

2. Offshoretage - Boltenhagen

China auf der Überholspur !?
Einsatz deutscher Technologien zur Erhöhung der
Anlagenqualität und –Verfügbarkeit
durch steuerungsintegrierte
Condition Monitoring Systeme (CMS)

Dipl.-Ing. Bernd Höring
Geschäftsführer
8.2 Monitoring GmbH

Agenda

- » Über uns - 8.2 Gruppe
- » Aktueller Stand und Entwicklungstendenzen im Bereich CMS
- » Steuerungsintegrierte CMS
- » Der Betreiber im Wandel – Struktur / Philosophie
- » Lösungsansatz für eine einheitliche CMS-Analysesoftware
- » Anwendung: CMS-Einsatz in China auf dem Vormarsch



8.2 Gruppe

- » Gegründet 1995 von Manfred Lührs, 1998 Jürgen Holzmüller
- » → die ersten „öffentlich bestellten und vereidigten Gutachter“ der Windenergie weltweit
- » Heute: 25 unabhängige 8.2-Büros, national und international
- » Gründung der 8.2 Consulting AG in 2006
- » Gründung der HPC – Hanseatic Power Cert GmbH in 2008
- » Gründung der 8.2 Monitoring GmbH in 2010
- » Gründung der 8.2 Academy in 2010
- » Zusammenarbeit als 8.2 Gruppe:
 - über 150 Mitarbeiter
 - bisher in 39 Ländern aktiv
 - 15.000 WEA weltweit geprüft
 - Due Diligence für mehr als 2.000 MW geprüft
 - Offshore: AlphaVentus, BARD, GT1, Baltic1/2, Meerwind S|O, ...



8.2 Gruppe – Unsere Arbeitsfelder

» Wind

- Onshore
- Offshore



» Biomasse

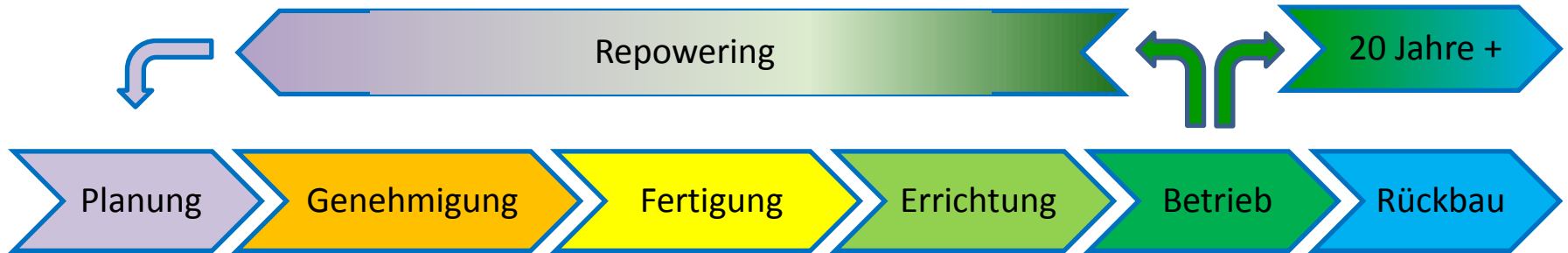


» Photovoltaik



8.2 Gruppe - Sachverständigenprüfung / Monitoring

» Für gesamte Wertschöpfungskette „On- und Offshore Wind“



DNV Forschungsliftform FINO 1, © Gerritscher Lloyd

- Inbetriebnahmeprüfung
- Gewährleistungsabnahme
- Wiederkehrende Prüfung
- Condition Monitoring
 - Offline
 - Online CMS
 - Videoendoskopie
- Schadengutachten

Agenda

- » Über uns - 8.2 Gruppe
- » Aktueller Stand und Entwicklungstendenzen im Bereich CMS
- » Steuerungsintegrierte CMS
- » Der Betreiber im Wandel – Struktur / Philosophie
- » Lösungsansatz für eine einheitliche CMS-Analysesoftware
- » Anwendung: CMS-Einsatz in China auf dem Vormarsch



Aktueller Stand – CMS in Deutschland

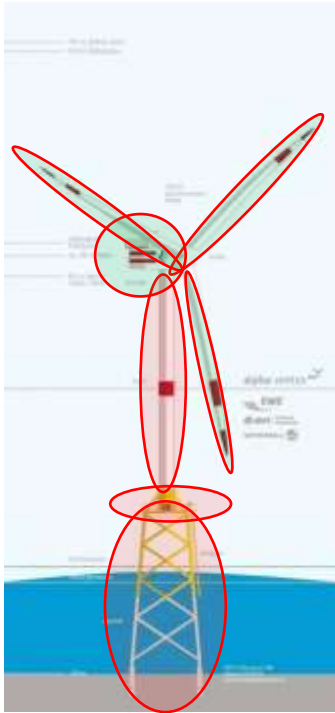
- » Mehr als 12 Jahre intensive Erfahrung mit CMS auf WEA
- » Bei GL-zertifizierten Offshore-Anlagen ist CMS Pflicht, aber bei Onshore-Anlagen ist CMS nur ein Optionspaket
- » Hersteller:
 - Jeder WEA-Hersteller hat einen CMS-Lieferanten
 - “Lieber Out-sourcing statt Know-how aufbauen”
(Ausnahme: Siemens Wind Power)
- » Betreiber:
 - Professionelle Betreiber rüsten ihre Flotte konsequent mit CMS aus, weil sie positive Erfahrungen gemacht haben.

Aktueller Stand – CMS in China

- » Erst ca. 2 Jahre Erfahrung mit CMS auf WEA
- » Bei Offshore-Anlagen ist CMS Pflicht, bei Onshore-Anlagen > 2 MW ist CMS ebenfalls Pflicht !

- » Hersteller:
 - Die großen WEA-Hersteller testen CMS
 - Einige Hersteller haben eigenes CMS entwickelt oder tun es
 - Wollen Know-how aufbauen, eher inhouse statt out-sourcing

- » Betreiber:
 - Die großen Betreiber führen CMS Tests durch, aber auch schon mehrere Parks (50 MW) mit CMS ausgerüstet.
 - Für neue Parks laufen CMS-Ausschreibungen



Quelle: www.vattenfall.de

Erprobte Systeme sind vorhanden für

- Schwingungsüberwachung am Antriebsstrang
- Eisansatz an Rotorblättern
- Partikelzähler für das Getriebe
- Fundament (Onshore)
- (Rotorblattstrukturüberwachung)

Weiterentwicklung erforderlich (BSH) für

- Turm (Offshore)
- Übergang Turm-Fundament (Offshore)
- Fundament/Tragstruktur (Offshore)

Erweiterungen denkbar für

- Nebenaggregate? (Azimut, Pitch, Hydraulik, ...)
- Blattlager? (Belastung durch IPC)
-

Entwicklungstendenzen – Steuerungen ermöglichen CMS

» Neue, schnelle Steuerungstechnik ermöglicht auch CMS



Mita-Teknik
Experience at Work

2006



bachmann.

2008



SIEMENS

2010



BECKHOFF

2011



2012



PHENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

2013

- jeder Steuerungshersteller hat ein Modul zur Messung der Schwingungen
- zunächst keine Erfahrung mit CMS-Analysesoftware, kein Analyse Know-how
- wollen keine CMS-Dienstleistung anbieten (Ausnahme: Bachmann)

→ In Deutschland /Europa hat jeder WEA-Hersteller einen Steuerungsliefer.

