

Im Innern verborgen

Bremsen in Windenergieanlagen

Moderne Windenergieanlagen bestehen neben den für die Energiegewinnung wichtigen Hauptkomponenten wie Rotor und Generator aus einer Vielzahl weiterer wichtiger Komponenten. Einige dieser Bauteile werden von außen kaum wahrgenommen, wie etwa die Bremsen. Oftmals sind Lösungen, welche auf Industrie-Scheibenbremsen beruhen, eine gute Wahl.

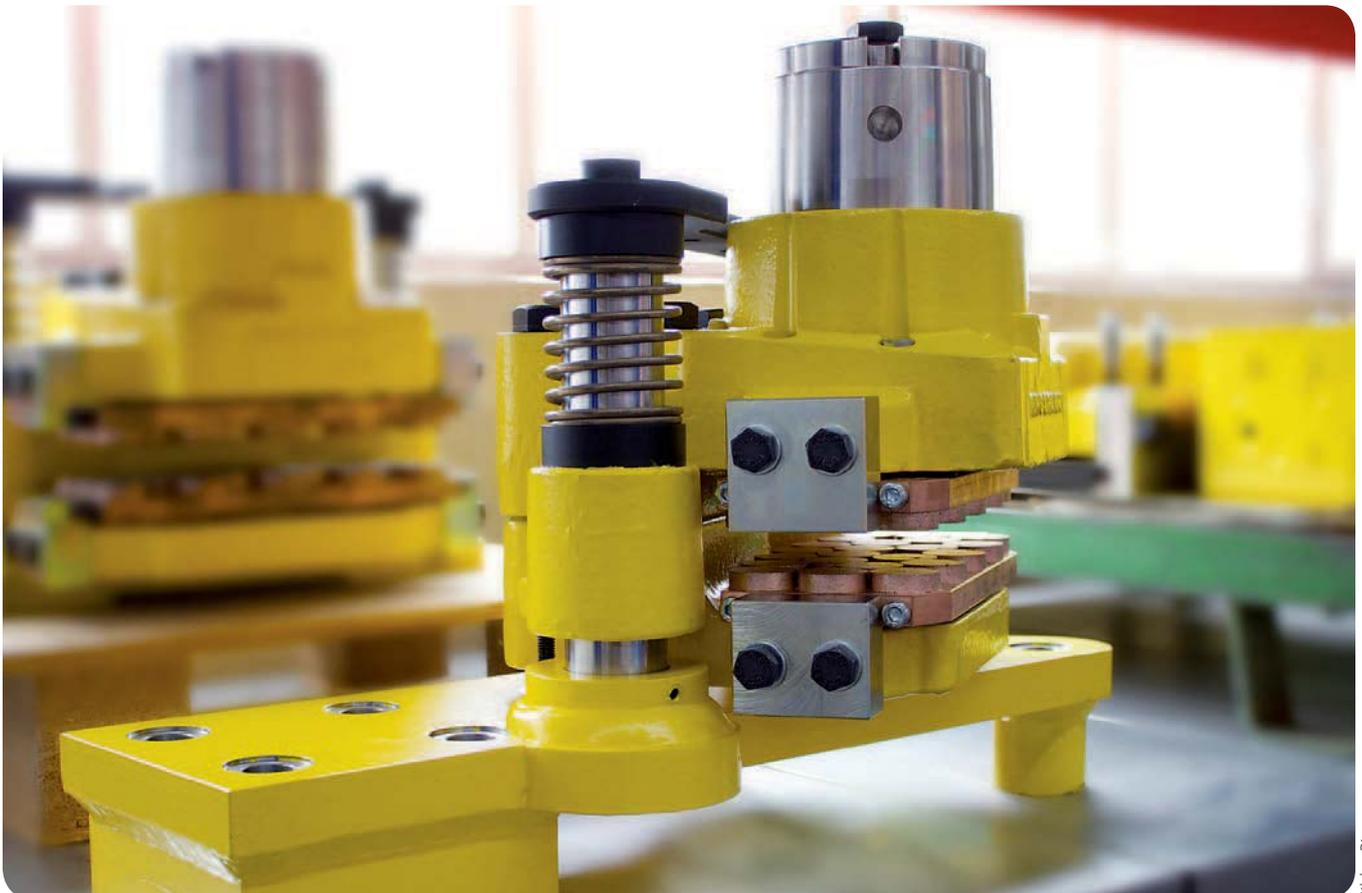
In modernen größeren Windenergieanlagen befinden sich an verschiedenen Stellen Bremsen. Diese werden als Rotorbremsen, aber auch als Azimutbremsen oder Bremsen für die Pitchverstellung verwendet. Abhängig von den jeweils speziellen Anforderungen für die Funktion, werden Bremsen in verschiedensten Bauformen eingesetzt.

