

Konzeption eines maschinenorientierten Data-Warehouses zur Unterstützung von Managemententscheidungen

Philip Hollstein

Lehrstuhl für ABWL und Wirtschaftsinformatik

Universität Stuttgart

Abstract

In der heutigen Zeit werden die Produktlebenszyklen immer kürzer und neue, innovative Produkte kommen in immer kürzeren Zeitabständen auf den Markt. Dies stellt produzierende Unternehmen vor die Herausforderung, die eigene Produktion in kurzer Zeit auf neue Produkte ein- und umstellen zu können. Dieses Vorgehen ist besonders im Stuttgarter Unternehmensmodell manifestiert, hier liegt ein Hauptaugenmerk auf der Flexibilität von Produktionsmaschinen. Da solche Maschinen langfristige Investitionen eines Betriebes darstellen, müssen Änderungen oder Neuanschaffungen durch das strategische Management eines Unternehmens entschieden werden. Häufig ist es jedoch so, dass solche strategischen Entscheidungen auf Basis betriebswirtschaftlicher Kenngrößen getroffen werden, ohne dass maschinenbezogene Informationen dabei berücksichtigt werden. Bei dieser Art von Entscheidungen kann ein maschinenorientiertes Data-Warehouse das Management dahingehend unterstützen, indem technische Kennzahlen mit in den jeweiligen Entscheidungsprozess einfließen können, um den betriebseigenen Maschinenpark besser in langfristige Entscheidungen einzubinden. Auf diese Weise ist es möglich, Maschinen besser an die bestehenden und zukünftig geplanten Produktionsprozesse anzupassen und einzusetzen. Des Weiteren ist es möglich, das strategische Management in technische Fragestellungen einzubinden und für die technische Kompetenz der Produktion zu sensibilisieren.

1 Ausgangslage

Ein zunehmend an Bedeutung gewinnender Erfolgsfaktor für heutige Unternehmen ist die zeitnahe Reaktion auf sich ändernde Umgebungsgrößen. Dies bedeutet, dass strategische Entscheidungen innerhalb kürzester Zeit zu treffen sind, damit sich eine Unternehmung beispielsweise auf sich einen wandelnden Markt – sowohl auf der Kunden-, als auch der

Lieferantenseite – einstellen kann. Je kürzer die Reaktionszeit auf solche Veränderungen ist, desto schneller kann sich ein Betrieb auf einem Markt neu positionieren und mögliche Potentiale abschöpfen beziehungsweise Verluste vermeiden.

Heutige IT-Systeme, wie zum Beispiel Manufacturing Execution oder Enterprise Resource Planning Systeme, dienen der Abbildung, Steuerung oder Planung benötigter Ressourcen innerhalb einer Produktion (Philipp, 2009). Aufbauend auf einer Informationsanalyse bestehender IT-Infrastrukturen wird im Rahmen des hier vorgestellten Forschungsvorhabens ein Konzept entwickelt, welches Entscheidungen im Kontext der Produktion unterstützt und damit eine flexiblere Anpassung einer Produktion ermöglicht.

Um Entscheidungen des Managements unterstützen zu können, müssen jeweils relevante und aktuelle Informationen dem Entscheidungsträger in einer übersichtlichen Form präsentiert werden (Chamoni & Gluchowski, 1998; Chamoni & Zeschau, 1996). Ein gängiges Verfahren hierfür ist die Nutzung von Business Intelligence (BI)-Systemen. Unter dem Begriff Business Intelligence wird in der Literatur ein integrierter, IT-basierter und unternehmensspezifischer Ansatz für das Sammeln und Aufbereiten entscheidungsrelevanter Informationen zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen des Managements verstanden (Kemper et al., 2010). Dabei ist zu beachten, dass die für eine Entscheidung vorliegenden Informationen trotz starker Integrationsbemühungen (Unger & Kemper, 2008) kein vollständiges Abbild des Betriebes darstellen (Bräutigam & Gerlach, 2006). Dies bedeutet wiederum, dass für ein umfassendes Abbild eines Zustandes in einem Betrieb die IT Abteilung sehr eng mit den Fachabteilungen zusammenarbeiten muss, da diese häufig eine auf ihre Problemstellung zugeschnittene BI-Lösung verwenden (Unger & Kemper, 2008; Finger, 2008; Miller et al., 2006). Problematisch ist in diesem Fall, dass die jeweiligen Fachabteilungen unter Umständen auch unterschiedliche BI-Systeme und Definitionen benutzen, welche eine Integration der Informationen für eine Analyse auf höherer Ebene erschwert (Miller et al., 2006; Kemper & Finger, 1998). Besonders im Hinblick auf Entscheidungen des Managements ist eine möglichst vollständige, verständliche und transparente Darstellung der Daten wünschenswert.

