

IBIS - Interoperability in Business Information Systems

IBIS

International Journal of

Interoperability in Business Information Systems

Issue 3 (2), 2009

ISSN: 1862-6378

Publisher:

University of Oldenburg
Department of Business Information Systems
D-26111 Oldenburg
Germany

Tel.: +49 441 798 4480
Fax: +49 441 798 4472

info@ibis-journal.net
<http://www.ibis-journal.net>
ISSN: 1862-6378

License:

All our articles are published under the Digital Peer Publishing License. This ensures free distribution and it also guarantees the authors' rights that no content is modified or reused without citing the names of authors and holders of rights and the bibliographical information used. Additionally, the rights to use in physical form, particularly the rights to distribute the work in printed form or on storage media, are retained by the authors or other rights holders and are not covered by this license.

The full license text may be found at <http://www.ibis-journal.net>

Scope:

The capability to efficiently interact, collaborate and exchange information with business partners and within a company is one of the most important challenges of each enterprise, especially forced by the global markets and the resulting competition. Today, many software systems are completely isolated and not integrated into a homogeneous structure. This makes it hard to exchange information and to keep business information in sync. Interoperability can be defined as the ability of enterprise software and applications to interact. In Europe between 30-40% of total IT budgets is spent on issues tied to Interoperability.

This journal aims in exchanging and presenting research activities in the area of creating interoperability in business information systems. Ambition of this journal is to get an overview of current research activities as well as to offer a broad discussion in selected areas of the interoperability of heterogeneous information systems. It is proposed to connect research experts from this domain and to exchange ideas and approaches. It is our goal to connect latest research results with real-world scenarios in order to increase interoperability in business information systems.

Review Board:

Submitted articles of this journal are reviewed by the members of the IBIS review board. At the date of this issue, the review board contains the following persons:

- Sven Abels, TIE Holding N.V., Netherlands
- Antonia Albani, Delft University of Technology, Netherlands
- Bernhard Bauer, Germany
- Jean Bézivin, France
- Arne-J. Berre, SINTEF IKT, Norway
- Flavio Bonfatti, University of Modena, Italy
- Frank-Dieter Dorloff, University of Duisburg-Essen, Germany
- Andreas Faatz, SAP Research, Germany
- Peter Fettke, IWI and DFKI, Germany, Germany
- Sabrina Geissler, University of Oldenburg, Business Engineering, Germany
- Michael Goedicke, University of Duisburg-Essen, Germany
- Jan Goosenaerts, University of Eindhoven, Netherlands
- Norbert Gronau, University of Potsdam, Germany
- Axel Hahn, University of Oldenburg, Germany
- Wilhelm Hasselbring, University of Oldenburg, Germany
- Paul Johannesson, KTH Stockholm, Sweden, Sweden
- John Krogstie, IDI, NTNU, Trondheim, Norway
- Kai Mertins, Fraunhofer IPK Berlin, Germany
- Michele Missikoff, IASI - National research Council CNR, Italy
- Andreas Lothe Opdahl, University of Bergen, Norway
- Raul Poler, Polytechnic University of Valencia, Spain
- Johannes Reich, SAP AG, Germany
- Stefan Schulte, Technische Universität Darmstadt, Germany
- Mathias Uslar, OFFIS - Institut für Informatik, Germany
- Wilhelm-Jan van den Heuvel, Tilburg University, Netherlands
- Martin Zelm, CIMOSA Association e.V., Germany

The editors thank all reviewers for their help. This IBIS issue wouldn't be possible without the support of our reviewers that help us to ensure a high quality.

