






### PRÄVENTION STATT STILLSTAND

Im Jahr 2008 schlossen sich fünf Unternehmen zu einer verbindlichen Kooperation, den Maschinendoktoren, zusammen. Als Ansprechpartner für Maschinenprobleme aller Art berichten die einzelnen Firmen im heurigen Jahr in der neuen Serie „Prävention statt Stillstand“ **exklusiv in Industrie, Technik + Wirtschaft** über Lösungen, Applikationen und Produkte zur Verbesserung in der vorbeugenden Wartung und der Erhöhung der Maschinenstandzeiten.

Compass-Systeme von Brüel & Kjær Vibro sind zur Überwachung nicht nur am Standort Schwechat, sondern auch in anderen Borealis-Polyolefin-Anlagen in ganz Europa installiert.



**BRÜEL & KJÆR VIBRO**

## Good Vibrations only

Die Betreiber der **Polyolefin-Anlage im niederösterreichischen Borealis-Werk in Schwechat** haben sich im Rahmen der Sicherheitsüberwachung ihrer neuen Polyethylen- und Polypropylen-Produktionslinien für das **VIBROCONTROL 6000™-System** von Brüel & Kjær Vibro entschieden. Am Standort Schwechat setzt man bereits seit mehreren Jahren erfolgreich **Compass-Schwingungsüberwachungssysteme** ein.

FOTOS: BOREALIS AG; BRÜEL & KJÆR VIBRO

**B**orealis ist einer der größten Hersteller chemischer Rohstoffe und innovativer Kunststoffe weltweit. Die Borealis-Gruppe konnte 2009 ein Umsatzvolumen von 4,7 Mrd. EUR verzeichnen.

Borealis beliefert Kunden in über 120 Ländern und beschäftigt weltweit 5.200 Mitarbeiter. Der Konzern gehört zu 64 % der International Petroleum Investment Company (IPIC) aus Abu Dhabi und ist zu 36 % im Besitz der OMV, des führenden Energiekonzerns im europäischen Wachstumsgürtel.

Heute produzieren Borealis und Borouge – ein Joint Venture zwischen Borealis und der Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC) – 4,4 Millionen Tonnen Polyolefine (Polyethylen und Polypropylen) pro Jahr. Borealis und Borouge bieten innovative, hochwertige Kunststofflösungen für die kunststoffverarbeitende Industrie (z. B. Leitungssysteme sowie Strom- und Datenübertragungskabel), die Automobilbranche und die Verpackungsindustrie an. Den Grundstein hierfür bilden einerseits die einzigartige Borstar-Technologie (Borstar ist eine hochmoderne, firmeneigene multimodale Prozesstechnik zur Herstellung von PE und PP) sowie über 50 Jahre Erfahrung bei der Herstellung von Polyolefinen. Borealis produziert darüber hinaus eine breite Palette von Basischemikalien – von Melaminen über Pflanzennährstoffe bis hin zu Phenol und Aceton.

Die Compass-Systeme der Firma Brüel & Kjær Vibro sind in mehreren Polyolefin-Anlagen des Unternehmens in ganz Europa installiert.

#### Der Standort Schwechat

begann in den 60er Jahren mit der Produktion von Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) und expandiert bis heute. Das Unternehmen mit über 600 Mitarbeitern produziert gut eine Million Tonnen Polyolefine pro Jahr für den deutschen, österreichischen, schweizerischen und italienischen Markt. Es gibt sechs Produktionslinien in Schwechat: eine Produktionslinie für Polyethylen niedriger Dichte (LDPE), eine für Borstar-Polyethylen (PE), zwei Polypropylen-Produktionslinien, ein Borstar-PP-Pilotprojekt sowie eine Compound-Anlage. Ethylen und Propylen sind die Ausgangsstoffe zur Herstellung von PE und PP und werden über eine Pipeline aus der benachbarten OMV-Raffinerie angeliefert.

Das Borealis-Werk in Schwechat ist eine der größten Kunststoffproduktionsstätten in Europa.

Das VIBROCONTROL Sicherheitssystem VC-6000™ wurde in Schwechat im Anschluss an zwei Großprojekte installiert: 2004 begann Borealis, drei ältere PE-Produktionslinien durch eine neue, bimodale Borstar-Anlage mit einer Kapazität



Serverschränke der Firma Borealis mit Compass 6000-System. Der Server, das VC-6000™-System und das COMPASS Classic-System sind in den ersten drei Schränken auf dem rechten Bild untergebracht. Das linke Bild zeigt eine Nahaufnahme des VC-6000™ (mittlerer Schrank).

azität von 350.000 Tonnen pro Jahr zu ersetzen. Produktionsschwerpunkte sind PE hoher Dichte (HDPE), PE mittlerer Dichte (MDPE) und lineares PE niedriger Dichte (PE-LLD).