Die heutige Ausrichtung von BI-Systemen zielt auf das Auswerten und Betrachten von Analysen im Bereich von Data-Warehouses, die transaktionsorientiert sind, mit Quellsystemen wie Customer-Relationship-Management (CRM) oder Enterprise-Ressource-Planning-Systemen (ERP) (Lasi et al., 2010). Deren Auswertungen sind häufig auf das strategische Management zugeschnitten und haben eine stark wirtschaftliche Ausrichtung (Plish et al., 2004). Dies bedeutet, dass BI Anwendungen oftmals monetär-orientierte Kennzahlen aus den operativen Systemen eines Betriebes extrahieren und den Entscheidungsträgern in Form eines Reports aufbereitet (Gluchowski et al., 2008; Winter, 2008). Diese Reporte unterscheiden sich in der Praxis nach Art der Entscheidung, die zu unter-

stützen ist. Häufig sind allerdings Entscheidungen über Fragestellungen zu treffen, die keiner strukturierten Basis zu entnehmen sind und einen großen Gestaltungsraum aufweisen. Unstrukturierten Entscheidungen werden in der Literatur in den Bereich der strategischen Entscheidungen eingeordnet (Gluchowski, 2006; Winter, 2008).

Zur Realisierung einer möglichst kurzen Reaktionszeit auf unvorhergesehene Situationen werden nach dem Stuttgarter Unternehmensmodell (Westkämper & Zahn, 2009) sowohl die Kenntnis des aktuellen (Ist-)Zustandes der Fabrik sowie mögliche, alternative Vorgehensweisen für eine Bewältigung der jeweiligen Problemstellung, z.B. wiederholte Ausfälle bzw. Qualitätsmängel bei der Konstellation Maschine X mit Werkzeug Y und Produkt Z, benötigt. Mit Hilfe von Analyseverfahren können solche Unregelmäßigkeiten erkannt und Maßnahmen durch das Management ergriffen werden.

2 Zielsetzung des konzipierten Forschungsvorhabens

Ausgehend von dem Business Intelligence Framework von Kemper (Kemper et al., 2010) wird ein Konzept für ein maschinenorientiertes Data-Warehouses auf der Ebene der Datenhaltung, wie in Abbildung 3 dargestellt, entwickelt. Aufgrund des stark konstruktionswissenschaftlichen Charakters, dem hohen technischen Bezug und dem frühen Stadium der Forschungsarbeit wird der Ansatz des Design Science nach Hevner (Hevner et al., 2004) verwendet.

