

Closed Loop Engineering

Schaeffler Iberia sl

José A. Pastor

...closing the loop from engineering to series application

Pruebas

Pruebas
Astron test rig – Schaefflers proven link to real turbine operation



Objetivos de las pruebas a Escala Real

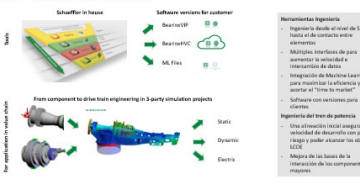
- Pruebas de los sistemas completos del funcionamiento del motor de turbina (mecánica, lubricación, atenuación y sistemas electrónicos)
- Programas hechos a medida para validar el comportamiento y el diseño robusto
- Aplicación de cargas dinámicas, vibración y los cambios de modo
- Riesgo verificación del desarrollo de nuevos productos.

Test of large size bearings:

- Testing of bearings up to 1.0m
- Modifiable housing parts or original parts are applicable to simulate structural impact on test bearing
- Max loading of 120 t @ 1800
- High load frequency to simulate dynamic actual loads
- Up to 200 sensor signals for monitoring of bearing performance parameters

Cálculo & Simulación

Cálculo & Simulación
Schaeffler tool chain generates additional benefits



Software solutions for customer

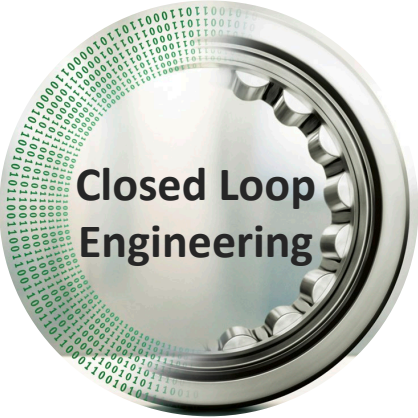
- Simulation
- BEARINX
- MA Files

Herramientas Ingeniería

- Ingeniería de Diseño asistido de Sistema hasta el desarrollo de serie
- Modelos Interiores de para elementos de precisión e intervención de datos
- Integración de Machine Learning para mejorar la eficiencia y reducir el "Time to Market"
- Software con versiones para clientes

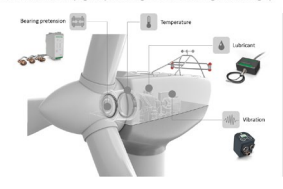
Ingeniería del tren de potencia

- Una simulación real genera una velocidad de desarrollo más rápida y poder alcanzar los objetivos LCC
- Mejora de los bases de la integración de los componentes mecánicos



Integridad de Producto

Product Integrity – making progress to series
Field measurement campaigns as part of Design Verification Planning and field integrity

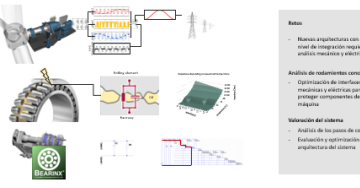


Field measurement campaigns in wind turbines

- Confirmation of parameter assumptions during engineering
- Field measurement campaigns to mature serial application
- Optimizing drive train maintenance to increase system robustness over operational life time
- Specific campaigns of several months in prototype and serial turbines

Bucle retroalimentación

Bucle retroalimentación
Example: Electrical analysis @ BEARINX – Schaeffler develops software capabilities for the future