→ In China hat jeder WEA-Hersteller zwei oder drei Steuerungslieferanten

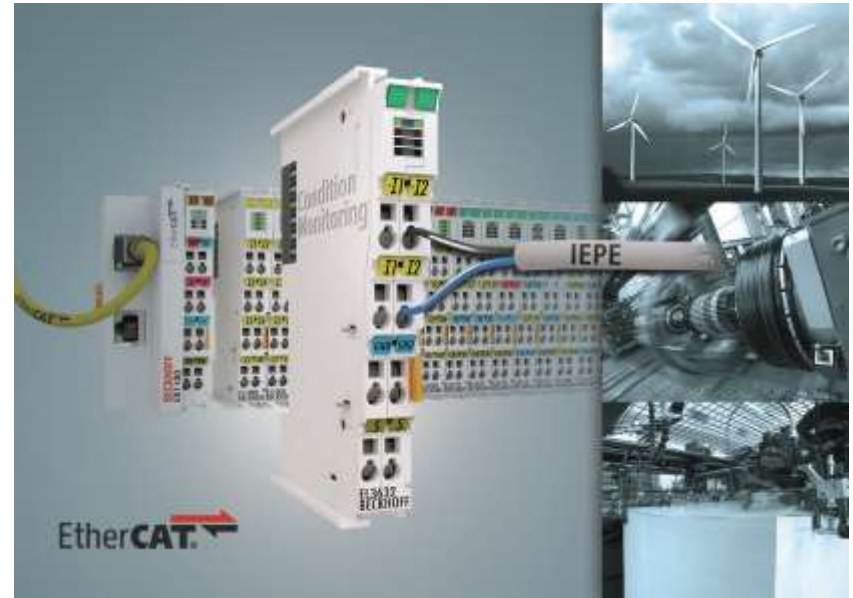
Agenda

- » Über uns - 8.2 Gruppe
- » Aktueller Stand und Entwicklungstendenzen im Bereich CMS
- » Steuerungsintegrierte CMS
- » Der Betreiber im Wandel – Struktur / Philosophie
- » Lösungsansatz für eine einheitliche CMS-Analysesoftware
- » Anwendung: CMS-Einsatz in China auf dem Vormarsch



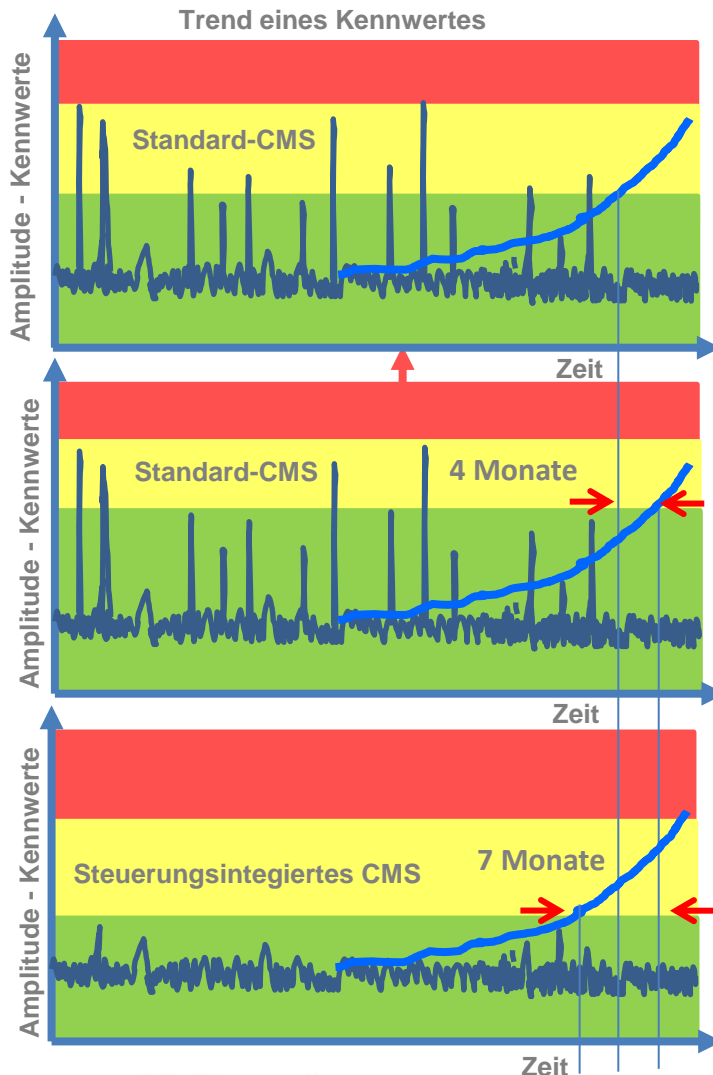
Was sind Steuerungs-integrierte CMS?

- » In die Steuerung integrierte CMS basieren auf der gleichen Hardware, wie die Steuerung und können daher über den Feldbus einfach mit der Steuerung kommunizieren und Prozessdaten austauschen, um z.B. die Datenaufnahme des CMS-Moduls besser steuern zu können.



Hierdurch wird eine höhere Datenqualität erzeugt, weil die betriebsbedingten Störeinflüsse frühzeitig eliminiert werden.

Nachteile der „Standard“ – CMS – Fehlalarme d. Störsignale





Ursprüngliche Grenzwert-Einstellungen
→ sehr häufige Fehlalarme

Verschiebung der Warn- und Alarm-Schwellen auf Grund der Störsignale
→ weniger Fehlalarme
→ spätere Meldung bei realem Trend

Optimale Einstellung zur frühest möglichen Trenderkennung
→ keine/ sehr wenig Fehlalarme

→ größerer Planungszeitraum
→ höhere Planungssicherheit

CMS Varianten

Online CMS-Varianten		
„Standard“-CMS	Steuerungsintegrierte CMS	
	Teil-integriert	Voll-integriert
		
<p>Separate, autarke CMS-Box, unabhängig von der Steuerung</p>	<p>Separate, autarke CMS-Box mit eigener CPU oder Schrankeinbau mit Verbindung zur Steuerung über Feldbus</p>	<p>CMS läuft <u>auf dem Steuerungsrechner</u> !</p> <p>Nur die Messklemmen hinzufügen</p>
Nach- und Erstausrüstung	Nach- und Erstausrüstung	Fokus Erstausrüstung Nachrüstung

Integrierte Condition Monitoring Systeme

Vorteile/Nutzen der steuerungsintegrierten CMS im Überblick

Kosten

- Geringere Hardwarekosten
- geringere Montagekosten
- Nur eine CPU (bei Vollintegration)
- Weniger Verschleißteile
- Nutzung Kommunikationsinfrastruktur
- geringerer Analyseaufwand

Technik *

- Keine Messung bei Störsignalen
- Bessere Rohdatenqualität
- Geringerer Streubereich → frühere Detektion
- Integration weiterer Signal über Feldbus
- Ganzheitliche Systembetrachtung
- Einfache Erweiterung (Standard I/O-Module)

Qualität

- Zuverlässige offshore-taugliche Hardware - Industriestandard
- Massenproduktion mit hohen Qualitätsstandards

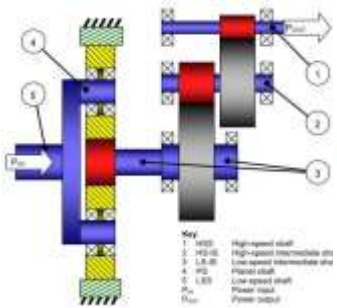
Agenda

- » Über uns - 8.2 Gruppe
- » Aktueller Stand und Entwicklungstendenzen im Bereich CMS
- » Steuerungsintegrierte CMS
- » Der Betreiber im Wandel – Struktur / Philosophie
- » Lösungsansatz für eine einheitliche CMS-Analysesoftware
- » Anwendung: CMS-Einsatz in China auf dem Vormarsch



Marktentwicklung - Deutschland

200kW 500 1MW 2 3 5 6 7 ?



