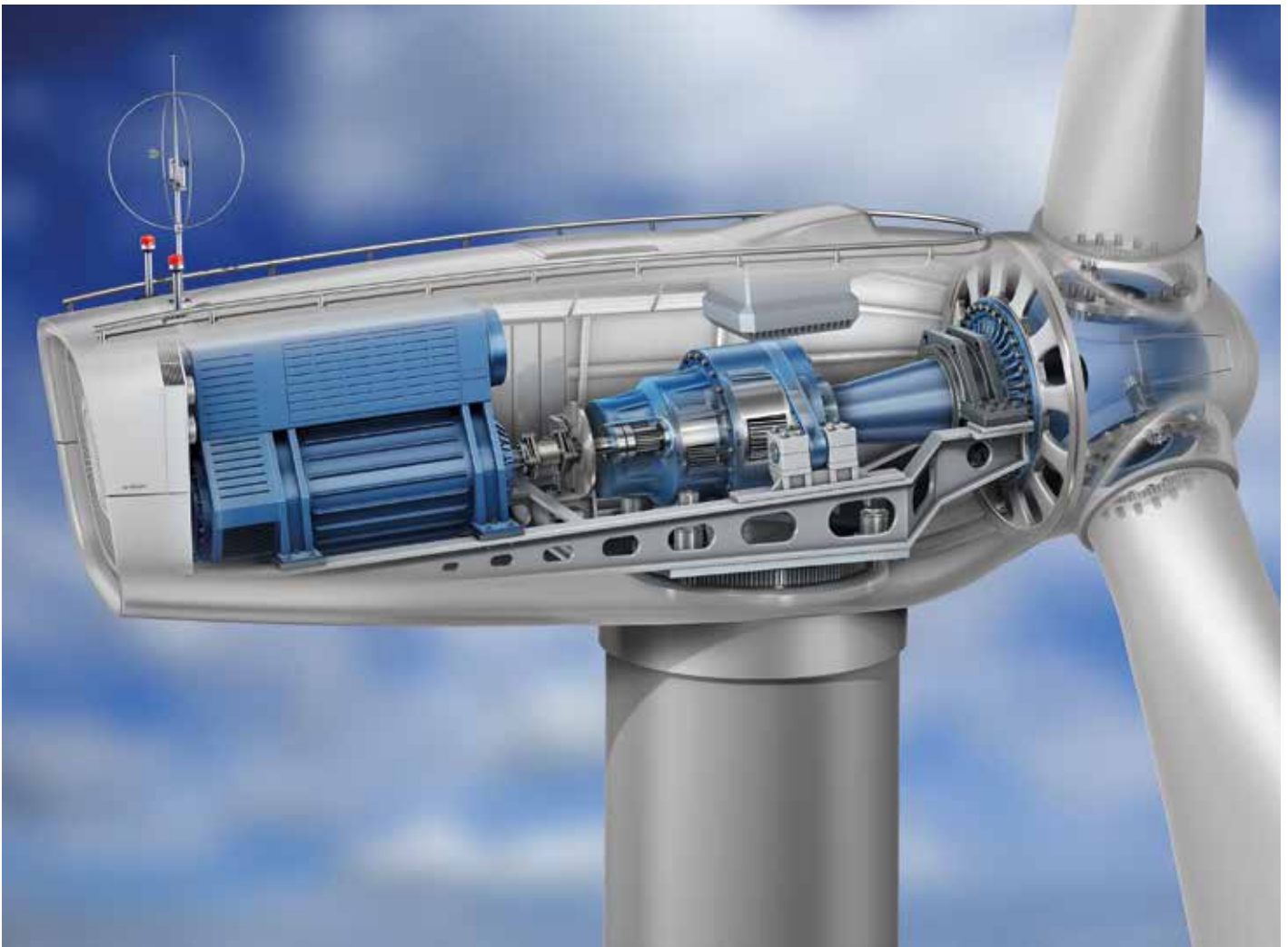


WIE MAN WINDKRAFTANLAGEN SICHER AUSRICHTET

PRÜFTECHNIK Ausrichtgeräte ROTALIGN[®] und OPTALIGN[®] setzen Meilenstein in der Arbeitssicherheit



