

Effektivere Wartung durch kontinuierliche Überwachung von Maschinen und Anlagen

Walter Meier

Mitglied der Geschäftsleitung bfa solutions ltd

wm@bfa.ch www.bfa.ch

Aktiengesellschaft gegründet 1981, domiziliert in Schwerzenbach

Geschäftsleitung:

- Jacques Boeniger Delegierter des Verwaltungsrates Strategie
- Beat Kämpfer Geschäftsleiter Leiter Engineering
- Walter Meier Technischer Leiter Leiter Manufacturing IT

Kundenorientierung:

- KMU's mit automatisierter Fertigung
- Schwerpunkte: Spritzgiessen, Montageautomation, Giessereien
- ca. 50 % der Aufträge im Ausland (vor allem Deutschland)
- Viele Anwendungen im Bereich Zulieferer für Automotive

Tätigkeitsschwerpunkt:

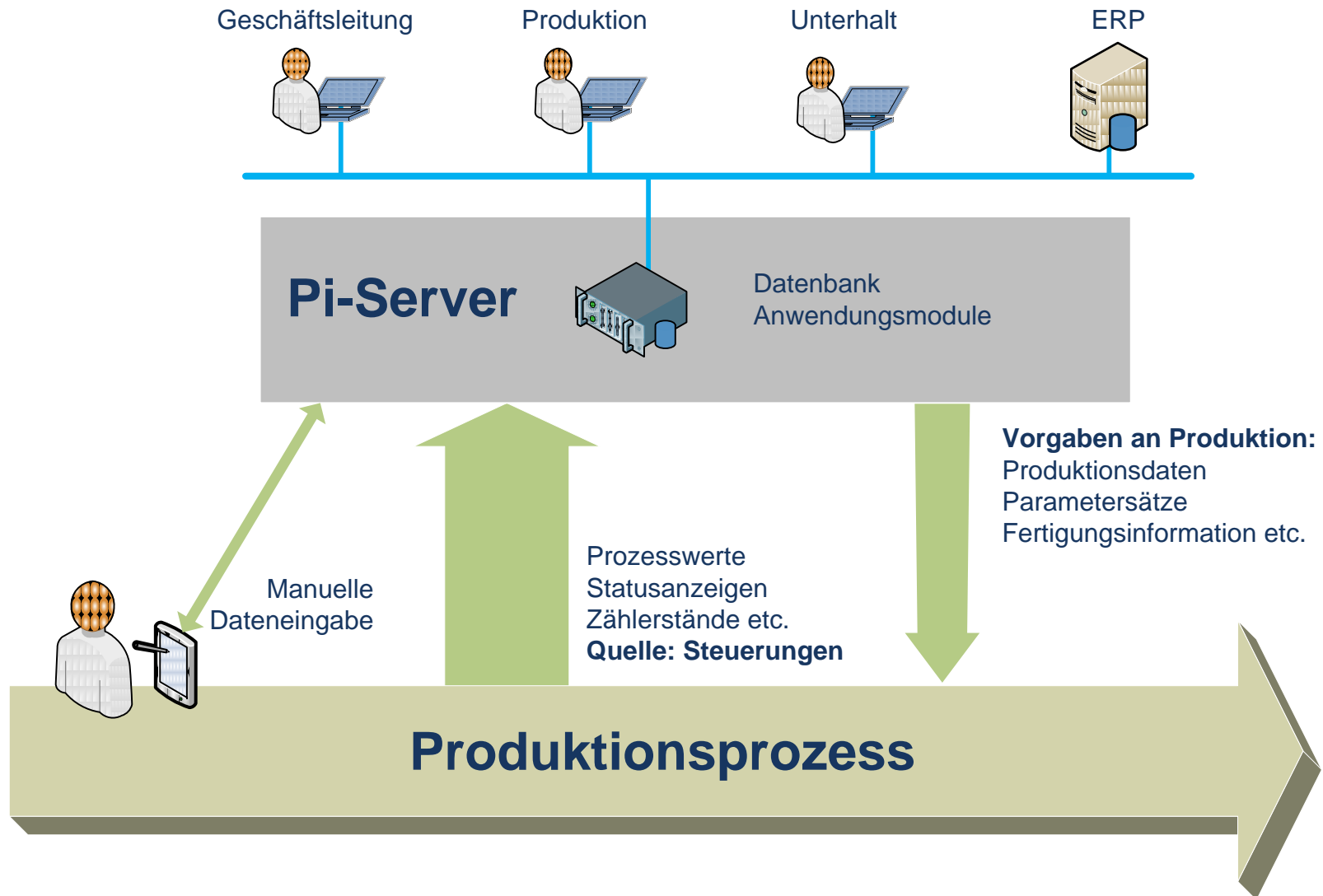
- Bereitstellung von Mitteln zur Optimierung der Fertigung
- Einsatz unseres Produktes PiSolutions

