibrierung mit KI
- Flug ohne spezialisierten Piloten möglich

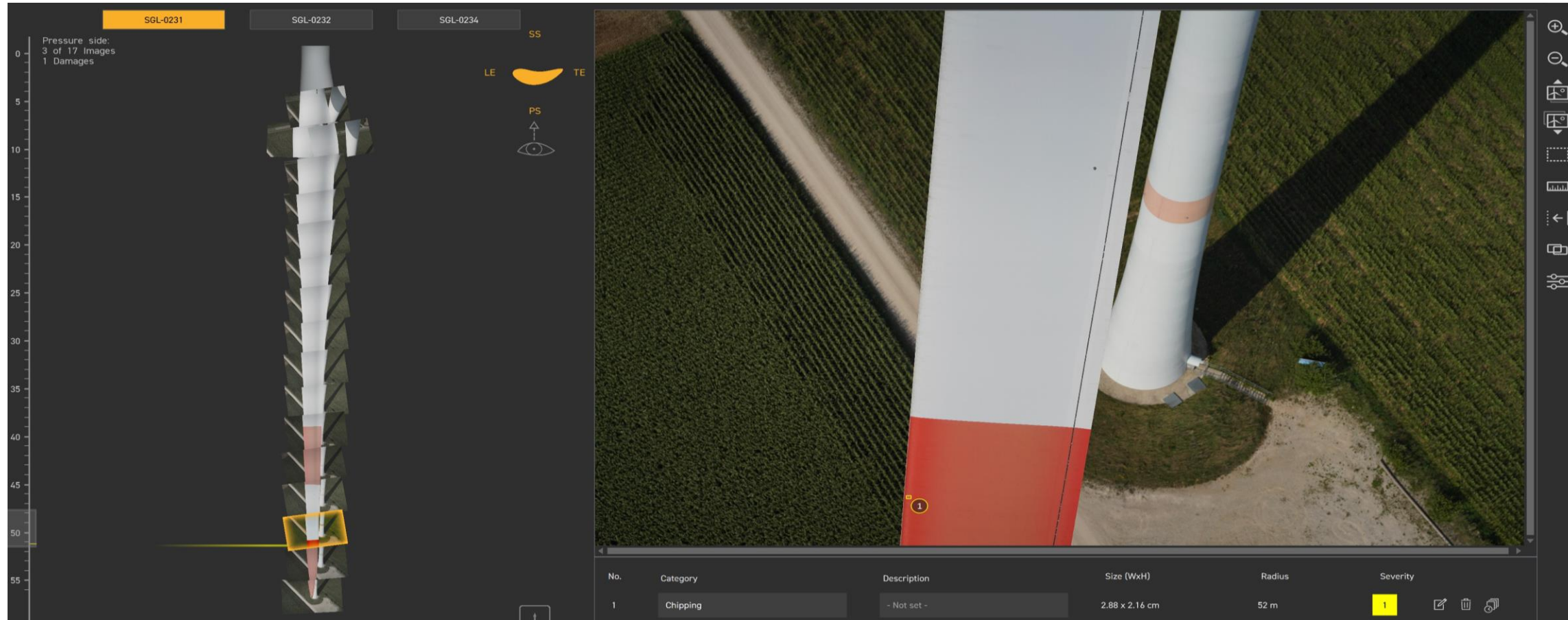
Automatisierte Drohneninspektion / Visuell



- Ein Anlagenstopp genügt
- Konstanter Abflug im Nahbereich
- KI unterstützt Kamerajustierung und Belichtung (patentiert)
- Identische Flugroute bei nachfolgenden Inspektionen

