



# «4 CASE STUDIES ANALYTIC INDUSTRY»

Mit einfachen Big Data Technologien neue Zusammenhänge erkennen

# Case Study 1: Prognostische Wartung von Pumpen

## Aufgabenstellung

Der heutige Maschinenbau wandelt sich immer mehr zu einem Dienstleistungsbetrieb. Dies mündet darin, dass Maschinenkomponenten nicht nur durch den Hersteller verkauft und gewartet werden, sondern dass auch die eigentliche Pumpleistung durch einen sogenannten Service Provider garantiert wird. Damit verknüpft wird zudem die Erwartung hoher Verfügbarkeit der geforderten Pumpleistung und kurzer Reaktionszeit im Fall von Ausfällen. Häufig sind solche SLA's (Service Level Agreements) bei Nicht-Einhaltung mit Konventionalstrafen verbunden. Entsprechend wichtig wird es für die Hersteller / Service Dienstleister, die Ausfallszeiten zu minimieren.

Ein periodischer vor-Ort-Service eines Technikers als reine Kontrollfunktion ist aufwendig und teuer. Und Vorort-Diagnosen fallen nicht unbedingt in den Zeitbereich einer möglichen Problemerkennung. Ein zukunftsorientierter und sehr effizienter Weg ist es daher, die Pumpendaten automatisch kontinuierlich zu erfassen und in ein zentrales Auswertesystem zu übertragen, welches mittels Analysen frühzeitig auf mögliche Ausfälle hinweist. Zusätzlich lassen sich so auch Ausfälle aufgrund von Fehlmanipulationen besser nachweisen.



## Projektziele

- Zentrale Messdatenerfassung in Near-Realtime der laufenden Pumpen und Historisierung/Analyse der Daten
- Frühzeitiger Alarm bezüglich möglicher Pumpenausfälle
- Frühzeitiges Anstossen der Lieferkette von Pumpenkomponenten oder ganzer Pumpen
- Kunden- und Produkt-Reporting

## Kundennutzen

- Marktführerschaft durch Implementierung innovativer Serviceleistungen
- Massive Verringerung der Ausfall- und Stillstandzeiten durch kontinuierliche automatische Systemanalyse
- Rückkoppelung zur Produktentwicklung und dem Herstellprozess
- Ressourcenallokation entsprechend der Diagnosemeldungen und damit einhergehende betriebliche Kostensenkung

## Vorgehen

Der Aufbau einer solchen Analytic Industry-Lösung - ein analytischer Zusatzservice zum eigentlichen Pumpenservice - ist eine der zentralen Kompetenzen von LeanBI AG. Die Messdaten aller Pumpen werden dabei zentral erfasst und analysiert. Das Service Angebot der LeanBI AG beinhaltet:

- Beratende Tätigkeit der Einführung der neuen Services
- Garantierte und sichere Messdatenerfassung und -historisierung
- Datenspeicherung in einer Private Cloud mit Koppelung an die firmeneigene IT-Infrastruktur SLA -Reporting der Pumpennutzung an den Endkunden und an den Pumpen Service Provider
- Frühzeitige Alarmmeldung an den Pumpen Service Provider bei Störungen
- Messdatenanalyse als Input zur Produktentwicklung- und Optimierung

Da im vorliegenden Fall die Analytic-Infrastruktur bei LeanBI AG bereits vorhanden ist, kann das Projekt sofort gestartet werden und weist eine kurze Projektdurchlaufzeit auf. Der Analytic Service ist für den Pumpenhersteller einfach und transparent und stellt zudem eine wichtige Verbesserung für die zukünftigen Produktentwicklung und -Optimierung dar.

# Case Study 2: Optimierung von Liefer- und Fertigungsprozess in der Elektronikindustrie

## Aufgabenstellung

Bei der Herstellung von Elektronikbauteilen fallen eine sehr grosse Menge an Prozessdaten entlang der Lieferkette an. Es werden zukünftig neben reinen Standardprodukten verstärkt massgeschneiderte Komponenten in kleineren Stückzahlen mit kurzen Lieferzeiten verlangt. Aufgrund des häufigen Fertigungswechsels eines Chargenbetriebs fallen dabei notgedrungen zunehmende Stillstands-Zeiten an den Maschinen an. Das ständige An- und Abfahren der Maschinen führt zu vermehrten Wartungszeiten und –kosten und häufigeren Ausfällen der Maschinen und damit zu höheren Produktionskosten.