Ziele einer effektiven Wartung

- Verbesserung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) in der Fertigung
- Optimierung der Verfügbarkeit der Maschinen durch zeitgerechte Wartung und Hilfen im Fehlerfalle
- Wartungsarbeiten werden nur so häufig wie unbedingt notwendig durchgeführt
- Vorbeugender Ersatz von Komponenten nur wenn unbedingt angezeigt
- Mögliche Störfälle sollen erkannt werden, bevor sie zu einem Crash führen
- Prognose Werkzeuge generieren selbstständig Empfehlungen für das Wartungsmanagement

Voraussetzung: Kontinuierliches Erfassen der relevanten Produktionsdaten und Abspeichern in Datenbank als Grundlage für Analysen und Prognosen zur kontinuierlichen Verbesserung der Produktion

Kontinuierliche Erfassung von Produktionswerten



Auswertungen der Produktionsdaten für Wartungszwecke

- Überwachung der Laufzeiten von kritischen Teilen
 - *Ermittlung der aktuellen Laufzeitdaten (z.B. Betriebsstunden, Schaltspiele) basierend auf Produktionsinformationen, wie gefertigte Einheiten*
 - *Vergleich der Laufzeitdaten mit vorgegebenen Grenzwertdaten und gestaffelte Benachrichtigung der Instandhaltung*
- Erfassen von Störungen und kritischen Konditionen
 - *Störungen werden nach verschiedenen Kriterien verarbeitet (Prioritäten)*
 - *Störungen werden durch den Operator klassiert (Gründe, Verantwortlichkeiten)*
 - *Störauswertungen ermöglichen die Erkennung von Schwachstellen*

Auswertungen der Produktionsdaten für Wartungszwecke

- Veränderungen von Messgrößen dienen zur Erkennung von Veränderungen im Verhalten der Maschine.

- *z.B. Veränderungen in der Stromaufnahme von Motoren*
- *z.B. Abdriften von Gewichtswerten bei einem Wiegeprozess*
- *z.B. Veränderung von Stellzeiten von mechanischen Elementen*

Mittels Expertensystemen kann eine Prognose über das erwartete Verhalten abgegeben werden.

Benötigte Kenngrößen sind üblicherweise der Steuerung bekannt und müssen lediglich an den Pi-Server übergeben werden

Pi Maintenance zur Überwachung der Laufzeit von kritischen Teilen

Übersicht

Konfiguration

Abfragen

Übersicht Wartungseinheiten

Zurücksetzen...

Sortieren...

Filtern...