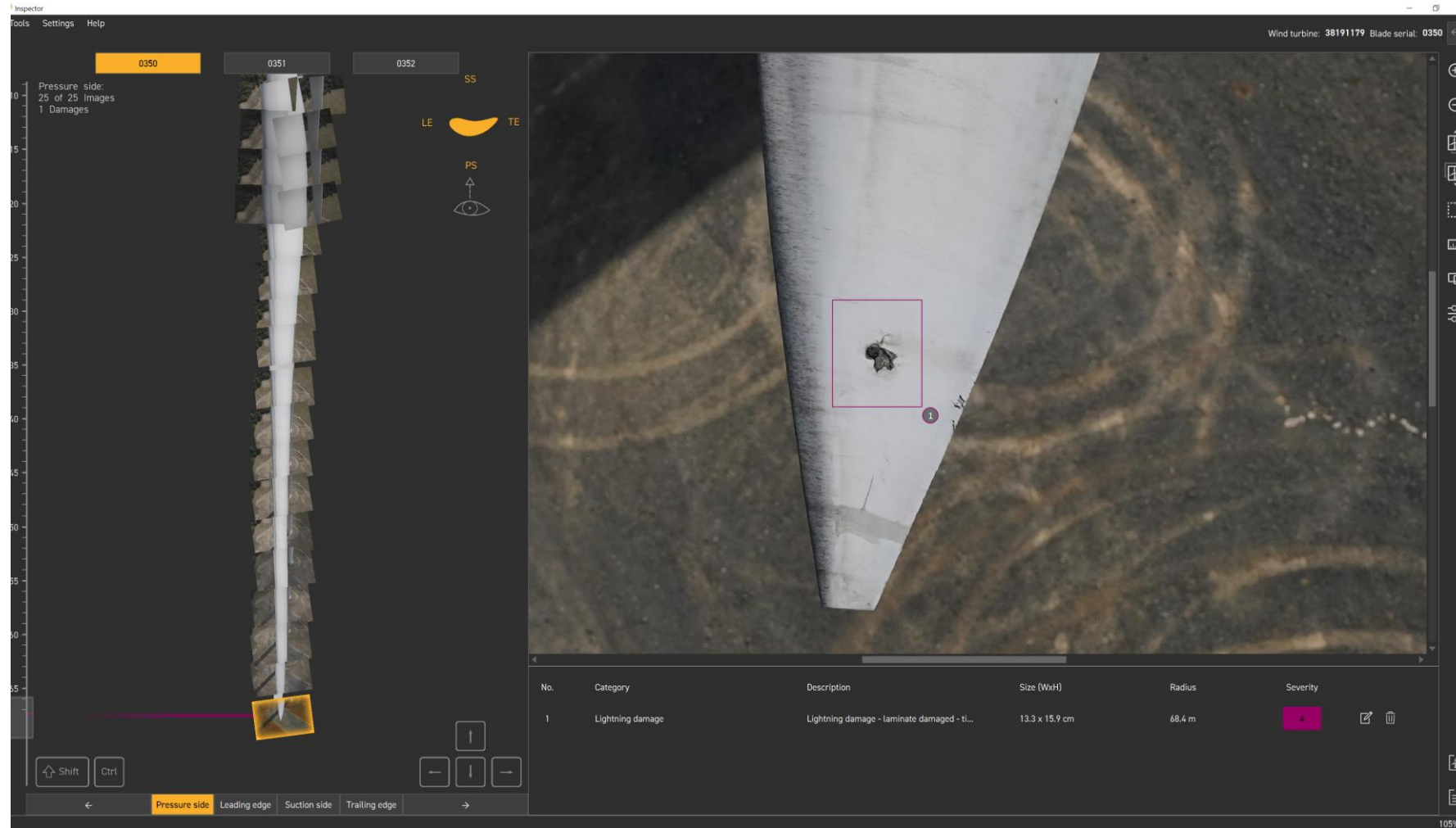


Automatisierte Drohneninspektion / Visuell



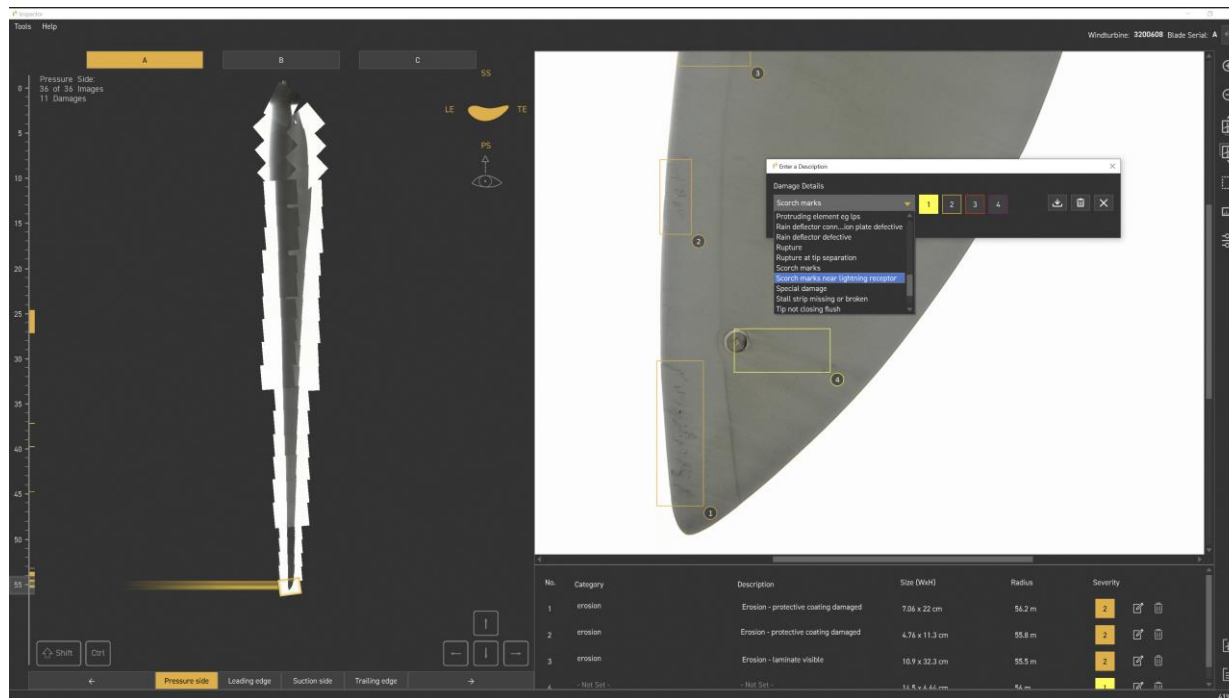
Source: TOPseven, Software Inspection Manager

