



B r a k e e v e n .



Elektromechanische Bremsen für Windkraftanlagen

HANNOVER MESSE 2011, VDMA-Forum

Bernd Albrecht

HANNING & KAHL
Geschäftsbereich Industriesysteme



B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



Standort: Oerlinghausen in Germany

Oerlinghausen



Elektromechanische Bremsen für WEA



HANNING & KAHL Kurzvorstellung

Gehört zur Hanning Group weltweit 1.400 Mitarbeiter

HANNING & KAHL Gründungsjahr : 1898 2011: 340 Mitarbeiter

Das Produktspektrum bis 2002 umfasst Ausrüstungen und Systeme für Straßenbahnen, Stadtbahnen und Metros



seit 1959

50 Jahre Erfahrung mit hydraulischen Bremsen in Schienenfahrzeugen!

Aktuatoren, Brems scheiben



Hydrogeräte



Brems elektronik





Elektromechanische Bremsen für WEA



Ausbau der Märkte – weitere Anwendungen für Bremsen

In welchen Industrien werden Bremsen eingesetzt?

Welcher Markt ist zukunftsorientiert?

Entscheidung nach Marktanalyse  Windenergieanlagen

Bremsen aus der Schienenfahrzeugtechnik übertragen auf Windkraftanlagen?

Wo sind Unterschiede?

Sind die Voraussetzungen für den Einsatz der Bremsen die gleichen?



Elektromechanische Bremsen für WEA



Vergleich der Technologien: Hydraulik vs. Elektromechanik

Einsatz von Bremsen: Schienenfahrzeuge = Windturbinen ?

Bremsentyp	Technische Anforderungen	Wartungsaufwand	Umweltverträglichkeit	Brandgefahr
Hydraulik	+	-	-	-
Elektromechanisch	+	+	+	+

Weniger Wartungsaufwand,
Bessere Umweltverträglichkeit
Geringere Brandgefahr



Elektromechanische Bremsen

Wirkprinzip der elektromechanischen Bremse (aktiv)



- elektromechanisch betätigte Spannvorrichtung
- Kraftpatrone aktiv
- Einbremszeit typabhängig 0,7 - 5 s

Bei der aktiven Haltebremse wird durch Betätigen des Antriebsmotors solange eingebremst, bis die Nennbremskraft erreicht ist. Die Selbsthemmung des Antriebs sorgt dafür, dass die Bremskraft auch stromlos erhalten bleibt.

Elektromechanische Bremsen für WEA



Wirkprinzip der elektromechanischen Bremse (passiv)



- elektromechanisch betätigte Spannvorrichtung
- Kraftpatrone passiv (federbetätigt)
- sehr kurze Einbremszeiten

Bei der passiven Haltebremse wird durch Betätigen des Antriebsmotors ein Federpaket vorgespannt und durch eine Kupplung gehalten.

Durch das elektrische Bremssignal wird die Kupplung gelöst und die Bremsbeläge werden von dem Federpaket bis zur Erreichung der Nennbremskraft geschlossen.



Elektromechanische Bremsen für WEA



Vorteile elektromechanischer Bremsen

Wirtschaftlich

- Kein Ölverbrauch
- Keine Entsorgung
- Keine Umweltverschmutzung

Sicher

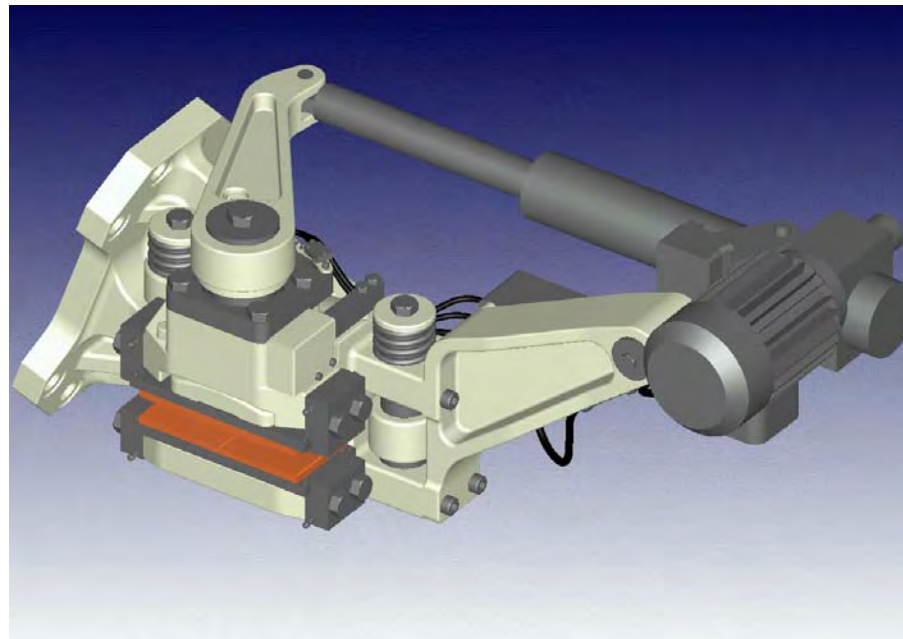
- Mechanische Selbsthemmung
- Reduzierte Brandgefahr
- Keine Druckbehälter
- Keine Verunreinigung durch Leckagen