In den letzten Jahren hat sich das Unternehmen Ringspann im Bremsenbereich konsequent auf die Anforderungen in Windenergieanlagen eingestellt. Unter anderem wurde das Bremssattelprogramm deutlich ausgeweitet. Große hydraulische Bremssättel wie zum Beispiel der Schwimmsattel HS 120 wurden entwickelt. Viele dieser neuentwickelten Bremsen sind optimiert für den Einsatz in Windenergieanlagen. So liegt für Azimut-Anwendungen in Windenergieanlagen ein

Schwerpunkt auf einer geringen Geräuschentwicklung am Reibbelag. Das ist wegen den vorliegenden kleinen Gleitgeschwindigkeiten und der Gefahr von Stick-Slip-Effekten eine große Herausforderung. Da andererseits die Reibbeläge bei diesem Einsatzfall ständig anliegen, kann auf eine in anderen Anwendungen, wie zum Beispiel bei Rotorbremsen, notwendige Kolbenrückholung verzichtet werden.

Aber nicht nur der eigentliche Bremssattel wird auf die jeweilige Anwendung abgestimmt. Insbesondere bei Rotorbremsen ist der Einbauraum oft sehr eng. Außerdem werden Anschlussmaße durch das Getriebe oder den Generator vorgegeben. Durch die anlagen-spezifische Anpassung der Einbauplatte gelingt es, den Einbau der Bremse sehr einfach zu gestalten und auch die Kosten im Antriebsstrang zu minimieren.

Ringspann hat seine Komponenten im Bremsenbereich auf die Anforderungen in Windenergieanlagen eingestellt. Unter anderem weitete der Spezialist sein Angebot im Bremssattelprogramm deutlich aus: Hier der Bremssattel HW 075 FHM.

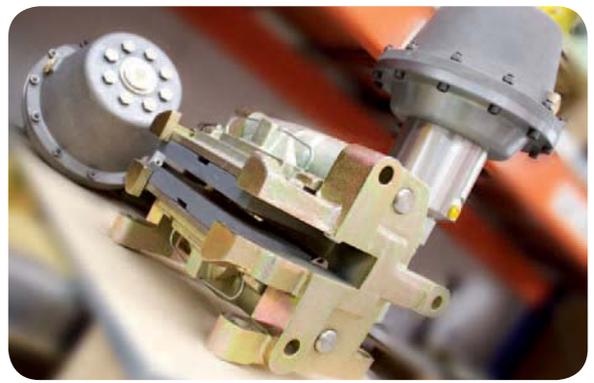


Bilder: Ringspann

Bremszangen

Durch das breite Programm an verschiedenen Bremsenausführungen ergeben sich für manche Windenergieanlagen auch gute Lösungen durch die Verwendung von Bremszangen, besonders für Anlagen mittlerer Größe. In verschiedenen Ausführungen wird zum Beispiel eine DU 060 erfolgreich eingesetzt. Der universelle Anbaurahmen bietet diverse Möglichkeiten zum Einbau der Bremse in die Gesamtkonstruktion. Letztendlich können alle Bremsen des Unternehmens in Windenergieanlagen eingesetzt werden. Selbst die kleinen Bremsen wie vom Typ DH 010 finden sich in Konstruktionen für kleinere Leistungen. Auch die bei den Bremszangen mögliche Option von Betätigungskabel mit Handhebel oder Fußpedal findet Verwendung, um den Rotor im Wartungsfall aus einem einfach zugänglichen Bereich sicher festzusetzen.

Das Unternehmen überarbeitete kürzlich die automatische Verschleißnachstellung in den federbetätigten Druckzylindern der aktiven Bremsen. Für den Anwender entfallen beim Einsatz einer automatischen Verschleißnachstellung eventuell notwendige manuelle Überprüfungen und ein Teil der Nachstarbeiten. Bei der Neuentwicklung wurde der Aufbau für die Verschleißnachstellung deutlich vereinfacht. Dadurch ergeben sich höhere Bremsmomente. Zudem können problemlos hohe Verschleißbeträge am Reibbelag kompensiert werden.



