

_FACHBEITRÄGE

Schmierung mit Extras

EIN GUTES GETRIEBEÖL IST WIE LEBENSELEXIER FÜR DIE WINDENERGIEANLAGE. WORAUF JEDER BETREIBER BEI KAUF UND ANWENDUNG ACHTEN SOLLTE.

Das kann kein Salatöl leisten: Getriebeöle können heute mehr denn je. Sie schmieren nicht nur die Turbine und transportieren Wärme, sondern schützen zusätzlich auch noch die Bauteile durch vielfältige Zusatzstoffe, so genannte Additive.

Vorrangige Aufgabe ist die schnelle Aufnahme von Wärme, die an thermisch belasteten Stellen entsteht. Anschließend transportiert das Öl diese an einen anderen Ort, wo sie möglichst effizient wieder abgegeben werden soll. Die gekühlte Flüssigkeit fließt dann an die belasteten Punkte zurück, um in einem stetigen Kreislauf die einen Stellen zu kühlen und die andere zu erwärmen.

Thermisch belastete Bereiche sind unter anderem Verzahnungen, Wälzlagerkontakte und Dichtungsflächen. Die vom Öl aufgenommene Wärme wird über Pumpen an die dafür vorgesehenen Kühlungen abgegeben. Ein Teil der Wärme wird zudem über die Oberfläche eines Getriebesgehäuses und angrenzender Bauteile wie Kupplungen an die Umgebung abgegeben. Aber auch

die Heizung spielt eine wichtige Rolle für die Funktionalität des Öls: Sie soll das Öl möglichst schonend auf eine Mindesttemperatur erwärmen, um die Viskosität so weit zu erhöhen, dass es pumpfähig wird und in alle belasteten Bereiche vordringen kann.

Schmierung bei schwankenden Belastungen

Zweite Hauptfunktion eines Getriebeöles ist die Schmierung. Ziel ist dabei die Trennung der metallischen Partner. Entsprechend werden die Schmierpalthehöhen - also der Abstand der Zähne von treibendem Rad und getriebenen Ritzel - berechnet. Längst hat die Praxis gezeigt, dass es äußerst schwierig ist, die Bauteile auf Distanz zu halten. Das Problem sind dabei die von den Windbedingungen abhängigen, unterschiedlichen Betriebszustände, die in einer Windenergieanlage auftreten. Dazu zählen Stillstand bei gleichzeitig hoher Belastung genauso wie der Betrieb mit schwankenden Belastungen aufgrund von Böen. Der erste Effekt macht sich mit streifenförmigen Druckstellen auf den Zahnradflanken bemerkbar. Ausbleibende oder eine sehr geringe Kraftübertragung bei kleinen Drehzahlen haben sich als besonders kritisch für Wälzlager herausgestellt. Wechselnde Drehmomente sorgen derweil zum Teil für gravierende Verzahnungsschäden.

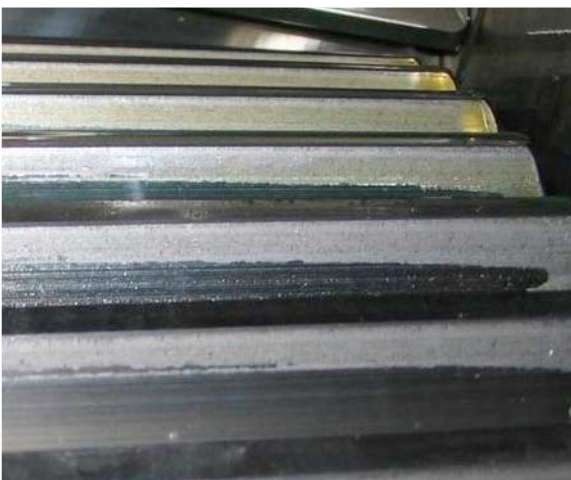
Die Trennung der gleitenden, beziehungsweise wälzenden Bauteile spielt eine entscheidende Rolle, um die Wärmeentwicklung gering und den Verschleiß minimal zu halten und dabei noch einen möglichst hohen Wirkungsgrad zu erzielen. Die in einer Windkraftanlage herrschenden Bedingungen sind dafür jedoch ungünstig. Es finden laufend Zustände von sich berührenden metallischen Oberflächen statt, die mit den Begriffen Grenz- und Mischreibung beschrieben werden. Als Ergebnis treten zum Beispiel Verschleiß oder Graufleckigkeit auf.

Neben Schmierung und Wärmeableitung übernimmt das Öl noch eine Reihe weiterer Funktionen. >>



► Zum Autor

Dipl.-Ing. Hubert Gregorius ist als Gutachter und Berater in Fragen der Getriebetechnik für das Ingenieurbüro IB24 tätig. Zu seinem Leistungsprofil zählt die Beratung in technischen und tribologischen Fragen, Schmierstoff- und Ölanalysenmanagement, Getriebeinspektionen und Schadensgutachten sowie Videoendoskopien, Ölprobenziehung und Zahnabdrücke.
mailto:hubert.gregorius@ib24.info



Die hier sichtbare Graufleckigkeit kann unter Umständen durch das richtige Getriebeöl verhindert werden.