Maschine	Gerätename	Aktueller Wert	Prozent	Warngrenze	Alarngrenze	Wartungsart	Beschreibung	Link
Station 101	Frequenzumformer	65 h	43.3 %	100 h	150 h	Betriebszeit	Frequenzumformer ersetzen	http://www.qe.com/pdf/prod...
Station 101	Pneumatikventil #1	96 Zyklen	21.3 %	250 Zyklen	450 Zyklen	Maschinenzyklen	Pneumatikventil #1 ersetzen	
Station 101	Motor	3'572 h 27 min	100.0 %	350 h	400 h	Zeit absolut	Motorenrevision durchführen	
Station 101	Pneumatikventil #2	0 Zyklen	0.0 %	200 Zyklen	400 Zyklen	Maschinenzyklen	Pneumatikventil #2 ersetzen	
Station 102	Frequenzumformer	146 h	97.3 %	100 h	150 h	Betriebszeit	Frequenzumformer ersetzen	http://www.qe.com/pdf/prod...
Station 102	Pneumatikventil #1	0 Zyklen	0.0 %	250 Zyklen	450 Zyklen	Maschinenzyklen	Pneumatikventil #1 ersetzen	
Station 102	Motor	3'474 h	100.0 %	350 h	400 h	Zeit absolut	Motorenrevision durchführen	
Station 102	Pneumatikventil #2	188 Zyklen	47.0 %	200 Zyklen	400 Zyklen	Maschinenzyklen	Pneumatikventil #2 ersetzen	
Station 103	Frequenzumformer	9 h	6.0 %	100 h	150 h	Betriebszeit	Frequenzumformer ersetzen	http://www.qe.com/pdf/prod...
Station 103	Motor	322 Zyklen	71.6 %	250 Zyklen	450 Zyklen	Maschinenzyklen	Motorenrevision durchführen	
Station 103	Pneumatikventil #2	3'556 h 39 min	100.0 %	350 h	400 h	Zeit absolut	Pneumatikventil #2 ersetzen	
Station 104	Frequenzumformer	189 h	47.3 %	200 h	400 h	Betriebszeit	Frequenzumformer ersetzen	http://www.qe.com/pdf/prod...
Station 104	Pneumatikventil #1	35 Zyklen	23.3 %	100 Zyklen	150 Zyklen	Maschinenzyklen	Pneumatikventil #1 ersetzen	
Station 104	Motor	3'178 h 12 min	100.0 %	250 h	450 h	Zeit absolut	Motorenrevision durchführen	
Station 105	Frequenzumformer	122 h	30.5 %	350 h	400 h	Betriebszeit	Frequenzumformer ersetzen	http://www.qe.com/pdf/prod...
Station 105	Pneumatikventil #1	18 Zyklen	4.5 %	200 Zyklen	400 Zyklen	Maschinenzyklen	Pneumatikventil #1 ersetzen	

Pi Alarm für die Erfassung von Störungen und kritischen Konditionen

[Ereignis Anzeige](#)
[Ereignis Historie](#)
[Ereignis Statistik](#)
[Ereignis Dokumentation](#)

Ereignisse (gefiltert, 23 von 45 werden angezeigt)

Seite bestätigen Sortieren... Filter deaktivieren Filter ausblenden »

Datum / Zeit	Gruppe	Quelle	Text		
12.02.08 16:45:12	PZL1 - Nacharbeit	PLC 12 L32	Sörung Betriebsdruckwächter 5 bar	?	✓
12.02.08 16:45:12	PZL2 - Wheel 18	PLC 23 Z7	Schutzschalter/Motorschutzschalter hat ausgelöst		
12.02.08 16:45:12	PZL6 - Entgratstation	PLC 16 L6	Einrichtbetrieb abwählen		!
12.02.08 16:45:12	PZL1 - Nacharbeit	PLC 12 L32	Not-Aus Kreis Zelle ist offen		!
12.02.08 16:45:12	PZL2 - Wheel 18	PLC 18 F65	Temperatur im Steuerschrank ist zu hoch	?	
12.02.08 16:45:12	PZL1 - Nacharbeit	PLC 12 L32	Taster Türfreigabe ist noch aktiv		✓
12.02.08 16:45:12	PZL1 - Nacharbeit	PLC 12 L32	Störung Hydraulik Kontrolldruckwächter 20 bar	?	✓
12.02.08 16:45:12	PZL2 - Wheel 18	PLC 23 Z7	FB 9 Dummy 14		
12.02.08 16:45:12	PZL6 - Entgratstation	PLC 16 L6	Station WT, Dummy502		!
12.02.08 16:45:12	PZL1 - Nacharbeit	PLC 12 L32	Station Scanner, Dummy1		!
12.02.08 16:45:12	PZL2 - Wheel 18	PLC 18 F65	Station Scanner, Kommunikationsfehler	?	
12.02.08 16:45:12	PZL1 - Nacharbeit	PLC 12 L32	Achse-Handling, Dummy5		✓
12.02.08 16:45:12	PZL1 - Nacharbeit	PLC 12 L32	Achse-Handling, X-Achse nicht positioniert	?	✓
12.02.08 16:45:12	PZL2 - Wheel 18	PLC 23 Z7	RTM 1, Störung Handshake Roboter		
12.02.08 16:45:12	PZL6 - Entgratstation	PLC 16 L6	RTM 2, Störung Heizung bereit		!
12.02.08 16:45:12	PZL1 - Nacharbeit	PLC 12 L32	RTM 3, zu viele Schlechtteile in Folge		!
12.02.08 16:45:12	PZL2 - Wheel 18	PLC 18 F65	RTM 8, Störung ausserhalb Temperatur Tolleranz	?	