Objetivos

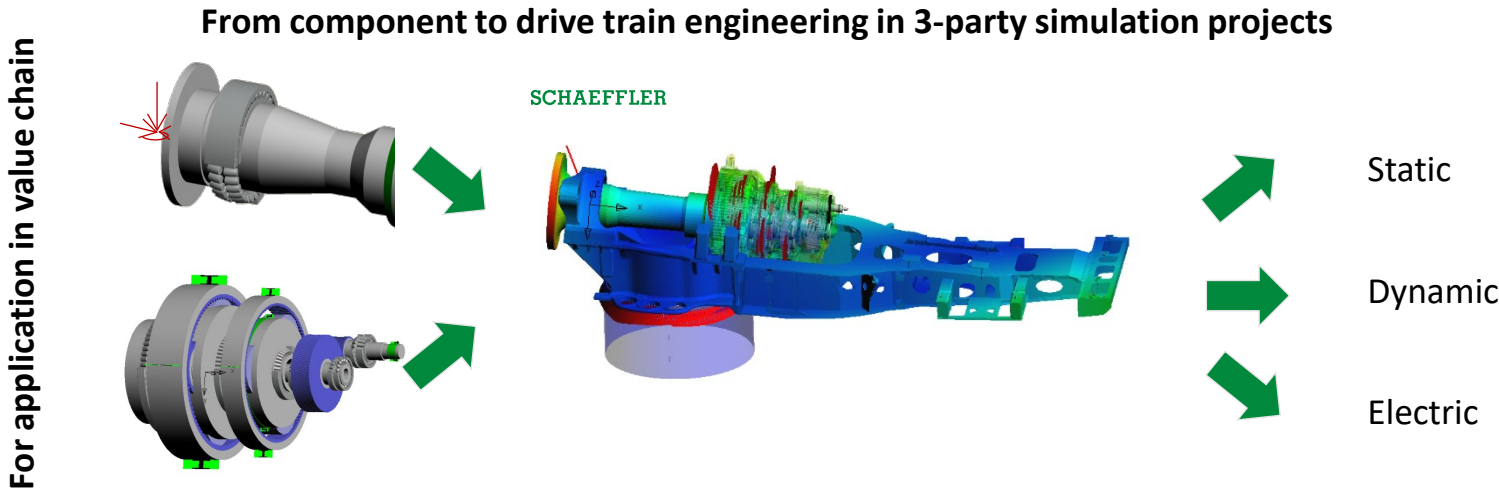
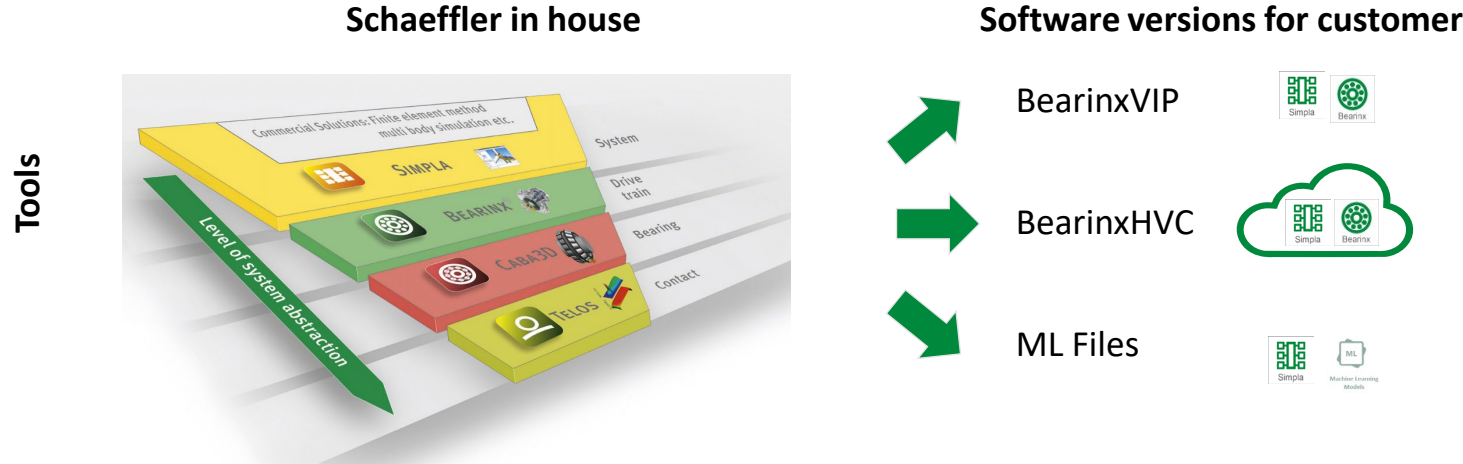
- Redes mejoradas con alto nivel de integración requieren análisis mecánico y eléctrico
- Análisis de materiales conectados
- Optimización de mediciones mecánicas y eléctricas para proteger componentes de la máquina

Validación del sistema

- Análisis de los datos de corriente
- Evaluación y optimización de la arquitectura del sistema

