

FACHBERICHT

Kottingbrunn/Österreich – November 2018



Foto: Autor

Abb.1: Ein Condition Monitoring System zur zustandsorientierten Vorausplanung von Wartungsarbeiten erhöht die Anlagenverfügbarkeit in einer bedarfsorientierten „Just-in-time-Zulieferkette“.

CMS – Immer wissen, wie es um die Maschinen steht

Sensorsysteme zur Zustandsüberwachung (engl. CMS-Condition Monitoring System) werden seit vielen Jahren bei Großanlagen eingesetzt, um Ertragseinbußen durch Produktionsausfälle und kostenintensive Wartungsaufwände zu minimieren. Anwendungsbeispiele sind Drehrohröfen in Zementwerken, Förderanlagen in der Rohstoffgewinnung, Vortriebsmaschinen im Tunnelbau, Kraftwerksturbinen oder Windkraftanlagen. Durch die Fortschritte bei der Sensortechnik und der zunehmenden Verfügbarkeit von Hochgeschwindigkeits-Datennetzen werden CMS-Systeme nunmehr auch für geringerwertige Investitionsgüter, z.B. Spritzgießmaschinen interessant. Wittmann Battenfeld hat hier Pionierarbeit geleistet und bietet die CMS-Fähigkeit als Optionsausrüstung für seine Spritzgießmaschinen an.

Im Gegensatz zur zeitorientierten Instandhaltung, bei der Komponenten in festgelegten Zeitintervallen, unabhängig vom Zustand der Bauteile ausgetauscht werden (Preventive Maintenance), setzt das Condition Monitoring (CM), auf eine permanente Zustandsüberwachung (Predictive Maintenance). Letzteres bietet den Vorteil, den Austausch ausschließlich vom Grad des Verschleißes und der Funktionserfüllung abhängig machen zu können. Die Überlegenheit der Zustandsüberwachung gegenüber der vorbeugenden Wartung ist in der Methode selbst begründet. Denn, die zwischen zwei Wartungen

eintretende Schäden bleiben in der Regel unentdeckt und können deshalb bis zum Totalausfall führen, der bei rechtzeitiger Entdeckung mit oft geringem Aufwand zu beseitigen wäre. Die derart eintretenden ungeplanten Reparaturkosten und der Ertragsausfall durch den Maschinenstillstand sind meist höher, als die Kosten für ein Condition Monitoring System. Dies zählt umso mehr, je enger die Produktionen in einer Just-in-time-Kette eingebunden sind, wie dies beispielsweise Spritzgießproduktionen in der Automobil-Zulieferindustrie sind. (Abb.1)

Umfassendes CMS-Angebot verfügbar

WITTMANN BATTENFELD hat zur K-2016 ein Condition Monitoring System (CMS) vorgestellt, das als Optionsausrüstung zu den Spritzgießmaschinen lieferbar ist. Es greift auf die Messwerte bereits vorhandener, sowie zusätzlich eingebauter Sensoren zu und gibt diese an ein Aufzeichnungssystem weiter.

Konkret überwacht das CMS-System (Abb.2):

- Bei (servo-) hydraulischen Maschinen die Antriebsfunktion der Hydraulik (Vibrationen im Pumpenantrieb, Stromaufnahme, Systemdruck)
- Bei (servo-) hydraulischen Maschinen die Ölqualität (Temperatur, die Partikelanzahl im Öl und den Wassergehalt), bei elektrischen Maschinen die Getriebe-Ölqualität
- das „Klima“ im Elektroschrank (Temperatur, Feuchtigkeit, eventuelle Rauchbildung),
- die Kapazität der Kühlwasser- und der Luftversorgung (Durchflussmenge, Druck, Temperatur),
- die mechanischen Parameter der Schließeinheit (Drücke in den Druckkissen bei den *MacroPower*-Maschinen, Vibrationen und Drehmomente bei den servoelektrischen Antrieben)
- die mechanischen Parameter des Plastifizier-/Spritzaggregates (Vibrationen Plastifizier-Drehmoment, Schneckenhub, Schließverhalten der Rückstromsperre). Eine Vibrationsursache kann beispielsweise eine gelockerte Schraube der Schneckenkupplung sein, die, wenn sie unbemerkt bleibt, zu einem größeren Folgeschaden führen kann. (Abb.3)

Zustandsdaten-Verarbeitung auf drei Ebenen

1: Messdaten-Erfassung und Anzeige an der Maschine

Die Messwerte werden teils zyklussynchron, teils zeitabhängig (Temperaturen, Feuchtigkeit, Signale vom Rauchmelder im Elektroschrank) an der Maschine gesammelt und anschließend an den CMS-Rechner zur Auswertung weitergeleitet. An der Maschine werden die aktuellen Zustandsdaten auf eine Überblicksseite der B8-Maschinensteuerung kompakt dargestellt (Abb.4). Abweichungen von voreingestellten Sollwerten (Temperaturbereiche, Luftdruck, Rauchmeldersignale) werden mittels Grün/Rot-Ampelanzeigen visualisiert.