Ereignisdetails [Fixieren](#) [Ausblenden](#)

Rhoenrad 1 Drehen Ronde Rueckmeldefehler Haupt-Schutz

Nummer: 2570 Aufgetreten: 12.02.2008 16:45:12
 Quelle: PLC 16 L6 Abgefallen: aktiv
 Gruppe: PZL6 - Entgratstation Bestätigt: --
 Priorität: Parameter Grenzwert Bestätigt von: --

Bestätigen
 ?

Heisswasserboiler Buderus Brenner befindet sich auf der 14 m Bühne, die Störung kommt hardwaremässig und kann nur von TPA-E behoben werden.

Filter

Filterprofile
 Nur Alarme von allen Bereichen (geändert)

Gruppen

Gruppe	Anzahl
<input checked="" type="checkbox"/> PZL1 - FPS	
<input checked="" type="checkbox"/> PZL1 - W21	8
<input checked="" type="checkbox"/> PZL1 - Nacharbeit	
<input checked="" type="checkbox"/> PZL2 - Umlaufanlage	
<input checked="" type="checkbox"/> PZL2 - Wheel 18	2
<input checked="" type="checkbox"/> PZL2 - Nacharbeit	
<input checked="" type="checkbox"/> PZL3 - VSPZL3 - FPS	
<input checked="" type="checkbox"/> PZL3 - Wheel 20	1
<input checked="" type="checkbox"/> PZL3 - Nacharbeit	3
<input checked="" type="checkbox"/> PZL4 - Nacharbeit	
<input checked="" type="checkbox"/> PZL4 - Putzmaschine	
<input type="checkbox"/> PZL4 - Wheel 19	2
<input type="checkbox"/> PZL6 - Entgratstation	
<input checked="" type="checkbox"/> PZL6 - Schleifmaschine	
<input checked="" type="checkbox"/> PZL6 - Wheel 22	
<input checked="" type="checkbox"/> PZL6 - Nacharbeit	1

Prioritäten

Priorität	Anzahl
<input checked="" type="checkbox"/> Alarm	12
<input type="checkbox"/> Meldung	1
<input type="checkbox"/> Parameter	
<input type="checkbox"/> Kritischer Fehler	
<input type="checkbox"/> Parameter Grenzwert	3
<input type="checkbox"/> Wartung	1