2009 wurde die erste PP-Produktionslinie mit vier Reaktoren in Betrieb genommen. Die Reaktorkonfiguration dieser PP-Pilotanlage – ein Schlaufensuspensionsreaktor und drei Gasphasenreaktoren – ermöglicht die Produktion multimodaler PP-Produkte, die auf erhöhte Leistungsanforderungen zugeschnitten werden können. Die hohe Kristallinität / Fließfähigkeit von PP mit Kurz- oder Langglasfaserzusatz (KFG oder LFG) eignet sich besonders gut für Anwendungen in der Automobilbranche.

#### Überwachungsabteilung

Schwechat hat eine umfangreiche gefahrenabhängige Inspektions-, Überwachungs- und Prüfstrategie für die zahlreichen Maschinen, Sicherheitsventile, Druckbehälter, Rohrleitungen und Schläuche der gesamten Produktionsanlage entwickelt. Diese gewaltige Aufgabe oblag der Material- und Inspektionsabteilung unter der Leitung von Friedrich Janka. Die Abteilung unterzieht die Maschinen, Rohrleitungssysteme und Druckbehälter der Produktionslinien zahlreichen Mess-, Überwachungs- und Prüfverfahren, darunter:

- Ultraschallverfahren
- Fibroskopie
- Thermografische Verfahren
- Messung der Stoßimpulse
- Schallemissionsverfahren
- Wirbelstromprüfung
- Röntgenverfahren
- Schwingungsüberwachung

Die Schwingungsüberwachung wurde in den letzten 15 Jahren intensiv in allen PE-, PP- und Compound-Anlagen betrieben. Die Schwingungsüberwachungssysteme der Firma Brüel & Kjær am Standort Schwechat lassen sich in folgende Kategorien unterteilen:

Sicherheitsüberwachung – etwa 25 wichtige Maschinenstränge werden im Werk überwacht. Abhängig von der Maschinenkonfiguration wird hierfür eine Reihe von Systemen genutzt. Neben dem Rack-basierten VC-6000™-System kommen ebenfalls die kompakten Sicherheitsüberwachungssysteme VC-920 und VC-1100 von Brüel & Kjær Vibro zur Anwendung.

Tragbare Überwachungsgeräte – ungefähr 130 Stränge mit Hilfsgeräten, beispielsweise Ventilatoren und kleine Pumpen, werden monatlich überwacht. Hierfür wird das Datenerfassungssystem 2526 von Brüel & Kjær Vibro verwendet.

Online-Zustandsüberwachung und -zustandsdiagnose – 130 Maschinenstränge werden derzeit anlagenweit ausschließlich von Compass überwacht.

#### Strategie der Sicherheitsüberwachung

Das VC-6000™-System muss, ebenso wie alle anderen Sicherheitssysteme bei Borealis, den internationalen Standards ISO 7919, ISO 10816 und VDI 2056 genügen und strenge Borealis-Spezifikationen erfüllen. Diese Standards sowie Erfahrungswerte und Empfehlungen des Herstellers bilden die Grundlage für die Alarm- und Sicherheitsalarmkonfiguration der Überwachungssysteme.

Das VC-6000™-System wurde als komplett unabhängiges Sicherheitsüberwachungssystem installiert, damit die zusätzlichen Überwachungsfunktionen (z. B. die im Abschnitt „Anbindung des Überwachungssystems aufgeführten Funktionen) den Betrieb des VC-6000™ nicht beeinträchtigen.

In Schwechat ist das VC-6000™ so konfiguriert, dass beim Überschreiten der Alarmgrenze für Schwingungen Relais-Signale an das Notabschaltesystem (Emergency Shutdown System, ESD) ausgegeben werden. Obwohl das VC-6000™ über fortschrittliche Logikschaltkreise verfügt, wird die Notabschaltung derzeit vom ESD-System übernommen. Dies gilt auch für die anderen Sicherheitssysteme in Schwechat.

#### Strategie der Zustandsüberwachung

Dem VC-6000™ kommt eine wichtige Rolle bei der Datenerfassung zu. Es fungiert als Datenabfrageplattform bei der Überwachung der neuen PE- und PP-Pilotprozesslinien und übermittelt Daten zwecks Trending, Diagnose und Analyse an das Online-Zustandsüberwachungssystem.

In Schwechat soll das Compass-System auch in Zukunft die Datenüberwachung übernehmen und kann problemlos mit Diagnose- und Analysemodulen erweitert werden.

Das Compass-Zustandsüberwachungssystem wird für alle Produktionslinien genutzt. Konstante prozentuale Bandbreitenmessungen (CPB), selektive Hüllkurvenanalyse und FFT-Autospektren gehören zu den grundlegenden Zustandsüberwachungsmessungen. Die vom VC-6000™ überwachten Skalarwerte werden außerdem zur Darstellung von Datenverläufen genutzt.