2: Datenanalyse und –aufbereitung auf dem CMS-Leitrechner

Das Herz des CMS-Systems ist der CMS-Rechner. Er ist Teil eines Produktionsleitstandes. Er kommuniziert mit den Spritzgießmaschinen und greift die Messdaten ab, sammelt und

speichert sie für eine allfällig später notwendige Rückverfolgung. Die CMS-Software verarbeitet die Messdaten zu Trendfolgemodellen.

Ein CMS-Leitstand kann gleichzeitig bis zu 50 Maschinen überwachen und Vorwarnungen via E-Mail an das Instandhaltungspersonal weitergeben. (Abb.5)

3: Datenbewertung und Zustandsanalyse

Zur Datenbewertung werden anerkannte Qualitätsstandards zu Grunde gelegt, beispielsweise zur Beurteilung der Ölqualität die NAS (National Aerospace Standard) 1638 bzw. die Öl-Reinheitsklassifizierung nach ISO 4406. Bei den Werten für den Öl- oder Luftdruck, Temperaturen oder dem Schließverhalten der Rückstromsperre werden Erfahrungswerte als Beurteilungslimits eingestellt. Zusätzlich werden die Schwingungen von verschleißgefährdeten Bauteilen mit Vibrationssensoren erfasst und mit Analyse-Algorithmen ausgewertet (siehe nochmals Abb.2).

Die CMS-Software liefert neben aktuellen Statusinformationen auch Trends zur Veränderung von Funktionswerten. Diese stellen Entscheidungsgrundlagen für das Instandhaltungspersonal dar. Sollte zur Interpretation der Entscheidungsgrundlagen vor Ort nicht ausreichend qualifiziertes oder erfahrenes Personal verfügbar sein, so besteht die Möglichkeit, die Dateninterpretation über eine On-line-Vernetzung an ein WITTMANN BATTENFELD-Service-Center auszulagern und von dort aus notwendige Wartungsmaßnahmen einzuleiten. Diese Dienstleistung kann von der WITTMANN BATTENFELD-Serviceorganisation angeboten werden (Abb.5).

Resümee

Die zustandsorientierte Maschinenwartung bietet eine größere Ausfallsicherheit als die Wartung in fixen Zeitintervallen oder das Prinzip der vorsorglichen Wartung, da durch die fehlende Information zwischen den Wartungen Störungen (gelockerte Schrauben, beginnender Lagerschaden) mit dem Potenzial für einen plötzlich eintretenden Totalausfall kaum erkannt werden können. Deshalb ist ein CMS-System ein nützlicher Beitrag zur Steigerung der Ausfallsicherheit von Produktionen, insbesondere und ganz besonders in Just-in-time-Produktionsketten. Und schon wenige Tage Produktionsausfall kompensieren die Kosten zur Implementierung eines Condition Monitoring Systems.



Abbildungen:

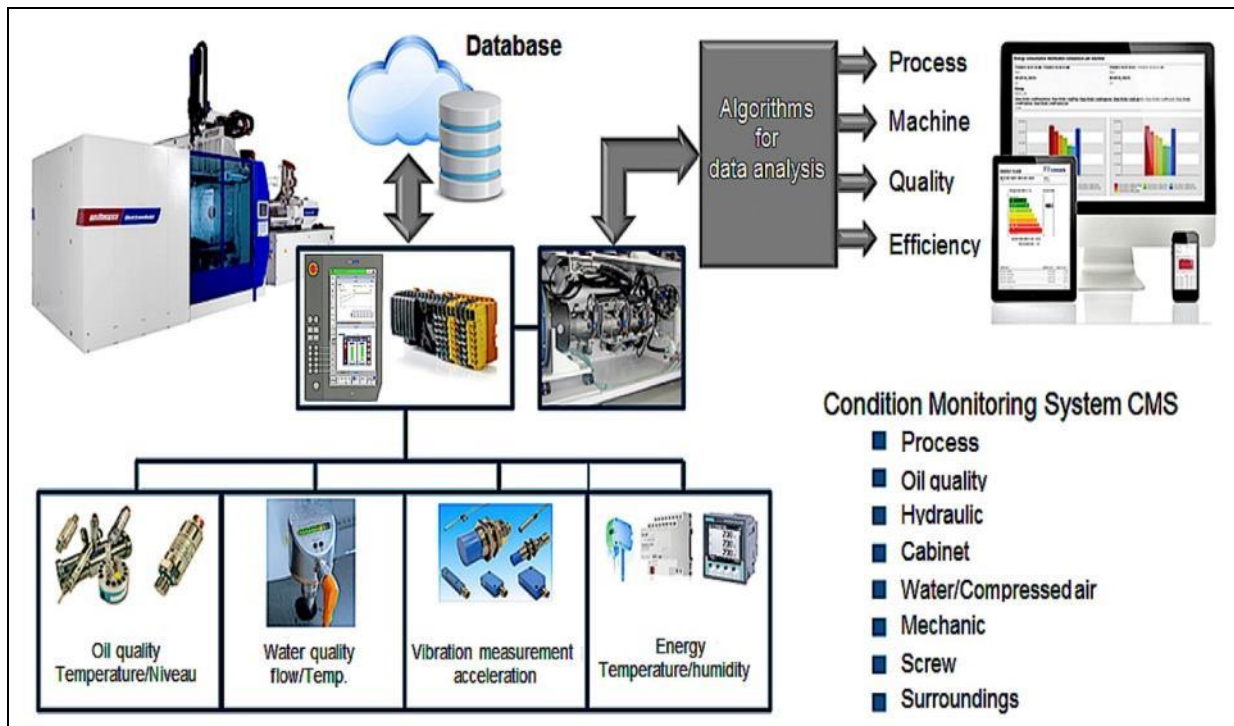


Abb. WITTMANN BATTENFELD

Abb.2: Das WITTMANN BATTENFELD-CMS-Konzept der Sensorik zur Zustandsdatenerfassung und anschließenden Aufbereitung als Entscheidungsgrundlage für Wartungsmaßnahmen