Quelle: Bosch Rexroth AG



Quelle: Winergy AG



Quelle: Winergy AG



EnBW Energie Baden-Württemberg AG, www.enbw.com

Marktentwicklung - China

850kW 1,5MW 2 3,6 5 7 ?

ab 2005



Longyuan (Nr. 1),
12 GW



Huaneng (Nr. 2),
9 GW



Datang (Nr. 3),
8 GW



Huadian (Nr. 4),
6 GW

Der Betreiber im Wandel – Struktur / Philosophie

- » Geänderte Betreiberstrukturen
 - EVUs, Stadtwerke
 - größere Betriebsführer (WPD, juwi, Enertrag, ...)
 - Diversifiziertes Anlagenportfolio durch Zukauf
- » Wir gehen Offshore - China auch
- » Denken in Kraftwerksstrukturen
- » Wunsch nach ganzheitlichem Monitoring - Integration von
 - Antriebsstrang CMS
 - Ölpartikelzähler
 - Rotorblatt-Monitoring
 - Fundament-Monitoring (SHM)
- » Wunsch: mehr eigene Überwachung und Kontrolle
- » Wunsch: mehr Industriestandards

Wunsch: Direkte Informationsbündelung in Leitwarten

SCADA (LWL/TCP-IP/DSL)

Onshore Windpark



CMS-Data (FTP)



Leitstand

PV Park

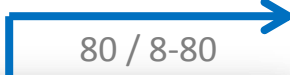


Ticket



Offshore Windpark

80 / 8-80

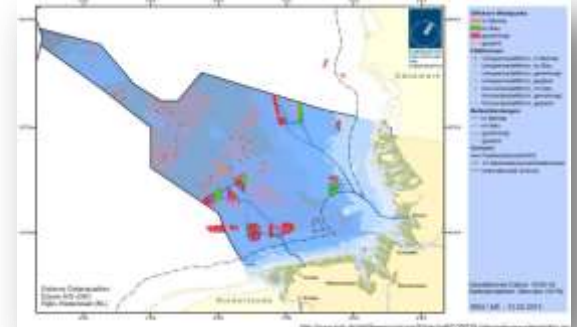


MC

Trafostation



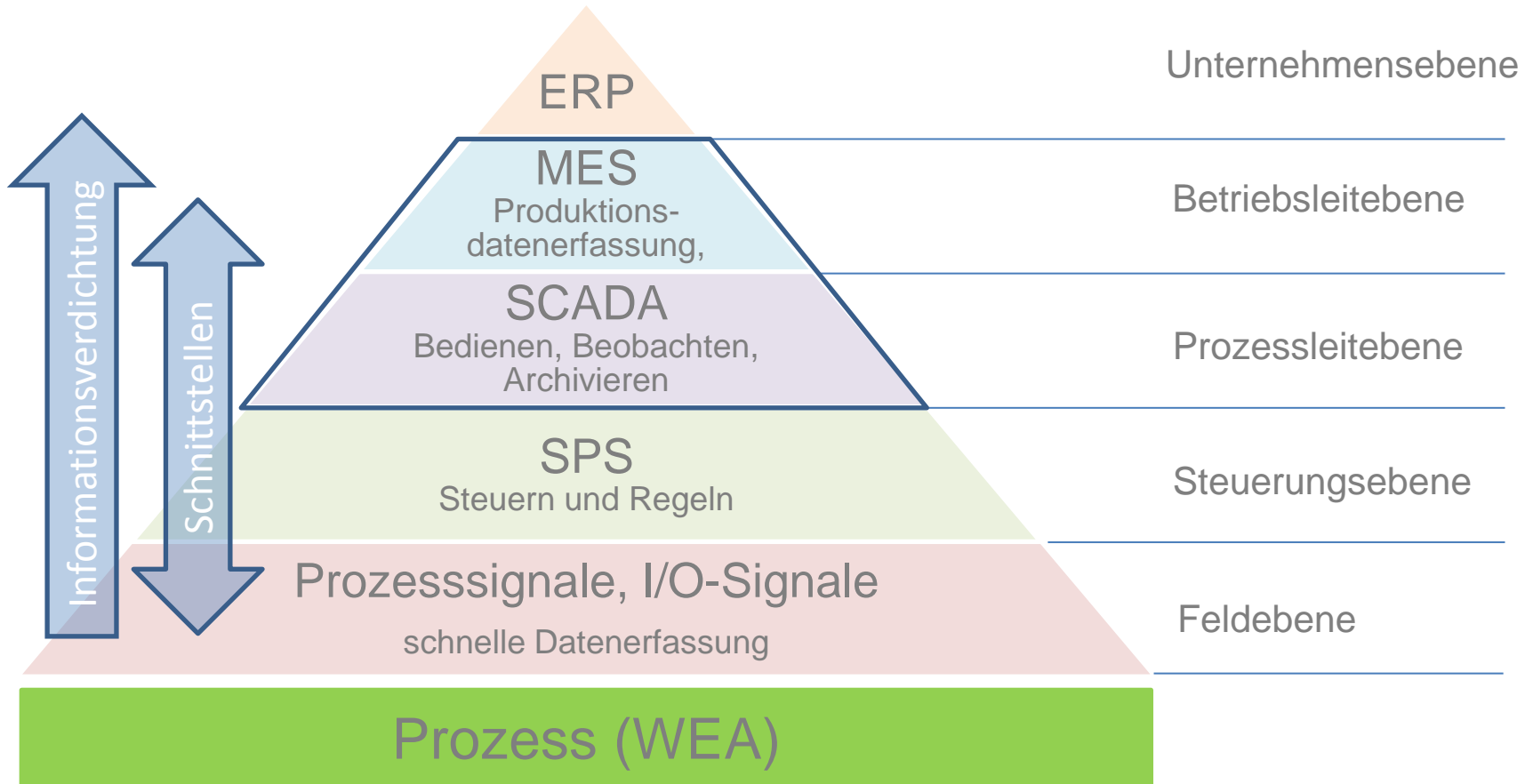
Weitere Projekte ? (202x)



Automatisierungspyramide – Schnittstellen(problem)

SCADA = Supervisory Control And Data Acquisition
ERP = Enterprise-Resource-Planning

