

CASE STUDY



**HALBSCHALEN
AUS KUNSTSTOFF
FÜR WINDKRAFTANLAGEN**

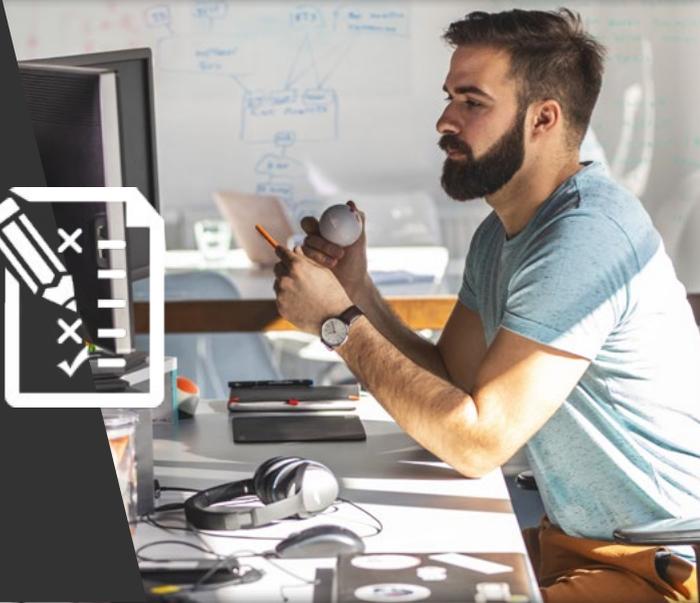
**STABILER SCHUTZ
FÜR DIE MONTAGE VON ROTORBLÄTTERN**

HERAUSFORDERUNG

Passgenaue Montage von Rotorblättern mit mehr als 50 Bolzen

Günstiger Schutz für Rotorblattbolzen vor Beschädigung

Erleichterung der Blattausrichtung in der Montage



LÖSUNG

Halbschalen aus PP als Montageschutz für Rotorblattbolzen

Stabiles und kostengünstiges Material

Einfaches Montage-Prinzip per Klickverschluss



ERGEBNIS

Sicherer Schutz der Rotorblattbolzen vor Beschädigungen

Teure Austauschvorgänge an laufenden Anlagen entfallen

Schnellere Erstmontage der Rotorblätter





FEHLERFREIE MONTAGE IN LUFTIGER HÖHE

Die Montage von Rotorblättern ist ein hochkomplexer Vorgang. Je nach Anlagentyp müssen mindestens 54 Bolzen gleichzeitig auf die Flucht der jeweiligen Rotorblatt-Naben-Öffnung ausgerichtet sein. Ein Prozess mit großen Gewichten am Kran schwingend in luftiger Höhe. Nicht immer gelingt das problemlos, es kann zu Beschädigungen an den Rotorblattbolzen führen. Doch beschädigte Bolzen können im Laufe der Zeit korrodieren und an Stabilität verlieren. Hohe Kosten wären in diesem Fall die Folge.