#### Anbindung des Überwachungssystems

Das VC-6000™ wurde zur Sicherheitsüberwachung auf neuen PE- und PP-Linien des Borealis-Werks installiert, aber Daten und Alarmmeldungen werden von anderen angeschlossenen Systemen ausgegeben und für weitere Zwecke zur Verfügung gestellt.

Folgende Schnittstellen wurden implementiert:

- VC-6000™ Relaisausgabe an das ESD-System zur Sicherheitsüberwachung
- Netzwerkschnittstelle zum Prozessleitsystem zur Anzeige von Schwingungsdaten auf den Überwachungsbildschirmen
- VC-6000™ Datenexport über gepufferte Ausgänge zum bestehenden Compass-Zustandsüberwachungs- und Diagnosesystem

Die Datenübertragung kann auch über eine OPC-Schnittstelle, Modbus oder einen 4-20 mA-Gleichstromausgang erfolgen, diese Funktionen werden allerdings bei Borealis zurzeit nicht verwendet.



Ein Beschleunigungsmesser (links) ist auf dem Rahmen eines Ethylen-Kompressors (rechts) montiert

#### Überwachte Maschinen

Alle entscheidenden Maschinen der neuen PE-Linie und der PP-Pilotlinie werden vom VC-6000™ kontrolliert. Für einige dieser Maschinen stehen keine Ersatzgeräte bereit. Der Ausfall einer einzigen Maschine würde zum kompletten Stillstand der gesamten Produktionslinie führen und bis zur Reparatur der Maschine die vorgelagerte Produktion in Mitleidenenschaft ziehen.

Das System erkennt eine Reihe von Störungen, einschließlich Unwucht, Versatz und Lagerfehler. Unwucht ist eines der am häufigsten auftretenden Probleme, das durch das sogenannte „Fouling von Polymerpartikeln, Teeren und anderen organischen oder anorganischen Verbindungen entsteht. Beim Fouling können sich Ablagerungen in den Saug-/Auslassventilen, Rohrleitungen, Zwischenkühlern, Impellern/Diffusoren und in der Schnecke bilden. Fouling kann, zusätzlich zur Überlastung der Lager, zu einer erheblichen Störung der Prozessabläufe führen:

- Abfall des polytropen Wirkungsgrades
- Anstieg der Austrittstemperatur
- Zunehmendes Druckgefälle im Zwischenkühler
- Die Maximalgeschwindigkeit kann auf Dauer nicht aufrechterhalten werden

Der Polymerisationsvorgang ist auf die Herstellung einer breiten Palette von Polymeren mit verschiedenen Eigenschaften ausgelegt. Die Prozessmaschinen sind während des Polymerisationsvorgangs folglich unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt. So werden unter anderem Temperatur und Druck der Polymerisationsreaktion angepasst, um Polymere mit den gewünschten Eigenschaften zu erzeugen.

Da die Maschinen wechselnden Belastungen unterliegen, lässt sich die Lebensdauer von Maschinen und Lagern nur

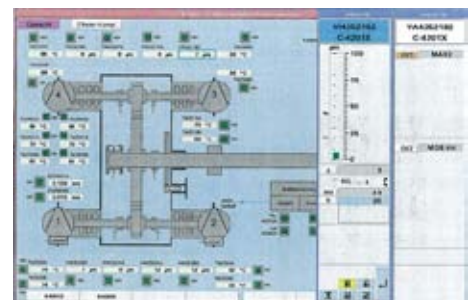
schwer einschätzen. Dies stellt in puncto Sicherheits- und Zustandsüberwachung zusätzliche Anforderungen an den Betrieb und die Wartung dieser Maschinen.

#### Zukunftspläne für die Überwachung

Das VC-6000™ soll veraltete Überwachungssysteme bzw. Systeme, für die die Ersatzteilversorgung nicht garantiert werden kann, ersetzen. Dies betrifft eine Reihe von Sicherheitsüberwachungssystemen.

Die Installation des VC-6000™ ist auch im Rahmen der Umrüstung bestehender bzw. für den Bau neuer Polymer-Produktionslinien vorgesehen. Man plant, einer größeren Nutzergruppe Zugang zu den Schwingungsüberwachungsdaten zu verschaffen. So sollen neben Mitarbeitern im Bereich der Prozessüberwachung auch Maschinentechniker im Schichtbetrieb Zugang zu diesen Daten erhalten, damit eine genauere Kontrolle des Maschinenzustands sichergestellt ist. Für die Zustandsüberwachung und für Diagnosen wird auch weiterhin die gleichnamige Werksabteilung zuständig sein.

- ▶ [monitoring@bkvibro.at](mailto:monitoring@bkvibro.at)
- ▶ [www.bkvibro.com](http://www.bkvibro.com)
- ▶ [www.maschinendoktoren.at](http://www.maschinendoktoren.at)



Das VC-6000™ überwacht den Ethylen-TurboKompressor. Die Schwingungsdaten werden an das Prozessleitsystem des Borealis-Werks weitergegeben