...closing the loop from engineering to series application

Schaeffler tool chain generates additional benefits



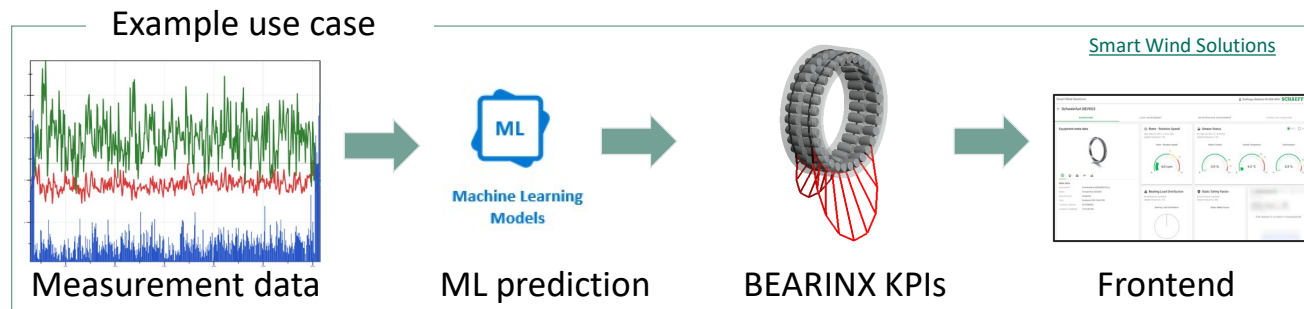
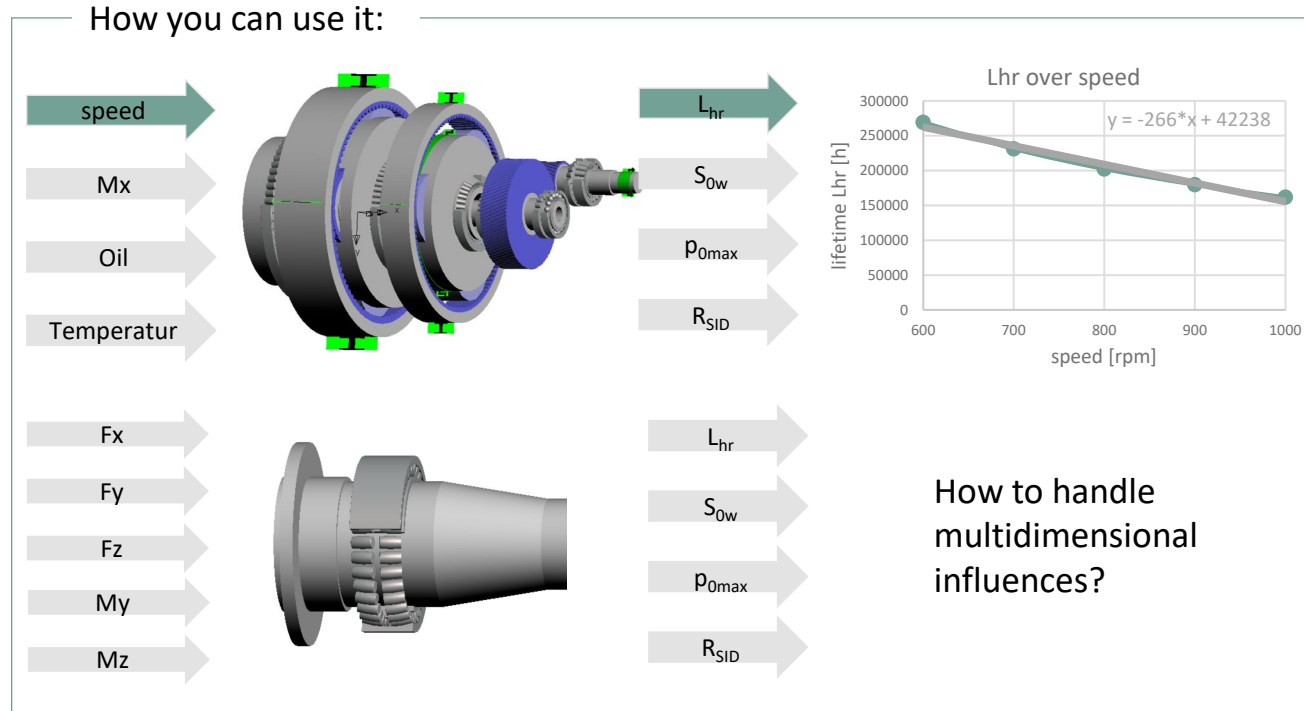
Herramientas Ingeniería

