

Advanced Business Analytics in Fertigungs- und Logistikprozessen

Michael Weiler

**PROMATIS software GmbH
Ettlingen**

Schlüsselworte

Advanced Business Analytics, Fertigungs-, Logistik- und SCM-Prozesse, Business Intelligence, Enterprise Performance Management, Business Activity Monitoring, Oracle Advanced Analytics, Big Data, Oracle Business Analytics, Oracle Hyperion

Einleitung

Mit der Verfügbarkeit immer leistungsstärkerer Infrastrukturen wie SAP HANA oder Oracle Fusion Middleware finden Business Analytics nun auch Eingang in die operativen Geschäftsprozesse der Unternehmen. Unter dem Stichwort Transactional Intelligence bietet die Unternehmenssoftware dem Business-Anwender schnell, bedarfsgerecht und jederzeit aktuell umfangreiche analytische Auswertungen an. Dabei werden mehr und mehr auch neue Datenquellen erschlossen, die unter dem Begriff Big Data zusammengefasst werden: Social Media, Sensoren, Videos etc.

Im Beitrag wird anhand von Beispielen aus der Fertigung und Logistik aufgezeigt, welche Veränderungen sich durch fortschrittliche Business Analytics ergeben. Im Fokus stehen Verbesserungspotenziale, die sich in den operativen Geschäftsprozessen und in den Führungsprozessen eröffnen. Durch eine Vielzahl von Produkten aus dem Oracle Portfolio können unterschiedlichste Anwendungsszenarien abgebildet werden. Es werden mögliche Systemarchitekturen unter Verwendung der Oracle Technologien in Verbindung mit Oracle EPM- und BI-Applikationen dargestellt. Fallbeispiele aus der Praxis mit konkreten Hinweisen zur Projektumsetzung runden den Beitrag ab.

Advanced Business Analytics

Unter dem Thema „Advanced Business Analytics“ werden unterschiedlichste Plattformen und Techniken zur Umsetzung eines ganzheitlichen Ansatzes für die Datengewinnung, Analyse und das Reporting von Unternehmensinformationen auf allen Ebenen bezeichnet. Viele Hersteller stellen ihre Produkte zur Strukturierung und Analyse von Unternehmensdaten unter diesem Schlagwort zusammen. Dabei werden Aspekte der Datengewinnung und Strukturierung (ETL, Big Data), der Datenhaltung (Data Warehousing) und der Benutzungsoberflächen (Planung, Analyse und Reporting) zusammengefasst. Oracle bietet in diesem Zusammenhang ebenfalls ein breites Spektrum an Produkten zum Aufbau einer ganzheitlichen Advanced Analytics Plattform an (siehe hierzu Abbildung 1).