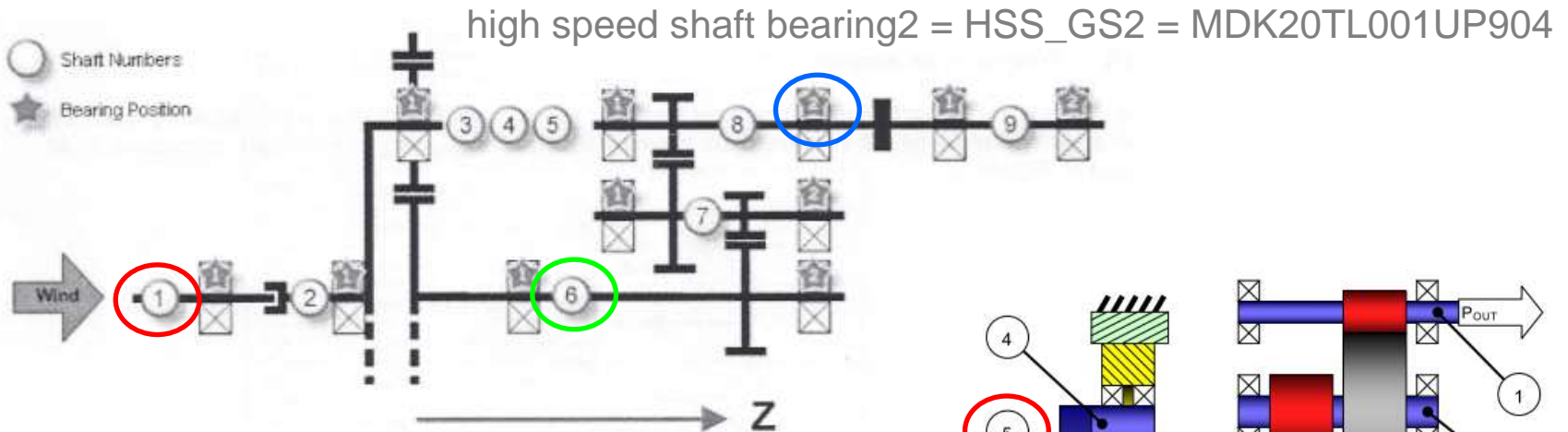
MES = Manufacturing Execution System



Voraussetzung für Kommunikation: Einführung von Standards

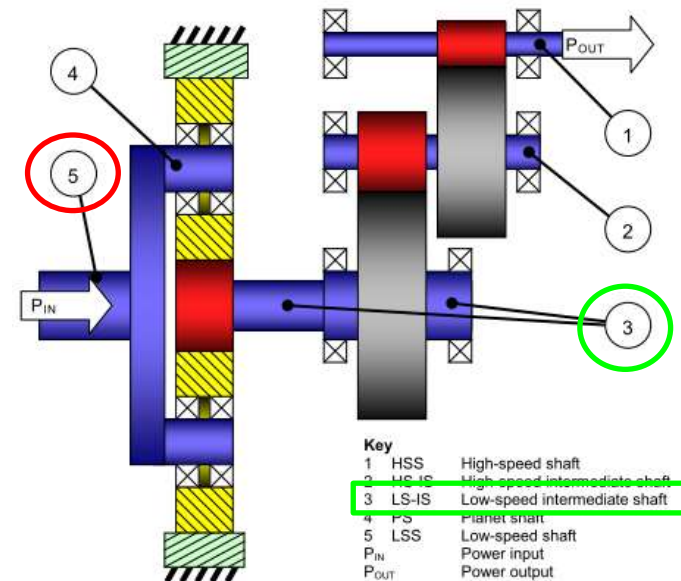
- » **Einheitliche Schnittstellen** gemäß **DIN IEC 61400-25 / 61850**
- » **RDS-PP = Reference Designation System for Power Plants**
(DIN EN IEC 81346-1)
 - Ziel: einheitliches Kennzeichnungssystem (früher KKS)
MDK20TL001UP904 (= Getriebelager HSS-GS2)
- » **ZEUS = Zustands – Ereignis – Ursachen – Schlüssel** (TR7 der FGW)
 - Ziel: Vereinheitlichung von Betriebs- und Instandhaltungsdaten
 - Beschreibt: Zustand; Ereignisse, die zu einer Zustandsänderung führen können; Fehler und notwendige IH-Maßnahmen
11 – 22 – 33 – 44 – 55 – 66
- » **GSP = Globales Service Protokoll** (zzt. AK des TR7 der FGW)
 - Ziel: einheitliche Kommunikation in der Instandhaltung von WEA

Einheitliche Nomenklatur: IEC 61400-25-6 vs. IEC 61400-4



Shaft Number	Component	Bearing Position	Component
1	Main Shaft	1.1	Main bearing
2	Carrier	2.1	Carrier Bearing
3, 4, 5	Planet Shaft 1, 2 and 3	3.1, 4.1, 5.1	Planet Bearings
6	Sun Shaft	6.1, 6.2	Sun Shaft Bearings
7	Intermediate Shaft	7.1, 7.2	Intermediate Shaft Bearings
8	High Speed Shaft	8.1, 8.2	High Speed Shaft bearings
9	Generator Shaft	9.1, 9.2	Generator Shaft Bearings

IEC 61400-25-6



IEC 61400-4

Agenda

- » Über uns - 8.2 Gruppe
- » Aktueller Stand und Entwicklungstendenzen im Bereich CMS
- » Steuerungsintegrierte CMS
- » Der Betreiber im Wandel – Struktur / Philosophie
- » 8.2 Lösungsansatz für eine einheitliche CMS-Analysesoftware
- » Anwendung: CMS-Einsatz in China auf dem Vormarsch