Zeit

Zeitmarker ID: 12.02.08 15:12
 Rollend: 01:30

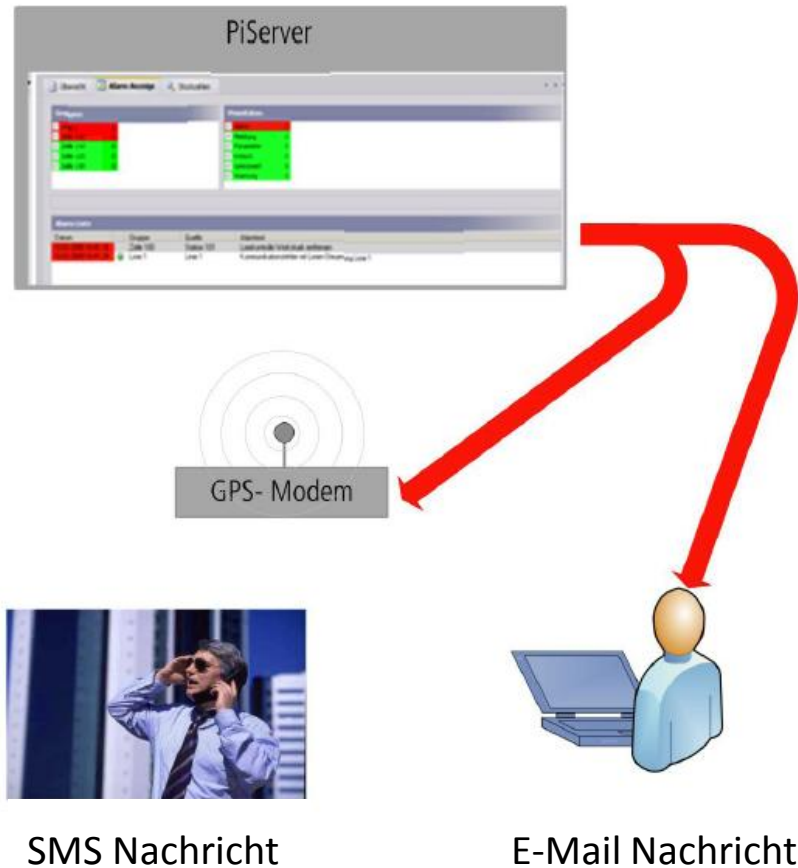
Text

Rhoenrad

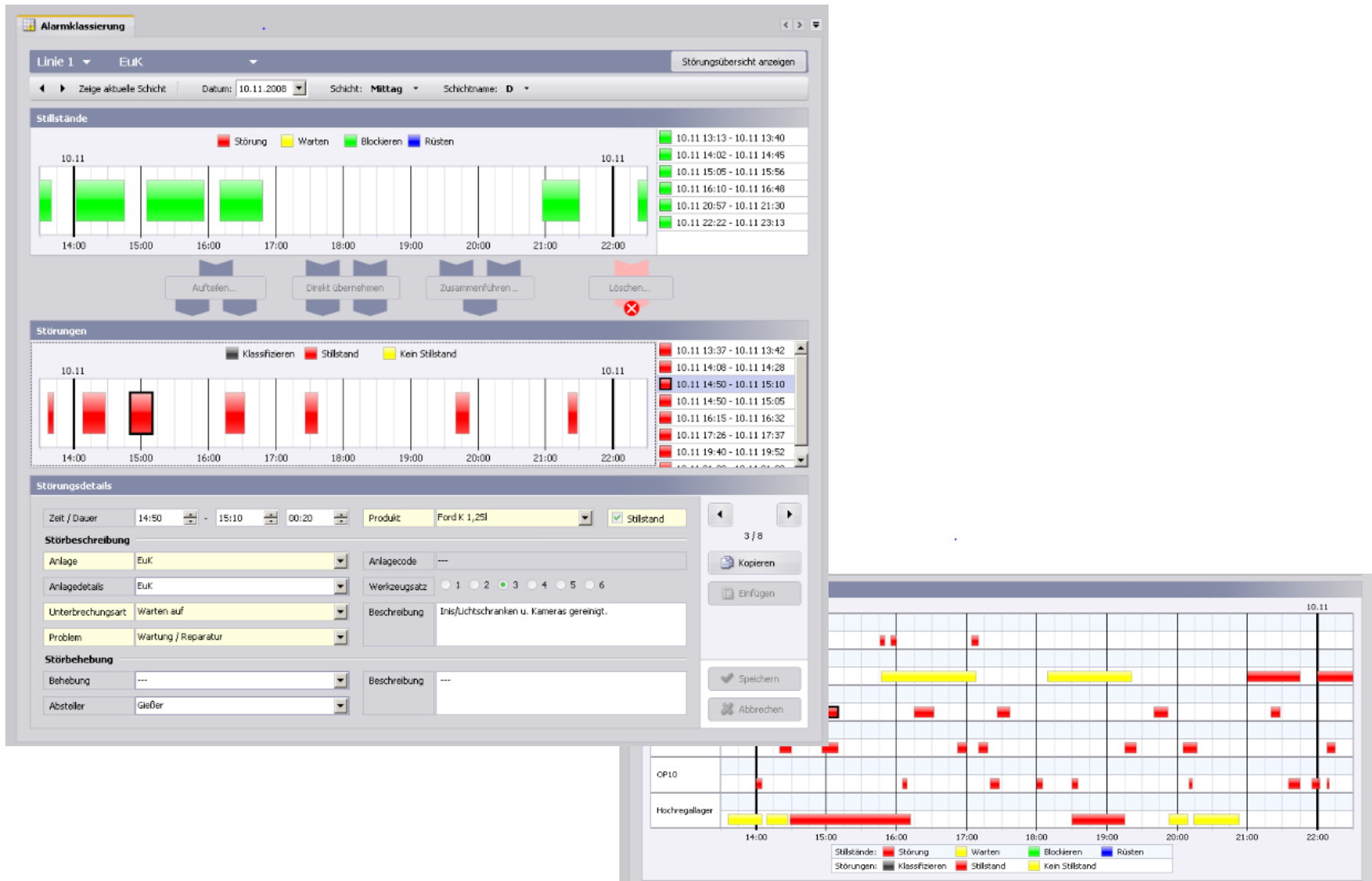
Nummern

1,15,27,100-150

Pi Notify benachrichtigt die verantwortlichen Stellen



Pi Classify für Detailklassierung von Alarmen



Condition Monitoring durch den Maschinenhersteller

Der Hersteller von Produktionsmaschinen überwacht seine Maschinen mittels Fernzugriff und bietet dem Betreiber seine Dienste bei der Instandhaltung an

