




# ENERTRAG BETRIEB

## Praxisbericht: Rotorblattinspektion & Blitzschutzmessung per Drohne

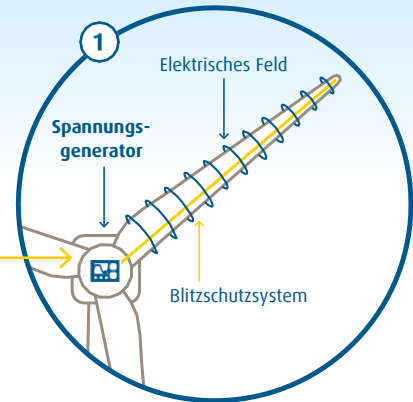
Matthes Schachtner, Leiter Technische Dienste

- 
- 1 Stand der Technik
  - 2 Erfahrungen der ersten Einsatzmonate
  - 3 Weiterentwicklungen der Inspektionsmethode

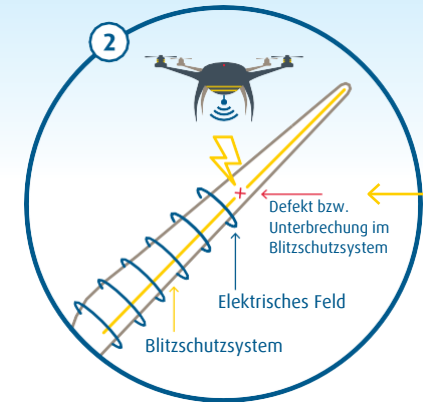
## Funktionsaufbau der Blitzschutzmessung



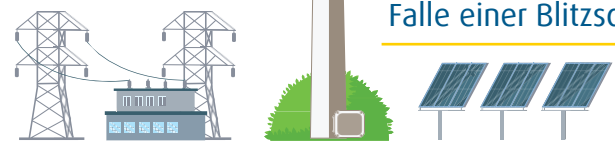
Feldstärkenmessgerät misst das Wechsel-feld über den gesamten Blattverlauf