8.2 Lösung: Integrationssoftware mit proprietären Schnittstellen

„Standard“-CMS

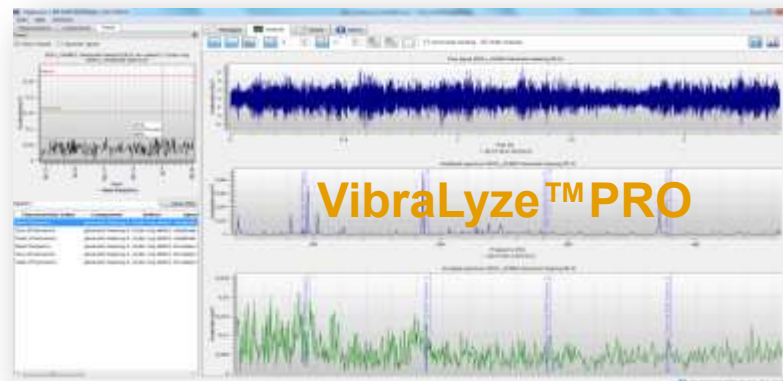


Steuerungsintegrierte CMS



Teilzugriff

- Auslesen
- Analysieren

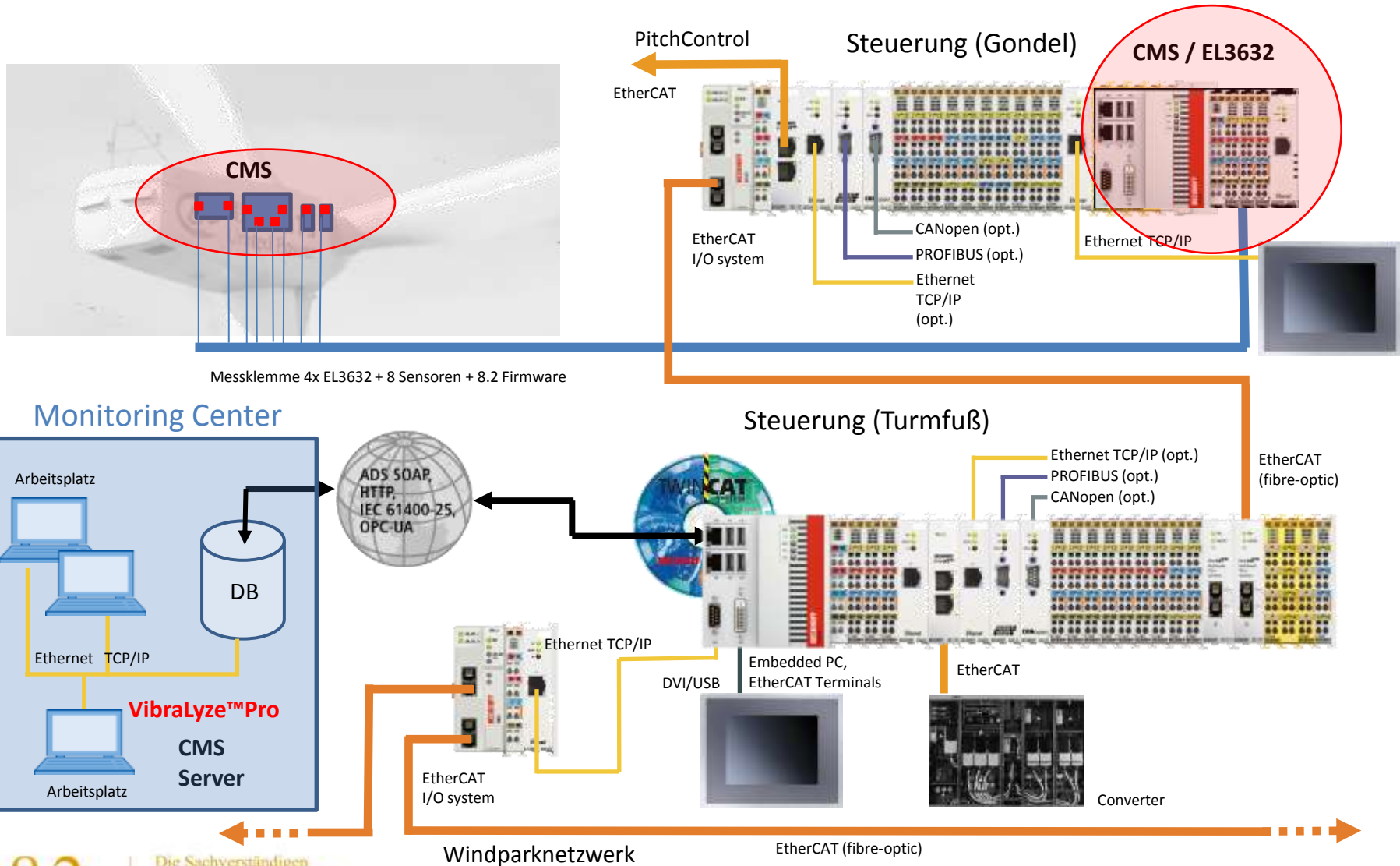


Vollzugriff

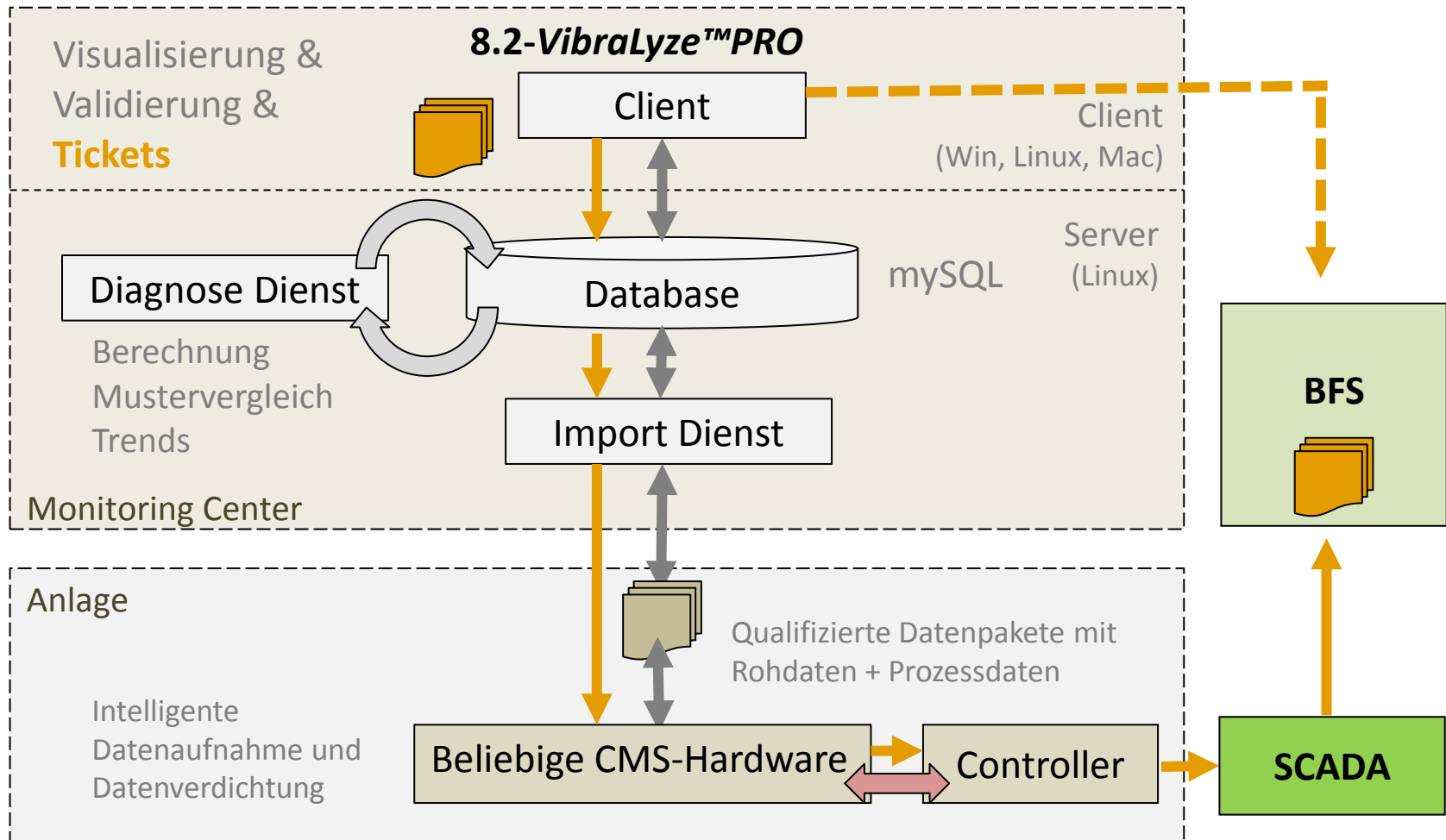
- Parametrieren
- Messen
- Auslesen
- Analysieren

Die gleiche Software für verschiedene Hardware!

Steuerungsintegriertes CMS – VM8.2/Beckhoff Automation

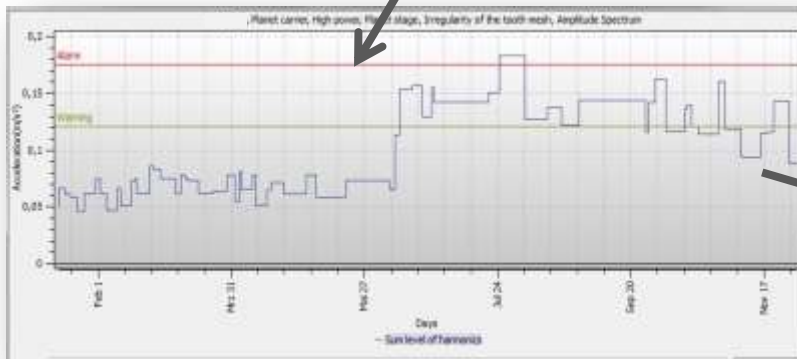
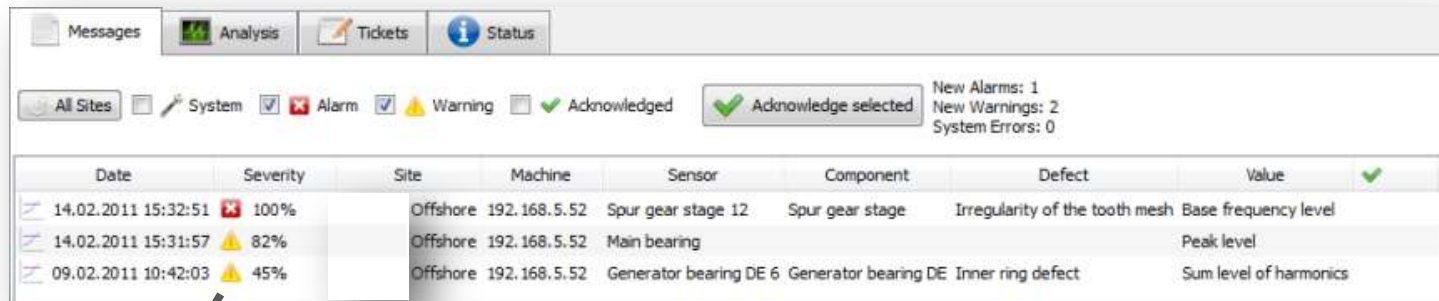


Online CMS VM8.2 – Struktur / Datenhandlung



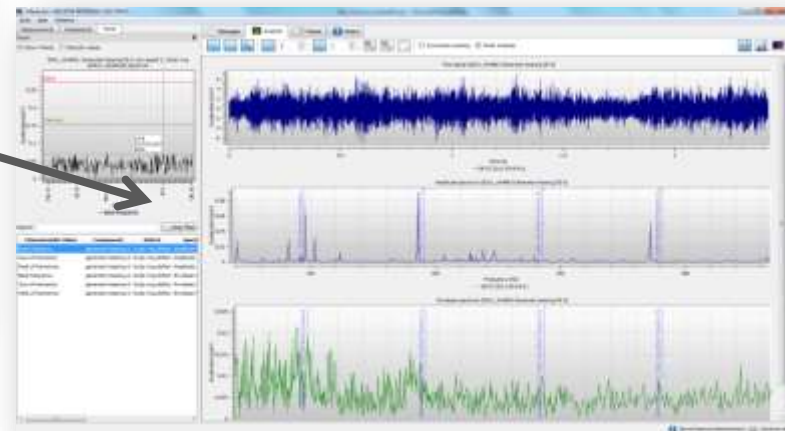
Analysesoftware – VibraLyze™PRO

1.: Status-Anzeige



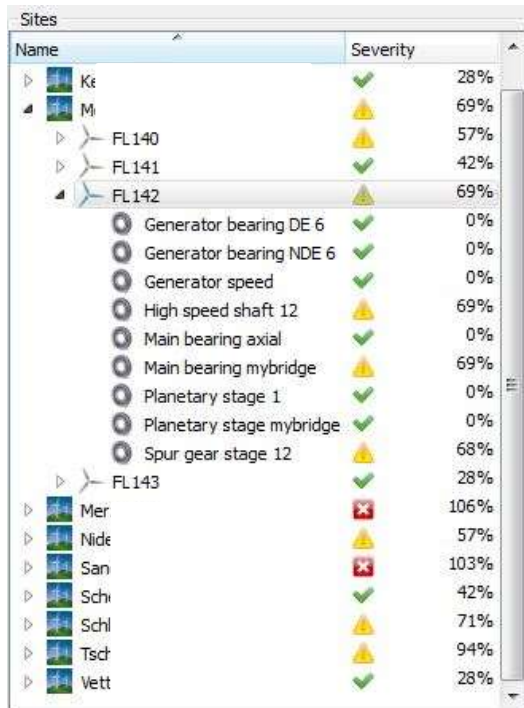
2.: Kennwert-Trend

3.: Roh- und Spektraldaten



4.: Validierung & Empfehlung

Vorteile einer offenen Monitoring-Plattform?