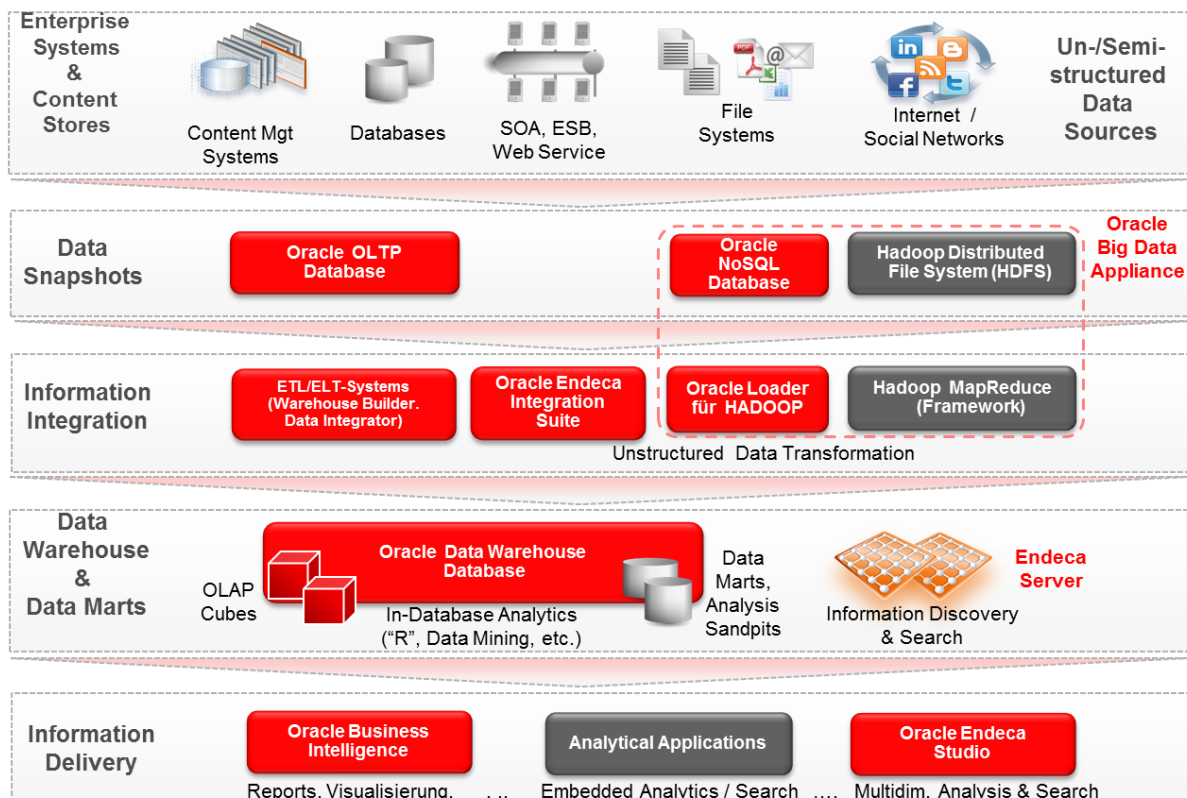


Abb. 1: Übersicht Oracle Advanced Analytics Produktstruktur [Quelle: Oracle Corp.]

Ausgehend von den Speicherformen, die in Unternehmen genutzt werden (Enterprise Systems & Content Stores) werden die Daten zunächst erfasst (Data Snapshot Layer). Die vorliegenden Daten werden durch ETL oder Elemente der Big Data Appliance im nächsten Schritt organisiert und strukturiert in einem Data Warehouse und oder in Data Marts gespeichert. Interessant ist, dass Oracle bereits auf dieser Ebene statistische und Data-Mining-Verfahren für die Untersuchung von Zusammenhängen im Datenbestand anbietet (In-Database Analytics). Für die Bereitstellung der Informationen für den Endanwender werden die Daten in Form von Berichten und Analysen bereitgestellt. Dabei können mit den Basiswerkzeugen individuelle Lösungen erstellt werden oder aber mit den Analytischen Applikationen vorgefertigte Kennzahlensysteme genutzt werden.

Kennzahlensysteme in Logistik und Produktion

Bei der Definition von Kennzahlen in Logistik und Produktion hat sich das Arbeiten mit Kennzahlenklassen bewährt. Eine sehr gut in der Praxis umsetzbare Klassifikation findet sich in [1] wie folgt:

- Betriebswirtschaftliche Kennzahlen: Materialkostenanteil, Verbrauchsabweichung, ...
- Produktionskennzahlen: Produktivität, Werkleistung, Kapazitätsauslastung, ...
- Prozesskennzahlen: Gruppenentwicklung, Ordnung und Sauberkeit, ...
- Logistische Kennzahlen: Lieferfähigkeit, Lagerbestandswert, ...
- Qualitätskennzahlen: Ausschussquote, Rückweisrate, ...
- Kunden-/Lieferantenkennzahlen: Anteil Montagebeanstandungen, Liefertreue, ...
- Personalkennzahlen: Fehlzeitenrate, Gleitzeitkonten, ...
- Umweltkennzahlen: Energieverbrauch, Abfallwirtschaft, ...
- Gesetzliche Kennzahlen: Unfallhäufigkeit, Immissionswerte, ...

Ergänzend stellt die Gliederung der Kennzahlen nach Teilprozessen der logistischen Kette (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Entsorgungslogistik, Ersatzteillogistik) eine prozessorientierte Sicht auf Kennzahlen dar. Dabei wirken unterschiedlichste Einflussfaktoren wie Kunden, Lieferanten, Informationsfluss, Materialfluss Erzeugnisse, Unternehmen auf Logistik- und Produktionsprozesse ein (siehe hierzu Abbildung 2).