Für Windenergieanlagen der mittleren Größe gibt es Bremszangen wie die DU 060 FHM. Der universelle Anbaurahmen bietet Flexibilität beim Einbau.

Elektrische Bremsen

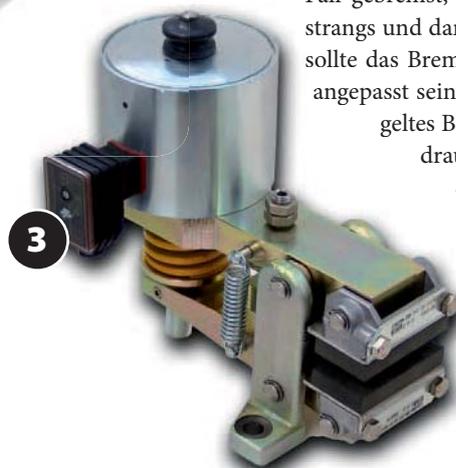
In größeren Windenergieanlagen werden vorwiegend hydraulische Bremsen eingesetzt. Meist ist in diesen Anlagen für diverse Funktionen bereits Hydraulik vorhanden.

Anders sieht das bei Kleinwindanlagen aus. Relativ kompakte einfache Antriebsstrangkonzeppte lassen wenig Spielraum für zusätzliche Hydraulikfunktionen. Für solche Anlagen bietet sich der Einsatz von einfach anzusteuern den elektrischen Bremsen an. Da durch die Anlage Energie erzeugt werden soll, ist die Verlustleistung der Bremse ein entscheidendes Auswahlkriterium. Eine mögliche Variante ist die DV-020-FEM-Bremse. Diese Bremse besticht durch eine sehr geringe Dauerleistung im geöffneten Zustand von lediglich zwölf Watt. Das ist einer der besten Werte für am Markt erhältliche elektrische Bremsen dieser Größenordnung. Weitere Entwicklungen von elektrisch gelüfteten beziehungsweise elektrisch betätigten Bremsen laufen bereits. Die Neuentwicklungen bieten im Vergleich zu den bisherigen Bremsen deutlich höhere Klemmkräfte.

Geregeltes Bremsen

Besondere Herausforderungen ergeben sich in Windenergieanlagen dadurch, dass die zu bremsende Last je nach Betriebszustand der Anlage variiert. Wird nun die Bremsanlage auf das maximal notwendige Bremsmoment ausgelegt und mit diesem Bremsmoment im ungünstigen Fall gebremst, kann dies zur Überlastung des Antriebsstrangs und damit zu Bauteilschäden führen. Idealerweise sollte das Bremsmoment dem jeweiligen Betriebszustand angepasst sein. Um dies zu gewährleisten, wird ein geregeltes Bremsensystem eingesetzt. Dabei wird der Hydraulikdruck an der Bremse geregelt. Solch ein System ist auch dann von Vorteil, wenn sich zum Beispiel durch Umwelteinflüsse eine Änderung des Reibkoeffizienten nicht verhindern lässt.

Die Regelung passt den Bremsvorgang an die aktuellen Bedingungen an. In manchen Fällen reagiert eine Anlage auch empfindlich auf Überlaststöße bei Bremsvorgängen. Diese Lastspitzen können ebenfalls durch einen geregelten Bremsvorgang sicher verhindert werden. Da die Abstimmung der einzelnen Komponenten aufeinander in einem solchen System wesentlich für die Funktion ist, sollte man ein geregeltes Bremsensystem in enger Abstimmung mit dem Bremsenhersteller auslegen beziehungsweise über diesen beziehen. hei ■



- 1 Selbst kleine Bremsen wie vom Typ DH 010 werden in Windanlagen für kleinere Leistungen eingesetzt.
- 2 Das Steuerungssystem BCS600 für ein geregeltes Bremsen.
- 3 Bei elektrischen Bremsen ist die Verlustleistung ein entscheidendes Kriterium. So auch bei der DV 020 FEM mit einer Dauerleistung von nur zwölf Watt.

Autor

Dipl.-Ing. Franz Eisele, Ringspann