Wartungsarm

- Kein regelmäßiger Ölwechsel
- Kein Austausch der Hydraulikschläuche
- Keine Systementlüftung
- Einfache Montage



Elektromechanische Bremse



Aufbau

- Schwimmsattel
- Linearantrieb mit Gewindespindel
- Konsole – mechanische Schnittstelle zur Windturbine

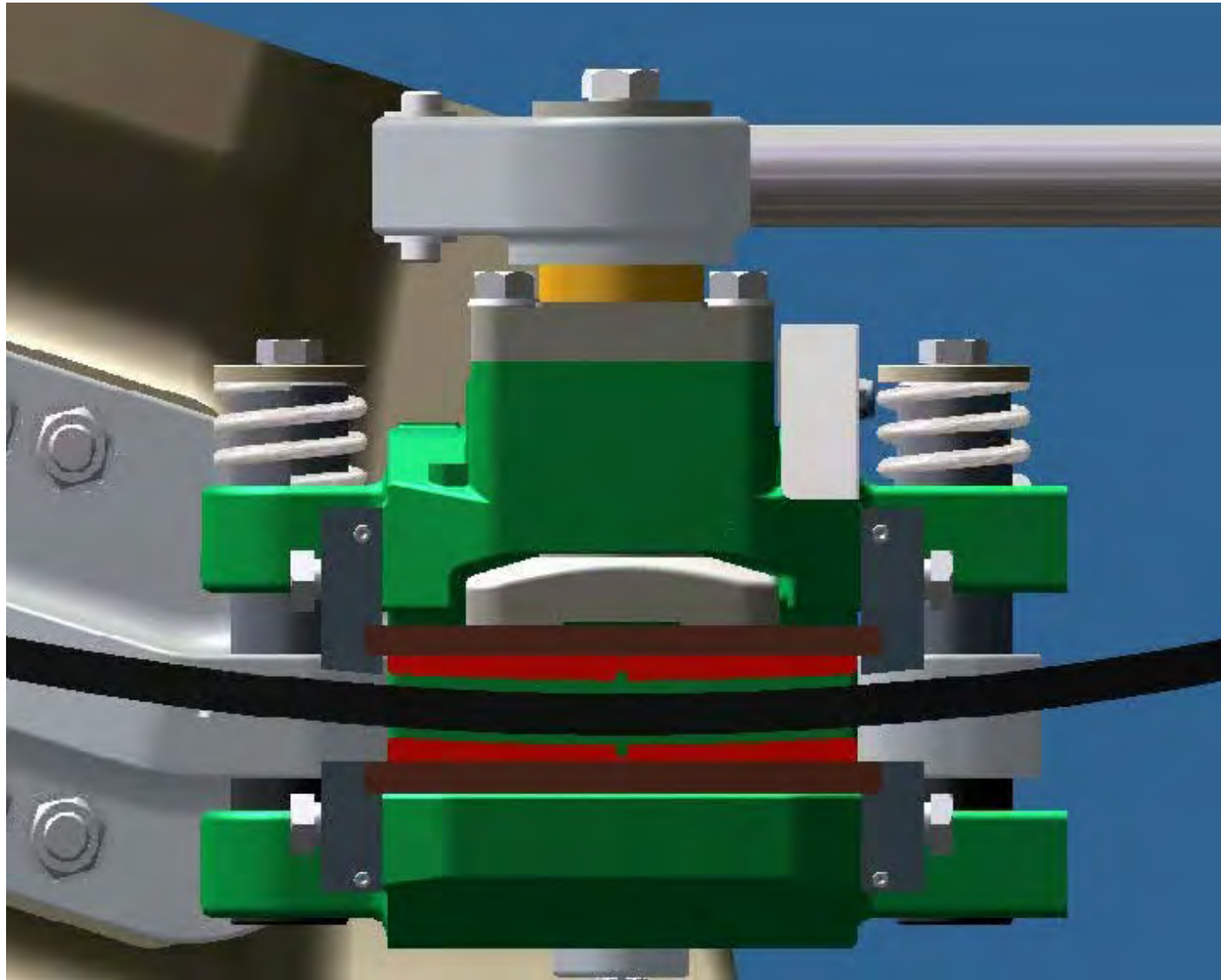
Funktionsmerkmale

- Einstellbare Bremskraft
- Selbsthemmender Antrieb
- Manuelle Betätigung möglich