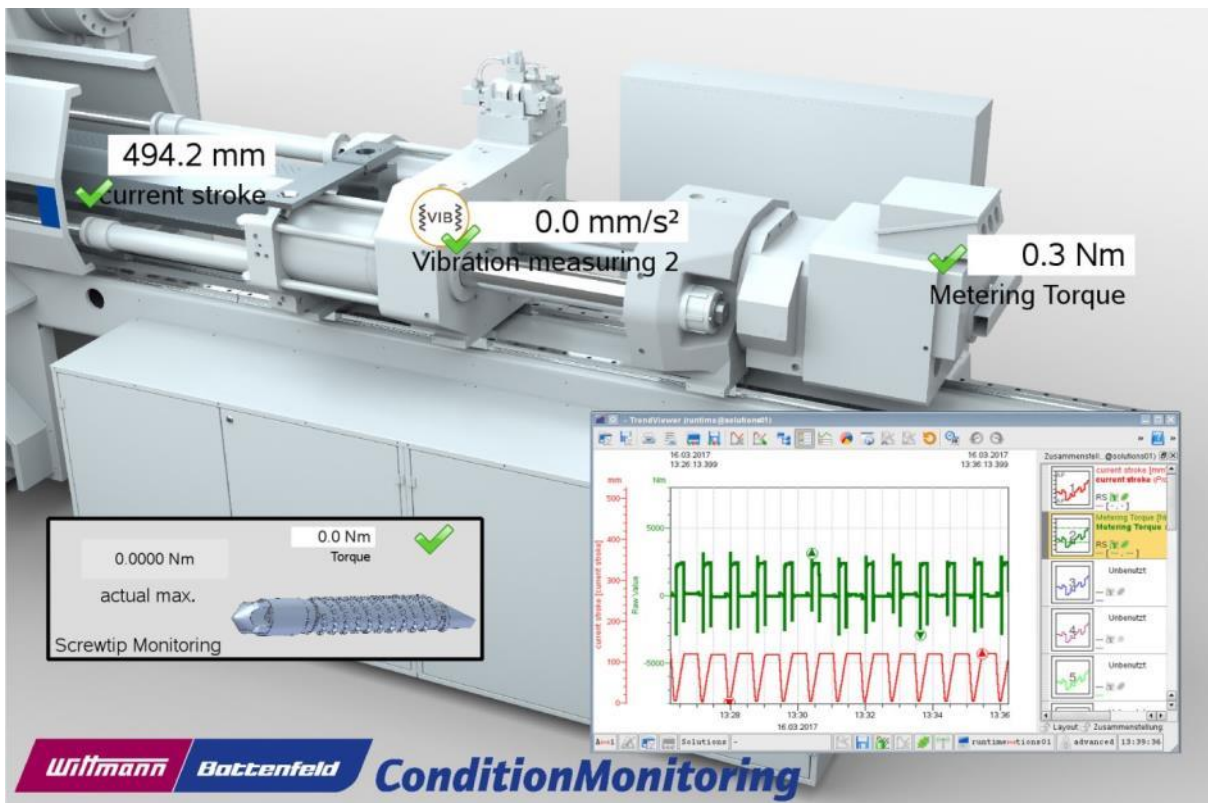


Abb. WITTMANN BATTENFELD

Abb.3: Anzeigebeispiel der Zustandsüberwachung des Schneckenantriebs und der Rückstromsperren-Funktion

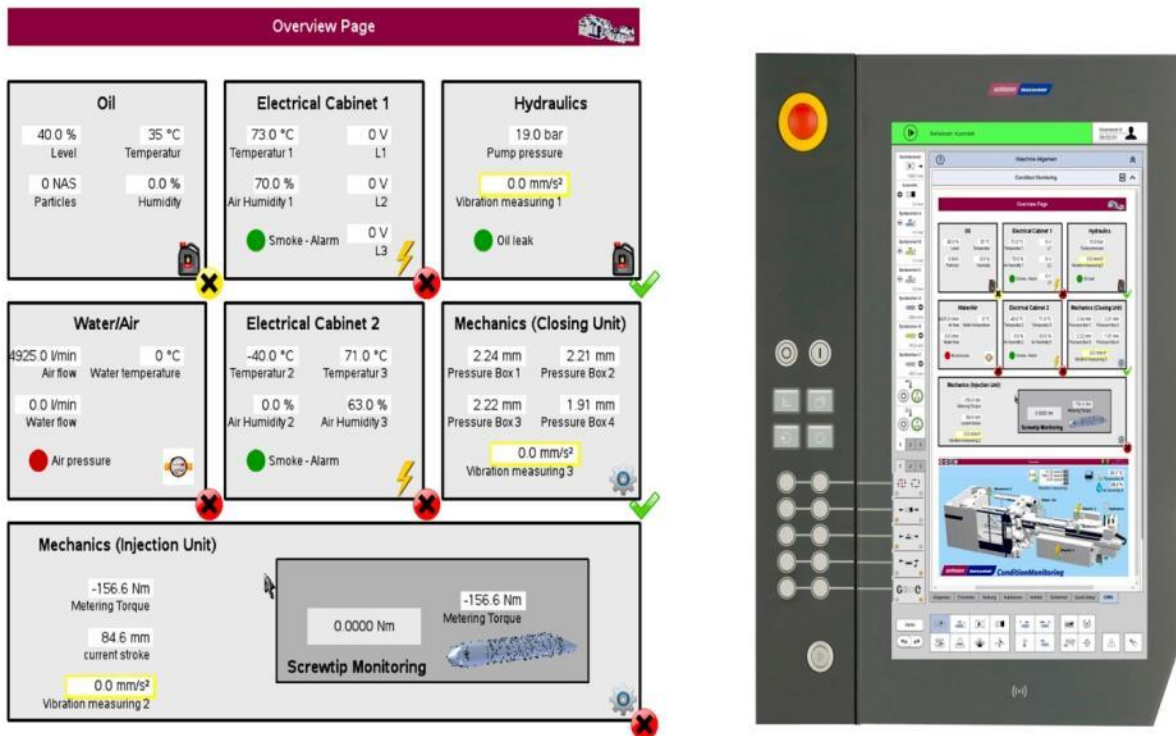


Abb. WITTMANN BATTENFELD
Abb.4: Übersicht der Zustandsmesswerte auf der B8-Maschinensteuerung