Content

Editorial.....	7
----------------	---

Special issue: Productivity in Sales based on interoperability

Interoperability Assessment with Business Interoperability Framework.....	11
---	----

Roland Jochem

Semantic-Web-based-E-Procurement.....	25
---------------------------------------	----

Martin Hepp

From Product towards Solution - Service Orientation and Solution selling.....	31
---	----

Carsten Linz

Interoperabilität im Vertrieb - Vernetzte Prozesse und Systeme.....	37
---	----

Bernhardt Katzy

Innovation und Vertrieb? Die Rolle des Vertriebs im Innovationsmanagement.....	51
--	----

Klaus-Dieter Thoben

Strategien zur profitablen Variantenkonfiguration.....	57
--	----

Daniel Kortmann, Hilmar Klink, Josef Wüpping

Rationalisierung von Vertrieb bis Produktion.....	61
---	----

Michael Hüllenhremer

Systemintegration und schnelle Reaktion.....	69
--	----

Henning Bitter

Access Control on Shared Ontologies.....	77
--	----

Georgi Pavlov

Call for Article Submissions.....	91
-----------------------------------	----

Editorial

Dear Reader,

We would like to welcome you to a special issue of the international journal of Interoperability in Business Information Systems (IBIS).

This issue of IBIS covers the proceedings of the 1st Workshop on “Productivity in Sales based on interoperability” which was held in April 2009 at Lake Constance. The workshop’s focus was on interoperability in context of improvements in sales productivity as well as increasing efficiency in dynamic sales reaction.

The workshop was held and organized as a joined effort of the German Forum for Interoperability (DFI e.V. - www.dfi-ev.de) and the Research Group Community of Practice for Strategic Management Architectures (CoPS) at the Lake Constance University (HTWG Konstanz).

Interoperability may be defined as an integrated and seamless flow of Information and knowledge - from product management to research & development and further to production and sales. Sales forces in that respect are responsible for conveying the unique selling proposition of a firm towards the customers. Even further, sales is responsible for the integration of own products and services into the customer’s value chain.

Thus, the interface between product management/development and sales is of crucial importance. To cope with that, R&D and sales have to work hand in hand in order to make the customer realize the intended competitive advantages. Achieving this on the customer end goes far beyond a mere technical integration of IT-systems. Moreover, this capability to efficiently interact, collaborate and exchange information is a key challenge especially forced by the global markets and the resulting competition.

Already today, significant financial gain gains could be achieved in this field: In Europe between 30%-40% of total IT budgets is spent on issues tied to interoperability. Motivated by that, the founders of the German Forum for interoperability, DFI e.V. (www.dfi-ev.de), leading experts and research entities in Germany, have taken on the challenge not only to coordinate present research approaches within this arena but also to support the knowledge transfer into industry and management practice.

Therefore, the workshop was designed to build a bridge from research into application: About 90 experts and leaders from industrial companies followed the invitation and joined the workshop to meet and discuss with leading research management experts.

The various contributions you will find in this issue present relevant and impact-oriented scientific concepts as well as industry case studies in the respective field. They focus impact-oriented on project experiences and how to create successful implementations. The case studies in particular highlight new and more efficient ways to strategically manage sales forces. The industry examples illustrate approaches as to how firms may develop a capability to quickly and innovatively react on changes in their competitive environment.

Thus, the findings presented may support you in improving the dynamic capabilities of your company. With emphasis on the tensioned area of sales and innovation the contributions highlight the importance of interoperability with respect to seamless business processes and systems. You will find contributions to sales management and value chain management as well as innovation and R&D. Leading scientist, experts and industry representatives present findings and insights from successful implementations and discuss the respective prerequisites. The ability to continuously innovate, the efficient management of complexity and increased speed of processes are amongst the most discussed topics.

This issue of IBIS is intended to present you with these findings in a comprehensible and convertible way. We hope that you will appreciate the presented contribution selected for this issue. Please note, as the Workshop was held in a German context, that the second half of articles is in German language.