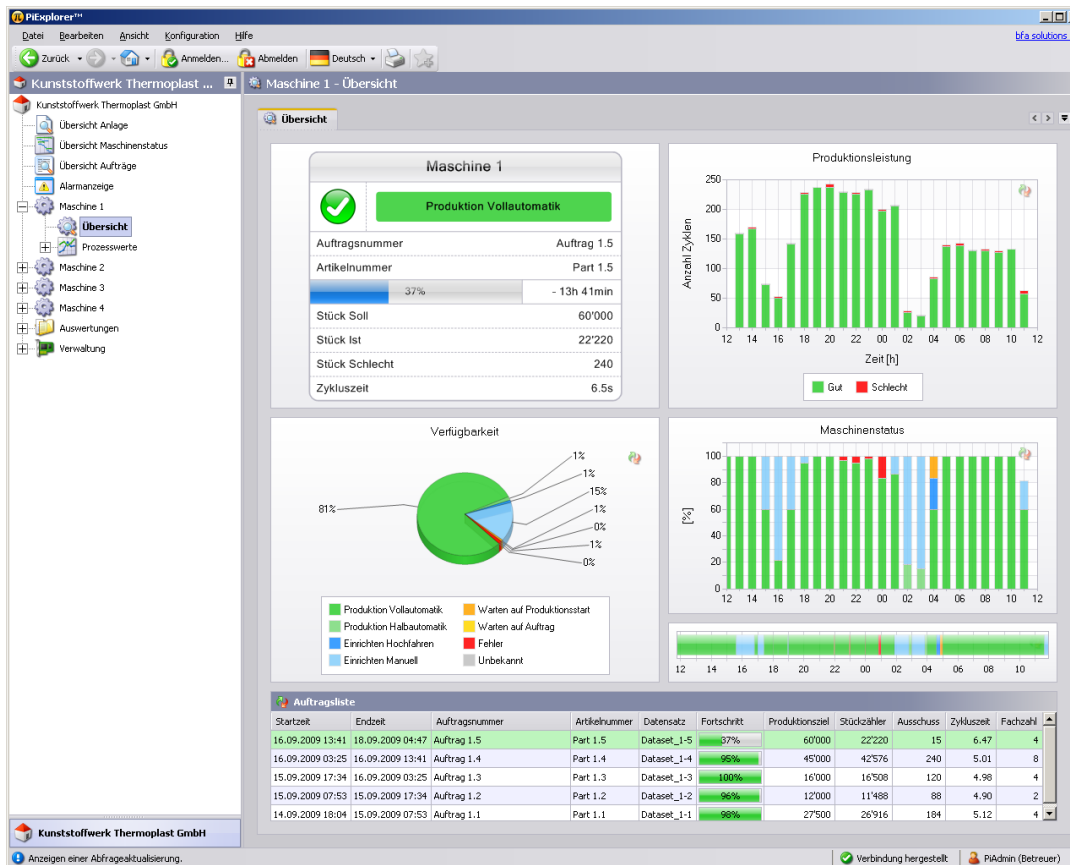
- Vorteile für den Maschinenhersteller
 - *Möglichkeit der Intervention in kritischen Fällen*
 - *Gezielte Angebote für Teileersatz und Retrofit möglich*
 - *Performanceauswertung seiner Maschinen*
 - *Engere Partnerschaft mit Betreiber (Nachfolgegeschäfte)*
- Vorteile für den Betreiber
 - *Maintenance durch Kompetenzzentrum des Lieferanten gewährleistet*
 - *Reduktion des Bedarfs an internem Wartungspersonal sowie geringere Kosten für den internen Know-How Erhalt*