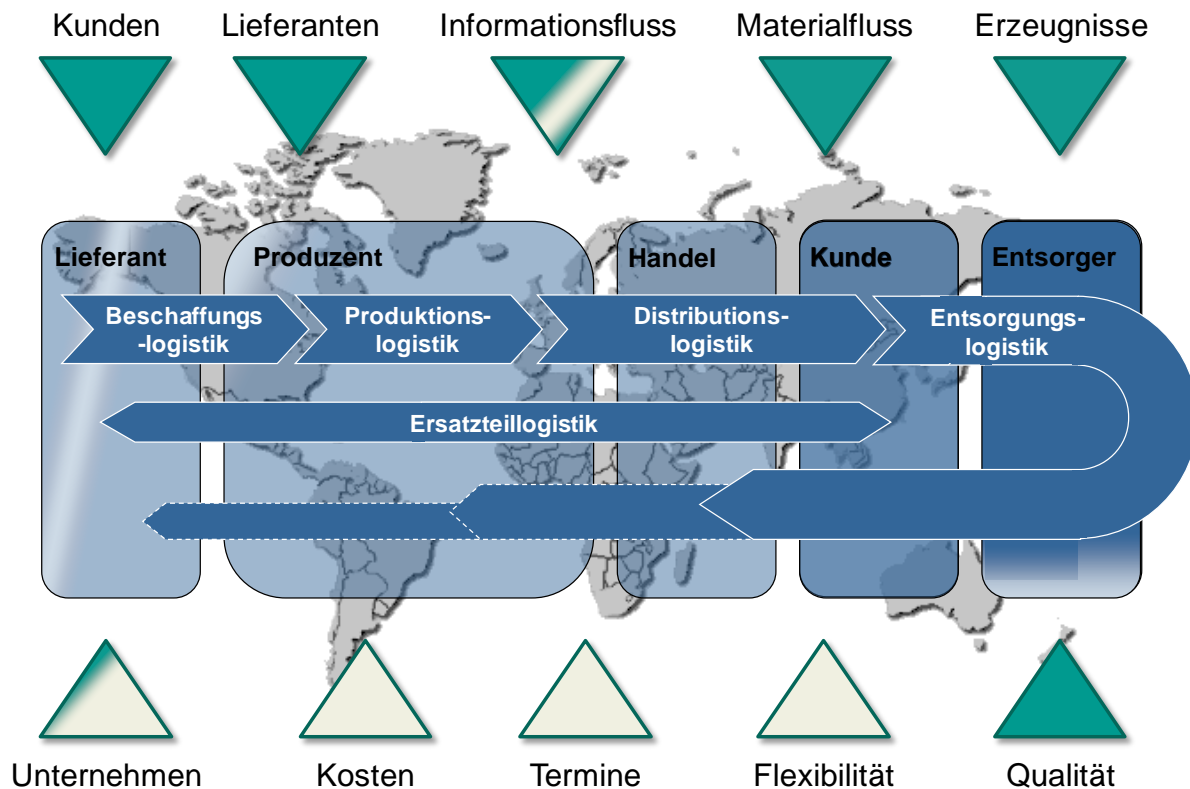


Abb. 2: Teilprozesse der logistischen Prozesse und Wirkungsfaktoren

Kennzahlen für die Abbildung der Einflussfaktoren sind zum Beispiel:

- Kunden (Zahl der Kunden, Anteile der A-Kunden, ...)
- Lieferanten (Zahl der Lieferanten, Anteile der A-Lieferanten ...)
- Informationsfluss (Auftragsauslösungsart, EDV-Durchdringung, ...)
- Materialfluss (Fertigungstiefe, Fremdbezugsanteil, ...)
- Erzeugnisse (Erzeugnisstruktur, Variantenvielfalt, ...)
- Unternehmen (Branche, Marktposition, ...)

In der Folge werden Anwendungsszenarien beschrieben, die mit unterschiedlichen Produkten aus dem Oracle Produktportfolio abgedeckt werden können.

Anwendungsszenario 1: Oracle Analytic Applications

Oracle bietet mit den Analytics-Applikationen ein vorgefertigtes Business Intelligence System für unterschiedliche Bereiche und ERP-Systeme an. Dabei wird aus Vermarktungsgesichtspunkten heraus zwischen ERP Analytics und CRM Analytics unterschieden. Im Umfeld von Logistik und Produktion existieren die Applikationen Procurement Analytics, Supply Chain Analytics und Manufacturing Analytics. Teile von Financial Analytics, Sales Analytics und Service Analytics bieten ebenfalls Möglichkeiten, die Logistikprozesse zu unterstützen.

Hauptziel der Bereitstellung kompletter BI-Strukturen ist eine deutliche Verkürzung der Implementierungszeiten und eine Reduzierung der Aufwände. Die Analytics Applications gibt es für die ERP-Systeme SAP R/3, Oracle E-Business Suite, Oracle PeopleSoft und Oracle JD Edwards. Kern ist die Oracle Datenbank. Mit dem Oracle Data Integrator werden die Daten aus den operativen

Vorsystemen in das Data Warehouse geladen. Mit den Oracle Business Intelligence Werkzeugen stehen sowohl klassische Analysen im Web-Frontend als auch auf mobilen Endgeräten zur Verfügung.