B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



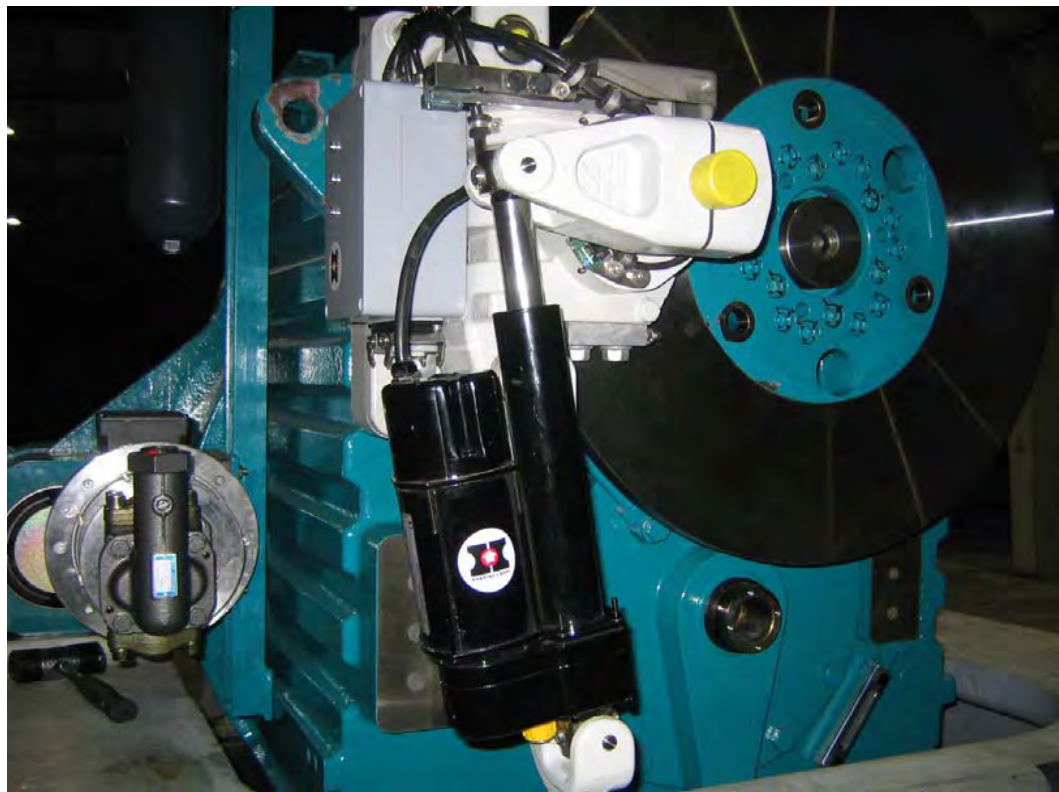


B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



Aktive elektromechanische Rotorbremse HEAW 40 S für WEA heute bis 1,5 MW



Einbaubeispiel Rotorbremse (Brems Scheibe am Getriebe)



B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



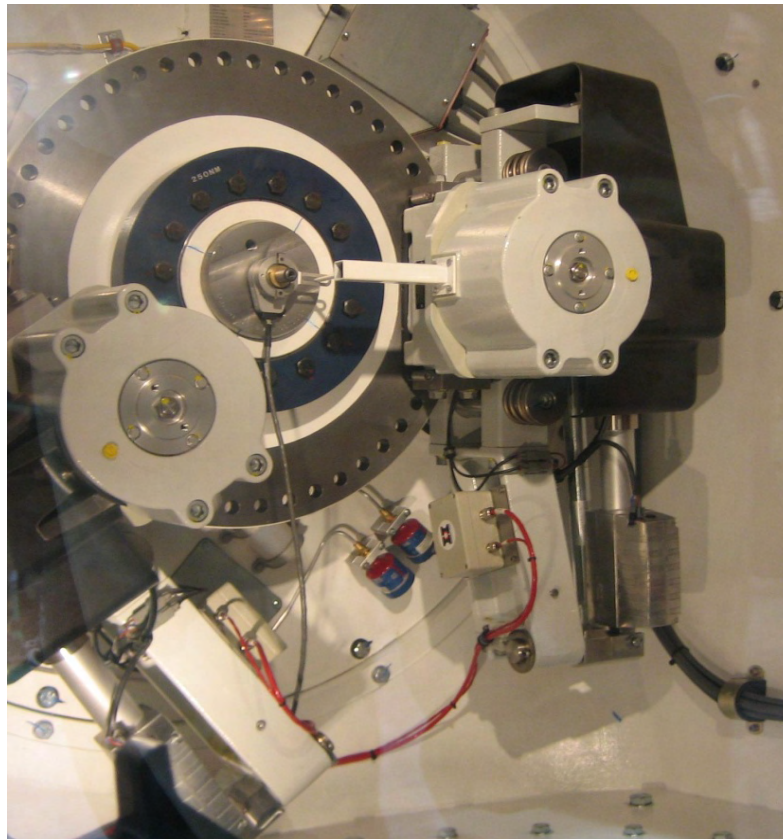
Rotorbremse HEAW 40 S



Anwendung in 1,5 MW WEA, Süd-Korea



Passive elektromechanische Federspeicherbremse HEPW 60S für WEA 100 kW



- Bremskraft 60 kN
- Automatische Notbremse bei Spannungsabfall
- automatische Wiederinbetriebsetzung der Notbremsfunktion
- automatischer Verschleißnachsteller und Sattelzentrierung

Einbaubeispiel Rotorbremse
(Bremsscheibe, getriebelose
Anlage)