Condition Monitoring durch den Maschinenhersteller

- Allfällige Bedenken beim Anlagenbetreiber
 - *Condition Monitoring als Service bedingt Zugang zum IT Netzwerk des Kunden (Sicherheitsbedenken)*
 - *Der Anbieter des Dienstes hat naturgemäss Informationen über den Verlauf der Produktion und entsprechende Strategien beim Produzenten*
 - *Abhängigkeit vom Maschinenhersteller*

Pi Solutions™ ein komplettes MES System

Das System PiSolutions™ wurde als Werkzeug, mit dem Ziel die Produktion zu optimieren, entwickelt. Neben den erwähnten Funktionen für die Wartung ermöglichen weitere Module eine lückenlose Information über den Prozess und helfen mit, eine kontinuierliche Prozessverbesserung zu erreichen.





PiSolutions™ in der modernen Giesserei

- Umfassende Automatisierung (typisch 40'000+ I/O / 30'000+ Alarme)
- Alarmmanagement mit Klassierung
- Überwachung der Zykluszeit für kritische Prozessschritte
- Information für Prozessverbesserung
- Anlagensvisualisierung
- Pay-back in wenigen Monaten



Assembly bei Saia-Burgess

Fertigung von Motoren für Stellantriebe
im Automobilbau

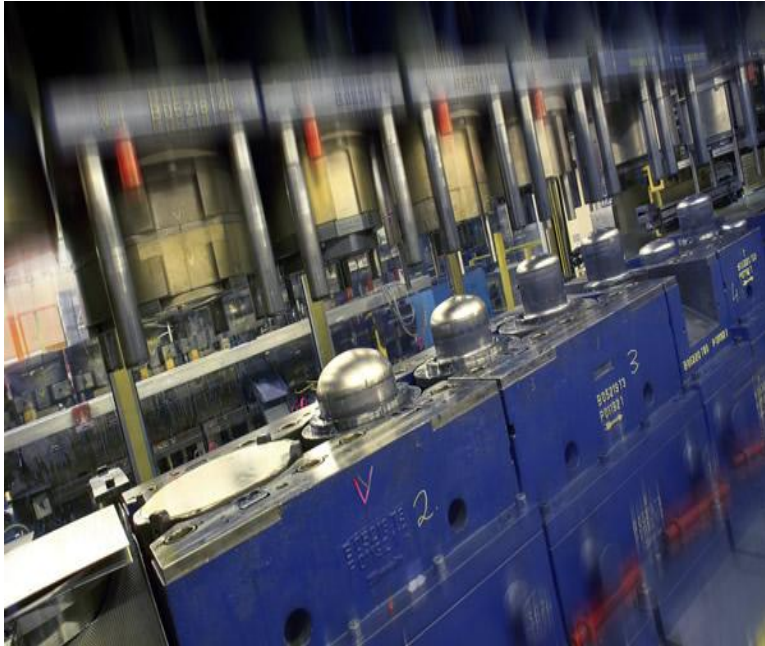
- Erfassung und Auswertung der relevanten Produktionsdaten
- Optimierung der Produktionsleistung
- Taktzeitüberwachung
- Alarmmanagement