Die Rückverfolgbarkeit der Produkte wird für die Produktnutzer zum Thema Nr. 1 werden - aus Compliance-Gründen, aber auch aus internen Qualitätsüberlegungen. Qualitätsprobleme an den Produkten sollen zu allen Zeiten nachweislich rückverfolgbar sein.

Hier kommt die Methode der Analytic Industry ins Spiel: Analytic Industry optimiert den Liefer- und Fertigungsprozess des Elektronikherstellers mit folgenden Zielen.

### Kundennutzen

- Verringerung der Produktionskosten durch optimierte Prozessführung (Minimierung der Umrüst-, Wartungs- und Stillstandszeiten)
- Analyse von Qualitätsproblemen
- Sicherstellung der 100%-igen Rückverfolgbarkeit
- Steigerung der Produktqualität durch Kombination von Qualitäts- und Maschinendaten

## Projektziele

- Zentrales Erfassen der Prozess- und Produktdaten sowie der Daten zu Materialbewegungen und die Lieferinformationen
- Verarbeitung von Fehler-Logdateien, Erkennen von Fehlerzusammenhängen
- Einführung eines zentralen Kennzahlensystems zur Fertigungsplanung- und Optimierung über die gesamte Prozess- und Produktkette
- Qualitätssteigerung durch Rückverfolgbarkeit.
- Einfache Historisierung der gesamten Datenmenge in feingranularer Form für spätere Analysen



## Vorgehen

Eine Datenaufnahme entlang der Lieferkette inklusive Maschineninformationen findet häufig weder systematisch noch flächendeckend statt. Angefangen mit einem Prototyp des Mess- und Analytic- Aufbaus beweisen wir deshalb die Machbarkeit einer solchen flächendeckenden Informationsbeschaffung mit Analytic Industry. Es findet dabei eine kontinuierliche Messdatenerfassung mit hoher zeitlicher Auflösung statt, welche die Daten in einen zentralen Datenpool überträgt. Da dies häufig mit grossen Datenmengen verbunden ist, verwenden wir neueste Big Data Technologien. Wichtigstes Merkmal einer solchen Lösung ist die einfache Datenarchitektur, also keine komplexen Data Warehouse (DWH), sondern eine formatübergreifende Speicherung mit dem Ziel stetige Anpassungen und Erweiterungen einfach umsetzen zu können.

Nach dem Machbarkeitsbeweis werden sukzessiv weitere Systeme und Messpunkte aufgeschaltet, so dass sich bereits nach wenigen Wochen wesentliche neue Erkenntnisse zur Gesamtanlage ergeben.

Zur Analyse der Daten werden unterschiedliche Analyse-Verfahren eingesetzt, insbesondere Algorithmen aus dem Bereich des Machine Learning und des Operations Research. Die komplexe Fertigungsplanung wird so über algorithmische Ansätze verbessert, Stillstandszeiten der Maschinen und daraus abgeleitete Maschinenkosten reduziert. Qualitäts- Beanstandungen können neu über den gesamten Prozess rückverfolgt werden. Damit wird auch prognostisch das Risiko von weiteren Qualitätsbeanstandungen abgeschätzt und zukünftige Qualitätsmängel werden frühzeitig behoben.

# Case Study 3: Entwicklung einer neuer Textilmaschineneneration

## Aufgabenstellung

Ein grosser Schweizerischer Textilmaschinenhersteller möchte die Entwicklung seiner neuen Maschine mittels Datenanalytik professionalisieren.

Ein Entwicklungsprozess läuft im Allgemeinen über folgende Stufen ab:

Maschinenlabor → Piloten → Prototypen → Serienfertigung

Über die Datenerhebung während des gesamten Entwicklungsprozesses wird die Erfüllung der zuvor im Lastenheft festgelegten Anforderungen sichergestellt. In der Vergangenheit lag innerhalb eines solchen Entwicklungsprozesses keine zentrale Datenhaltung vor. Diese bringt jedoch in verschiedener Hinsicht grossen Nutzen.



## Vorgehen

LeanBI Analytic Industry baut entlang des Entwicklungsprozesses ein automatisiertes System der Datenerfassung und -Analyse auf. Die erfassten Daten werden in Echtzeit in den Datenpool geladen (sog. Data Streaming). Darauf aufbauend können dann Analysen mit den vorhandenen Tools und Algorithmen ausgeführt werden und die daraus gewonnenen Erkenntnisse im Entwicklungsprozess berücksichtigt werden.