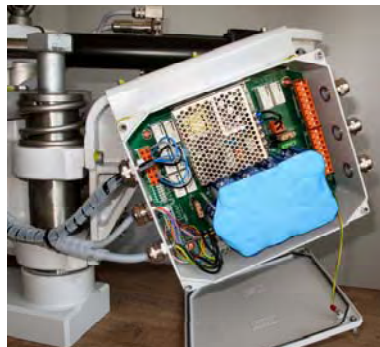
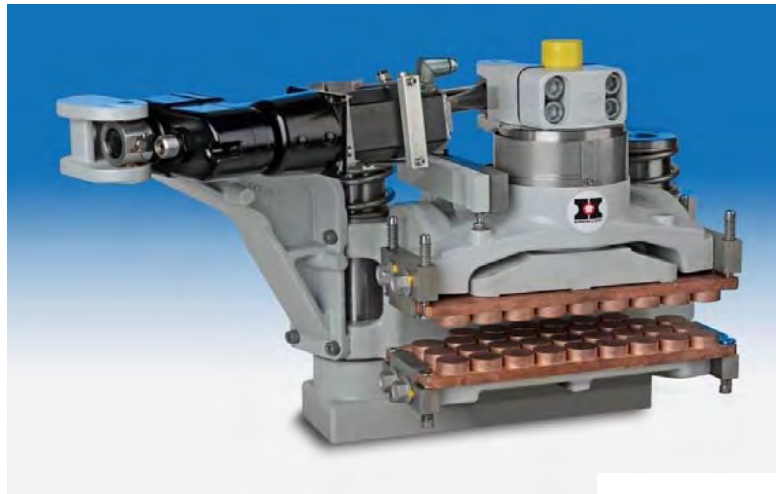


B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



Gesteuerte Rotorbremse mit Energiespeicher (frei programmierbar) HEAW 63 S



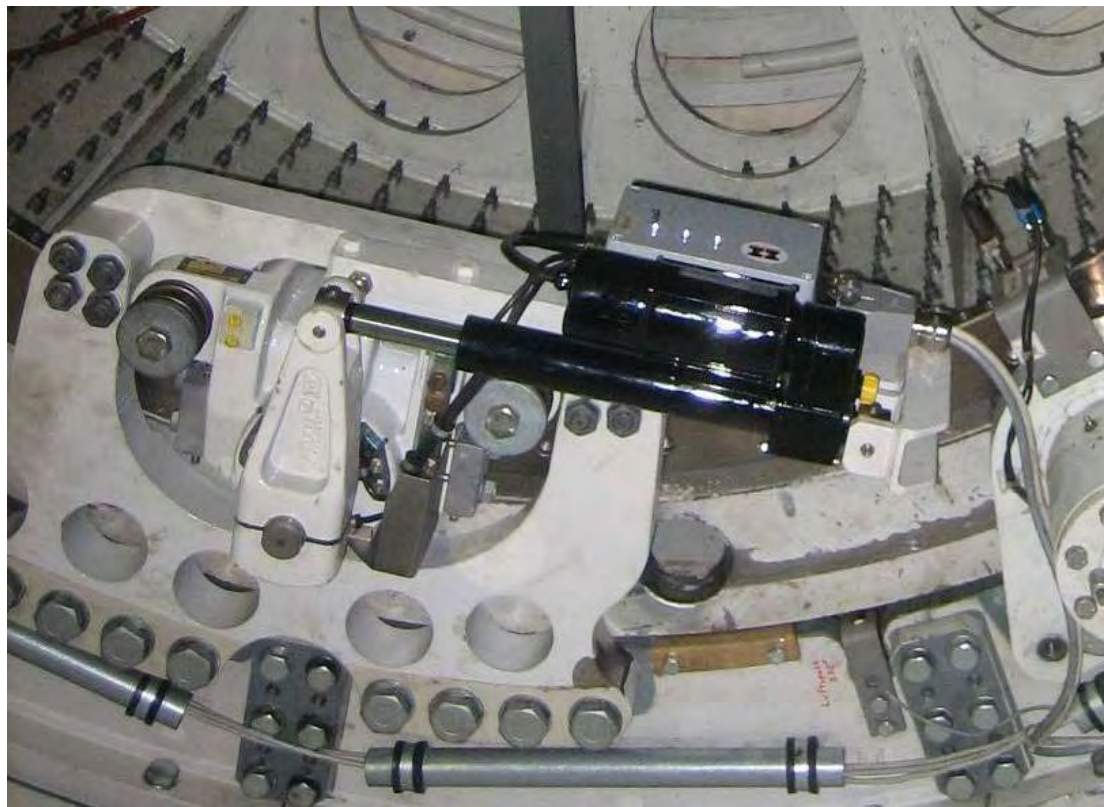


B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



Rotorbremse HEAW 100 S für WEA 1.2 MW



Einbaubeispiel Rotorbremse (Brems Scheibenring, getriebe lose Anlage)

Elektromechanische Bremsen für WEA



HEAW 100 S für Vertikalachs-WEA 100 kW



Example installation rotor brake (brake disc, gearless equipment)