Bei einem saudischen Handelsunternehmen wurde Supply Chain Analytics eingeführt. Ein Teil ist die Analyse von Kundenaufträgen. Beispielsweise kann der Benutzer die Anzahl der Segmente und zwei Vergleichskennzahlen in der Auswertung vorgeben. Die Analyse steht für verschiedene Geschäftsbereiche und Produktgruppen zur Verfügung. Dabei zeigte sich, wie in Abbildung 3 dargestellt, dass das Segment mit den größten Kundenaufträgen, die geringsten Rücksendungsquote hat. Im zweiten Segment gibt es hinsichtlich der Rücksendungen einige negative Ausreißer. Die hier vorgestellte Auswertung ist im Standard der Supply Chain Analytics Applications direkt verfügbar.

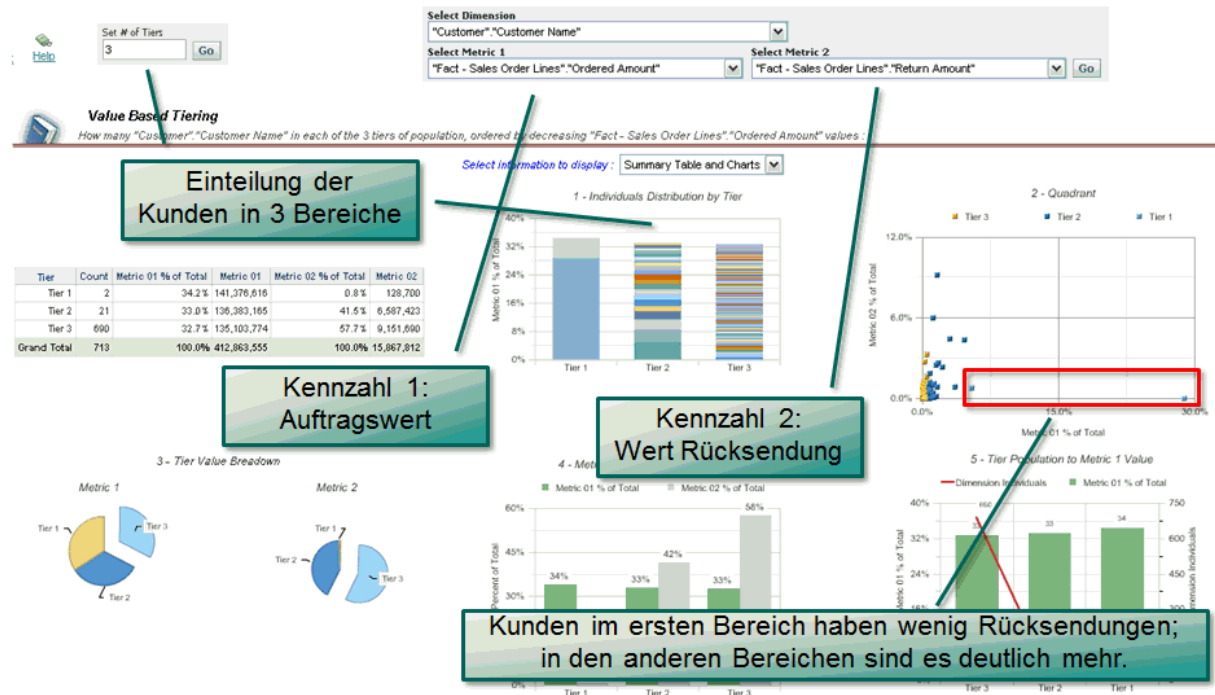


Abb. 3: Kundensegmentierung: Analyse im Handel

Anwendungsszenario 2: Transactional Intelligence

Das „Vorrücken“ der analytischen Applikationen in die eigentliche Wertschöpfungskette stellt einen Trend in der Diskussion geeigneter Business Intelligence Lösungen dar. Konventionelle strategische und operative Systeme zur Unterstützung von Business-Entscheidungen basieren auf klassischen Analysen und Reports, die vom Benutzer angefordert werden.

Intelligente operative Business-Entscheidungen sollten jedoch kontext-bezogen erfolgen. Das heißt aktuelles Geschäftswissen muss jederzeit in den operativen Anwendungen bedarfsgerecht verfügbar sein. Dies wird auch als Transactional oder Embedded Intelligence bezeichnet.

Die neue Generation der Oracle Fusion Module setzt konsequent auf die Bereitstellung von bedarfsgerechtem und aktuellem Geschäftswissen in den operativen Systemen. Im Beispiel in Abbildung 4 ist das Übersichtsportal mit integrierten Auswertungen aus dem Beschaffungsprozess des Moduls Fusion Procurement zu sehen.