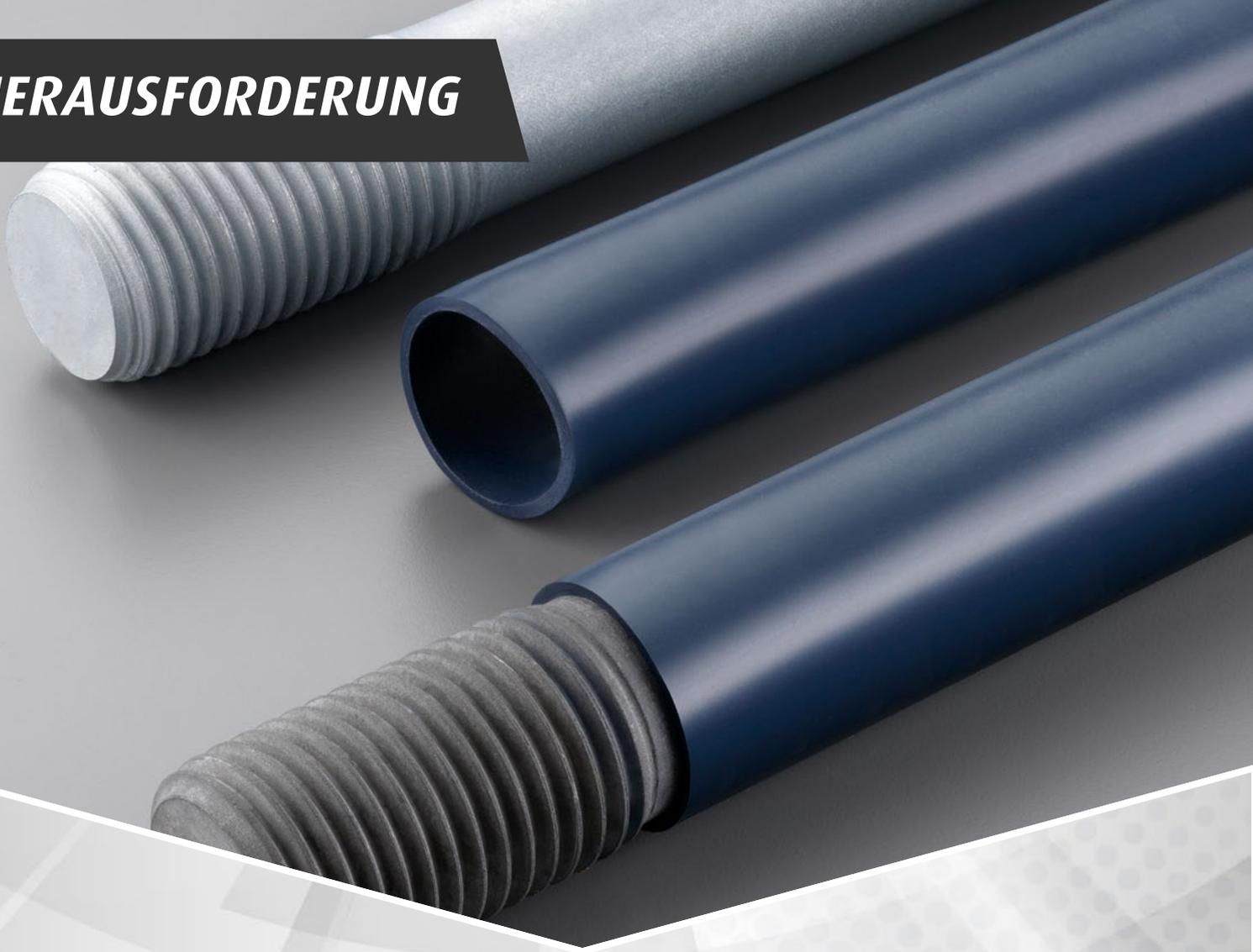
Mit dieser Problemstellung meldet sich ein Hersteller von Windkraftanlagen bei der Jäger Gummi und Kunststoff GmbH. Man kennt sich: Bereits bei vorangegangenen Herausforderungen des Kunden hat JÄGER hocheffiziente und kostenoptimierte Prozesse und Produkte entwickelt. Wie also wird JÄGER nun einen Schutz für den Dehnschaft des Bolzens mit einem Durchmesser von 36 Millimetern konstruieren, der zugleich die Blattausrichtung erleichtert, Instandhaltungskosten vermeidet und dabei die Montage im Idealfall vergünstigt?



HOHE KOSTEN DURCH MONTAGESCHÄDEN

Die summieren sich für den Anlagenhersteller in zweierlei Hinsicht. Nicht nur der Ersatz eines Rotorblattbolzens belastet die Kostenrechnung, sondern auch der eigentliche Austausch des beschädigten Rotorblattbolzens, der bei ruhendem Betrieb durchgeführt werden muss. Somit kann die Windenergieanlage während des Austausches keinen Strom produzieren, was zu einem Ertragsausfall führt.

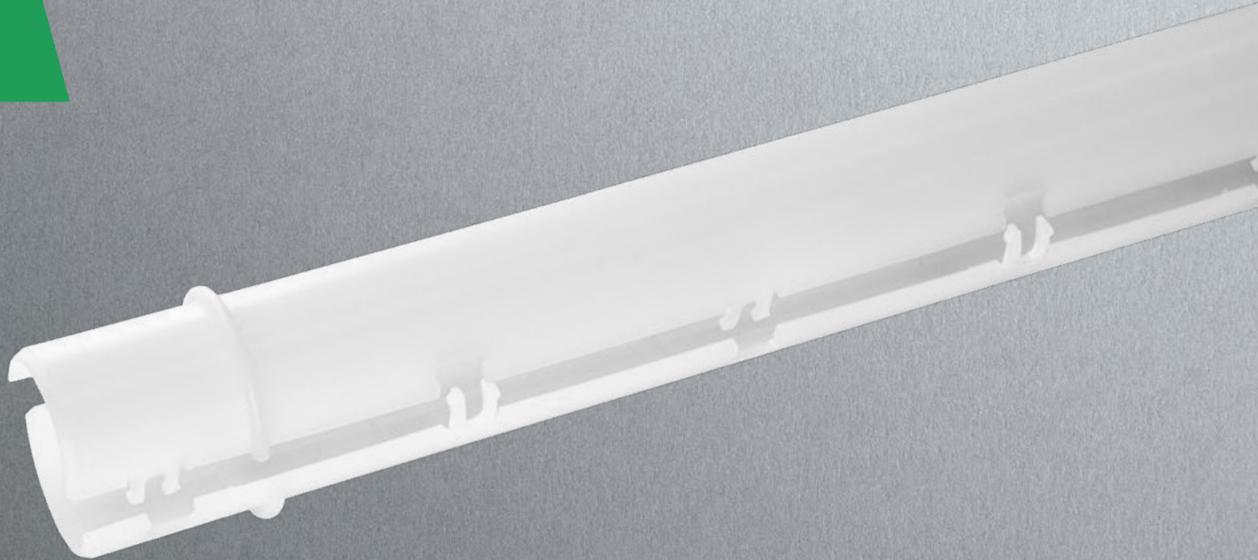
Diese potenzielle Schwachstelle am Bolzen hatten die Planer in der Anfangskalkulation nicht bedacht. Deshalb summiert sich jetzt die Entwicklung der gewünschten Halbschale für den Bolzen zu den Instandsetzungspositionen. Entsprechend hoch ist der Druck, eine kostengünstige Lösung zu finden, die sowohl in der Produktion als auch in der Montage einen so einfachen wie belastbaren Weg beschreitet.