Hochspannungsgenerator:  
6kV 60Hz Wechsel-feld

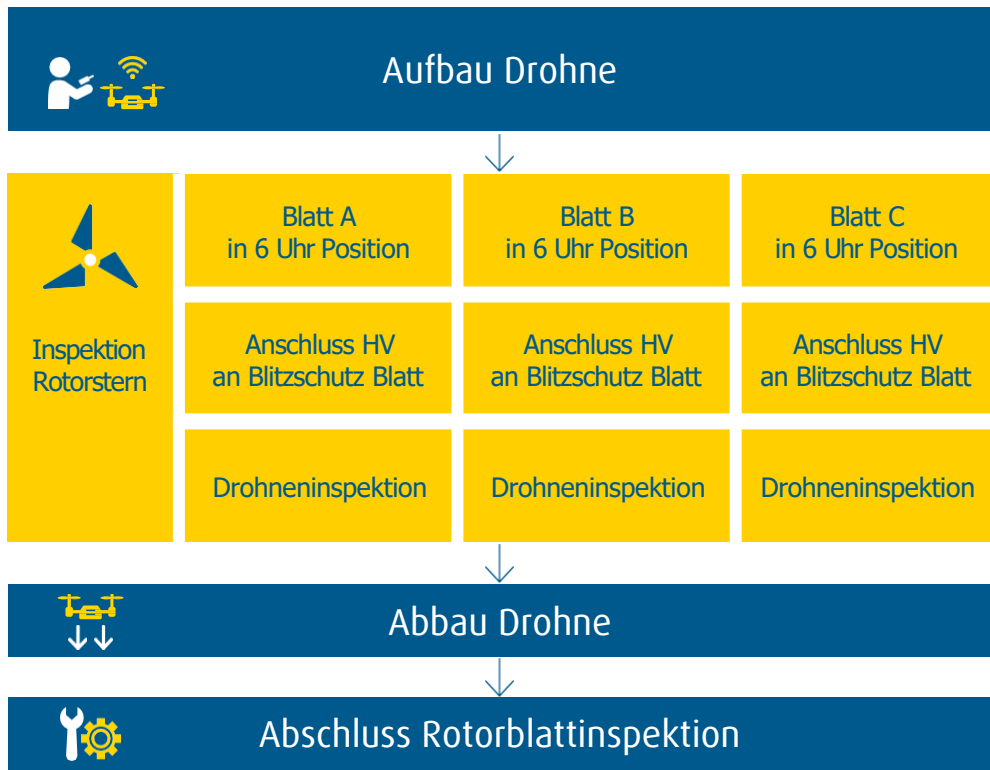


Genauere Detektierung einer Schadstelle im Falle einer Blitzschutzleitungsunterbrechung



## Verfahrensablauf

Im Rahmen der Prototypeneinsätze werden die **Inspektionen** immer mit **3 Mitarbeitern** durchgeführt



# Erfahrungen der ersten Einsatzmonate

## Vom Prototypen zum Serieneinsatz



### Erst-Inspektion →

- Prüfung Installation  
Blitzschutzmessung
- Aufnahme der Anlage  
in die Datenbank
- Dokumentation  
der Arbeiten



### Nullserien-Inspektion →

- Erfahrungsabgleich  
Blattvarianten
- Standardisierung  
HV Anschluss
- Erstellung Arbeits-  
anweisung



### Serien-Inspektion →

- Inspektionen durch  
Serienteams

**Prototypenteam** →

**Serienteams** →



## Ergebnisse der ersten 8 Monate



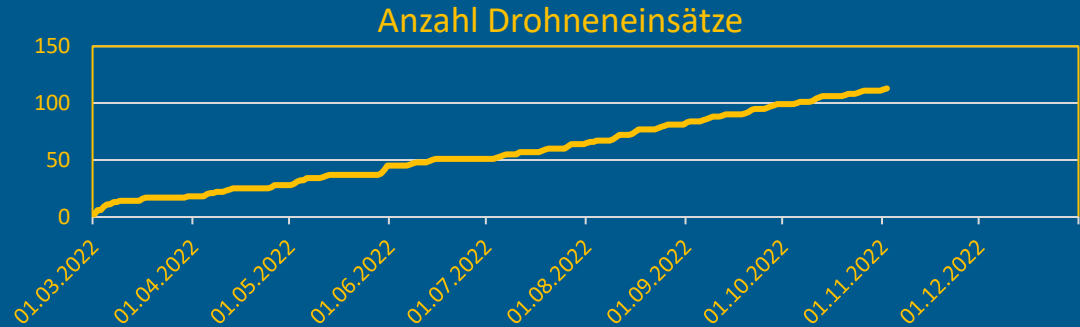
→ **Über 100 Drohneneinsätze seit März 2022**