Sicherheitsingenieure weltweit dürfen aufatmen. Durch die PRÜFTECHNIK ROTALIGN[®] und OPTALIGN[®] Technologie ist das Ausrichten von Maschinenwellen – insbesondere Getriebewellen – um ein Vielfaches sicherer geworden. Gekuppelte Wellen, die während der Ausrichtmessung nicht per Hand gedreht werden dürfen z.B. in Getriebegenerator-Windkraftan-

lagen, können dank der einmaligen Laser-Sensor-Technologie absolut sicher für die Ausrichtung vermessen werden. Dieses Verfahren geht mittlerweile soweit, dass bereits Hersteller von Windkraftanlagen diese spezielle Technologie aus Bayern explizit wegen der speziellen HSE-Vorschriften (Health and Safety Execution) vorschreiben!

Das Beispiel Getriebegenerator-Windkraftanlage veranschaulicht die Bedeutung von Arbeitssicherheit hervorragend. Wir alle stimmen überein, dass ein tonnenschwerer Windkraftrotor, mit einem Rotorblattdurchmesser von weit über einhundert oder gar zweihundert Metern bereits bei kleiner Drehgeschwindigkeit enorme Kräfte an der Generatorwelle entwickelt – erst recht dann, wenn noch ein Getriebe dazwischengeschaltet ist.

Damit aus Wind pure Energie in Form von Elektrizität gewonnen werden kann, übertragen die Rotorflügel die Energie in eine Rotationsbewegung. Über die Nabe verläuft diese Rotationsbewegung in ein direkt angeschlossenes Getriebe, um die Drehzahl für den Stromgenerator zu optimieren. Die einfachen Gesetze der Physik lassen schon erahnen, dass durch die extremen Hebelwirkungen vom Rotorflügel zur Antriebswelle an der Kupplung von Getriebe- zu Generatorwelle ein enorm hohes Drehmoment anliegt. Aus Sicherheitsgründen muss deshalb der komplette Antriebsstrang während des Regelbetriebs unter einer Schutzabdeckung laufen.

Eine besondere Herausforderung stellt nun das Ausrichten der Getriebewelle zur Generatorantriebswelle dar. Beide Wellen sind regulär via einer Kupplung mit einander verbunden. Jedoch verlaufen beide Wellen und die Kupplung „unsichtbar“ unter der Schutzabdeckung. Um einen sicheren, störungsfreien und wartungsarmen Betrieb zu gewährleisten, müssen beide Wellen innerhalb der Vorgabetoleranzen exakt zueinander ausgerichtet sein. Die einzige sichere und präzise Art diese beiden Wellen den Herstellervorgaben entsprechend auszurichten, ist das laser-optische Ausrichtverfahren. Dabei werden je ein Laser und ein Sensor auf der gekoppelten Welle montiert, um die Wellenachse rotiert und so die Ausrichtung vermessen. Doch genau hier liegt die Crux!

Die Abdeckung des Antriebsstrangs darf nur entfernt werden, wenn die Anlage stillgelegt ist. D.h. der Rotor muss mit der Betriebsbremse und zugleich auch mechanisch mit einem Sperrbolzen gegen starke Windböen gesichert sein. Damit ist sichergestellt, dass kein Drehmoment auf die Antriebswelle übertragen werden kann. Im Umkehrschluss heißt das jedoch auch, dass die Welle zur Ausrichtvermessung nicht rotiert werden kann – der Vorgang ist somit faktisch unmöglich: Die Abdeckung ist zur Montage der Laser-Sensor-Einheit geöffnet worden und kann mit der montierten Messvorrichtung nicht geschlossen werden. Das Hantieren an dem offenen Antriebsstrang mit frei drehbarem Rotor ist nach HSE-Vorschriften nicht erlaubt! Ein manuelles Drehen ist durch die Bremse und den Sicherungsbolzen ausgeschlossen.