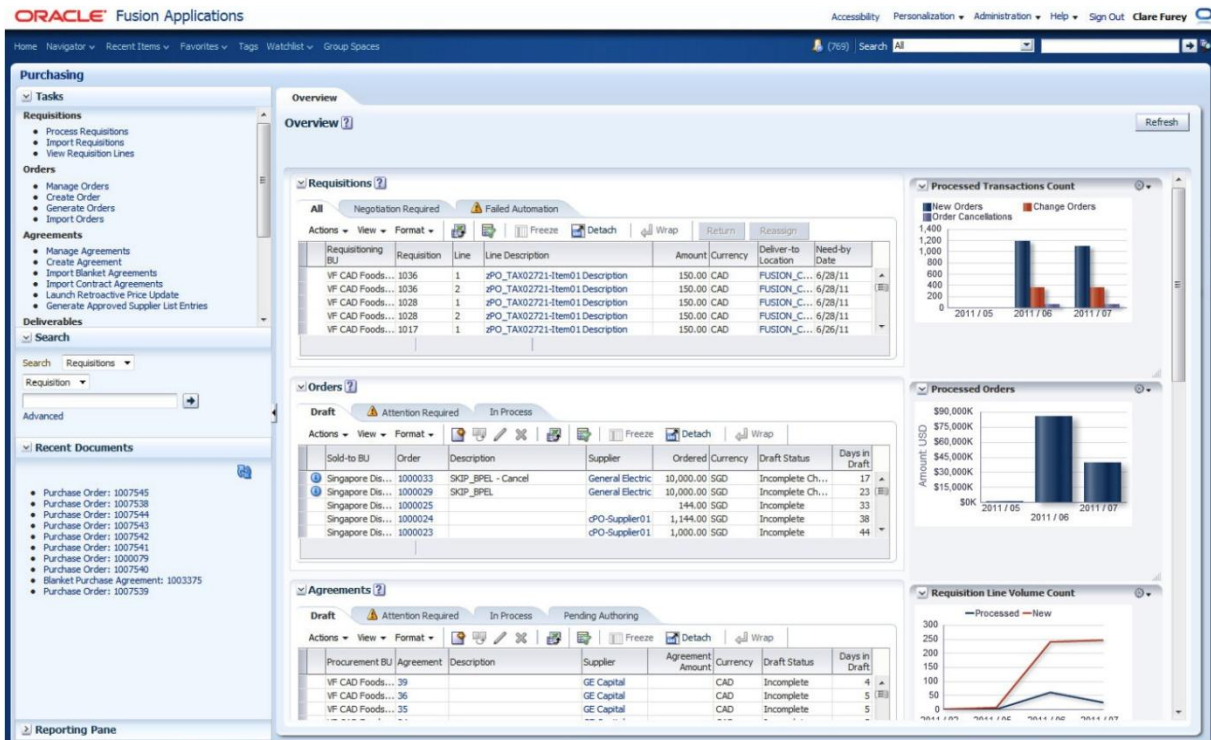


Abb. 4: Anwendungsbeispiel Oracle Fusion Procurement Overview

Anwendungsszenario 3: Data Mining

Data Mining ist der Prozess des Identifizierens neuartiger, nützlicher, bislang versteckter und verständlicher Muster in Datenbeständen. Die ermittelten Zusammenhänge sind rein statistischer Natur. Daher ist es unabdingbar, die ermittelten Muster einer fachlichen Prüfung zu unterziehen.

Ausgehend von einem fachlichen Verständnis der Daten müssen die Daten in einem ersten Schritt aufbereitet werden. Typische Verfahren sind die Bildung von Klassen, das Eliminieren von Ausreißern, die Bildung von Aggregationen und vieles mehr. Auf den so aufbereiteten Daten wird die Modellbildung durchgeführt. Die erstellten Modelle sind zu verifizieren und dann über einen Deployment-Prozess den Anwendern zur Verfügung zu stellen.

Viele Unternehmen haben in der Wertschöpfungskette die objektrelationale Datenbank von Oracle im Einsatz. Ab der Version 11 stellt die Datenbank eine sehr interessante Funktion zur Realisierung von Data Mining zur Verfügung. Mit Oracle Advanced Analytics können zum Einen umfangreiche statistische Funktionen zur Prognose von Kennzahlen genutzt werden und zum Anderen Data-Mining-Algorithmen direkt in der Datenbank genutzt werden. Abbildung 5 zeigt die Aufbereitung der Daten mit dem Oracle Data Miner.