Automatisierte Drohneninspektion / Visuell



Source: TOPseven, Software Inspection Manager

Automatisierte Drohneninspektion / Visuell

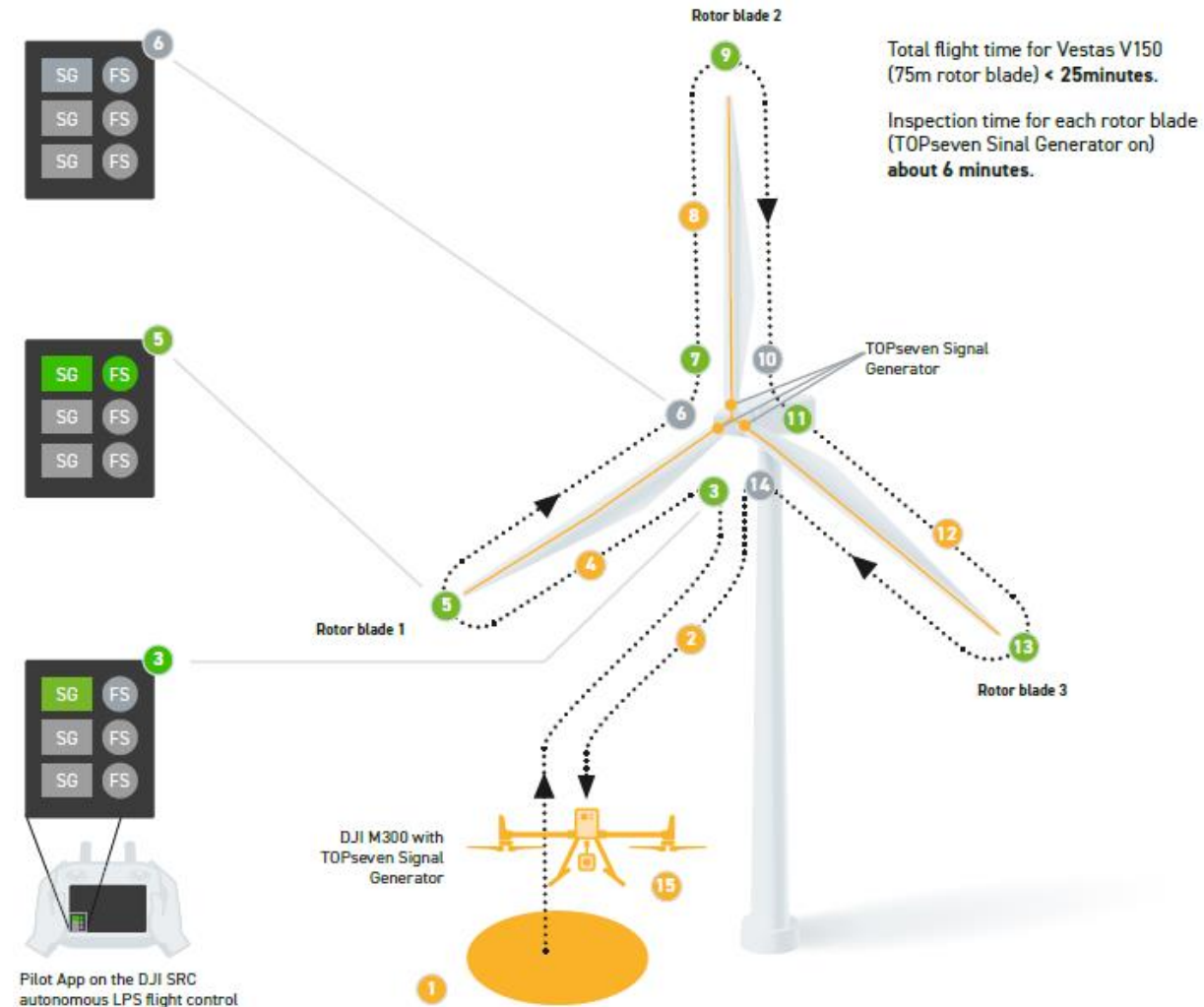


Quelle: TOPseven, TOPseven Inspector Software