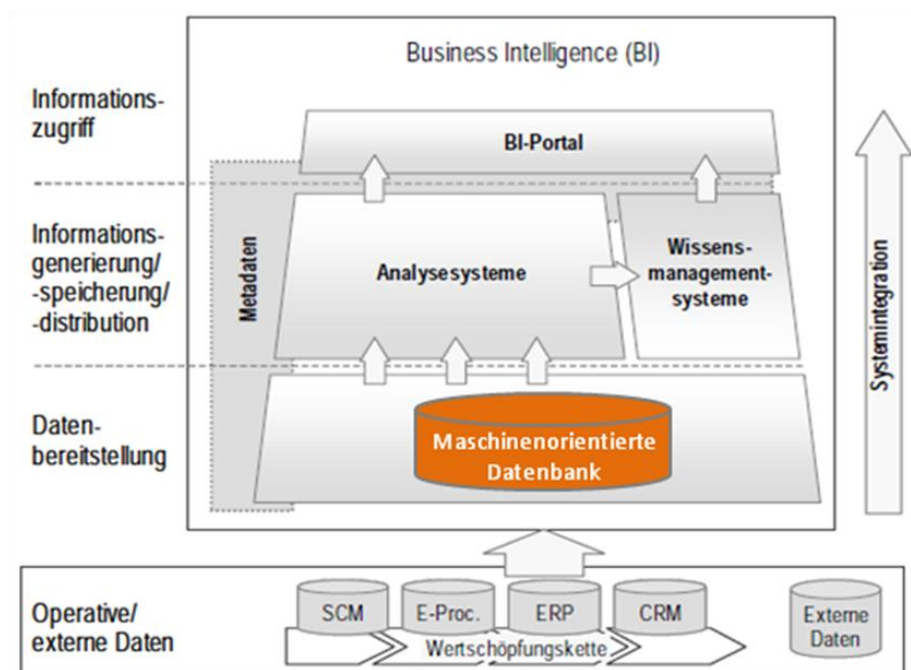


Abbildung 3: Einordnung in den Business Intelligence Rahmen nach Kemper (Kemper et al., 2010)

Auf der Datenhaltungsebene finden sich in der Regel themenspezifische Data-Warehouses, die an der Struktur des jeweiligen Unternehmens ausgerichtet sind und aktuelle Daten aus einem definierten Zeitraum und mit einem bestimmten Detailierungsgrad beherbergen (Gardner, 1998; Gluchowski et al., 2008; Inmon, 1996; Kemper et al., 2010). Eine Einordnung auf diese Ebene bedeutet die Entwicklung eines Data-Warehouses mit folgenden Anforderungen (Jendro, 2008):

- gute Performance, auch bei hohem Datenbestand und Zugriffszahlen
- Sicherheit gegen unbefugten Zugriff auf sensible Unternehmensdaten
- geringer Verwaltungsaufwand

Ziel des Forschungsprojektes ist das Sammeln, das Aufbereiten und das Analysieren von maschinenbezogenen Daten für die Unterstützung des Managements bei Fragestellungen im technischen Kontext. Dabei wird das Konzept losgelöst von den operativen Datenbanken angesetzt um Daten logisch, konsistent und zentral zu halten (Gluchowski, 1997; Groffmann, 1997; Holthuis et al., 1995).

Benötigt werden hierfür interne betriebswirtschaftliche Prozessdaten beispielsweise aus einem ERP System, sowie externe Informationen der jeweiligen Maschinenhersteller, die neben Geometriedaten auch Informationen über Leistung oder Kompatibilität der einzelnen Maschinen beinhalten. Eine mögliche Realisierung ist in Abbildung 4 aufgezeigt.