B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



Rotorbremse HEAW 100 S

Projekt: Baoding Tianwei, China





B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



Rotorbremse HEAW 300 T für WEA 2,3 MW



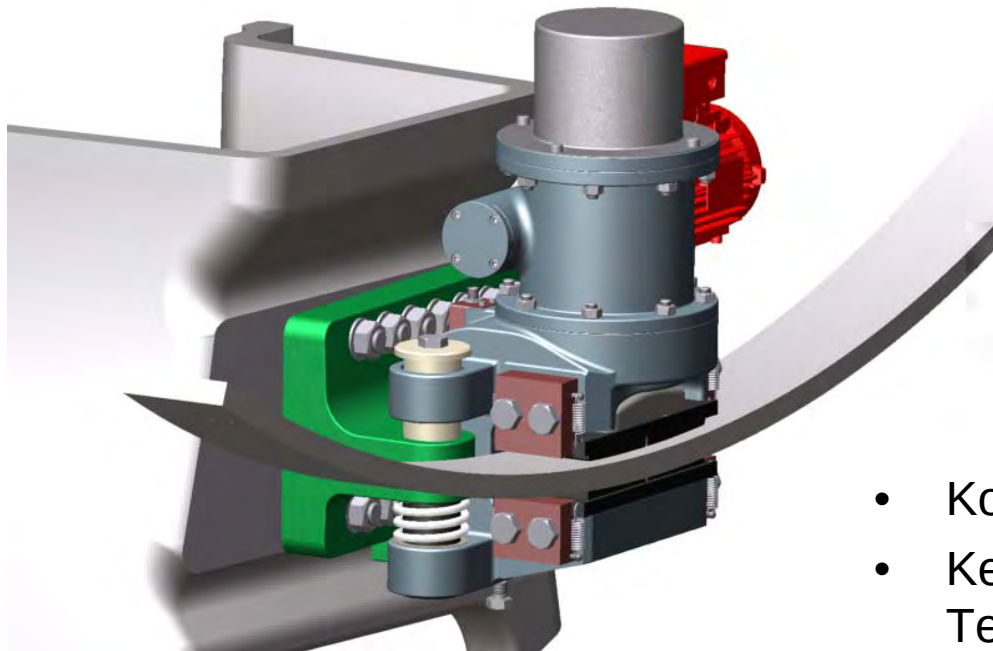
Einbaubeispiel Rotorbremse Enercon (Bremsscheibenring, getriebelose Anlage)