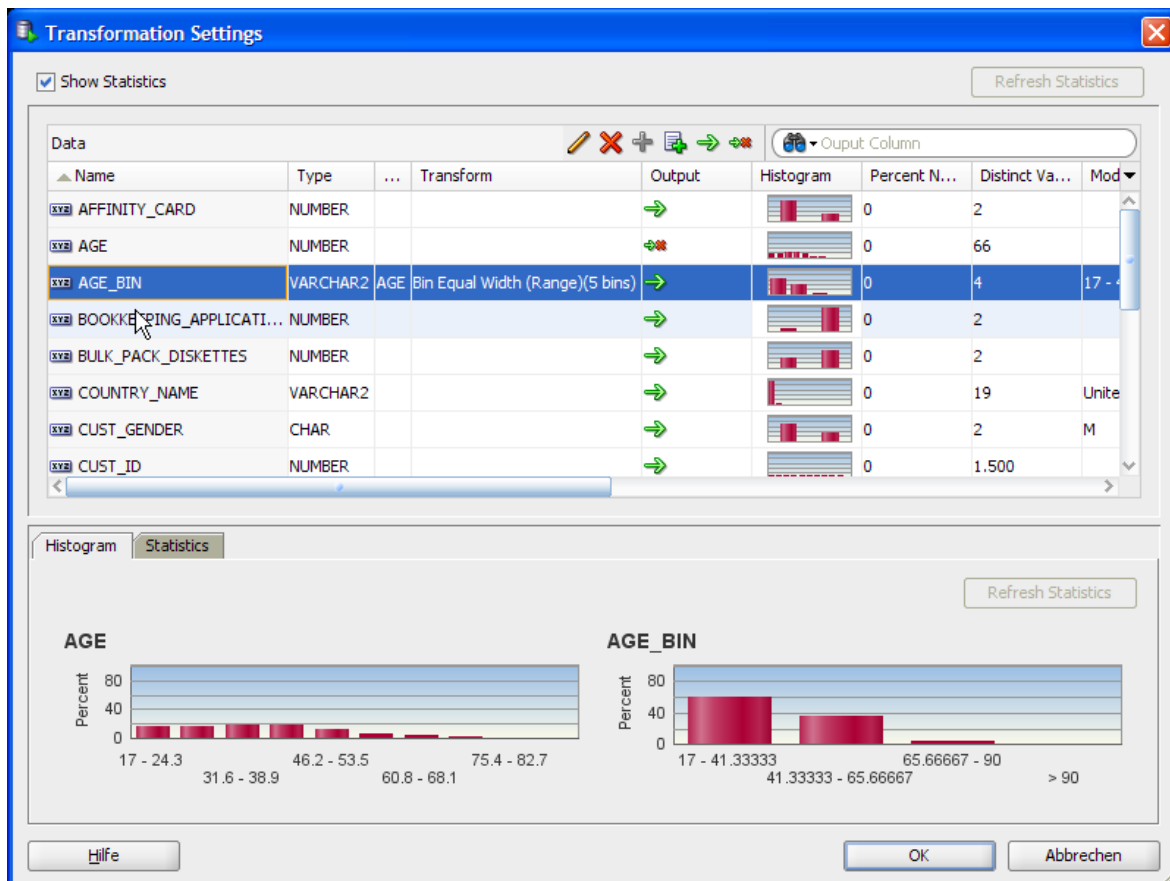


Abb. 5: Transformation der Daten für die Modellbildung mit Oracle Data Miner

Als Data Mining Verfahren stehen unterschiedlichste Algorithmen zur Verfügung, die für die verschiedenen Aufgabenstellungen genutzt werden können:

Aufgabenstellung	Algorithmen	Hinweis
Klassifikation	Generalized Linear Model (GLM), Entscheidungsbaum, Naive Bayes, Support Vector Machine	Klassifikation: Bildung von Gruppen innerhalb einer Gesamtmenge. Kann auch zur Vorhersage von Attributen genutzt werden.
Regression	GLM, Support Vector Machine	Regressionsanalyse: Ermittlung des statistischen Zusammenhangs zwischen Attributen.
Anomaly Detection	One Class SVM	Ermittlung von Datensätzen, die nicht der Vorgabe entsprechen.
Attribute Importance	Minimum Description Length (MDL)	Bestimmung der Wichtigkeit von Attributen für bestimmte Aufgabenstellungen. Wird ebenfalls zur Feature Extraction genutzt.
Association Rules	Apriori	Warenkorbanalysen: Welche Regeln können auf Basis von Transaktionsdaten abgeleitet werden.

Clustering	Hierachical K-Means Hierachical O-Cluster	Clusteranalyse: Bildung von Gruppen mit nicht vordefinierten Eigenschaften.
Feature Extraction	Nonnegative Matric Factorizing	Einschränkung der Datenmengen für bestimmte Aufgabenstellungen

Bei einem Handelsunternehmen mit vielen Filialen werden regionale Warenkorbanalysen durchgeführt. Hierzu ermittelt der Apriori-Algorithmus auf Basis der Produkte in den Verkaufstransaktionen der Filialen alle Regeln (z. B. Wenn ein Kunde Zement kauft, dann kauft er auch Bauhandschuhe) über einem bestimmten Wahrscheinlichkeitswert. Dadurch können Produktanordnungen in den unterschiedlichen Filialen optimiert werden.