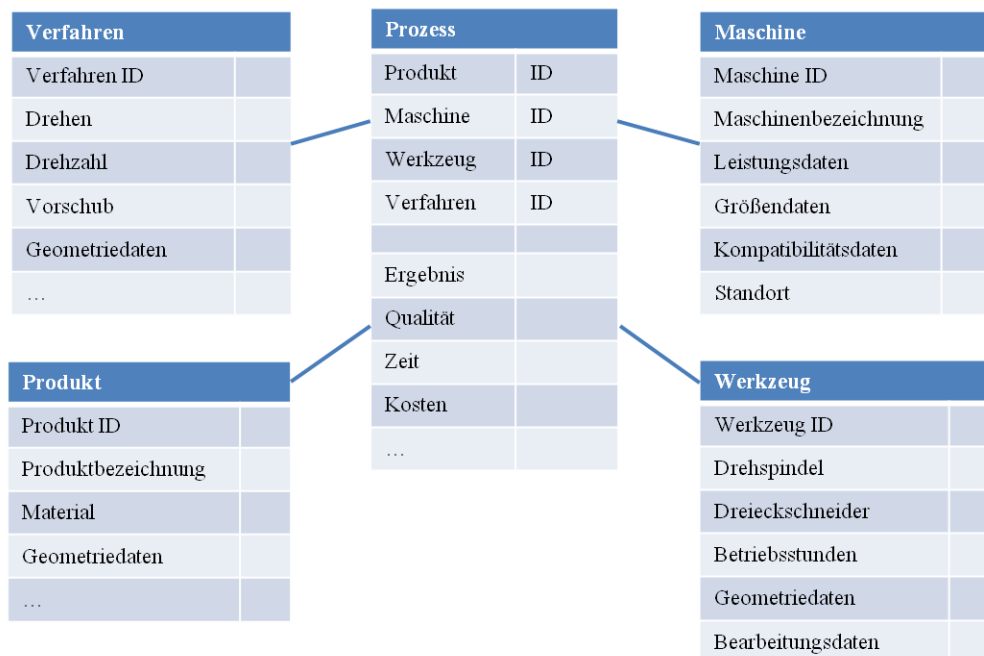


Abbildung 4: Star Schema für ein maschinenorientiertes DWH (eigene Darstellung)

In Abhängigkeit von den aktuellen Produktionsprozessen kann der Nutzen von Alternativmaschinen eingeschätzt werden, um eine verbesserte Allokation von Maschinenleistung und Kosten, bezogen auf die geplante Produktion des Unternehmens, zu bekommen.

Ein wichtiger Punkt für die Konzeption eines maschinenorientierten Data-Warehouses ist das Herausfinden von entscheidungsrelevanten Informationen auf deren Basis das Management die Entscheidung für oder gegen die Investition in eine Maschine trifft. Dieses Wissen ist notwendig, um die benötigten Informationen identifizieren und klassifizieren zu können. Diese Erkenntnisse sind eine notwendige Basis für die Entwicklung eines maschinenorientierten Data-Warehouses. Weiterhin ist die Art der Entscheidung für die Auswahl und Aufbereitung der Informationen von entscheidender Bedeutung. Wichtig ist hierbei die Differenzierung der jeweiligen Entscheidung auf ihre Art und ihre Ebene. Entscheidungen können entweder taktischer oder strategischer Natur sein (Plish et al., 2004; Anthony 1965). Operative Entscheidungen richten sich zeitnah an primär technischen Fragestellungen auf der Produktionsebene aus, während taktische und strategische Entscheidungen, wie in Abbildung 5 veranschaulicht, eher betriebswirtschaftlicher Natur sind. Besonders strategische Entscheidungen werden bisher fast ausschließlich auf Basis der Unterstützung durch betriebswirtschaftlichen Kennzahlen getroffen und beachten nur wenig die technischen, maschinenorientierten Aspekte der unternehmensinternen Produktion.

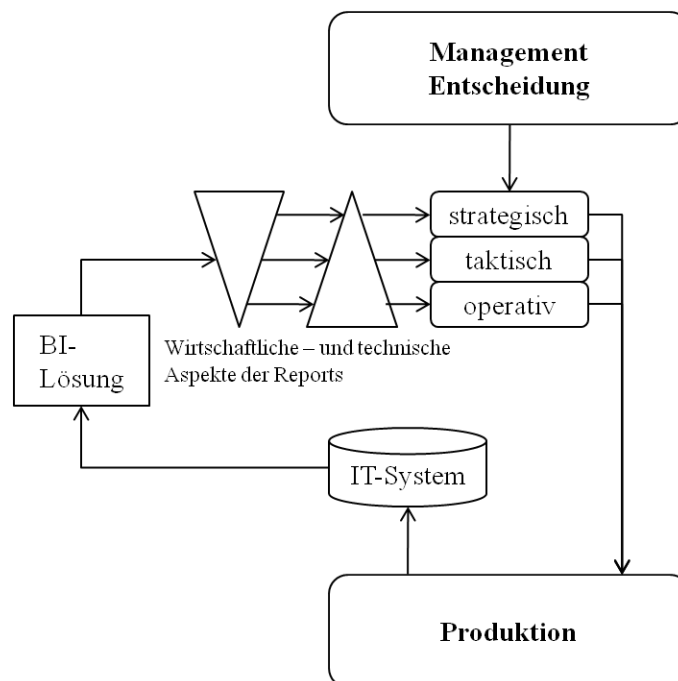


Abbildung 5: Konzeption des Reportings und Entscheidungsraum des Managements
(eigene Darstellung)