- Ingeniería desde el nivel de Sistema hasta el de contacto entre elementos
- Múltiples interfaces de para aumentar la velocidad e intercambio de datos
- Integración de Machine Learning para maximizar la eficiencia y acortar el “time to market”
- Software con versiones para clientes

Ingeniería del tren de potencia

- Una alineación inicial asegura una velocidad de desarrollo con poco riesgo y poder alcanzar los objetivos LCOE
- Mejora de las bases de la interacción de los componentes mayores

Machine learning to simplify engineering – e.g. Optimize controller



Restos de la Ingeniería

- Evaluación del comportamiento de sistemas complejos mediante un gran número de variables

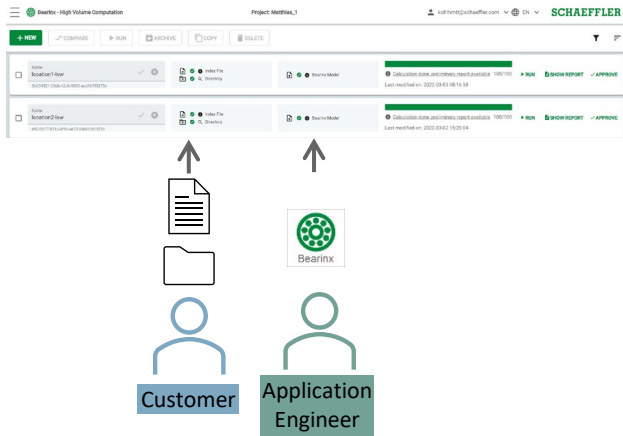
Modelos de Machine Learning para aumentar la eficiencia

- Modelos de sistemas complejos con know how específico dispuesto y facilitado en aplicaciones de uso amigable
- Acceso rápido a KPIs para poder evaluar de forma rápida la respuesta del sistema
- Ejemplo use case: evaluación de datos en tiempo real

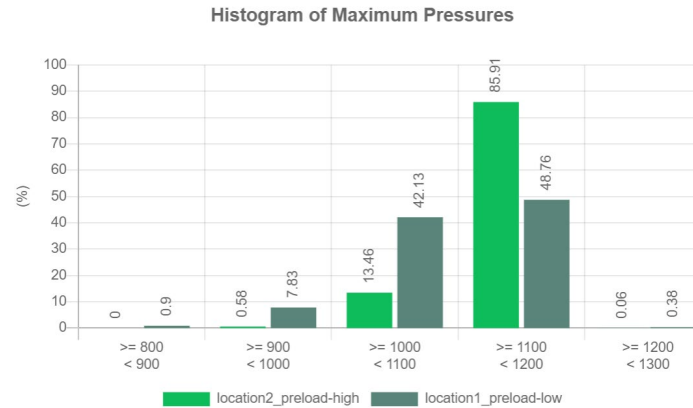
BearinxHVC – fast evaluation of load upgrades



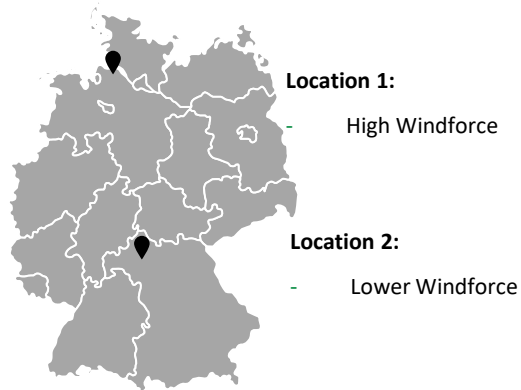
Upload data in Cloud



Evaluate results



Example



Live System:

<https://bearinxhvc.schaeffler.com/>

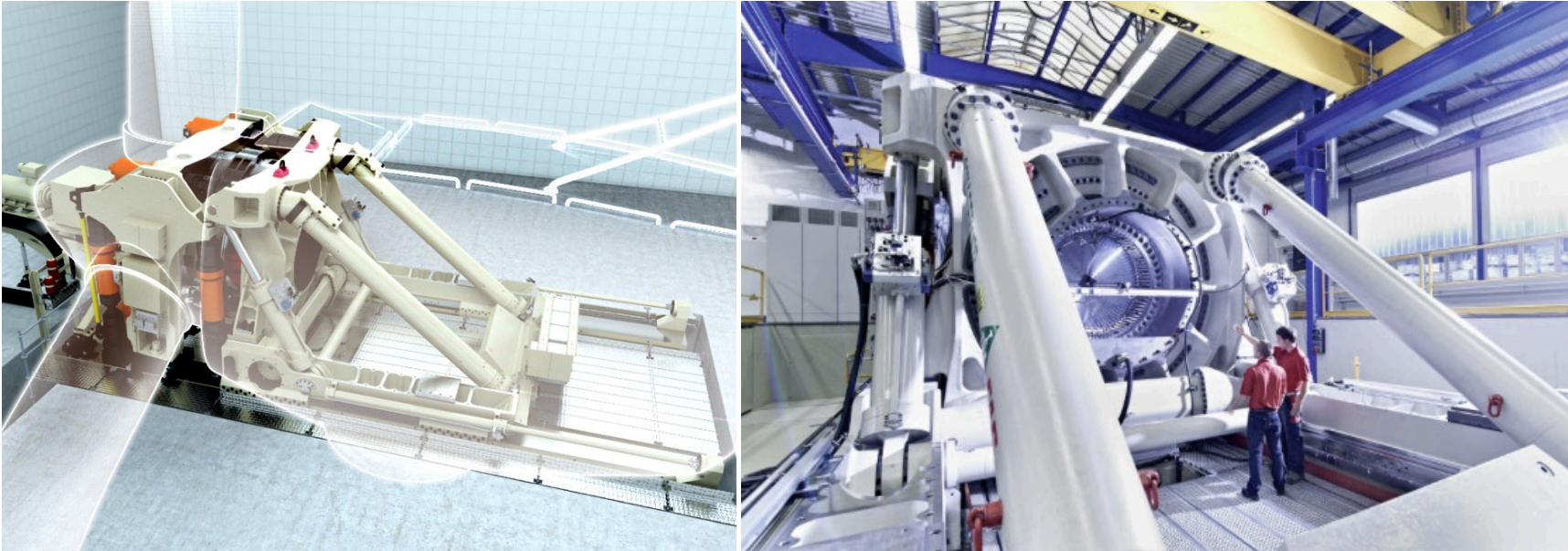
Retos del Desarrollo de la Plataforma

- Esfuerzo en la evaluación del espectro de cargas
- Evaluación de upgrades de plataformas eólicas

Bearinx High Volume Computation
Online portal ayuda en las tareas de cálculos masivos en 4 pasos:

- (1) Carga de casos de carga
- (2) Enlace con modelos de cálculo
- (3) Cálculo en la nube
- (4) Evaluación online de resultados