Elektromechanische Bremsen für WEA



Aktive elektromechanische Rotorbremse HEAW 300 T EVO

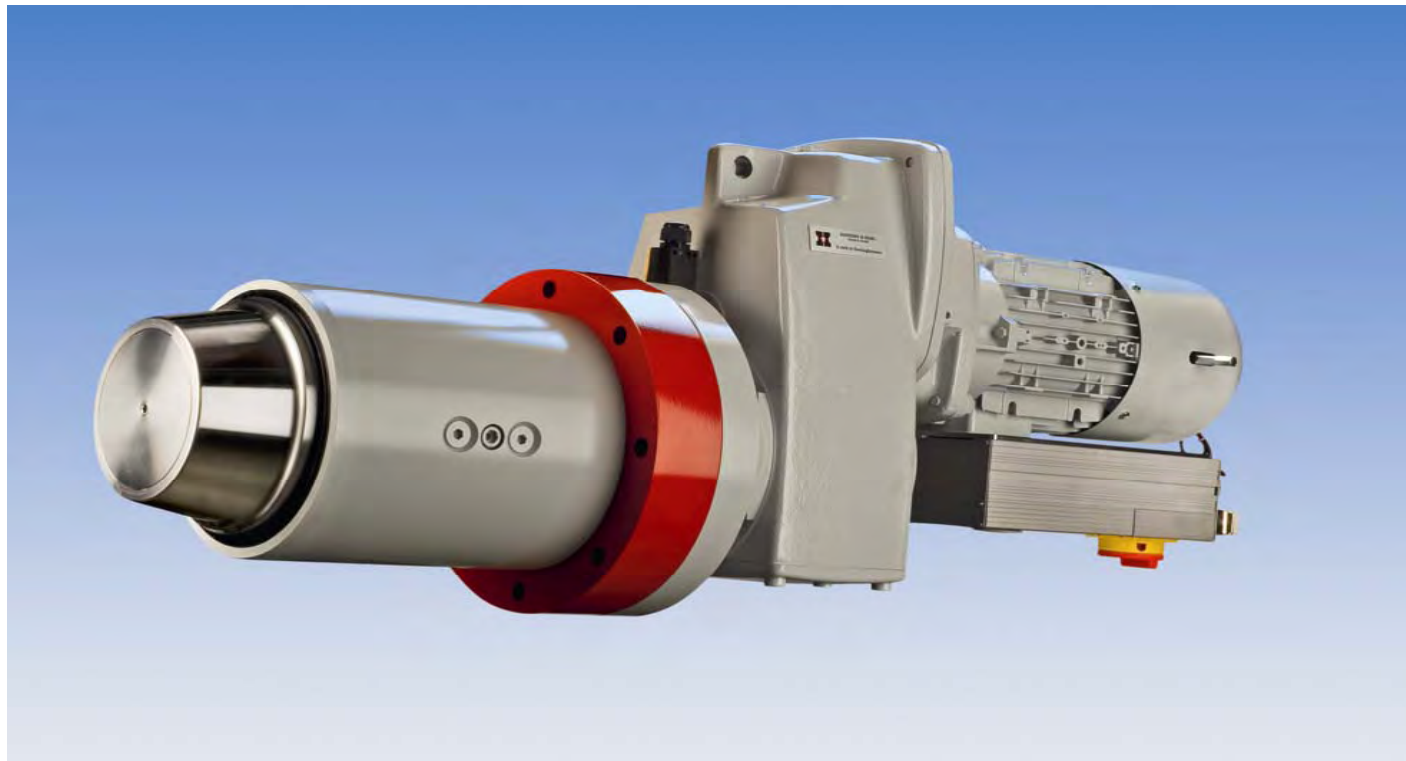


- Kompakte Bauform
- Keine äußerlich bewegliche Teile
- Variable Bremskräfte nach Sollwert
- Ferndiagnosefähig, vernetzbar
- CAN-Anbindung möglich

Elektromechanische Bremsen für WEA



Elektromechanischer Rotorlock HERW 240

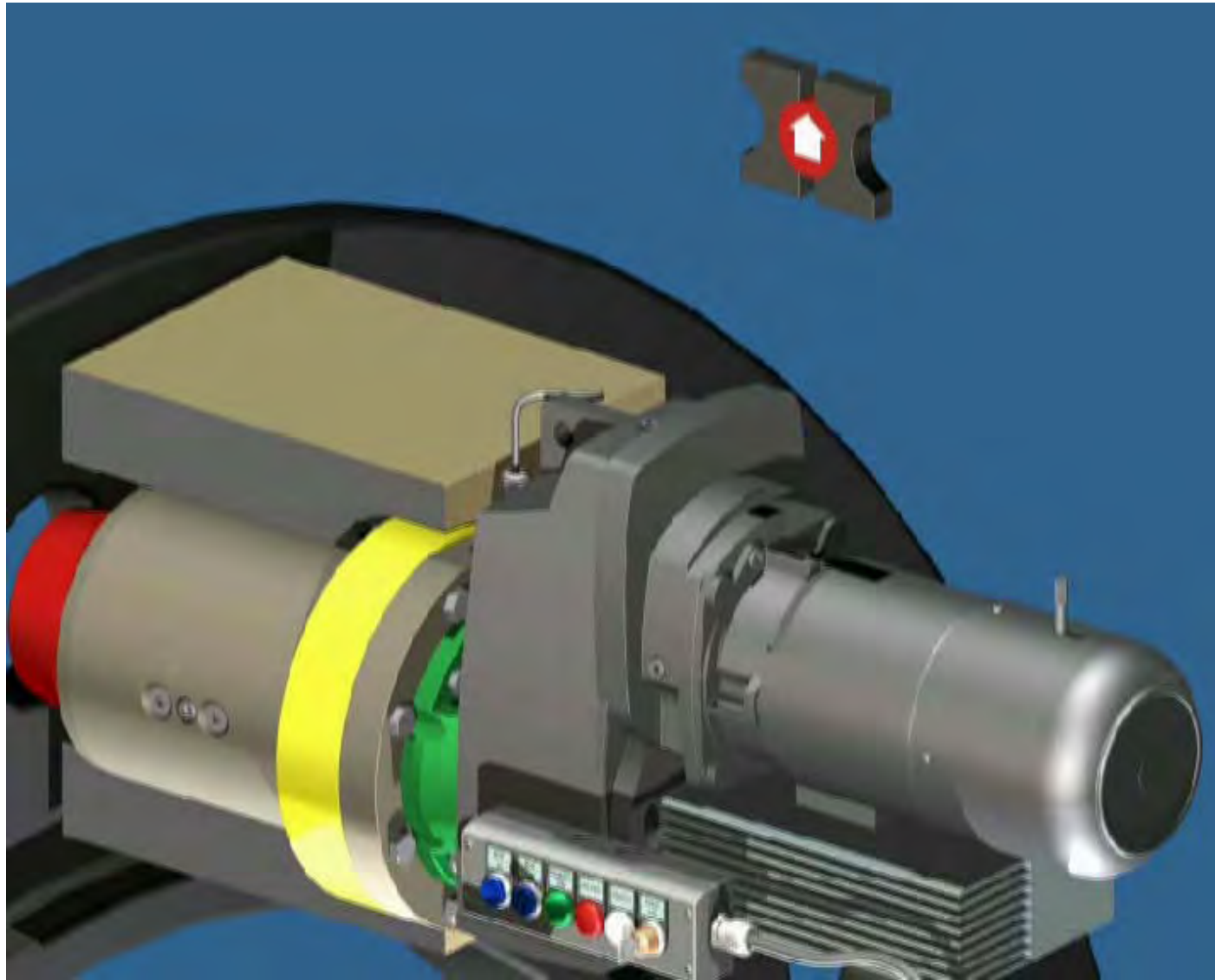


- Antriebskraft max. 220 kN
- Scherkraft max. 2500 kN
- Hub 80 mm
- Verriegelungszeit 30 Sekunden