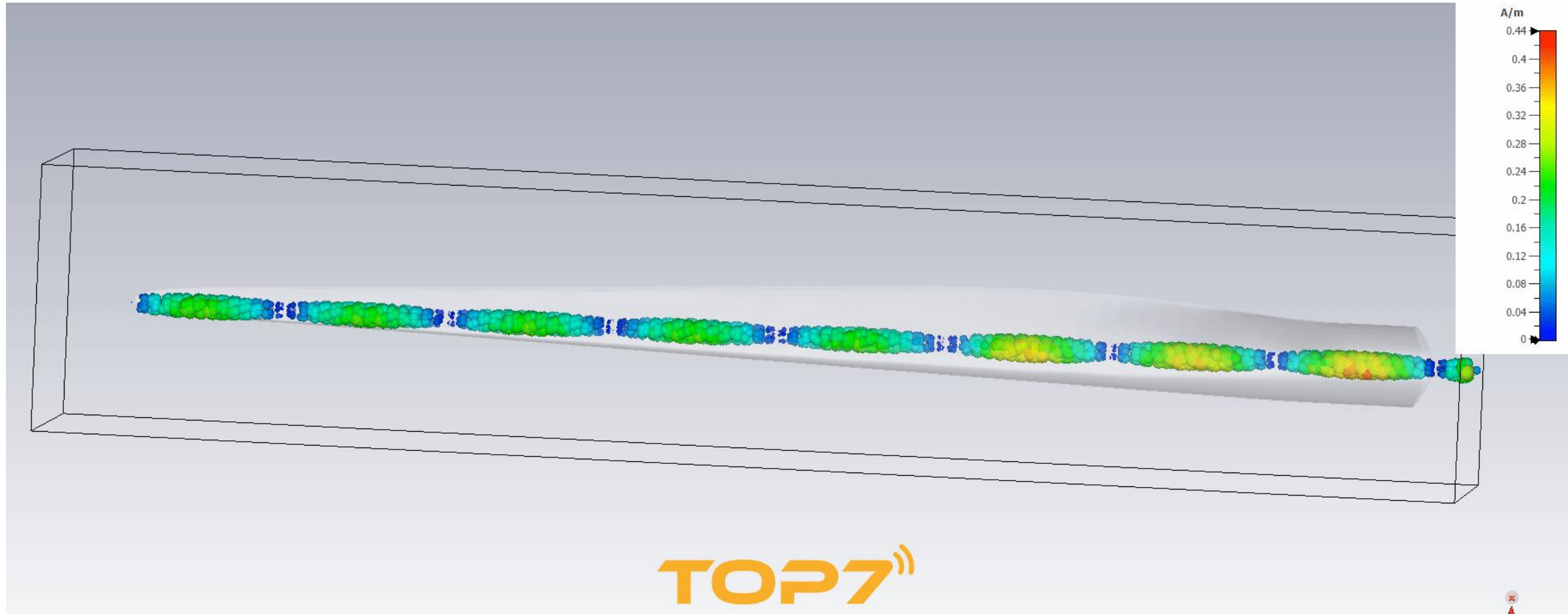
- Training der KI zur Unterstützung der Analyse durch manuelle Schadensdetektion, - markierung und - kategorisierung
- Je mehr Daten, desto zuverlässiger die Hinweise der KI