Regards

Prof. Dr.-Ing. Kai Mertins
Vorsitzender DFI e.V. (www.dfi-ev.de)
Fraunhofer IPK
Berlin, Deutschland
[Kai.mertins@ipk.fhg.de](mailto:kai.mertins@ipk.fhg.de)

Prof. Dr.-Ing. Guido Baltes
Head of CoPS & HTWG Konstanz
Community of Practice for Strategic Management Architectures
Konstanz, Deutschland
gbaltes@htwg-konstanz.de



STASIS



SOFTWARE FOR AMBIENT SEMANTIC INTEROPERABLE SERVICES

The Story

A company wishes to trade electronically with other companies or public administrations. They would like to exchange different types of information ranging from orders to company returns.

The Problem

Today, the greatest barrier to this wish is not the cost of hardware, software or communications. Rather, it is the interoperability barrier – i.e. the difficulty in providing information to potential trading partners in a format their systems can understand.

Before STASIS

Today, information is typically mapped using syntax. Whilst this approach has been very successful, mappings typically need to be performed by expert technicians and consultants. This is a very expensive process that cannot be avoided.

What is needed?

Companies do not have time to learn the technical specifications of XM or EDI. However, they do know the user concepts (semantics) of their information. They want something that allows information transformation, but based on their knowledge only, and for it to be easy and inexpensive to do without the reliance on technicians or consultants. **Welcome to STASIS!**

The STASIS Solution

The STASIS Workbench mapping software allows anyone to create mappings, but based upon semantics instead of syntax. This approach allows people to create mappings in a more natural way by considering the meaning of concepts, rather than their syntactical structure.

What does the STASIS Workbench do?

The Workbench allows anyone to import original business schemas, easily identify semantic assets from that information, and then semi-automatically map them to those of business partners. All semantic assets and mappings are managed in a distributed P2P repository. This allows semantic assets to be shared and reused. In fact, the software is intelligent enough to make mapping suggestions by analysing and reusing existing mappings!

Where can I download the STASIS Workbench?

The latest version of the Workbench is available for download from stasis-project.net/software

HOW TO USE STASIS

- 1 Import schemas into a neutral format
- 2 Identify semantic assets & create STASIS semantic entities
- 3 Map semantic assets from different schemas
- 4 Share the mappings among other STASIS users
- 5 Export the mappings into an existing mapping format - e.g. XSLT or TIE Integrator



stasis-project.net



Interoperability Assessment with Business Interoperability Framework

Prof. Dr.-Ing. Roland Jochem
Fachbereich Qualitätsmanagement
Universität Kassel
Kassel, Deutschland
rjochem@uni-kassel.de

This work is based on ATHENA - IP 507849, Deliverable B 3.1 and B3.3, mainly performed by University of St. Gallen

Business Interoperability Framework

Outline of the Business Interoperability Framework

Business interoperability characterises the business relationships of an enterprise and its external partners, e.g. customers, suppliers or service providers. The objective of the Business Interoperability Framework is to describe the main constituents of business interoperability and to outline how an enterprise may assess and improve its business interoperability. To this purpose, the BIF distinguishes 4 categories:

- Management of External Relationships
- Employees & Culture
- Collaborative Processes
- Information System

Building on the Contingency Theory of Organisations, the Business Interoperability Framework postulates that the optimum interorganisational design fits external (environmental) and internal contingencies.

Table 1. Business Interoperability (= organisational design of the business relationships)		
1) Category	2) Perspective	3) Description
4) Management of Business Relationships	5) “How do we manage and control business relationships?” (Governance Perspective)	6) Interoperable organisations manage and monitor their business relationships.

7) Employees & Culture	8) "How do we behave towards our business partners?" (Behavioural Perspective)	9) Interoperable organisations promote relationships with business partners at an individual, team-based and organisational level.
10) Collaborative Business Processes	11) "How do we collaborate with business partners?" (Operational Perspective)	12) Interoperable organisations can quickly and inexpensively establish and conduct electronic collaboration with business partners.
13) Information Systems	14) "How do we connect with business partners?" (Technical Perspective)	15) Interoperable ICT systems can be linked up to other ICT systems quickly and inexpensively and support the cooperation strategy of the organisation.
Table 2. Contingencies (= factors which impact the organisational design)		
16) Category	17) Perspective	18) Description
19) Internal Contingencies	20) "What are the characteristics of the business relationship?"	21) Cooperation targets and transactional characteristics impact the required level of business interoperability.
22) External Contingencies	23) "Which environmental factors affect the business relationships?"	24) E-Business maturity, legislation and industry dynamics determine preconditions in the specific context.