→ **Zwischenstand nach Anlagentypen:**

→ 3 x Serienstatus

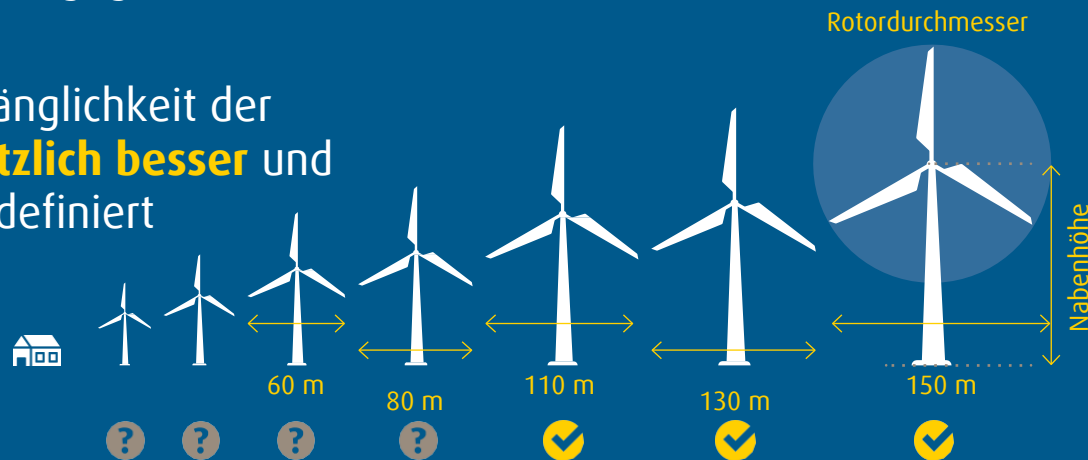
→ 13 x Nullserienstatus

→ 3 x Abbruch nach Prototypenstatus



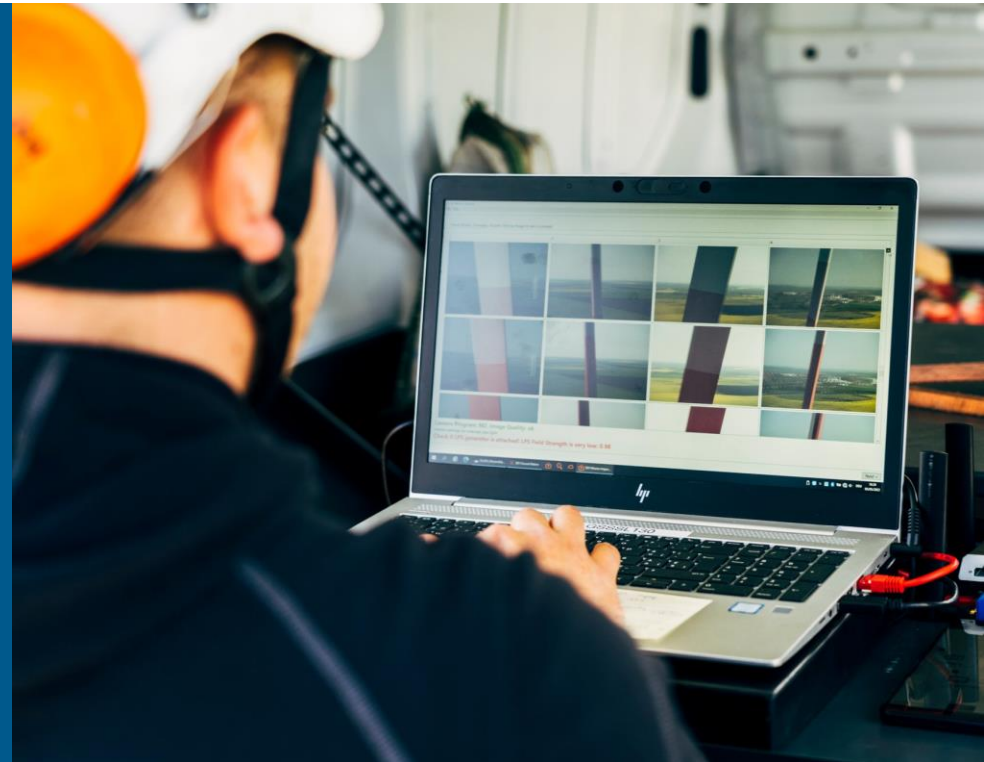
Je größer desto besser!

- Der zeitliche Aufwand pro Inspektion ist nahezu **unabhängig vom Rotordurchmesser**
- Bei Anlagen <66m Rotordurchmesser gibt es **keine nennenswerten Zeitersparnisse** gegenüber dem Einsatz eines Seilkletterers
- Bei großen Anlagen ist die Zugänglichkeit der **Blitzschutzleitungen grundsätzlich besser** und die Trennstelle ist meist klarer definiert



## Herausforderungen der Erprobungszeit

- **Störungen beim Akku-Einsatz** der Drohne, 5 G Internetverfügbarkeit
- **3 Mann Personalaufwand** für Prototypenteam
- **Windanfälligkeit der Drohne** durch montiertes Feldstärkenmessgerät
- Nur **1 Blatt pro Flug** möglich