The screenshot displays a software interface titled 'Sites' with a tree view of monitoring locations. The tree is expanded to show details for 'FL 142'. Each item in the tree has a status icon (green checkmark, yellow triangle, or red X) and a percentage value representing its health or severity.

Name	Severity
Kt	28%
Mt	69%
FL 140	57%
FL 141	42%
FL 142	69%
Generator bearing DE 6	0%
Generator bearing NDE 6	0%
Generator speed	0%
High speed shaft 12	69%
Main bearing axial	0%
Main bearing mybridge	69%
Planetary stage 1	0%
Planetary stage mybridge	0%
Spur gear stage 12	68%
FL 143	28%
Mer	106%
Nide	57%
San	103%
Schl	42%
Tsch	71%
Tsch	94%
Vett	28%

VibraLyze: Anlagenbaum mit Statusanzeige

- » CMS-Software ist gleichzeitig Integrationsplattform
- » Software kann alle Signalarten importieren oder integrieren
 - Rotorblattüberwachung
 - Fundamentmonitoring (DMS, Neigung, a, Weg)
 - Ölpartikelzähler
 - Temperaturen, Ströme, ...
- » Software anpassbar an Kundenwünsche
 - Kundenspezifisches Corporate Design und Logo
 - SCADA Integration, eigene Algorithmen ...

Für wen ist eine CMS-übergreifende Software interessant?

» Energieversorger und Stadtwerke, die

- mehrere Onshore-Parks haben mit unterschiedlichen CMS
- ihre Offshore-Kraftwerke unabhängig und autark betreiben wollen
- Antriebsstrang- & Fundamentmonitoring kombinieren wollen

» Große Betriebsführer, die

- ihr Portfolio durch Zukauf von Anlagen mit unterschiedlichen CMS erweitert haben und nur einen CMS-Servicedienstleister bevorzugen

» Anlagenhersteller, die

- die Vorteile eines steuerungsintegrierten CMS nutzen möchten
- unterschiedliche Steuerungslieferanten haben (in China üblich) und CMS-Know-how aufbauen wollen

Agenda

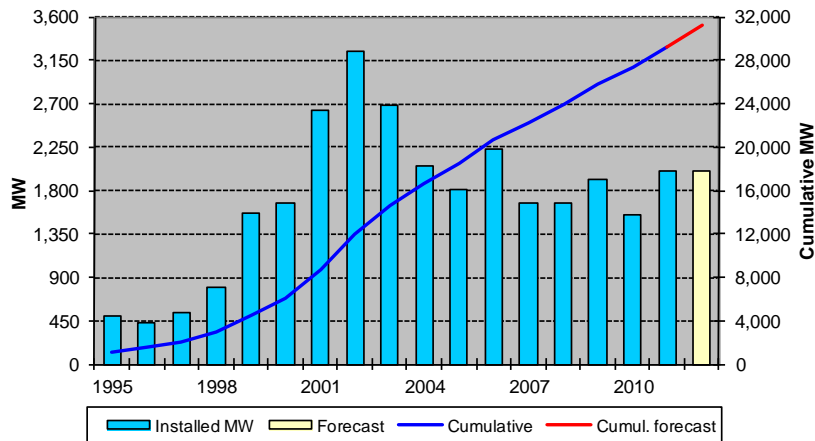
- » Über uns - 8.2 Gruppe
- » Aktueller Stand und Entwicklungstendenzen im Bereich CMS
- » Kommunikations- und Schnittstellenproblem
- » CMS und die IEC 61400-26-6 – Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von Windkraftanlagen
- » Lösungsansatz für eine einheitliche CMS-Analysesoftware
- » Anwendung: CMS-Einsatz in China auf dem Vormarsch



Marktentwicklung - installierte Leistung (1995-2012)

Deutschland

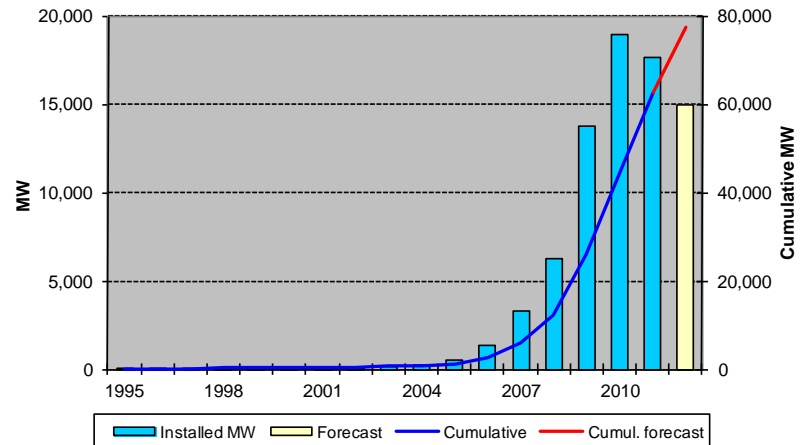
Kummulierte Leistung in 2011: **29.23 GW**
in 2012: **31.32 GW**



Source: BTM Consult - A Part of Navigant Consulting - March 2012

VR. China

Kummulierte Leistung in 2011: **46.23 GW***
* on-Grid in 2012: **60.83 GW***



Source: BTM Consult - A Part of Navigant Consulting - March 2012

Prognose:

bis 2015:

2016-2020:

Deutschland

+ 3 GW/a - 40 GW

+ 4 GW/a - 60 GW

China

+ 10 GW/a - 100 GW

+ 20 GW/a - 200 GW

Regierungsbeschluss 01/2013: 18 GW/2013

China – der größte Windmarkt – auch für CMS

- » China ist der größte und am schnellsten wachsende Markt für Windenergie der Welt !!
- » Große Qualitätsprobleme → Qualitätsoffensive in 11/2011 verabschiedet (18. Punkte Programm)
- » 11/2011: Erste chinesische CMS-Richtlinie veröffentlicht
 - CMS für Onshore-Anlagen ab 2 MW ! (Deutschland nur Option)
 - CMS für Offshore-Anlagen verpflichtend



Quelle: Internet – Zentral-China



Beijing (13.Januar 2013)

**Regenerative
Energien sind
dringend
erforderlich !**

China – Offshore-Anlagenentwicklung

» Deutschland/Europa

- REpower 5/6 MW
- Vestas 2/3/8 MW
- Siemens 2,3/3,6/6 MW
- BARD 5/6,5 MW
- AREVA 5 MW
- Alstom 6 MW
- GE 3,6/4,1 MW
- Gamesa 5 MW

Entwicklung maßgeblich durch europäische Windschmieden (aerodyn, AMSC, Catum, Mecal, Garrad Hassan, ...)