Table 1: Business Interoperability Framework - Categories and Contingencies

Categories

The core of the Business Interoperability Framework describes and assesses the IT-supported business relationships of an organisation. It comprises the following elements:

- The four *categories* represent the fundamental concepts of business interoperability as identified in the state of the art analysis. They cover governance, behavioral, operational and technical perspectives. The technical perspective comprises key decisions related to the type and depth of electronic interaction with business partners and are considered an integral part of the organisational design, thus reflecting a business driven view on IT.
- Each of these categories is operationalised by a set of *criteria* (or *sub-categories*) which outline the key business decisions companies have to solve when establishing interoperable IT-supported business relationships. Metaphorically speaking, criteria are parameters that can be tuned in order to increase interoperability of an enterprise.
- The *interoperability levels* per criteria serve as a basis for assessment and a guideline towards higher levels of interoperability. To this

purpose, the BIF considers the life-cycle aspect It distinguishes the aspects of *approach*, *deploy* and *assess & review*:

- The organisation plans and develops *approaches* and methods to define and realise IT supported relationships.
- The organisation *deploys* the approach.
- The organisation *assesses* and *reviews* the approaches and their application through monitoring and analysis of the achieved results. The organisation identifies, prioritises and plans improvements and implements it.

The diagram shows three main concepts represented by ovals: 'Categories' (covering the first two columns), 'Criteria' (covering the last three columns), and 'Life-cycle Perspective' (covering the third column). These concepts are overlaid on a table structure.

Dimension (Sub-criteria)	Description	Life-Cycle Perspective	Level of Business Interoperability				
			5 (fully interoperable)	4 (qualified)	3 (moderate)	2 (minimum)	1 (none)
Management of External Relationships - "How do we manage and control external relationships?"							
Cooperation process	Process for Approach	In place			Process covers only parts of the cooperation live-cycle		no guidelines or processes
	Approach	Process is rolled out to all external relationships			Process is in use when setting up new partnerships		no / ad-hoc setup of electronic relationships
	Deploy	Regular and open reviews are conducted					no monitoring
Collaborative Business processes - "How do we collaborate with business partners?"							
Public Process	A clear and well documented public process is defined that is practical and reflects industry standards.	Approach	Public processes are clearly defined with business partners, documented and reflect industry standards		Mar Re we exte		No awareness of cross-organisational business processes
	Deploy	Established process to continuous improvement			Number of bilateral process agreement is limited		None
	Review & Assess						
Employee & Culture - "How do we behave towards our external business partners?"							
Partnership management	Introducing specific roles (e.g. partner manager) within the organisation and establishing well defined information and communication paths.	Approach	Well defined points of contact (Partner managers) for strategic and operational communication have been identified for external partners		Partner contact points are defined		Lack of responsibilities for external partners
	Deploy	Frequent and open communication with external partners					No coordinated information flows with partners
	Assess & Review	Regular, continuous communication					
Information Systems - "How do we connect with business"							
Interaction type	Type of electronic interaction with partners which may be human-human, human-machine or machine-machine	Approach	Plans to connect machine to machine (e.g. portal, ...)		Focus on human-machine (e.g. portal, ...)		None
	Deploy	Established machine-to-machine connections			Mainly human-to-machine interaction (e.g. portal, ...)		Only human-to-human interaction (e.g. phone, fax, e-mail)
	Review & Assess						

Table 2: Assessing the Level of Business Interoperability

Levels of Business Interoperability in the BIF

The idea of interoperability does not fit binary choices like “yes” or “no”, but is multi-faceted. Consequently, there is a need for distinguishing different interoperability levels. This is also reflected by [Fraser 2003, 1508f.]: “Whereas checklists provide a yes/no binary response to a single ‘good practice’ proposition and Likert-scale questionnaires generally provide at most two descriptive anchor phrases, the maturity grid is able to capture a range of good and not-so-good practice.” Hence, the structure of the Business Interoperability Framework is inspired by existing excellence models like the EFQM Excellence Model or the Capability Maturity Model.