Anwendungsszenario 4: Big Data

Big Data bezeichnet – häufig unstrukturierte und voluminöse – Informationen, die nicht aus traditioneller Datenerfassung, sondern aus Datenquellen wie Blogs, Social Media, E-Mail, Sensoren, Fotografien, Videos etc. gewonnen werden. Aus der Kombination von Big Data mit herkömmlichen Transaktionsdaten entsteht eine multidimensionale Geschäftssicht, die tiefe Einblicke bspw. in das Verhalten von Kunden und Lieferanten ermöglicht. Die Oracle Big Data-Produkte bieten, wie in Abbildung 1 dargestellt, eine Integration mit den Oracle Data Warehouse- und Oracle BI Produkten.

Ein Automobilzulieferer hat direkt in der Fertigung den Werkern wichtige Kennzahlen aus Maschinendaten und Qualitätskennzahlen zur Verfügung gestellt. Dabei werden zunächst die Maschinenrohdaten aufgenommen, organisiert und danach in multidimensionalen Strukturen für die Analyse zur Verfügung gestellt. Ziel ist es, Ausnahmesituationen frühzeitig zu erkennen und die Latenzzeiten zur Beseitigung zu minimieren (siehe hierzu Abbildung 6).



Abb. 6: Kennzahlen in der Produktion

Anwendungsszenario 5: Governance, Risiko- und Compliance Management

In der Unternehmenspraxis hat es sich bewährt, Governance, Risiko- und Compliance (GRC) Management im themenübergreifenden Kontext zu behandeln. Die Begründung liegt auf der Hand: Es existieren sehr viele Wirkungszusammenhänge, und bei der Umsetzung ergeben sich Synergieeffekte, die zum einen die Effektivität der geplanten Maßnahmen erhöhen und zum anderen kostensenkend wirken.

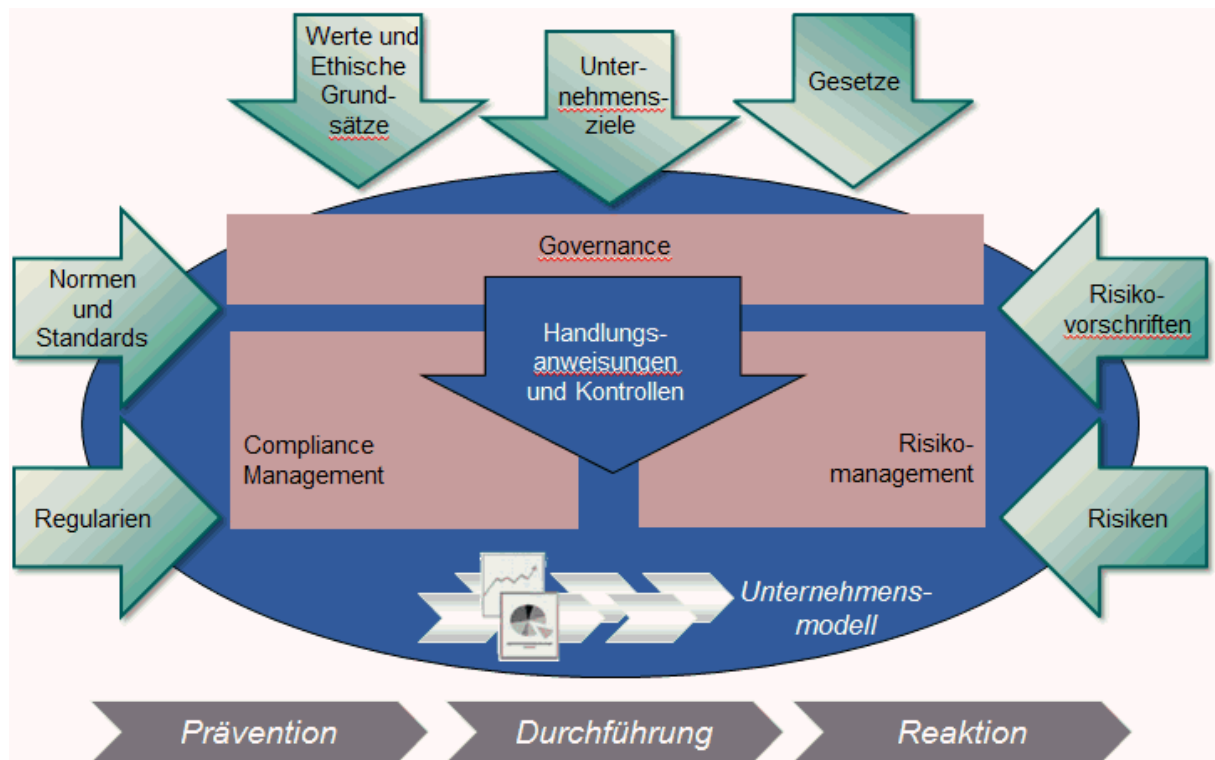


Abb. 7: Governance, Risiko- und Compliance Konzept [2]

