

**CASE STUDY**

**ZUVERLÄSSIGER  
ÜBERSPANNUNGSSCHUTZ  
FÜR WINDKRAFTANLAGEN**

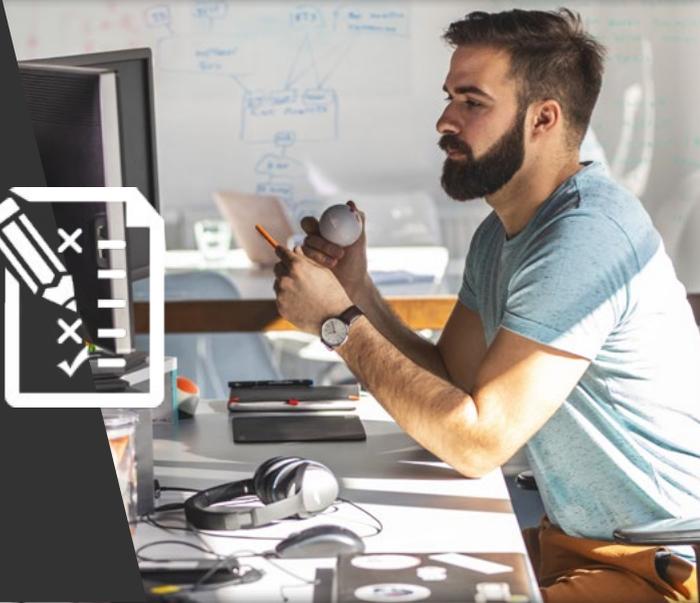
**OPTIMALE PRODUKTANPASSUNG  
DURCH INDIVIDUELLE MONTAGETECHNIK**

## **HERAUSFORDERUNG**

Prozesssichere Materialkombination benötigt

Kleinste Toleranzen im Zehntel-Millimeter-Bereich

Umfangreiche Anforderungen: wasserdicht, flexibel, langlebig



## **LÖSUNG**

Intensive Dauer-Tests im Tauchbecken

Wandstärkenanpassung und intelligentes Druckluftverfahren

Eigens entwickelte Schneidvorrichtung mit höchster Präzision



## **ERGEBNIS**

Zuverlässige Erfüllung aller gestellten Anforderungen

Prozesssichere Fertigstellung der präparierten Doppelenden

Zuverlässiger Überspannungsschutz für bis zu 25 Jahre



## STROMERZEUGUNG UNTER HOCHSPANNUNG

Generatoren von Windkraftanlagen müssen vor Überspannung durch Blitzeinschlag bestens geschützt sein. Dies gilt auch für kleinste Komponenten im Übergang von Rotornabe zum Generator. Vor dieser Herausforderung steht ein Anlagenhersteller, der der Jäger Gummi und Kunststoff GmbH einen selbst entwickelten Lösungsvorschlag schildert: Doppelenden, welche die Rotor-

nabe mit dem Generator (Rotor) verbinden, möchte man zwischen ihren Gewindebereichen mit einem Schlauch aus einem speziellen Material überziehen. Dadurch soll eine Spannungsübertragung an den Generator bei Blitzeinschlag vermieden werden. Doch dieser Prozess gestaltet sich als schwieriger als zunächst vermutet, denn die Anforderungen an das Projekt sind umfangreich.



## HÖCHSTE ANFORDERUNGEN BEI BLITZSCHLAG

Dieser Herausforderungen stellen sich die Expertinnen und Experten bei Jäger, doch dafür müssen erst die Voraussetzungen geklärt werden. Die Nabe einer Windkraftanlage wird – je nach Größe – von 72 bis 108 Doppelenden mit dem Rotor des Generators verschraubt. Jeder einzelne dieser Metallbolzen soll im Schaftbereich vollumfänglich geschützt sein. Der Schlauch muss also nicht nur fest sitzen, sondern auch präzise in seiner Länge und seinem Durchmesser sein. Auch die gewählte Spezialmischung muss den Ansprüchen dauerhaft genügen: Sie muss äußerst flexibel sein und darf beim Montageprozess nicht im Geringsten beschädigt werden. Ein winziges Loch würde den Überspannungsschutz zunichtemachen. Darüber hinaus muss gewährleistet sein, dass keine Feuchtigkeit zwischen den Schaft des Doppelendes und den Schlauch eindringen kann.