» China/Korea

- Sinovel 3/5/6 MW
- United Power 5 MW
- Goldwind 5 MW
- Zhejiang Windey 5 MW
- CSIC 5 MW
- Mingyang 6 MW
- SEwind 3,6/5 MW
- Envision 5 MW
- Daewoo (DSME) 7 MW
- Doosan 3 MW
- Samsung 7 MW
- Unison 5 MW
- Hyundai (HHI) 5.5 MW
- Hyosung 5 MW
- DMS 3/5 MW



8.2 CMS-Einsatz in China – rasante Entwicklung

» CMS-Applikationen im Rahmen der Qualitätsoffensive

- 1 x 1,5 MW bei Guodian United Power / Hersteller - Mapengkou
- 1 x 1,5 MW bei Huaneng (Nr. 2) / Betreiber / Investor
- 1 x 1,5 MW bei Datang (Nr.3) / Betreiber / Investor
- 1 x 2,0 MW bei Huadian (Nr.4) / Betreiber / Investor – Guyuan/Zhangjiakou
- 33 x 1,5 MW für Zhejiang Windey / Hersteller – Dangjinghe Proj.
- 33 x 1,5 MW für Zhejiang Windey / Hersteller – Delingha Proj.
- 1 x 2,0 MW für China Power Investment Corp. (CPIC)
- 1 x 1,5 MW für China Guangdong Nuclear Power Holding Co, Ltd. (CGNPC), Betreiber/Investor, Xiangshan wind farm
- 1 x 2,0 MW für SEWIND in Vorbereitung / Hersteller
- 34 x 3,0 MW **Offshore** (Mitte 2011)
- 500 x VibraLyze-Lizenzen seit Mitte 2011

BECKHOFF



bachmann.

» Als 1. Unternehmen das CMS-Zertifikat nach der chinesischen CMS-Richtlinie erhalten (Nov. 2012)

» „Agreed CMS-supplier“ für eine 5.0MW Offshore-Anlage

Unser Partner: TITAN = Partner für Safety solution in China



TITAN - Empfang

Sicherheitslösungen für die Windkraft

- Brandschutzsysteme (FFS)
- Videoüberwachung (CCTV)
- Condition Monitoring (CMS)



CCTV



FFS & FPS



CMS

VM8.2 VibraLyze im Onshore-Einsatz



“Standard”-CMS
als Nachrüstung



Mapengkou Windfarm, Tianjin, 100 x 1,5 MW

8.2

Die Sachverständigen
für Erneuerbare Energien
*The Experts in
Renewable Energies*

www.8p2.de

31.03.2013

Software VibraLyze im Offshore-Einsatz



Chinesische Offshore Windfarm, > 100 MW

1. Offshorepark China's mit 8.2 CMS – Software (11/2010)



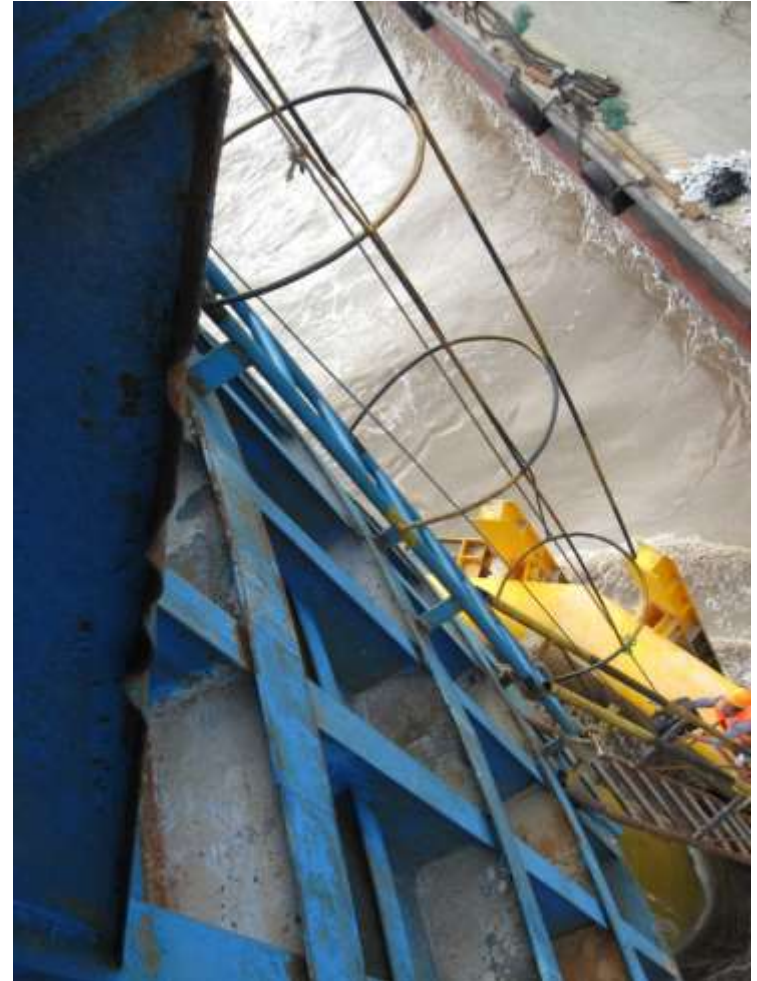
34 x 3 MW
Donghai Bridge



SWT 2.3
Rudong Testfeld



Der 1. Offshorepark China's mit 8.2 CMS - Software



Transportschiff und
Zugangs-”system”

Offshorepark DongHai Phase II (100MW)



Sinovel 5MW (li) und
Siemens 3.6 (JV mit SEwind)

Resümee – Deutschland/Europa (EU) – China (CN)

- » CMS in Europa seit 12 Jahren im Einsatz – Profis rüsten ihre Flotten aus. In China erst seit 2 Jahren – neue Projekte mit CMS!
- » Bedarf /Wunsch nach Informationsbündelung in Leitwarten. (EU)
- » Standards erforderlich (DIN 61400-25, RDS-PP, ZEUS,GSP) (EU)
- » steuerungsintegrierten CMS gehört die Zukunft, da sie in der Lage sind die Aussagequalität über den Anlagenzustand zu verbessern und zudem kostengünstiger sind. (EU/CN)
- » Hardware-unabhängige CMS-Analysesoftware ermöglicht den Anwendern eine kostengünstige und einheitliche Betrachtungsweise.
- » Deutschland/Europa ist führend in Bezug auf die Technologie. Dies gilt für Anlagenkonstruktionen, Steuerungen und auch für CMS.
- » China ist schnell in der Umsetzung neuer Technologien. Eigene CMS-Richtlinie, Hersteller entwickeln CMS, CMS-Qualität ?, Technologiepartnerschaften mit EU/BRD, Siemens JV mit SEwind, iCMS bevorzugt – Grund Preis
- » Staatliche QS-Offensive fordert u.a. CMS ab 2 MW (Onshore), aber Wartungsstrategien noch in den Kinderschuhen.

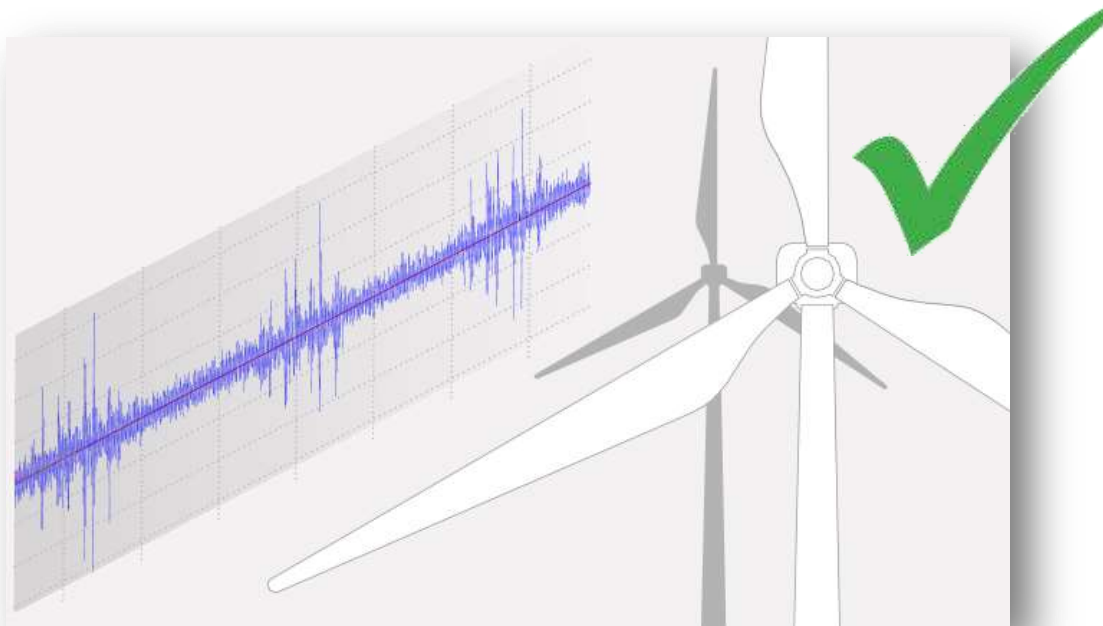
Zurück zur Frage

China auf der Überholspur !?