SCHUTZÜBERZUG FÜR DEHNSCHAFT NICHT GEEIGNET

Die Schwachstelle am Dehnschaft des Bolzens, der mit seiner Verjüngung im Durchmesser dynamische Kräfte aufnehmen bzw. ausgleichen soll, geht auf eine Veränderung des Korrosionsschutzes zurück. An die Stelle der Feuerverzinkung ist die sogenannte „Zinc-Flake-Beschichtung“ gerückt: Die Bolzen erhalten eine hochwertige Lackierung, die jedoch bei kleinsten Kratzern bereits Angriffsmöglichkeiten für Korrosion bieten kann. Alternative Ansätze, dieser Schwachstelle zu begegnen, haben sich bereits als

untauglich erwiesen. Das Aufbringen eines elastischen Schutzschlauchs scheidet ebenfalls aus, da bei einem Rotorbolzen das Gewinde größer ist als der Schaft selbst. Durch diese Gegebenheit gestaltet sich das Aufbringen eines Schutz-Schlauches ungleich schwieriger und somit deutlich kostenintensiver als vergleichsweise bei Doppelenden mit durchgehend gleichförmigem Durchmesser. Auch die angeforderte hohe Stückzahl lässt die Ingenieur:innen umdenken.



HALBSCHALEN SIND DIE ERSTE WAHL

Die Expert:innen von JÄGER schlagen eine Alternative vor: zwei miteinander verschließbare Halbschalen, im Spritzgussverfahren hergestellt. Nach einem ersten Ideenaustausch zwischen den Ingenieur:innen bei Jäger Gummi und Kunststoff und den Entwicklern des Bolzenherstellers sowie mit dem Anlagenhersteller fertigen die JÄGER-Ingenieur:innen erste gemeinsame Entwürfe im 3D-Druckverfahren. Die auf Basis von Zeichnungen gefertigten Prototypen durchlaufen in mehreren Schritten den Abstimmungsprozess mit allen Beteiligten.

Die Grundidee wirkt so simpel wie überzeugend: Zwei Halbschalen legen sich um den Bereich des Dehnschaftes und verbinden sich über einen Klickverschluss. Die Halb-

schalen bestehen aus PP (Polypropylen) und bieten den richtigen Mittelwert zwischen Stabilität und Maßtoleranz des Dehnschaftes. Damit die Bolzen während des Montageprozesses des Rotorblattes an die Nabe innerhalb der Durchführungsöffnung zentriert werden, erhält die Halbschale an einer Stelle einen schmalen, umlaufenden Wulst. Auf diese Weise ist nicht nur die kratzempfindliche Oberfläche materiell vor Beschädigungen geschützt. Der Rotorblattbolzen wird an der Nabe mit einer Mutter fixiert, wobei der Schutz des Dehnschaftes in der Anlage verbleibt



ERGEBNIS

EINE SCHNELLERE MONTAGE SORGT FÜR NIEDRIGERE KOSTEN

Der genaue Entwicklungsprozess und die Musterfertigung gestalteten sich bei dieser Aufgabenstellung sperrig. Aber der lange Atem der JÄGER-Ingenieur:innen zahlt sich für den Kunden aus: Im Ergebnis verfügt das Unternehmen jetzt über eine kostengünstige und belastbare Lösung. Die JÄGER-Lösung beschleunigt die Montage und erspart künftige aufwendige Instandhaltungsarbeiten an der bereits installierten Windkraftanlage im Wert von jeweils mehreren Tausend Euro.



KONTAKT



Thomas Dyckrup
Standort Oldenburg

+49 441 - 380 386 17

t.dyckrup@jaeger-gk.de

www.jaeger-gk.de

Jäger Gummi und Kunststoff GmbH
Mellumstraße 3a
26125 Oldenburg