B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



Elektromechanische Bremsen für WEA



New Rotorlock HERW 200



- Konischer Bolzen-Ø 200mm
- Kompakte Bauform
- Scherkraft: max. 2000kN
- Antriebskraft: max. 120kN
- Verfahrzeit: etwa 30sec.
- Temperaturbereich: -30°C bis +60°



B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



Flexible Montagelinie für Serienfertigung mit Endprüfplatz



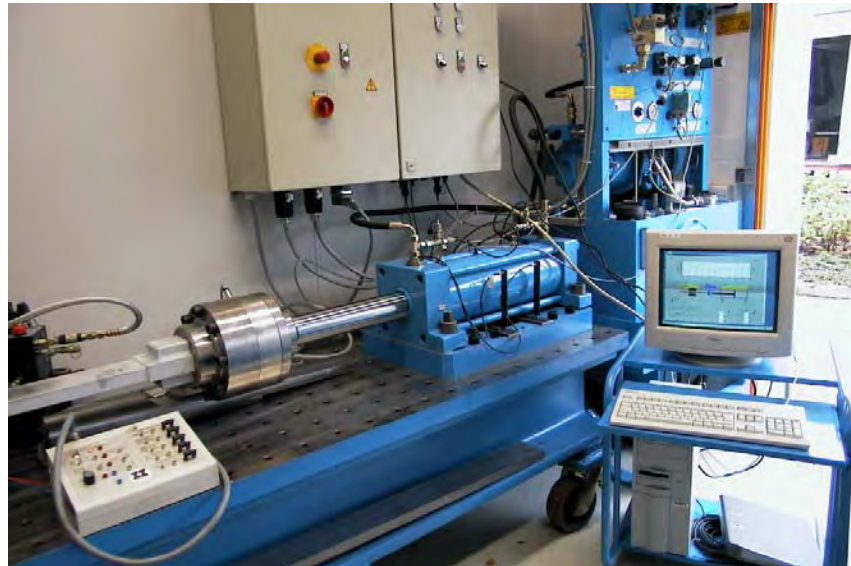


B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



Versuchsstände



- Dauerfestigkeit/Bremskraftverläufe
- Zyklische Dauerbelastung
- schwellend/wechselnd
- Zugkraft 500kN
- Zuggeschwindigkeit bis 25mm/s
- Frei programmierbare Lastzyklen

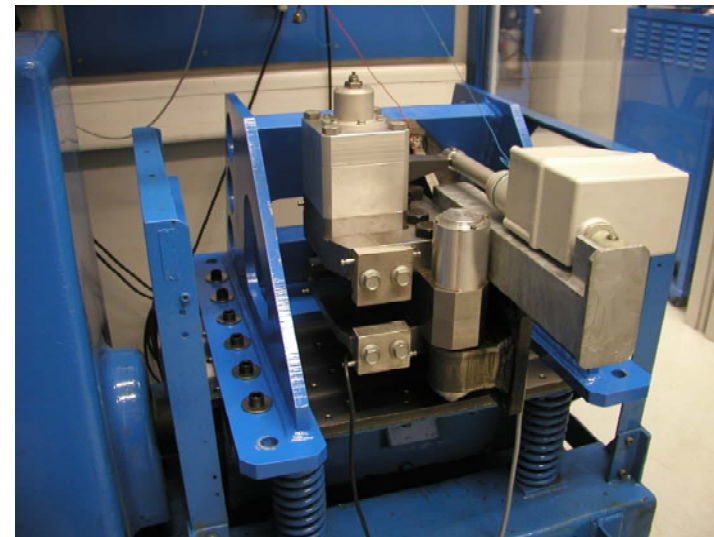


B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



Vibrations-Prüfstand



- simulierte Lebensdauerprüfung
- vertikale, sinusförmige Anregung
- max. 35 Hz
- max. 90 m/s (9 g)