- » Urteilen sie selber
- » Wir dürfen den Markt nicht ausser acht lassen und uns in Sicherheit wiegen.
- » China soll 1/3 der Investitionen in Renewables im Ausland tätigen!

Vielen Dank

Kontakt: **Dipl.-Ing. Bernd Höring,**
Geschäftsführer und Sachverständiger für Condition Monitoring (BVFS e.V.)
8.2 Monitoring GmbH, Brandstwieta 4, 20457 Hamburg, Germany
Mobile: +49 173 540 44 53, Office: +49 431 668 468-50
Mail: bernd.horing@8p2.de



Und jetzt: Noch zwei Hinweise

» Neu: Betriebsführungs- und Monitoringsoftware für PV-Anlagen



8.2
» Betriebsmanagementsoftware

» 8.2^{NG} | Die Sachverständigen für Erneuerbare Energien
The Experts in Renewable Energies

8.2 solman
» Die unabhängige Betriebsmanagementsoftware für Photovoltaik-Anlagen

Reports & Kennzahlen

- Automatisches Erstellen von Berichten mit konfigurierbarem Vorlagen.
- Automatische und reproduzierbare Berichterstattung über technischen Verfügbarkeit und die Performance Ratio.

Benutzerzugang

- Cloud-Service Lösung für optimale Anwesenheitsgeschwindigkeit der Benutzer. Ebenen: „Adminstrator“ und „Betriebsführer“ mit entsprechenden Schreib- und Lese-Rechten.
- Online-Portal für den schnellen Überblick für „Kunden“ und „Gäste“. Richtige Betriebszeiten sind durch 24-Verschöbelung.
- Mehrsprachige Benutzeroberfläche.

8.2 Weblog (CRM)
Kontakt: 4
2007-2008
Tel.: +49 30 90 00 20 04-1
www.8p2.de

www.8p2.de

Infos & Kontakt:
Bernd Höring



Zertifizierung von Offshore Windparks

HPC - Hanseatic Power Cert GmbH – Hamburg

Ein Tochterunternehmen der 8.2 Gruppe

8.2

Die Sachverständigen
für Erneuerbare Energien
*The Experts in
Renewable Energies*

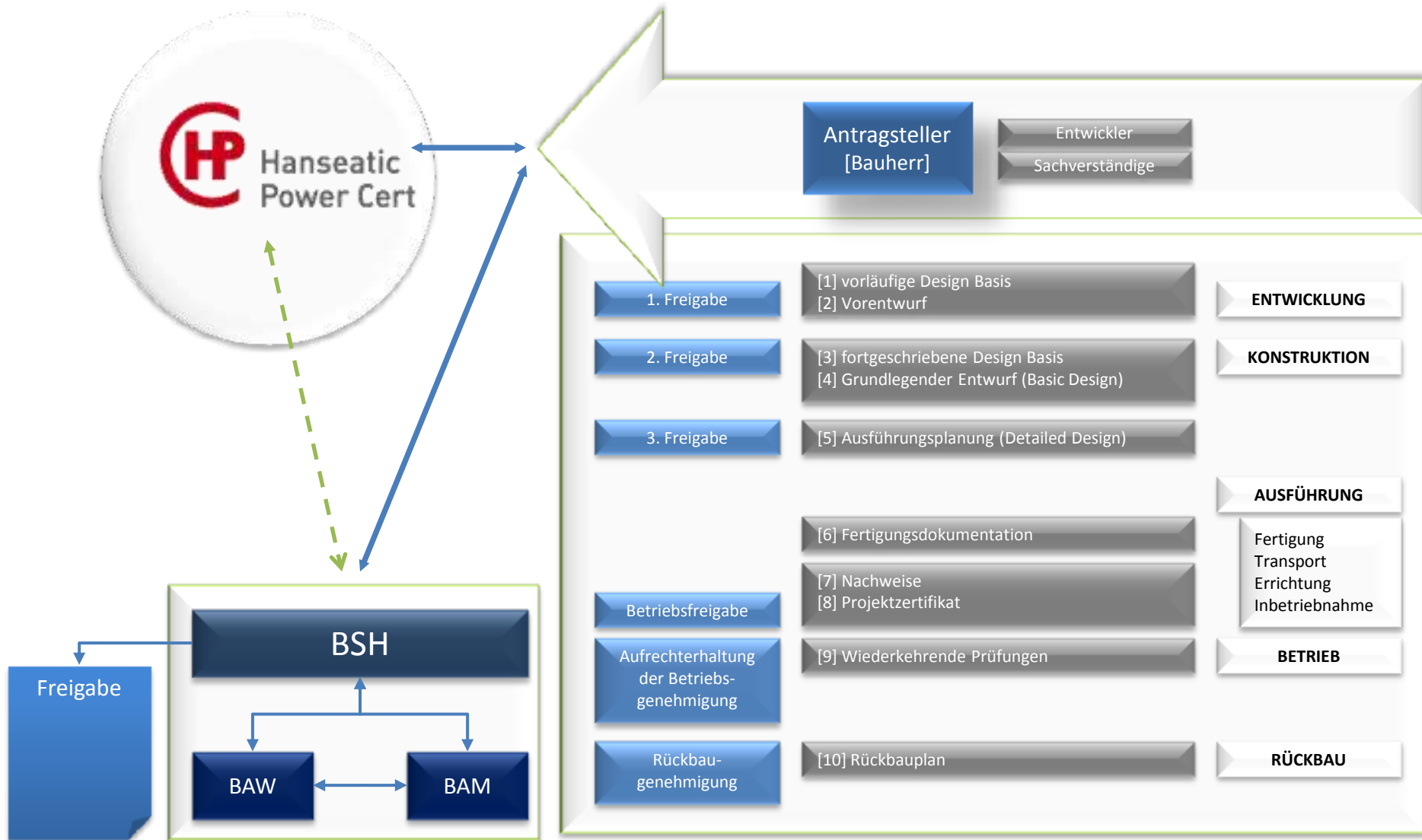


Dienstleistungsangebot

1



HPC zertifiziert Offshore Windparks !





Kundennutzen

2

Unabhängige Sachverständigenorganisation unterstützt bei der Herbeiführung der Freigaben durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) – von den ersten Planungsschritten bis zum Rückbau -



Referenzen

3



Auszug der durchgeführten Projekte



Projekte	Auftrag der HPC
DanTysk, MEG Offshore 1	Zertifizierung des Gesamtwindparks (WEA, Umspannstation, interne Verkabelung) für die 2. und 3. BSH-Freigabe sowie für die Ausführungsphase
Baltic Eagle und Baltic 2	Zertifizierung der WEA für die 1. BSH-Freigabe
Arcona Becken SO, Amrumbank	Re-Zertifizierung des Windmessmasts
Alpha Ventus	Abgleich von Normen für das Genehmigungsverfahren



Hanseatic Power Cert GmbH
Brandstwiete 4
D-20457 Hamburg

Phone: +49 40 37081380

Fax: +49 40 37081322

Email: office@hpcert.com

Web: www.hpcert.com

Ansprechpartner

3

Ansprechpartner:
Kay Bindel
– Geschäftsführer –