Automatisierte Drohneninspektion / Blitzschutz

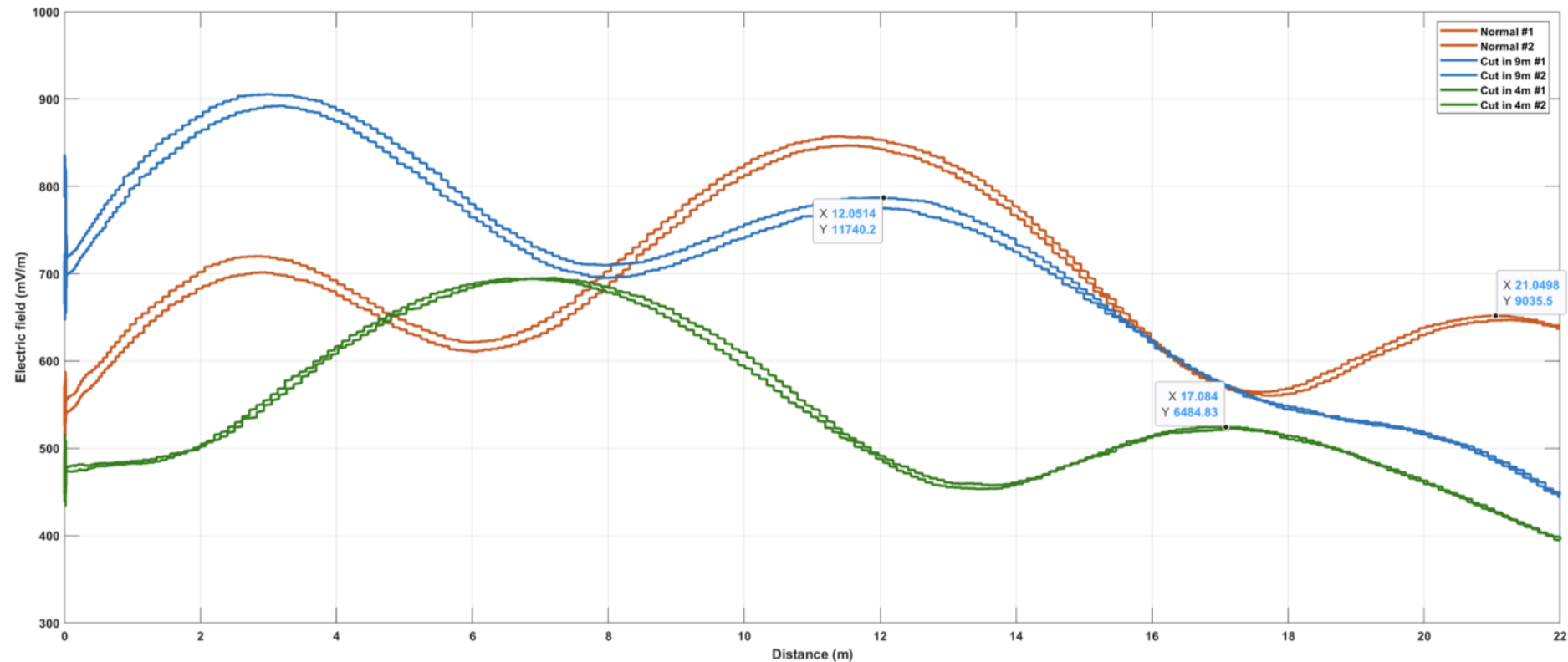
- Funkgesteuerte SG
- Drohne schaltet SG automatisch ein/aus
- Signalstärke unabhängig von Rotorblattlänge