ABB Heidelberg

Fertigungslinie für Thermorelais

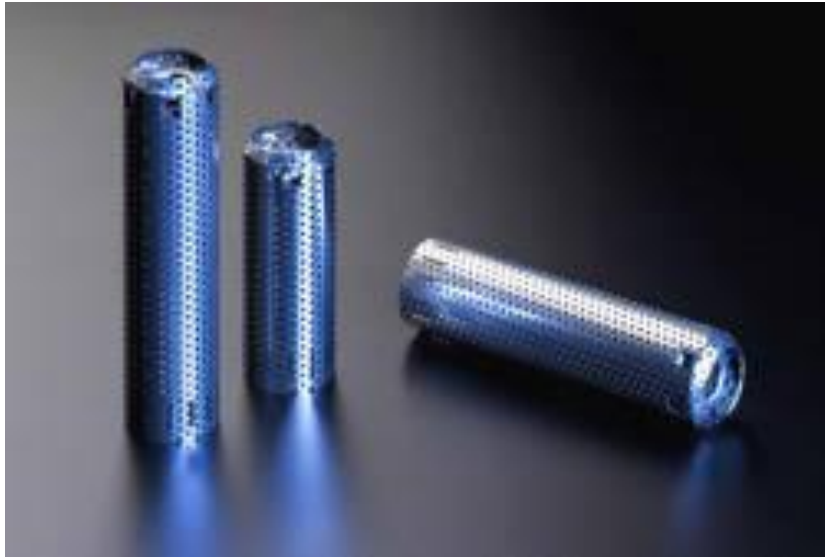
- Optimierung der Produktionsleistung
- Erfüllung der Nachweispflicht
- Optimierung der Wartungsplanung mit PiMaint
- Qualitätsverbesserung und Erhalt



Progress-Werke Oberkirch

Full-Service Zulieferer Automotive

- Erhöhung der Produktion durch
 - ▶ Senkung der Ausschussrate
 - ▶ Reduktion der Umrüstzeiten
- Qualitätssteigerung und Erhalt



Styner+Bienz FormTech AG

Sicherheitskritische Teile Automotive
mit entsprechender Nachweispflicht

- Produktionsüberwachung
- Erfüllung der Nachweispflicht
- Erhalt und kontinuierliche Verbesserung der Qualität



Victorinox

- Pi_Inject™ für die Spritzgussfertigung
- Mehr als 600 verschiedene Teile
- 7 Netstal-Maschinen vernetzt
- Zuverlässige Datensatzverwaltung
- Produktionsüberwachung



Novo Nordisk A/S

Pi_Inject™ für die Spritzgussfertigung

- Schwerpunktfunktion Verwaltung des Datensatzes
- Über 25 Netstal-Maschinen vernetzt
- Produktionsüberwachung
- Erfüllung der Richtlinien gemäss GMP CFR21 Part 11



Verpackungssysteme optimiert

- Überwachung des Anlagenzyklus
- Ankopplung von intelligenten Systemen (z. B. Barcode Scanner)
- Produkteauszeichnung
- Klassierung von Ausschuss
- Kommunikation mit SAP
- Pay-back in wenigen Monaten