

## Aktuelles Schlagwort

# Business Process Intelligence

**Bela Mutschler, Manfred Reichert**

Die zunehmende Globalisierung führt zu einem massiven Kosten- und Wettbewerbsdruck für Unternehmen. In immer kürzeren Entwicklungszyklen müssen innovative Produkte (z.B. Fahrzeugmodelle) und Dienstleistungen (z.B. Leasingmodelle) zur Marktreife gebracht sowie neue Formen der Kollaboration innerhalb von und zwischen Unternehmen realisiert werden (z.B. für die Integration verteilter Zulieferprozesse in der Automobilindustrie). Infolge dieser ansteigenden Dynamik müssen Geschäftsprozesse und die sie unterstützenden Informationssysteme in immer kürzeren Abständen an neue Anforderungen angepasst werden [3].

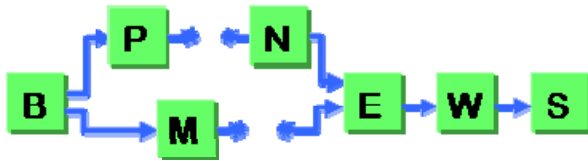
Die IT-seitige Unterstützung von Geschäftsprozessen hatte bisher vor allem die Modellierung, Analyse und Implementierung von Prozessen sowie deren Laufzeitkontrolle (z.B. durch Workflow-Management-Systeme) im Fokus. Dies setzt jedoch eine explizite Modellierung der Prozesslogik und die konsequente Trennung von den Anwendungsfunktionen voraus. Tatsächlich trifft dies jedoch für die Mehrzahl prozessunterstützender Informationssysteme nicht zu (z.B. ERP- oder SCM-Systeme), deren Prozesslogik noch oft direkt im Anwendungscode implementiert wird.

In jüngerer Vergangenheit rückt vermehrt die Erfassung und Analyse von Prozessechtdaten (z.B. zum Start und Ende von Prozessaktivitäten) in den Blickpunkt. Solche Daten werden von den meisten prozessorientierten Informationssystemen geliefert. Das Schlagwort **Business Process Intelligence (BPI)** subsumiert existierende Konzepte, Anwendungen und Werkzeuge für die Erfassung und Auswertung von Prozessdaten. Anwendungsbeispiele sind die aggregierte Auswertung von Daten über einer Kollektion von Prozessinstanzen (z.B. mittlere Prozessdurchlaufzeit oder durchschnittliche Ressourcenallokation) oder die automatische Ableitung von Prozessmodellen aus den Protokolldaten zu abgeschlossenen Prozessausführungen (mittels Process Mining [7]). Aus **Informatik**sicht gilt es, geeignete Rahmenbedingungen zur Unterstützung entsprechender Anwendungsszenarien zu schaffen. Wichtige Aspekte, die nachfolgend in einer BPI-Referenzarchitektur eingeordnet werden (vgl. Abb. 1), betreffen die Datenintegration, das Prozess-Monitoring und die Prozessvisualisierung.

### **Autoren:**

Dipl.-Inf. Bela Mutschler  
 DaimlerChrysler AG (Corporate Research)  
 Postfach 2360  
 89013 Ulm  
 Email: bela.mutschler@daimlerchrysler.com

Dr. Manfred Reichert, Assoc. Prof.  
 University of Twente  
 Computer Science Department / Information Systems Group  
 P.O. Box 217  
 7500 AE Enschede (Niederlande)  
 Email: m.u.reichert@cs.utwente.nl



## BPI-Referenzarchitektur

Unsere BPI-Referenzarchitektur definiert drei Ebenen.

Die **Integrationsebene** ist für die Einbindung prozessorientierter Informationssysteme sowie den Import und die Speicherung prozessbezogener Ausführungsdaten (Ist-Daten) zuständig. Ein *Repository (Process Warehouse)* speichert neben Echtzeiten ausgeführter Prozesse auch angestrebte Soll-Daten (z.B. Durchlaufzeiten). Letzteres erfolgt, um tatsächliche Performanzkennzahlen mit Soll-Kennzahlen vergleichen zu können. Für die Datenintegration selbst werden Werkzeuge wie *Message Broker* oder aus dem Data Warehousing bekannte *Extract-Transform-Load-Module* eingesetzt.