Solche Analysen sind u.a.:

- Funktionsfähigkeit neuer Maschinenelemente bei Änderung der Maschinenparameter
- Produktqualitätsverhalten bei Veränderung der Maschinenkomponenten und Rohwaren
- Systemverhalten bei Überführung vom Batchbetrieb in einen kontinuierlichen Betrieb
- Verschleissverhalten im Langzeittest und der Einfluss auf die Produktqualität

Durch die systematische Datenanalyse entlang des Entwicklungsprozesses können besonders Entwicklungskosten gespart werden, da über Auswertung der Algorithmen ein frühzeitiges physikalisches Verständnis aufgebaut werden kann. Deshalb geschieht der eigentliche Optimierungsprozess der Maschine gesteuert und effizient.

## Projektziele

- Zentrale Historisierung und Archivierung des gesamten Entwicklungsprozesses und damit zentrale Ablage direkter und indirekter Erkenntnisse im Entwicklungsprozess
- Schaffung einer Datenbrücke zwischen den Entwicklungsschritten, da alle Daten zentral zur Verfügung stehen
- Erkenntnisse quer zu einer Produktentwicklung verteilen, also zwischen unterschiedlichen Produkten

## Kundennutzen

- Verbesserte Analysemöglichkeiten innerhalb der einzelnen Entwicklungsschritte durch gemeinsame Toolnutzung
- Rückgreifen auf Entwicklungsdaten bei neuen Entwicklungsprojekten
- Datenanalytische Vorhersage des Maschinenverhaltens unter sich verändernden Parametern

# Case Study 4: Verbesserung der Produktqualität kosmetischer Öle

## Aufgabenstellung

Die Herstellung kosmetischer Öle unterliegt hohen Qualitätsstandards und -auflagen. Auf Qualitätsabweichungen muss möglichst früh in der Lieferkette reagiert werden. Andererseits besteht eine umfangreiche Produktpalette an kosmetischen Ölen, die chargenweise produziert werden. Qualitätsmessungen der Rohstoffe, Zwischen- und Endprodukte finden in verschiedener Form, Komplexität und Intensität statt. Viele Messungen werden nur offline und damit zeitverzögert durchgeführt, und viele der Messungen sind mit einer grossen Datenmenge verbunden.

## Projektziele

- Messung definierter wichtiger Fertigungsfaktoren im Prozess und am Produkt
- Aufbau einer nachgeschalteten zentralen Datenanalyse
- Historisierung aller Daten

## Kundennutzen

- Qualitätsabweichungen können frühzeitig diagnostiziert und korrigiert werden. Dadurch verringern sich die Ausschüsse massiv
- Die Produktqualität wird kontinuierlich optimiert womit sich die Qualität verschiedener Chargen angleicht.
- Klare Rückverfolgbarkeit bei Qualitätsproblemen der Produkte entlang der Herstell- und Lieferprozesse



## Vorgehen

Wichtige Qualitätsfaktoren entlang des Fertigungsprozesses werden zuerst konzeptionell und systematisch erfasst und bereits bestehenden Messpunkten zugeordnet. Zusätzliche Messpunkte werden eingefügt, um die Qualitätseinflussfaktoren vollständiger zu erfassen und später richtig steuern zu können. So werden bereits kurz nach der Produktivsetzung entscheidende Erkenntnisse gewonnen, was zur Verbesserung der Produktequalität beiträgt.

Wichtig bei der vorliegenden Analytic Industry Lösung ist das zeitnahe Streaming der Daten in den Datenpool und die Near-Realtime-Analyse. Über algorithmische Modellbildungen werden so neue Zusammenhänge zwischen Produktqualität und Prozess erkannt. Die Rückführung der Analyseresultate in den Produktionsprozess kann anfänglich über eine menschliche Schnittstelle wie einen Fertigungsverantwortlichen stattfinden, also nicht Realtime über einen Regelkreis. Es werden qualitätsverbessernde Massnahmen beschlossen, die so sukzessive zu einer Qualitätsverbesserung führen.

Im nächsten Schritt werden die algorithmischen Resultate als Inputfaktoren für die Regelkreise aufgenommen. Damit wird dann ohne menschliches Eingreifen die Produktqualität bei der Herstellung ständig weiter erhöht.



Wir machen BUSINESS INTELLIGENCE und INDUSTRIAL ANALYTICS einfacher!



LeanBI AG  
www.leanbi.ch  
Phone: +41 79 247 99 59

Unsere Partner