Automatisierte Drohneninspektion / Blitzschutz

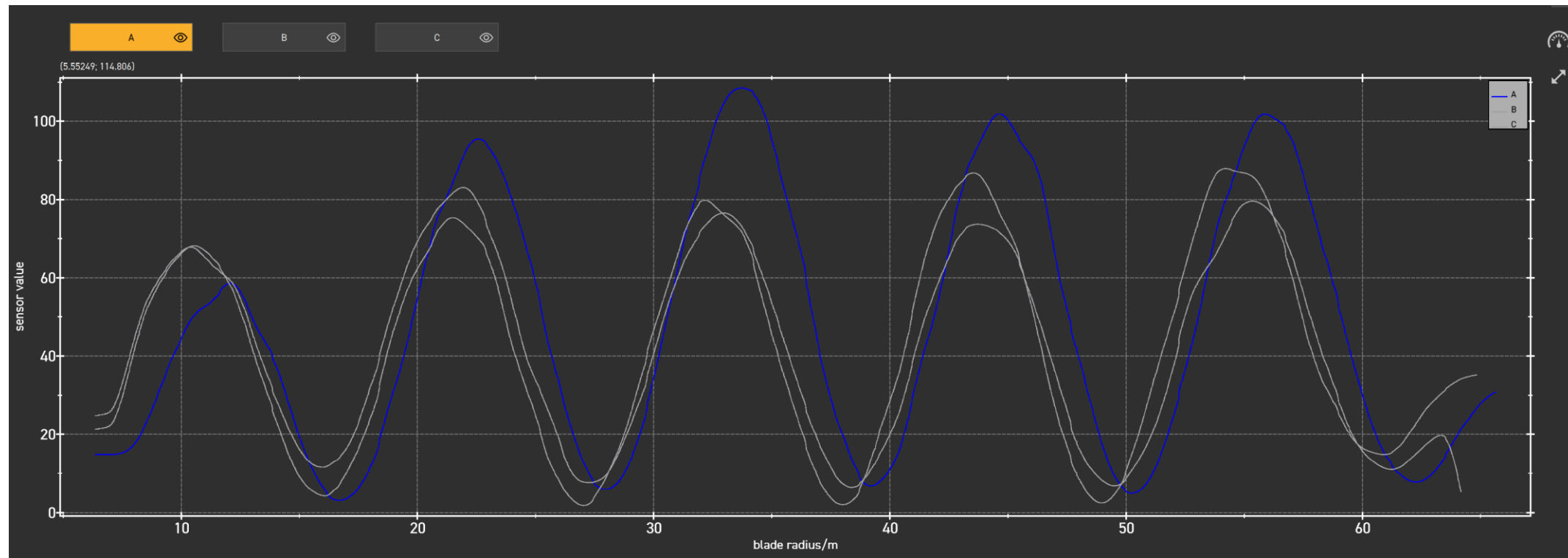


Automatisierte Drohneninspektion / Blitzschutz

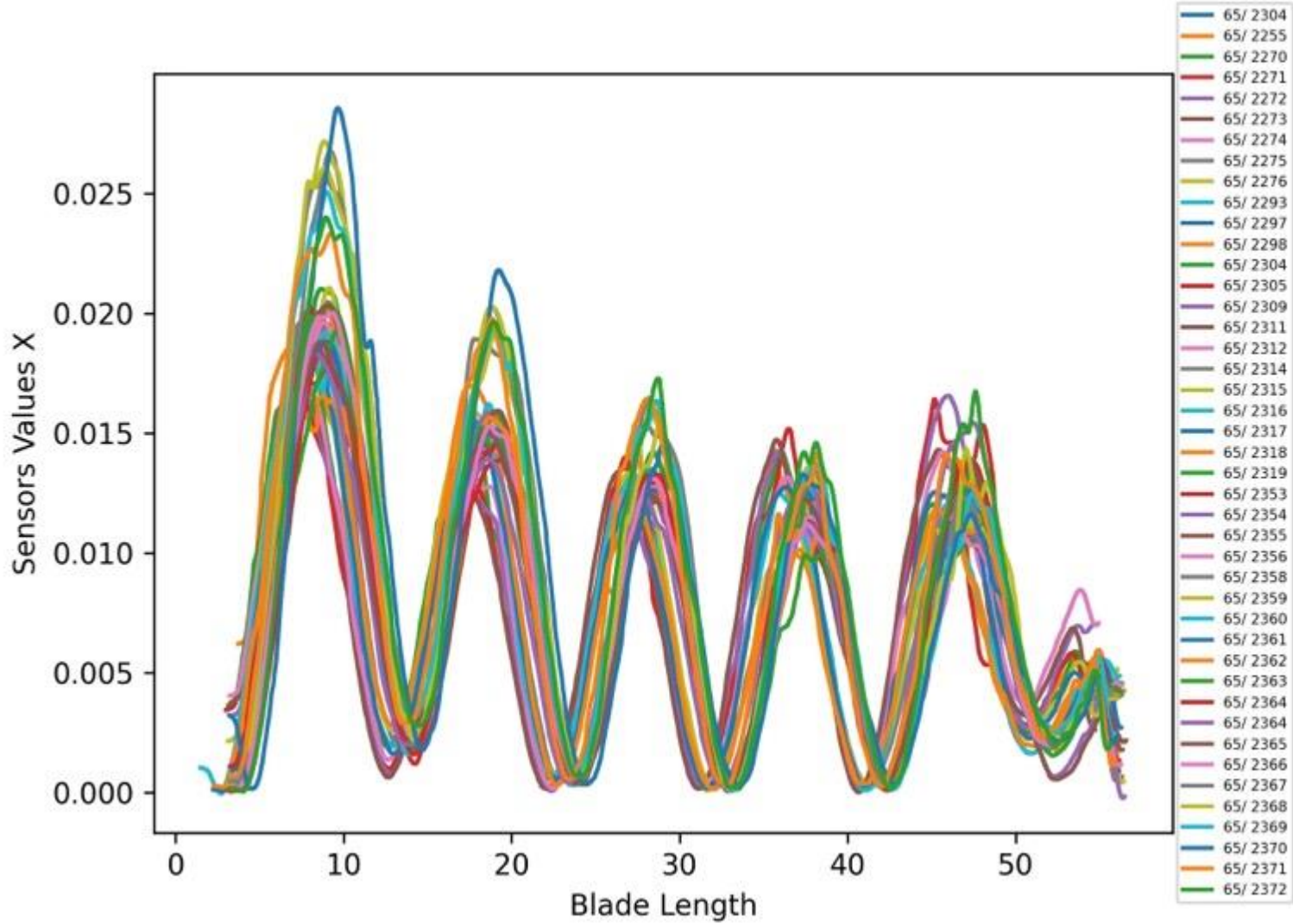


- Erste Messung (rot): Ein funktionierendes Kabel mit einer Länge von 21 Metern. Der letzte Berg im Diagramm ist immer das Ende des Kabels.
- Zweite Messung (blau): Wir haben das Kabel in einem Abstand von 9 m vom Ende in zwei Teile geschnitten. Lokalisierung bei 12,05 m. $21\text{m} - 9\text{m} = 12\text{m}$
- Dritte Messung (grün): Wir haben das Kabel in einem Abstand von 4 m vom Ende in zwei Teile geschnitten. Lokalisierung bei 17,08 m. $21\text{m} - 4\text{m} = 17\text{m}$