Die mittlere Ebene unserer Referenzarchitektur definiert **Kernfunktionen für die Realisierung von BPI-Lösungen**. Um Prozesse messen bzw. quantitativ bewerten zu können, müssen auf die während ihrer Ausführung anfallenden Protokolldaten geeignete Leistungsindikatoren (z.B. Prozessdurchlaufzeiten oder Zahl der in einem bestimmten Zeitraum beendeten Prozesse) angewendet werden. Zu diesem Zweck erlaubt die Komponente zur *Definition von BPI-Modellen* die Festlegung prozessspezifischer Leistungsmodelle und -indikatoren. Damit im Falle kritischer Prozessereignisse (z.B. einem Mangel an Ressourcen) schnell reagiert werden kann (z.B. durch Zuteilung weiterer Ressourcen), stellt die *Notifikationskomponente* Funktionen zur Benachrichtigung prozessverantwortlicher Personen zur Verfügung. Da Prozessdaten einen vertraulichen Informationsgehalt besitzen, muss eine *Sicherheitskomponente* Funktionen für den kontrollierten Zugriff auf einzelne Anwendungsbausteine, Funktionen und Daten bereitstellen (z.B. Prozess-Sichten). Ähnliche Aspekte sind bereits aus dem Data Warehousing bekannt [1]. Die *Administrationskomponente* bietet Verwaltungsfunktionen an, etwa für die Definition von Kommunikationspfaden oder das Management von Nutzerdaten.

Das zur Erstellung von Prozessmodellen notwendige Prozesswissen kann entweder durch Befragungen, oder automatisch aus vorhandenen Prozessechtdaten abgeleitet werden. Für letztere Variante ist eine *Process Mining Komponente* vonnöten [8]. Zielsetzung ist es, Algorithmen und Werkzeuge zur Extraktion von Prozessmodellen aus Ausführungslogs. Sind alternative oder zyklische Prozesspfade vergleichsweise einfach zu ermitteln, erweist sich die Ableitung komplexerer Prozessmuster [6] als schwieriger. Grundsätzlich hängt eine korrekte Induktion von Prozessmodellen von der Vollständigkeit und Qualität der vorliegenden Logdaten ab.

Die dritte Ebene unserer Referenzarchitektur ist sowohl für die **Visualisierung** einzelner Prozesse als auch für die Visualisierung aggregierter Prozessinformationen zuständig. Für die graphische Aufbereitung von Prozessdaten in einem Anzeigeportal (*Dashboard*) bietet die Visualisierungskomponente eine Funktionsbibliothek an (z.B. mit Balkendiagrammen, Thermometer- oder Tachometeranzeigen).

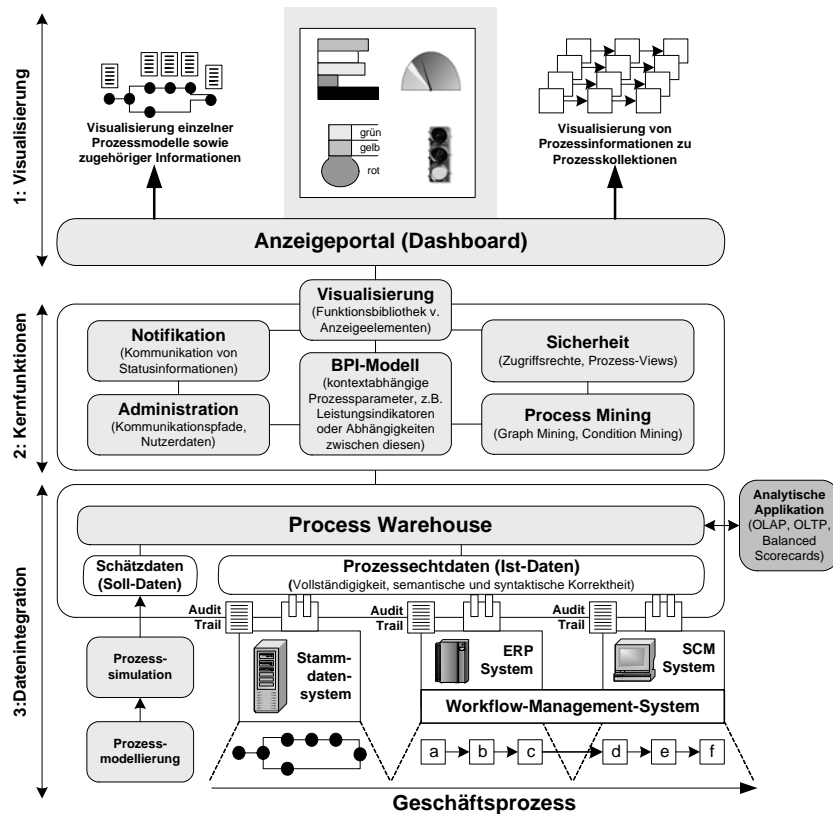
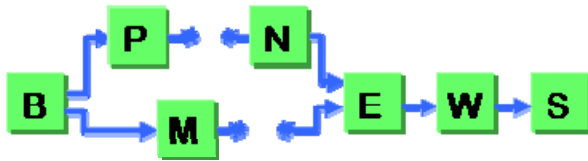


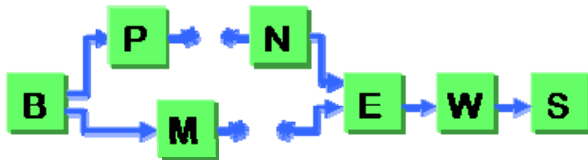
Abbildung 1: BPI-Referenzarchitektur.