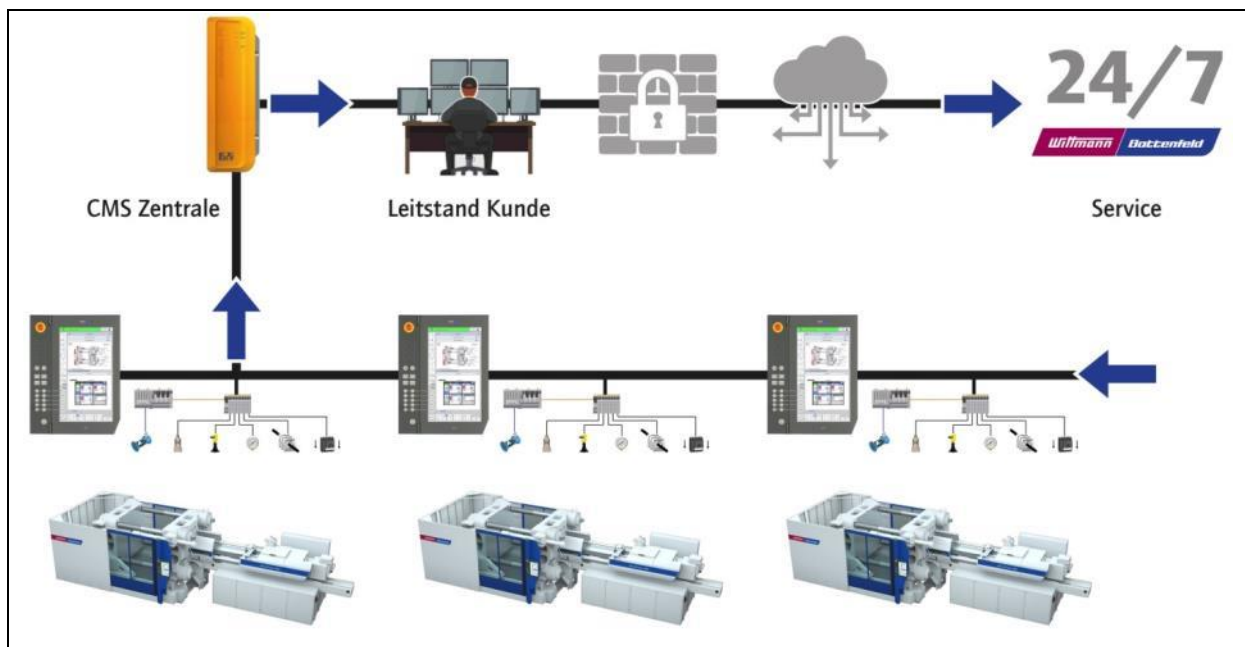


Abb. WITTMANN BATTENFELD
Abb.5: Die Überwachungsdaten von bis zu 50 Maschinen können auf einem Condition Monitoring Leitrechner zusammengefasst werden. Die errechneten Datentrends lösen bei Toleranzwert-Über- oder Unterschreitungen Signale aus, die von qualifizierten Instandhaltern entsprechend interpretiert und in Aktionen umgesetzt werden müssen.

über WITTMANN BATTENFELD

WITTMANN BATTENFELD ist ein Unternehmen der WITTMANN Gruppe mit Firmensitz und der Produktion in Kottlingbrunn / Niederösterreich. Der Unternehmensfokus ist die Kunststoff-Spritzgießtechnik und deckt die gesamte Maschinenpalette von der Mikro-Spritzgießmaschine mit 5 Tonnen Schließkraft bis zu Großmaschinen mit 2.000 Tonnen Schließkraft ab. Zusätzlich runden umfangreiche Technologiepakete, z.B. für den Mehrkomponenten-, den Schaum- oder Faser-Verbundspritzguss das Angebot ab. Im Verbund mit den Möglichkeiten der WITTMANN Gruppe, die einer der führenden Hersteller von Robotik und Peripheriegeräten für die Materialversorgung ist, können gesamte Spritzgießanlagen inklusive Industrie 4.0 Datenverbunden angeboten werden.

Mehr Infos unter www.wittmann-group.com

Kontakt WITTMANN BATTENFELD GmbH

Dietmar Schabauer, Leitung Technischer Service

Tel.: +43 2252 404 – 6100

E-Mail: dietmar.schabauer@wittmann-group.com

Pressekontakt WITTMANN BATTENFELD GmbH

Gabriele Hopf, MBA, Leitung Marketing

Tel.: +43 2252 404 – 1400

E-Mail: gabriele.hopf@wittmann-group.com

Autor

Reinhard Bauer – TECHNOKOMM

Freier Redakteur für kunststofftechnische Berichte

E-Mail: office@technokomm.at