Aus der Sicht des Stuttgarter Unternehmensmodells ist das Einbeziehen technischer Größen auch in strategische Entscheidungen von großer Bedeutung (Westkämper & Zahn, 2009). In diesem Unternehmensmodell spielt die Wandlungsfähigkeit von Unternehmen eine bedeutende Rolle und wird, aufgrund der immer kürzer werdenden Produktlebenszyklen, als wichtiger Punkt bei der langfristigen Erfolgssicherung angesehen. Bei der Betrachtung der Wandlungsfähigkeit von Unternehmen wird deshalb ein Hauptaugenmerk auf die Produktion gelegt, da innerhalb des Maschinenparks eines Unternehmens langfristig viel Kapital gebunden wird (Schwab, 2010). Die Verwendungszeit und Abschreibungsdauer von Produktionsmaschinen ist deutlich länger als der Lebenszyklus der auf diesen Maschinen gefertigten Produkte. Aus diesem Grund müssen weiterführende Betrachtungen bezüglich der Wandlungsfähigkeit, also Flexibilität für die Fertigung zukünftiger Produkte, in eine Investitionsentscheidung miteinfließen. Aufgrund der Tatsache, dass Investitionen in einen Maschinenpark langfristige Entscheidungen sind, die in das strategische Management aufgenommen werden sollen, ist die Unterstützung von entscheidender Bedeutung. In folgender Abbildung sind die Entscheidungsarten und deren Informationsversorgung über wirtschaftliche oder technische Aspekte dargestellt. Dabei sind die technischen Aspekte für die strategische Entscheidungsunterstützung bisher noch zu geringfügig ausgeprägt.

3 Vorgehen

Auf Basis der identifizierten Problemstellung soll ein Konzept erarbeitet werden, mit dessen Hilfe das Management produzierender Unternehmen bei Entscheidungen, welche die internen Produktionsanlagen mit einschließen, unterstützt. Zuerst wird durch Experteninterviews im Managementbereich produzierender Unternehmen abgefragt, auf Basis welcher Informationen Entscheidungen, welche die eigenen Produktionsanlagen betreffen, getroffen werden. Des Weiteren ist herauszufinden, welche Arten der Entscheidungen von dem Management getroffen werden und welche Auswirkungen diese auf die Produktion haben. Anhand der Vorstudie soll der Informationsbedarf identifiziert werden, der auf den strategischen Ebenen für eine Entscheidungsfindung benötigt wird sowie die dafür relevanten maschinenbezogenen Informationen.

4 Praktischer und theoretischer Beitrag

Dieses Konzept soll das Management bei strategischen Entscheidungen, die den Produktionsprozess betreffen, unterstützen, indem neben betriebswirtschaftlichen auch technische Kennzahlen mit in den Entscheidungsprozess einfließen. Neu ist hierbei die Verquickung dieser Kennzahlen als zusätzliche Informationen auf Basis derer es möglich sein soll, Maschinen besser in die aktuellen und zukünftigen Produktionsprozesse einzubinden ohne dass dabei lediglich die Problemstellung aufgenommen und nach den aktuellen

Nebenbedingungen optimiert wird. Besonders im Kontext der wandlungsfähigen Produktion des Stuttgarter Unternehmensmodells ist es von entscheidender Bedeutung die Produktionsanlagen des eigenen Unternehmens in die strategischen Entscheidungen mit einzubinden. Da es für Unternehmen von zunehmender Bedeutung ist, die Maschinen möglichst auszulasten, ist es in der heutigen Zeit essentiell diese langfristig und flexibel zu planen.

Durch das Hinzunehmen maschinenbezogener Daten in den strategischen Entscheidungsprozess können bislang nicht betrachtete Aspekte, wie beispielsweise die Flexibilität oder Kompatibilität einer Maschine in Bezug auf zukünftige Produkte, mit einbezogen und berücksichtigt werden. Auch hinsichtlich der zukünftigen Ausrichtung der Produktpalette oder Variantenvielfalt der Produkte ist es wichtig die Wandelbarkeit von Maschinen in die Entscheidungen des Managements mit aufzunehmen. Das Konzept für ein maschinenorientiertes Data-Warehouse kann produzierenden Unternehmen dabei helfen, den eigenen Maschinenpark vorausschauend zu planen um langfristig konkurrenzfähig zu bleiben und sich an wandelnden Märkten zu behaupten.