## Begriffe

Zuletzt ist die Zahl der im Zusammenhang mit der computergestützten Leistungsbewertung von Prozessen verwendeten Begriffe stark angestiegen. Abbildung 2 illustriert einige davon.

Ausgangspunkt ist das *Corporate Performance Management*, eine Methode um Unternehmensziele und Geschäftsprozesse durch Planung, Überwachung und Steuerung interner und unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse IT-gestützt aufeinander abzustimmen (d.h. basierend auf dem Einsatz von Monitoring-Werkzeugen und analytischen Applikationen). Es kann als konzeptioneller Rahmen für die nachfolgend diskutierten Ansätze verstanden werden.

Häufig angeführt werden *Business Activity Monitoring* und *Process Performance Management*, die im Wesentlichen dasselbe Thema adressieren. Beide Ansätze sollen es in Echtzeit ermöglichen, Änderungen in der Leistungscharakteristik von computergestützten (Geschäfts-)Prozessen zu erkennen und bei Bedarf adäquate Reaktionen anzustoßen (z.B. durch zeitnahe Benachrichtigungen verantwortlicher Mitarbeiter). Entsprechende Konzepte werden häufig im Kontext *Real-Time Enterprise* [5] genannt. Process Mining ist Bestandteil beider Ansätze.



Der Fokus von *Business Intelligence*-Ansätzen (vgl. Abbildung 2) liegt auf der vergangenheitsorientierten Analyse von Unternehmensdaten (Ex-post Analyse). Sie werden durch entscheidungsunterstützende Systeme implementiert [1]. Wichtigste Umsetzungstechnologie ist das Data Warehousing. Partiiell wird dieser Begriff auch als Oberbegriff für analytische Unternehmensanwendungen verwendet, wobei dann nicht nur Prozessdaten sondern auch allgemeine Geschäftsdaten (z.B. Bilanzgrößen, Verkaufszahlen) einbezogen werden. In diesem Fall kann Business Intelligence als zum Corporate Performance Management ähnlicher Ansatz verstanden werden.

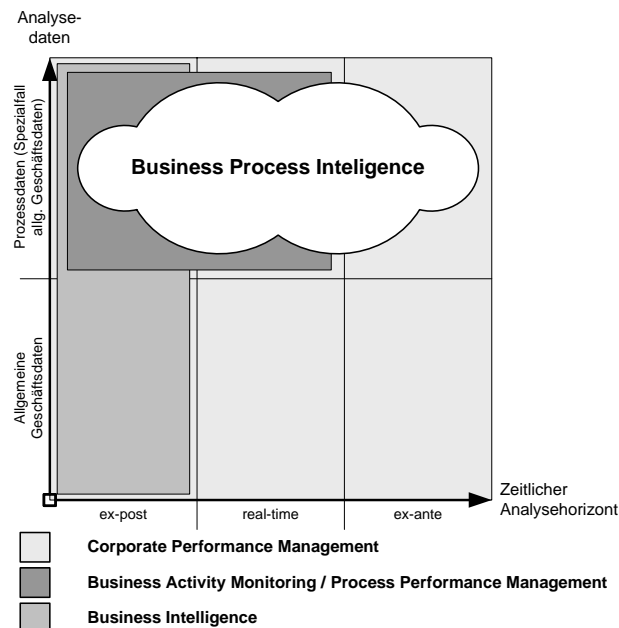
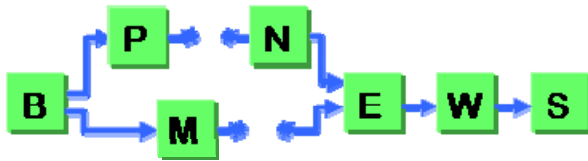


Abbildung 2: Konzeptmatrix.

*Business Process Intelligence* (vgl. Abb. 2) kann nun entweder a) als Spezialfall eines holistischen Business Intelligence Ansatzes oder b) als Erweiterung traditioneller Business Intelligence Anwendungen mit einem Fokus auf der Ermittlung, Analyse und Visualisierung von Prozessdaten (Modell- oder Echtzeiten) verstanden werden.