## Weitere Entwicklungsschritte

- **Erweiterung und Standardisierung des Materialsets**  
(Akkus, HV Generator, Transportlogistik)
- **Optimierung der Arbeitssequenz**
- **Reduzierung des Hardwareinsatzes**  
an der Drohne (adaptiertes FS-Messgerät)
- **Optimierter Flugalgorithmus**



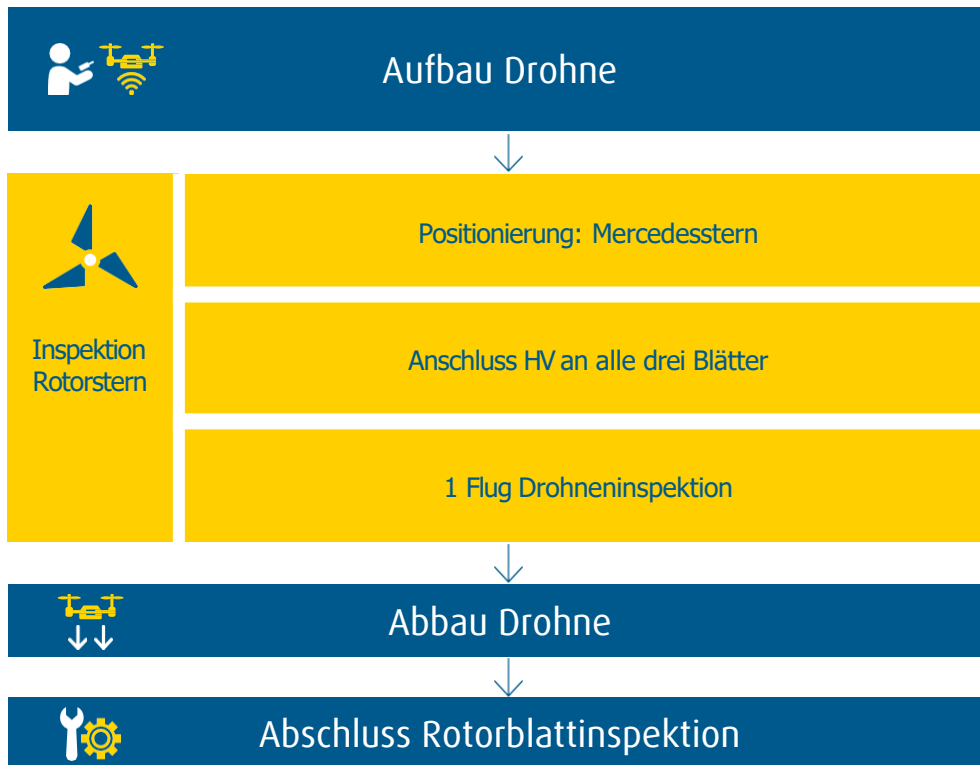
## Optimierte Drohneninspektion



# Weiterentwicklungen der Inspektionsmethode

## Optimierte Drohneninspektion

Im Rahmen der Serien-Einsätze werden die **Inspektionen mit 2 Mitarbeitern** durchgeführt



Aufgrund der großen Nachfrage

## → **Gemeinsame Vorabanalyse**

Unser Vertrieb informiert sie über Anschaffungskosten, Lizenzkosten Trainings -und Leasingmöglichkeiten

## → **Vorort Training**

Wir führen ihnen das System im Einsatz vor und geben ihnen eine Hands on Einweisung

## → **Technik Support**

Unsere Techniker stehen ihnen bei konkreten Anfragen oder per Email und Telefon zur Verfügung





**Ihr Referent:**  
**Matthes Schachtner**  
Leiter Technische Dienste  
ENERTRAG Betrieb



**Ihr Kontakt zu uns:**  
**David Müller**  
Leiter Vertrieb  
ENERTRAG Betrieb

[betrieb@enertrag.com](mailto:betrieb@enertrag.com)  
+49 (0) 39854 6459 – 200