Automatisierte Drohneninspektion / Blitzschutz



Automatisierte Drohneninspektion / Blitzschutz



Neues Bild

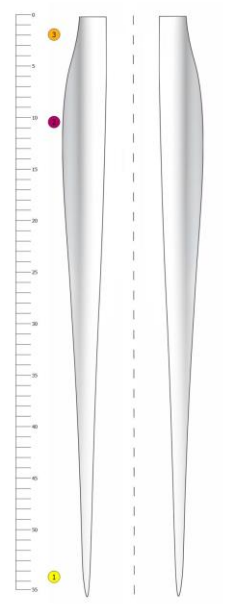
Automatisierte Drohneninspektion / Report

Expert Report
Bericht Nr. XXX

Logo Placeholder

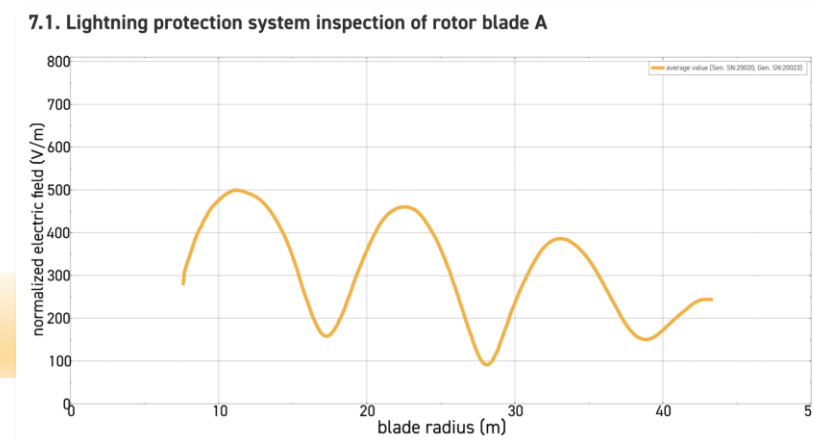
4. Rotorblatt Inspektion 300486

Übersicht Rotorblatt SGL - 0233



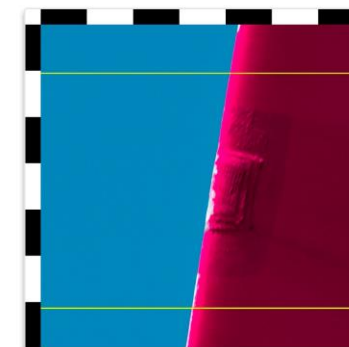
ID	Beschreibung
1	A
2	
3	

Firmenname Inspektion über Zustand der Rotorblätter Seite 7 von 13
3.4M114 NES 05.November.2020
generated by TOP7 www.topseven.com