Astraios test rig – Schaefflers proven link to real turbine operation



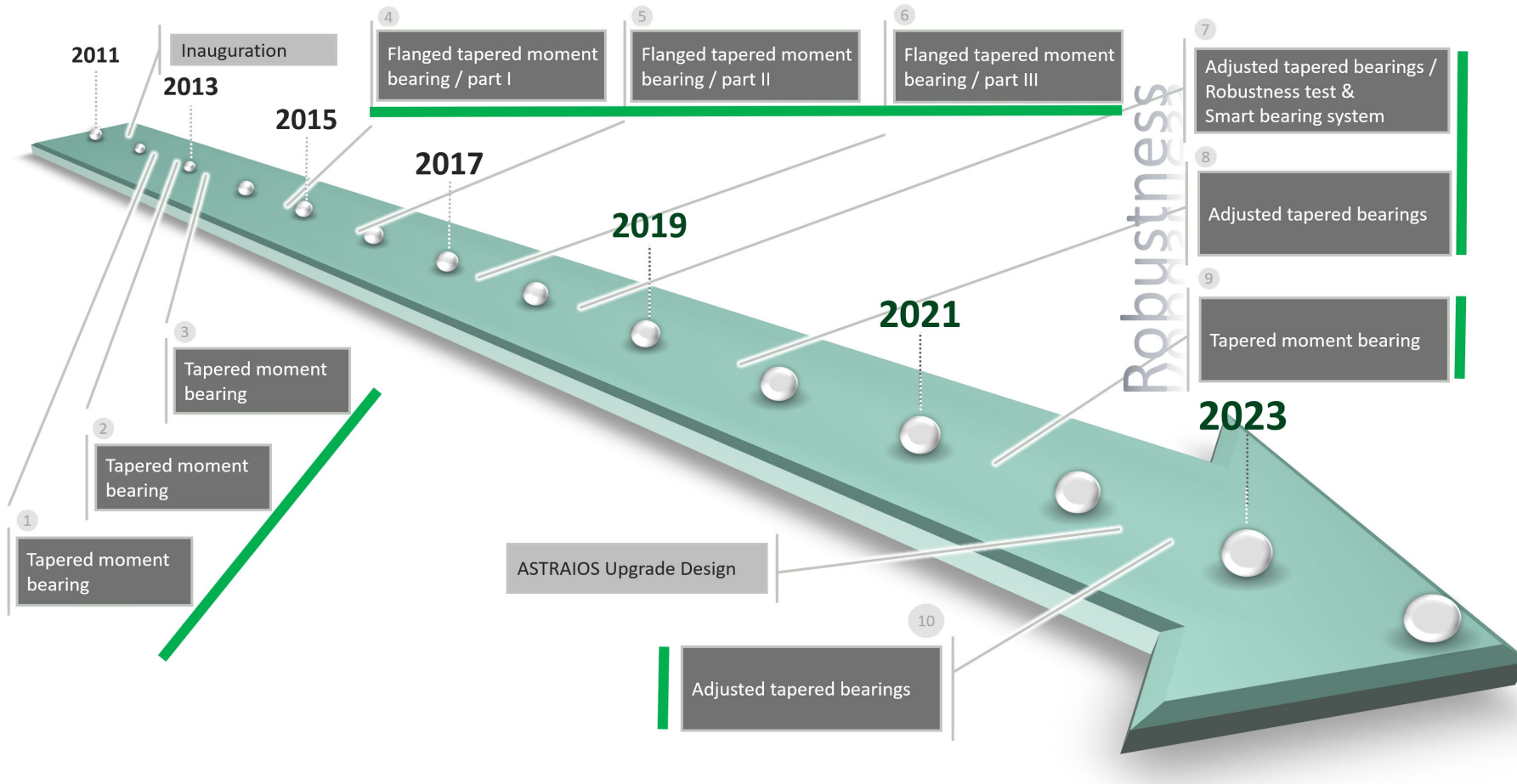
Test of large size bearings:

- Testing of bearings up to 3,6m
- Adaptable housing parts or original parts are applicable to simulate structural impact on test bearing
- Max loading of -10 to +15 MNm
- High load frequency to simulate dynamic wind loads
- Up to 300 sensor signals for monitoring of bearing performance parameters

Valor añadido de pruebas a Escala real

- Pruebas del Sistema completo del funcionamiento del rodamiento incluyendo lubricación, estanqueidad y elementos adyacentes
- Programas hechos a medida enfocados al conocimiento y al diseño robusto
- Aplicación de cargas dinámicas similares a las condiciones reales
- Rápida verificación del Desarrollo de nuevos productos.