_FACHBEITRAG

>>Die ihm zugefügten Additive sind erforderlich, um Abnutzung zu mindern, wenn es zu Mischreibung kommt. Hier stecken die Unterschiede zwischen Standard-Industriegetriebeölen und Hochadditiven Ölen. Letztere gehen eine Wechselwirkung mit den metallischen Gegenständen ein, die zu einer Reibungsreduzierung führen.

Additive schützen vor Korrosion

Die Additive lassen sich in Primär- und Sekundäradditive unterteilen. Primäradditive wirken kontinuierlich, unabhängig davon, ob Drehmoment übertragen wird oder nicht. Dazu gehören VI- und Pourpointverbesserer, die die Viskosität-Temperatur-Abhängigkeit verringern, Rost- und Korrosionsverhinderer, Detergents und Dispersants, die die Entstehung von Ablagerungen und Schlammabildung vermeiden, Oxidationsverhinderer, Emulgatoren als Emulsionsbildner und Haftverbesserer, die die Abtropf- und Abschleuderneigung des Öles positiv beeinflussen. Sie sind immer in Einsatz. Die Sekundäradditive dagegen wirken, wenn das Getriebe läuft. Das heißt, wenn Zahnräder aufeinander abwälzen, Kugeln, Kegel und Zylinder in den Lagern rollen. Zu diesen Additiven gehören Reibungsveränderer, AW-Wirkstoffe (Anti-Wear = Verschleißschutz) und EP-Wirkstoffe (Extrem-Pressure = Fressschutz), Neutralisatoren gegen saure Verbindungen, Schaumverhinderer und Plastic-Deformation-Wirkstoffe (PD). Beide haben zwar nach DIN 51517-3 die Bezeichnung CLP-Öl (Schmieröl mit Wirkstoffen

zur Erhöhung des Korrosionsschutzes und Alterungsbeständigkeit sowie Wirkstoffen zum Herabsetzen des Verschleißes im Mischreibungsgebiet), erfüllen also die Mindestanforderungen der DIN. Genau genommen wäre aber aufgrund der besonderen Additive die Einordnung in eine höhere Leistungsklasse möglich, aber es gibt keine entsprechende Kategorie. Das hochwertige Öl lässt sich also beim Kauf nicht ohne Weiteres erkennen. In der Regel beraten Ölhersteller, besser jedoch unabhängige Gutachter.

Auch wenn die Suche mühsam ist, erweist sich der Gebrauch von Hochleistungsöl mit PD-Wirkstoff als sinnvoll. Langfristig gesehen sind anfänglich hohe Investitionskosten am Ende die günstigere Variante. Die höhere Lebenserwartung des Getriebes schafft beim teuren Öl den Ausgleich.

Ölüberwachung verringert Schadensrisiko

Das Öl selbst ist jedoch nur ein Aspekt. Ebenso wichtig sind seine Pflege, Analyse und Überwachung. Anhand einer Ölanalyse lässt sich nicht nur feststellen, ob das Öl noch einsatzfähig ist. Auch Rückschlüsse auf Zustand und Belastung des Getriebes sind auf diese Weise möglich. Eine Partikelzählung zum Beispiel gibt Aufschluss über die Reinheit der Ölfüllung. Eine regelmäßige Ölpflege und -überwachung sind für eine lange Einsatzdauer bei geringem Schadensrisiko wichtig.

Kennen Sie das Online-Forum für Betreiber schon?

Mit diesem Internetservice bietet der BWE seinen Mitgliedern die Möglichkeit

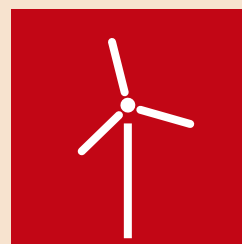
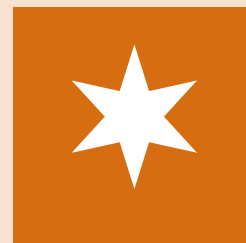
- sich online mit anderen Betreibern in Diskussionsforen auszutauschen
- Dokumente einzusehen oder herunter zu laden (Protokolle der Foren, Musterverträge etc.)
- Informationen zu aktuellen Themen abzurufen (Bezugsstrom, Service und Wartung etc.)

Das Online-Forum finden Sie unter:

www.wind-energie.de

Geben Sie im Feld „BWE Mitgliederbereich“ als Name Ihre Mitgliedsnummer und als Passwort die zugehörige Postleitzahl ein und schon können Sie den Service nutzen.

Bei Rückfragen: Manfred Dürr,
m.duerr@wind-energie.de



www.wind-energie.de