## Werkzeuge

Am Markt sind mittlerweile eine Reihe von BPI-Werkzeugen verfügbar. Vor allem Hersteller, die bislang in anderen Bereichen (z.B. Enterprise Application Integration) tätig waren, erweitern ihre Produkte um BPI-Kernfunktionen. Beispiele für Produktangebote sind der ARIS *Process Performance Manager*, der IBM *Websphere Business Integration Monitor* sowie der *BusinessObjects Dashboard Manager* (eher Visualisierungs- als vollwertige BPI-Komponente). Auch Microsofts Prozessplattform *BizTalk Server* verfügt über BPI-Funktionen (Business Activity Monitoring Rahmenwerk genannt). Viele weitere Werkzeuge (z.B. von Tibco, Siebel, Peoplesoft) ergänzen diese Palette.



## Ausblick

Die Notwendigkeit einer leistungsorientierten Überwachung von IT-gestützten Prozessen sowie einer Interpretation und Visualisierung erfasster Daten ist mittlerweile erkannt. Jedoch verbleiben noch zahlreiche Herausforderungen für die Informatik:

- Leistungsdaten einer evtl. großen Zahl laufender Prozesse müssen in Echtzeit erfasst, gespeichert und analysiert werden, ohne dass es zu Performanzeinbußen kommt.
- Prozessbezogene Daten sind typischerweise auf eine Vielzahl autonomer, heterogener Informationssysteme verteilt, was eine starke Fragmentierung des Prozesswissens impliziert. Bei der Integration von Modell- und Laufzeitdaten stellt deswegen die syntaktisch wie auch semantisch korrekte Integration sowie die Abbildung der Daten in das Process Warehouse eine wesentliche Schwierigkeit dar.
- Aufgrund wachsender Flexibilitätsanforderungen werden Prozessinstanzen zukünftig immer stärker in ihrer Ausführung divergieren [4]. Die Entwicklung adaptiver Prozess-Management-Systeme [2] wird diese Tendenz nachhaltig stützen. Mit der Anzahl der Varianten eines Prozesses steigen aber auch der Umfang und der Informationsgehalt der zu erfassenden Prozessdaten rapide an (z.B. durch Informationen zu Art, Ursache oder Häufigkeit von Prozessänderungen). Wie solche Daten erfasst, interpretiert und für Optimierungszwecke genutzt werden können, ist heute noch nicht endgültig geklärt. Beispielsweise muss beim Process Mining entschieden werden, inwieweit protokollierte Abweichungen auf Ausführungsebene auf zukünftige Prozessmodelle übertragen werden können.
- Unternehmensweite und -übergreifende Systemarchitekturen müssen stärker an den Anforderungen von BPI-Lösungen ausgerichtet sein (z.B. durch Standardschnittstellen für den Zugriff auf Audit Trails).

Nur im Zusammenwirken aller beschriebenen Aspekte ist die Realisierung effektiver BPI-Lösungen möglich.

## Literatur

- [1] Humm, B., Wietek, F.: Architektur von Data Warehouses und Business Intelligence Systemen. Informatik Spektrum 28, pp. 3-14 (2005).
- [2] S. Rinderle, M. Reichert, P. Dadam: Flexible Support of Team Processes by Adaptive Workflow Systems. Distributed and Parallel Databases, 16(1), S. 91-116, 2004.
- [3] S. Rinderle, P. Dadam: Schemaevolution in Workflow-Management-Systemen. Informatik Spektrum 26, pp. 17-19 (2003).
- [4] S. Rinderle, B. Weber, M. Reichert, W. Wild: Integrating Process Learning and Process Evolution - A Semantics Based Approach. Proc. 3rd Int'l Conf. Business Process Management (BPM'05), Nancy, September 2005, S. 252-267
- [5] A.-W. Scheer, F. Abolhassan, W. Bosch: Real-Time Enterprise. Springer. 2003.
- [6] W. M. P. van der Aalst, A. H. M. ter Hofstede, B. Kiepuszewski, A. P. Barros: Workflow Patterns. Distributed and Parallel Databases, 14(3), pp. 5-51, 2003.
- [7] W. M. P. van der Aalst, A. J. M. M. Weijters: Process Mining – A Research Agenda. Computers in Industry, 53(3), S. 231-44, 2004.
- [8] M. Reichert, S. Rinderle, B. Weber: BPM News – Folge 1. Emisa Forum, 25(2), S. 56-60, 2005.