ID 1_0233

- **Serialnummer:** SGL - 0233
- **Seite:** Vorderkante
- **Schadengrad:** 
- **Dimension (B x H):** 73 cm x 40 cm
- **Höhe:** 53 m
- **Noten:** Check Beschreibung in 1_0233
- **Lineal einheit:** 10 cm



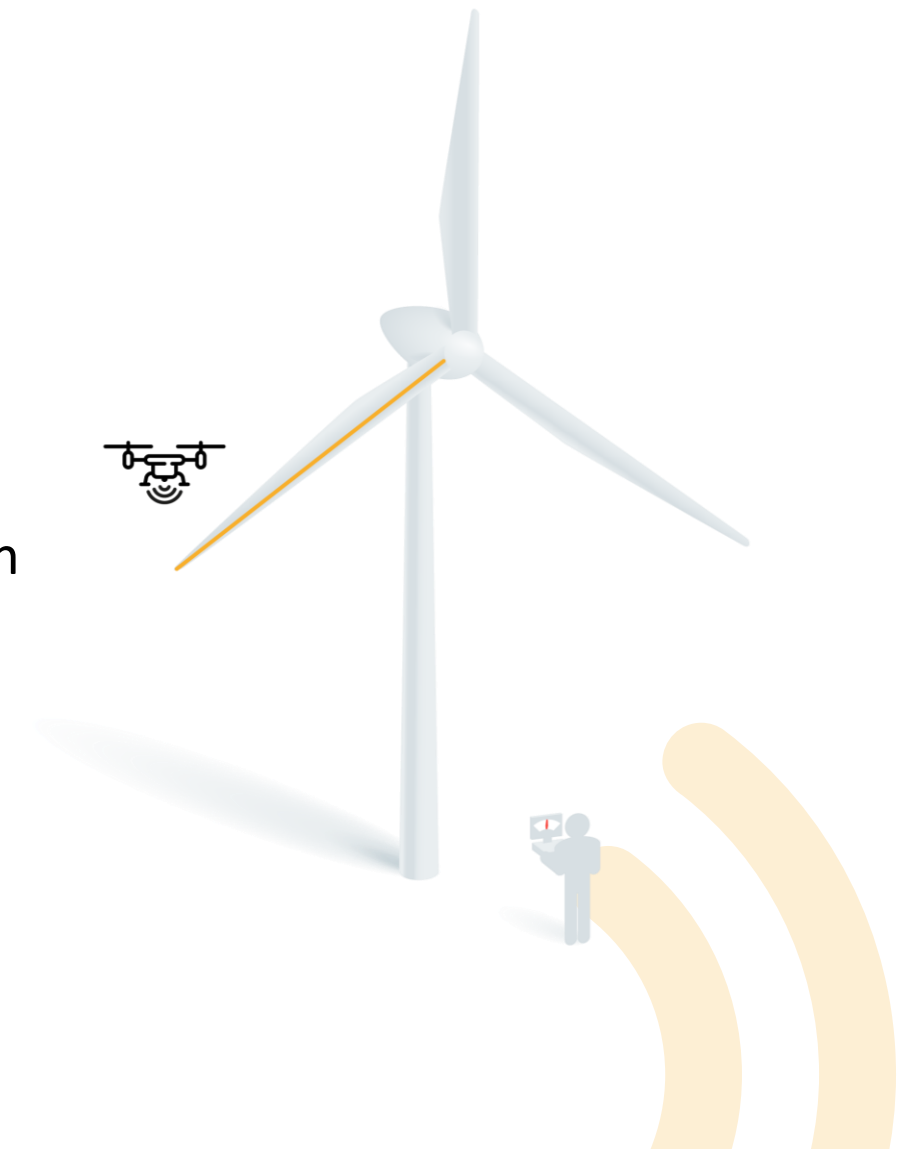
Quelle: TOPseven, Auszug aus Prüfbericht

Automatisierte Drohneninspektion / Fazit

Je mehr Daten, desto leistungsfähiger die KI

■ Vorteile:

- + Exakte Lokalisierung von Anomalien
- + Monitoring während des gesamten Lebenszyklus'
- + Geringere Stillstandzeiten und Kosten
- + Sicherheit
- + Hochgradige Automatisierung der drohnenbasierten Inspektion für die eigenständige Durchführung





Starnberg



Emden

TOP7[®]
MAKING DRONES SMARTER.



Wir sind gerne für Sie da:

Katja Weißbach

Head of Sales

+49 1511 1717129

katja.weissbach@topseven.com

TOP seven GmbH & Co. KG

Schiffbauerweg 1
D-82319 Starnberg

Württembergischer Str. 13
D-26723 Emden