Die Abbildung 7 zeigt den typischen Aufbau eines GRC-Konzepts. Erdrückend scheint die Vielzahl der externen Vorgaben, für deren Beachtung und Einhaltung die Unternehmensführung verantwortlich zeichnet und in vielen Fällen auch persönlich haftet. Ihre Aufgabe ist es, geeignete Handlungsanweisungen zu formulieren, zu kommunizieren und deren Einhaltung zu überwachen. Mehr noch: Die Handlungsanweisungen sollen vollständig, effizient und wirksam sein, somit auch in sich konsistent. Ferner ist es erforderlich, Mechanismen zu implementieren, welche die Durchführung der Handlungsanweisungen steuern und überwachen. Zudem sind reaktive Mechanismen vorzusehen, die dafür sorgen, dass das Unternehmen bei drohender oder erfolgter Verletzung von Regularien umgehend die richtigen Maßnahmen ergreift, um den Schaden für das Umfeld und das Unternehmen selbst im Rahmen zu halten.

Allerdings wird aus diesen Überlegungen heraus mehr als deutlich, dass die Erarbeitung und anschließende Umsetzung eines umfassenden GRC-Konzepts eine hohe Komplexität aufweist. Wirklich beherrschbar ist diese nur, wenn die Zusammenhänge im Unternehmen in einem konsistenten Modell abgebildet werden. Mittels dieses Modells ist es möglich, geeignete Softwarelösungen für die Implementierung der Prozessführung für die eigentliche Wertschöpfungskette aufzubauen.

Heutzutage werden oftmals „Schnellschuss“-Lösungen auf Basis von Microsoft Excel implementiert. Die Lösungen haben den Nachteil, dass die Excel-Listen in unterschiedlichste Versionen vorliegen und per E-Mail die Auswertung aber auch die Datenbasis kopiert wird, was oftmals zu unterschiedlichen Ergebnissen führt. Oracle Hyperion bietet Enterprise Performance Management

Applikationen, die eine konsistente Datenbasis besitzen und dennoch die Vorteile von Excel in der Visualisierung und der Analyse unterstützen.

Zusammenfassung und Ausblick

Insbesondere in Logistik und Produktion fallen immer mehr unterschiedlichste Daten an, die ganzheitliche Analysekonzepte verlangen. In diesem Beitrag wurden unterschiedliche Anwendungsszenarien beleuchtet. Neben den hier vorgestellten Möglichkeiten existieren zahlreiche andere Einsatzmöglichkeiten und Szenarien, das Geschäftswissen in den Unternehmen transparent zu machen und Entscheidungen auf allen Ebenen zu verbessern.

Gerade Oracle bietet durch die vielen interessanten Zukäufen in den letzten Jahren ein Produktportfolio für unterschiedlichste Anwendungsfälle an.

Die heute verfügbaren Möglichkeiten zur Realisierung ganzheitlicher Business-Analytics-Lösungen wird oftmals unzureichend oder gar nicht genutzt. Oftmals existieren Insellösungen, die einzelne Aspekte aus der Logistik und Produktion lösen. Für ein umfangreiches Analysekonzept werden unterschiedlichste Softwarebausteine benötigt, die in der Zukunft weiter zusammenwachsen werden.

Literatur

[1] AWF: Praktischer Einsatz von Kennzahlen und Kennzahlensystemen in der Produktion. Erfahrungsbericht der AWF-Arbeitsgemeinschaft Kennzahlen und Kennzahlensysteme zur Unternehmensführung und -steuerung, 2. Auflage, 2004.

[2] Schönthaler, F.; Vossen, G.; Oberweis, A.; Karle, T.: Geschäftsprozesse für Business Communities: Modellierungssprachen. Methoden, Werkzeuge. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2011.

[3] Schönthaler, F.; Vossen, G.; Oberweis, A.; Karle, T.: Business Processes for Business Communities: Modeling Languages, Methods, Tools. Springer Heidelberg Dordrecht London New York, 2012.

Kontaktadresse:

Michael Weiler
PROMATIS software GmbH
Pforzheimer Str. 160
76275 Ettlingen

Telefon: +49 (0) 7243 2179 17
Fax: +49 (0) 7243 2179 99
E-Mail: <mailto:michael.weiler@promatis.de>
Internet: www.promatis.de • www.horus.biz • www.prociris.biz