Jäger prüft solche Eigenschaften in einem besonderen Tauchbecken. Die Doppelenden, in diesem Fall mit einem Durchmesser von 42 Millimetern sowie einer Länge von 506 Millimetern, liegen darin bereits mit dem Spezialschlauch überzogen. Der erzeugte Druck simuliert jenen, der auf der Anlage unter Volllast herrscht. Die Doppelenden und der Spezialschlauch sind auf den Lebenszyklus einer Windkraftanlage ausgelegt, welcher mit 25 Jahren kalkuliert ist.

So weit aber sind die Ingenieure noch nicht. Alle bisherigen Versuche, einen Schlauch auf die Doppelenden aufzubringen, sind gescheitert. Noch zu oft ist der Schlauch, dessen Innendurchmesser geringer ist als der Außendurchmesser des Doppelendes, im Anschluss überdehnt und erfüllt die ihm angedachte Funktion nicht mehr. Die Qualität der gefertigten Doppelenden und auch die des Schlauchs stehen dabei nicht infrage. Im Montageprozess liegt der Schlüssel.



## INTELLIGENTE ANPASSUNG MIT GROSSEM EFFEKT

Die Schlauch- und Mischungsexpert:innen von Jäger Gummi und Kunststoff entwickeln einen Schlauch, der in seiner Mischungszusammensetzung und in seinen daraus resultierenden Eigenschaften auf die besondere Anwendung abgestimmt ist. Der Spezialschlauch wird in einer leicht höheren Wandstärke als bislang gefertigt. In einem Druckluftverfahren lässt sich der Schlauch nun beschädigungsfrei auf das Doppelende aufbringen. Der Luftdruck dehnt den Schlauch dabei gerade so weit, dass er sich über den Gewindebereich und Schaft des Doppelendes bringen und positionieren lässt. Im Anschluss jedoch zieht er sich wieder so weit zusammen, dass er fest und wasserdicht auf dem Doppelende sitzt.

Die Doppelenden haben zum Schutz vor Korrosion eine feuerverzinkte Oberfläche. Dabei können jedoch winzige Späne und Zinkreste im Gewindebereich verbleiben. Solche scharfen Spankanten sind für die Schutzvorrichtung jedoch fatal. Deshalb überprüfen die Jäger-Fachleute jedes einzelne Doppelende ganz genau: Ihr Toleranzbereich liegt hier im Zehntel-Millimeter-Bereich. Das aber ist nur der erste Schritt, denn die Bundlänge des Schlauches muss noch präzise gekürzt werden!

**ERGEBNIS**

# GENAU AUF DEN ZEHNTEL-MILLIMETER

Eigens von Jäger entwickelte Schneidvorrichtungen kürzen den Schlauch auf den Zehntel-Millimeter. Minimierter Verschnitt sichert dabei minimale Produktionskosten. Die Klinge stoppt präzise, um die wichtige Zinkbeschichtung des Doppelendes zu schonen. Den Überspannungsschutz perfekt macht eine zusätzlich aufgebraute Silikonabdichtung des Schlauchendes am Bolzen selbst. Diese Präzision und Sorgfalt lassen sich jederzeit belegen: Jedes einzelne Doppelende ist durchnummeriert und lässt sich anhand seiner Chargennummer zurückverfolgen. Gleiches gilt für den darauf aufgebrauchten Schlauch.

Für Jäger Gummi und Kunststoff ist die Entwicklung und Produktion dieses Überspannungsschutzes für Doppelenden ein Meilenstein als langjähriger Zulieferer der Windenergiebranche. Alle Ziele sind erreicht, die Anforderungen an das fertige Produkt wurden erfüllt. Prozesssichere Produktion und zeitgerechte Lieferung der präparierten Doppelenden sind garantiert.



# KONTAKT



**Thomas Dyckrup**  
**Standort Oldenburg**

+49 441 - 380 386 17

[t.dyckrup@jaeger-gk.de](mailto:t.dyckrup@jaeger-gk.de)

[www.jaeger-gk.de](http://www.jaeger-gk.de)

Jäger Gummi und Kunststoff GmbH  
Mellumstraße 3a  
26125 Oldenburg