10 years track record of supporting Wind Energy Turbine development



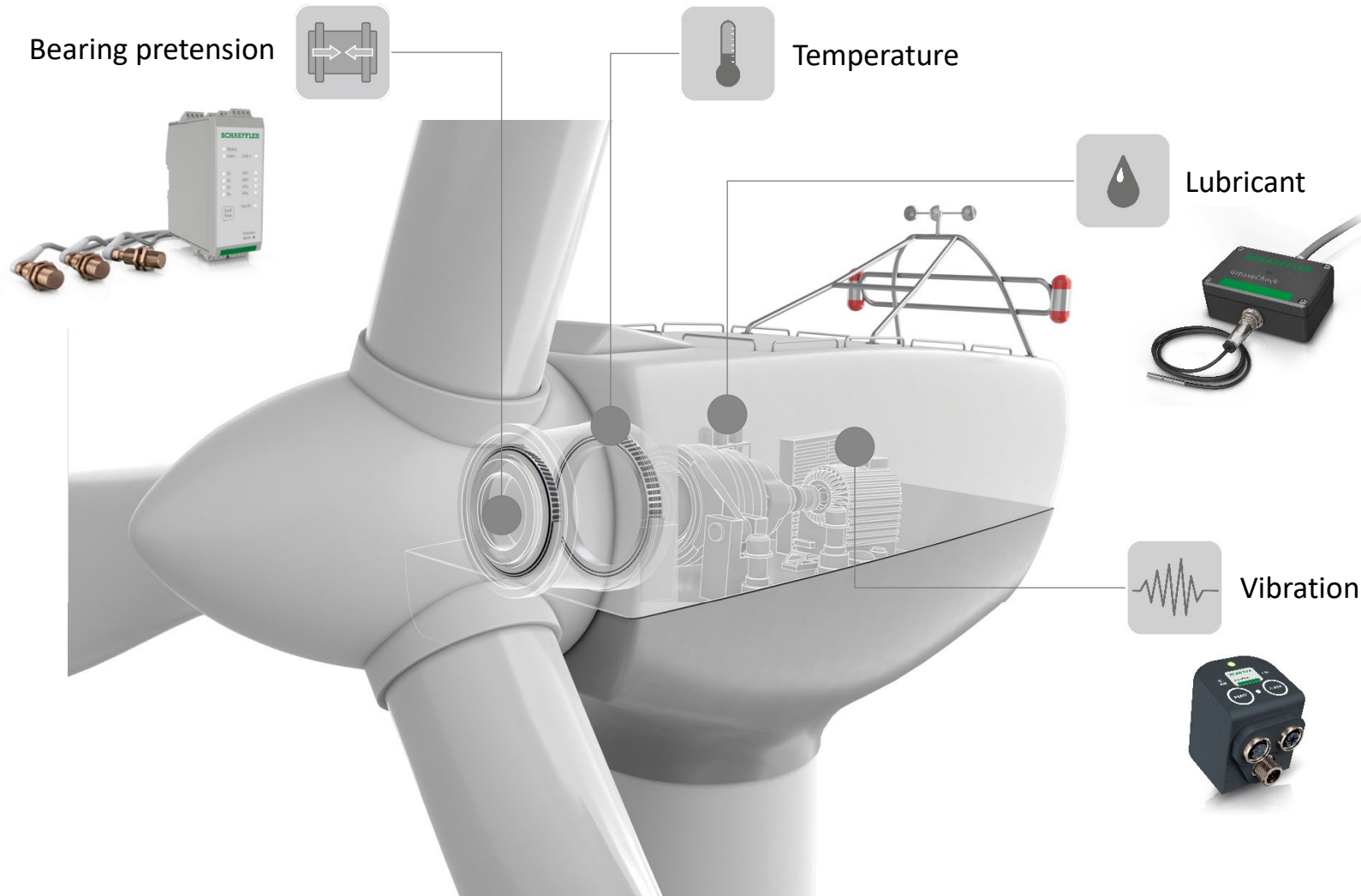
Más de 10 años de experiencia

- Foco en disposiciones de rodamientos MMW
- Desarrollo continuo de CAE / herramientas de simulación basadas en la verificación de los resultados en pruebas
- Vínculo entre ingeniería y aplicación real del rodamiento
- Desarrollo de sensores y su verificación

Focos futuros

- Pruebas de soluciones TRB / TRB precargados
- Closed Loop Engineering

Field measurement campaigns as part of Design Verification Planning and field integrity

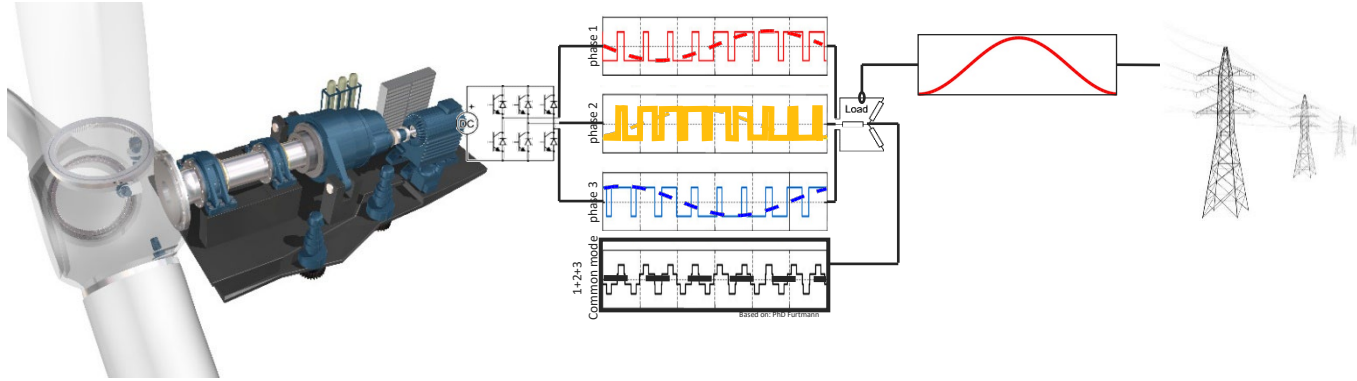


Campañas de Monitorización en Aerogeneradores:

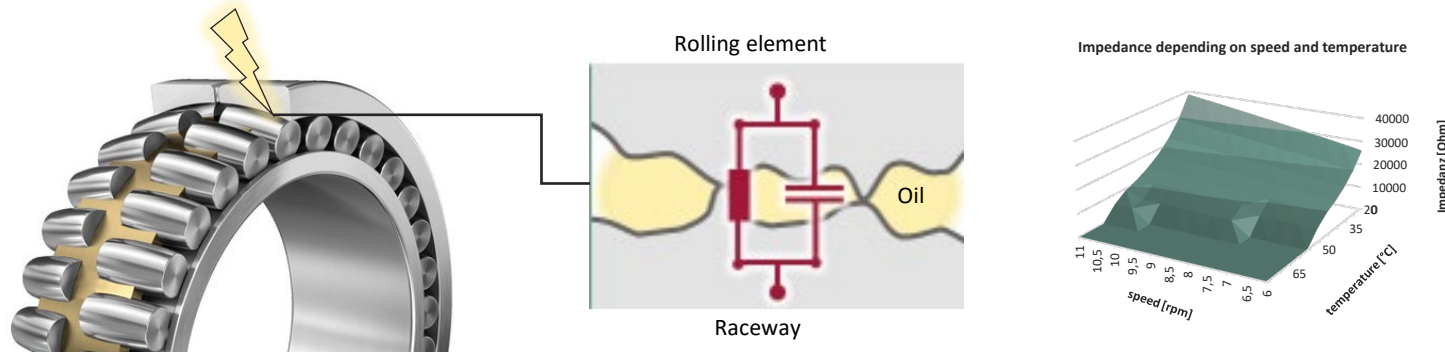
- Confirmación de parámetros estimados durante la ingeniería
- Optimizaciones regulares a aplicaciones maduras del tren de potencia
- Optimización del Mantenimiento de tren de potencia para aumentar la robustez del sistema en la vida en servicio
- Campaña específicas de varios meses en prototipos y máquinas en serie

Example: Electrical analysis @ BEARINX – Schaeffler develops software capabilities for the future

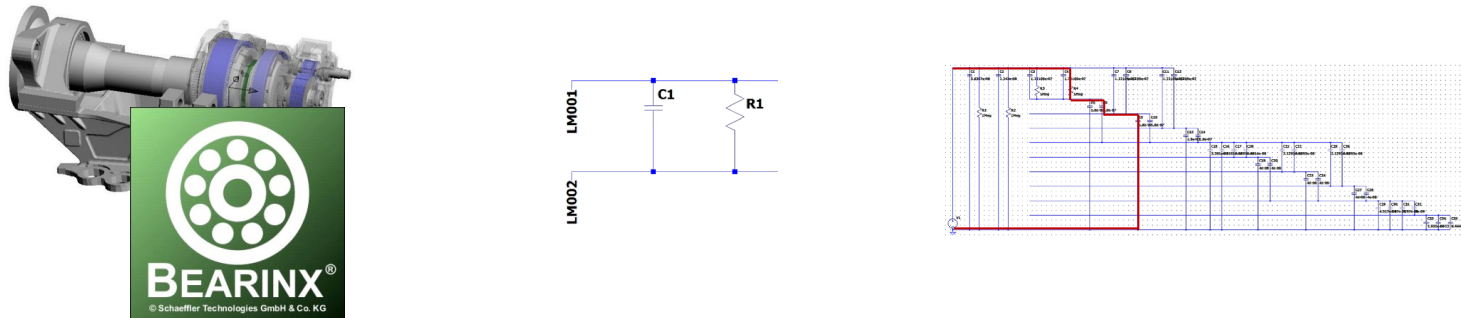
Currents in WEA



Currents in bearings



System evaluation



Retos

- Nuevas arquitecturas con alto nivel de integración requieren análisis mecánico y eléctrico

Análisis de rodamientos concretos

- Optimización de interfaces mecánicas y eléctricas para proteger componentes de la máquina

Valoración del sistema

- Análisis de los pasos de corriente
- Evaluación y optimización de la arquitectura del sistema

¡Gracias por su atención!

We pioneer motion