B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



Klima Test



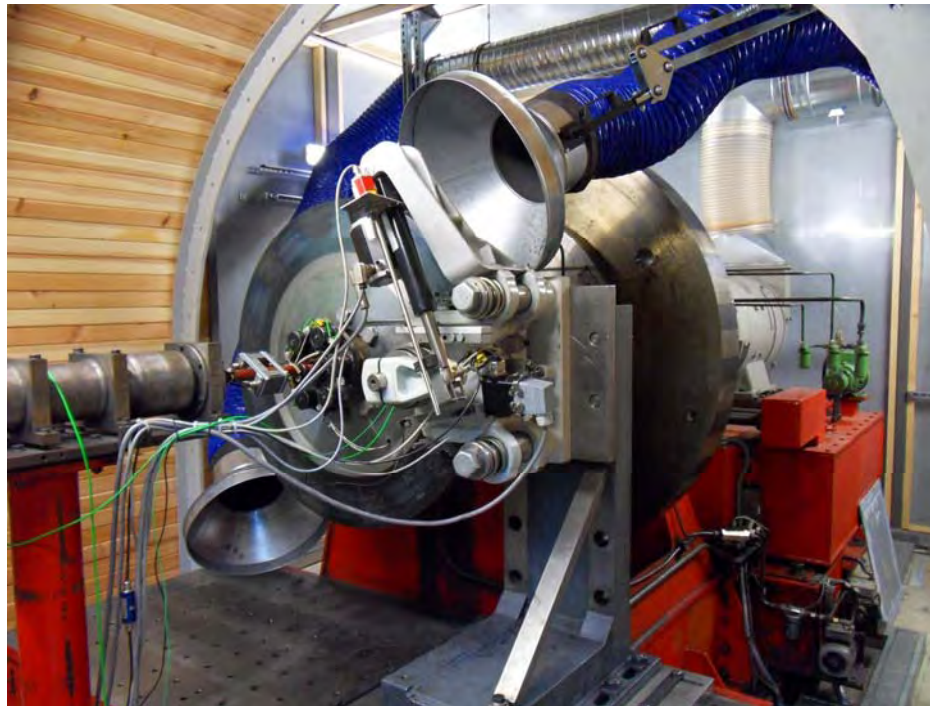
- Funktions-/Dauertests
- min -80°C
- max 60 °C
- Energieversorgung innerhalb/
außerhalb der Kammer



Elektromechanische Bremsen für WEA



Dynamischer Prüfstand



Quelle: Brake-Ing, Berlin

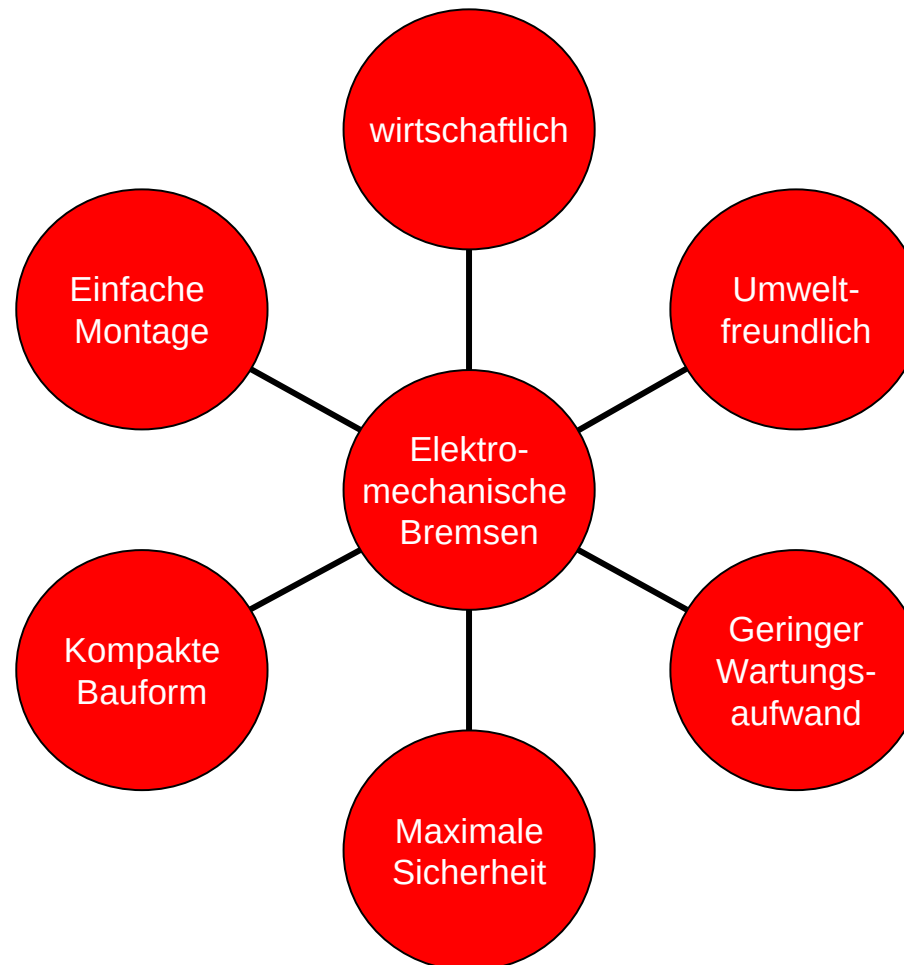
- Dauerversuche/Funktionsprüfungen
- Drehzahl~ 60 U/min
- Max. Bremsmoment~ 5200 Nm
- Freiprogrammierbar



Elektromechanische Bremsen für WEA



Erfahrungen von mehr als 50 Jahren in der Konstruktion und Fertigung von mechanischen Bremssystemen





B r a k e e v e n .

Elektromechanische Bremsen für WEA



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Besuchen Sie uns auf unserem Stand G 12 in Halle 27