Dennoch ist mit der PRÜFTECHNIK Technologie ein einfaches, schnelles und vor allem sicheres Ausrichtvermessen im Rahmen der Arbeitssicherheit möglich! Ist die Laser-Sensor-Einheit fest montiert, werden die Betriebsbremse und der Sicherungsbolzen gelöst. Die Rotorblätter werden aus dem Wind gedreht, so dass sich kurzzeitig ein Trudelbetrieb einstellt. Die Wartungsarbeiter vor Ort treten während der Achsrotation möglichst weit von der Welle nach hinten bzw. an einen sicheren Ort – soweit in der engen Gondel möglich. Durch den PRÜFTECHNIK eigenen SWEEP-Mode in den ROTALIGN® und OPTALIGN® Ausrichtgeräten ist es möglich die Qualität der Ausrichtung in jeder beliebigen Winkelposition festzustellen. Dies ist bereits ab einem minimalen Drehwinkel von nur 60° Grad möglich. Während der Wellendrehung werden alle Messwerte automatisch und kontinuierlich aufgenommen. Jedoch wird man in der Praxis eine Windkraftanlage niemals so schnell wieder zum Stoppen bringen. Mehrere Rotationen am Stück sind die Realität und im SWEEP-Mode absolut kein Problem. Im Gegenteil: je höher der Drehwinkel, umso präziser wird die Vermessung.



Der ROTALIGN® bzw. OPTALIGN® Computer errechnet in wenigen Sekunden das Ausrichterergebnis. Dabei spielt es keine Rolle in welcher Winkelposition die Laser-Sensor-Einheit zum Stillstand kommt. Die hochentwickelten Sensoren mit zwei Detektorflächen können aus jeder Lage in der sie sich befinden, das Ausrichterergebnis errechnen. Sie müssen dazu nicht in eine vorbestimmte Arbeitsposition gedreht werden – was bei den technischen Voraussetzungen in der Windkraftanlage beinahe unmöglich ist, ohne dabei die eigene Gesundheit durch einen manuellen Eingriff in die Antriebswelle zu gefährden. Die PRÜFTECHNIK Technologie kommt völlig berührungsfrei aus und bedarf keiner weiteren zusätzlichen manuellen Steuerungen. Für den anschließenden mechanischen Ausrichtprozess müssen natürlich alle Brems- und Verriegelungsmechanismen wieder aktiv sein: Rotorbremse an, Verriegelungsbolzen verriegelt! Laser und Sensor bleiben zum Überwachen des Ausrichtprozesses weiterhin montiert.

Da alle Bremsvorrichtungen aktiviert sind, kann die Wellenabdeckung auch nach wie vor geöffnet bleiben. In der PRÜFTECHNIK eigenen „Live Move“ Funktion von ROTALIGN® und OPTALIGN® kann das Ausrichterergebnis zu jedem Zeitpunkt in Echtzeit – eben „live“ – mitverfolgt werden bis am Ende die Ausrichtvorgaben erfüllt sind! Und auch hier gilt wieder die Beachtung und Umsetzung der HSE-Vorschriften. Mit den PRÜFTECHNIK Geräten gerät man hier in keinen Konflikt, führt man die Arbeitsschritte sachgemäß und mit der nötigen Sorgfalt aus.

Dieser sichere Ausrichtprozess hat zur Folge, dass bereits Betreiber von Windkraftanlagen darauf aufmerksam geworden sind. Das einzigartige, sichere PRÜFTECHNIK Verfahren hat daher schon in diverse Errichtungsanleitungen von Windkraftanlagenherstellern Einzug gehalten. Darin wird explizit auf die verpflichtende Zuhilfenahme von ausschließlich PRÜFTECHNIK Geräten hingewiesen. Der Weltmarktführer für laser-optische Ausrichtgeräte aus Bayern gilt daher quasi als Synonym für das perfekte und sichere Ausrichten in der Windenergieindustrie. Die PRÜFTECHNIK Geräte der Reihen ROTALIGN® und OPTALIGN® versinnbildlichen in Perfektion die beiden wichtigsten Eigenschaften des Ausrichtens an Windkraftanlagen: Sicherheit und Präzision!



TBE Anlagendiagnostik GmbH
SV | Ingenieurbüro | Condition Monitoring

A-8112 Gratwein
Judendorfergasse 2a
Tel.: +43 3124/510 40
Fax: +43 3124/510 40-4
Mobil: +43 664 357 62 88



e-mail: office@tbe.cc
www.tbe-anlagendiagnostik.com



PRÜFTECHNIK Dieter Busch AG
Oskar-Messter-Str. 19-21
85737 Ismaning
Germany
Tel.: +49 89 99616-0
Fax: +49 89 99616-200

www.pruftechnik.com
A member of the PRUFTECHNIK Group