5 Literatur

Anthony, R.N. (1965). *Planning and Control Systems: a framework for analysis*. Division of Research, Harvard University. Boston.

Chamoni, P., & Zeschau, D. (1996). *Management-Support-Systems und Data Warehousing*. In: Mucksch, H., Behme, W. (Hrsg.). *Das Data Warehouse Konzept*. Wiesbaden.

Gluchowski, P. (1997). *Data Warehouse*. In: *Informatik-Spektrum*, 20 (1), S.48-49.

Gluchowski, P. (2006). *Techniken und Werkzeuge zum Aufbau betrieblicher Berichtssysteme*. In: P. Chamoni, & P. Gluchowski, *Analytische Informationssysteme*, S.207-226. Berlin, Heidelberg: Springer.

Gluchowski, P., Gabriel, R., & Dittmar, C. (2008). *Management Support Systeme und Business Intelligence: Computergestützte Informationssysteme für Fach- und Führungskräfte*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Groffmann, H. D. (1995). *Das Data Warehouse Konzept*. In: *HMD-Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 34, S.8-17.

Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). *Design Science in Information Systems Research*. *MIS Quarterly*, 28 (1), S.75–105.

Holthuis, J., Mucksch, H., & Reiser, M. (1995). *Ansatz zur Informationsbereitstellung für Managementunterstützungssysteme*. Arbeitsbericht des Lehrstuhls für Informationsmanagement und Datenbanken. European Business School, Oestrich-Winkel.

Inmon, H. W. (1996). *Building the Data Warehouse*. 2nd Edition, New York.

Jendro, O. (2008). *Data Warehouse*. Im Zentrallager für Firmendaten. (http://www.mittelstandswiki.de/Data_Warehouse). 21.06.2010.

Kemper, H.-G., & Finger, R. (1998). Datentransformation im Data Warehouse. Konzeptionelle Überlegungen zur Filterung, Harmonisierung, Verdichtung und Anreicherung operativer Datenbestände. In: Chamoni, P., Gluchowski, P. (Hrsg.): Analytische Informationssysteme; Data Warehouse, On-Line Analytical Processing, Data Mining. S.61-77. Berlin.

Kemper, H.-G., Baars, H., & Mehanna, W. (2010). Business Intelligence – Grundlagen und praktische Anwendungen. Eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung. 3. Auflage. Wiesbaden: Vieweg.

Lasi, H., Hollstein, P., & Kemper, H.-G. (2010). Heterogeneous IT Landscapes in Innovation Processes – An empirical analysis of integration approaches. In: Proceedings of the International Conference Information Systems IADIS, S.121-131. Porto.

Miller, G. J., Bräutigam, D., & Gerlach, S. V. (2006). Business intelligence competency centers: A team approach to maximizing competitive advantage. Indianapolis: John Wiley & Sons.

Philipp, L. (2009). Manufacturing Execution Systems. Grundlagen und Auswahl. Heidelberg: Gabler.

Plish, V. E., Suslov, V. Y., & Truten, A. E. (2004). Information analytical systems as intelligent partners of decision makers. In: Cybernetics and Systems Analysis, 40 (3), S.438-450. Springer.

Schwab, A. J. (2010). Managementwissen. Know-How für den Berufseinstieg und Existenzgründung. Berlin, Heidelberg: Springer.

Unger, C., & Kemper, H.-G. (2008). Organisatorische Rahmenbedingungen der Entwicklung und des Betriebs von Business Intelligence: Ergebnisse einer empirischen Studie. Multikonferenz Wirtschaftsinformatik MKWI, S.141–153. Berlin: GITO-Verlag.

Westkämper, E., & Zahn, E. (2009). Wandlungsfähige Produktionsunternehmen. Das Stuttgarter Unternehmensmodell. Berlin, Heidelberg: Springer.

Winter, R., Schmaltz, M., Dinter, B., & Bucher, T. (2008). Das St. Galler Konzept der Informationslogistik. In B. Dinter & R. Winter, Integrierte Informationslogistik. S.1-16. Berlin, Heidelberg: Springer.