However, unlike with EFQM and CMM, a higher level of business interoperability is not necessarily a sign of excellence or maturity, due to the fact that the optimum level of interoperability depends on “fit” between interoperability and its contingencies. The highest level of business interoperability in the framework represents the maximum value, i.e. the fact that an enterprise is fully interoperable in the sense that new business relationships can be established at low costs involved. It does not necessarily represent the optimum level for the specific organisation, but could also be the result of an over-investment in interoperability.

Table 3. No.	Table 4. Business Interoperability	Table 5. Description
Table 6. (1)	Table 7. None	No awareness of external relationships; interaction with external partners is not planned or performed ad-hoc
Table 8. (2)	Table 9. Minimum	No previsions for interoperability; individual design of each external relationship
Table 10. (3)	Table 11. Moderate	Relevance of business interoperability is “understood”; Measures for improving interoperability have been taken, but substantial room for improvement remains
Table 12. (4)	Table 13. Qualified	External relationships are designed for improved business interoperability; only few factors missing on the way to full interoperability
Table 14. (5)	Table 15. Fully interoperable	Maximum level of business interoperability; external relationships can be established at no or few cost involved

Table 3: The five levels of Business Interoperability in the BIF

In order to cover the life-cycle aspect of IT-supported relationships, the BIF applies the RADAR logic from the EFQM model:

- The organisation plans and develops *interoperability approaches* and methods to realise its business targets.
- The organisation *deploys* the approach to ensure the realisation of these targets.
- The organisation *assesses* and *reviews* the approaches and their application through monitoring and analysis of the achieved results. The organisation identifies, prioritises and plans improvements and implements it.

Application of BIF for Assessment

The following section demonstrates the application of the Business Interoperability Framework in a case study which analyses the supplier relationships of a large retailer. Depending on the availability of information as well as on the goals of the assessment, the focus is on specific aspects of the BIF.

How to Apply the Business Interoperability Framework

We will take a three step approach in order to apply the Business Interoperability Framework and assess the business interoperability of a specific enterprise. First of all, we will describe the contingencies which impact the enterprise's optimum level of business interoperability. Although the coordination area is the outcome of strategic decisions, its characteristics are considered an internal contingency for the design of interorganisational relationships. In the second step, the actual assessment of the scenario, the level of business interoperability (from 1 "none" to 5 "fully interoperable") is defined for every criterion and life-cycle perspective. The base for this assessment is adequate data and information about the enterprise and its external relationships. Sources can be (structured) interviews, self-assessment based on questionnaires, or secondary data. Finally, the result needs to be interpreted. The interpretation depends on the objective of the assessment, which could be benchmarking with other organisations or industries, or identification of potential for improvement in the design of external relationships. For the comparison of two results, it is essential to consider that the contingencies influence the level of business interoperability.

Table 4: Structure and application of the BIF

To use their “Cross-Enterprise Collaboration Framework” suggest a similar two step procedure. In a first step management should identify and reach consensus on existing collaborative competency (which contains parts of the BIF). To this purpose managers from various backgrounds and knowledge apply the framework individually and thereafter review responses jointly to reach an agreement. The second step is to benchmark the result against high-achieving firms in comparable industries. Benchmarking current capabilities against desirable capabilities identifies gaps. Gap identification helps managers to focus on committing resources to support change initiatives as well as blueprints for improvement in critical areas.

Retail industry

Background

Competition among European retailers is strong today. Consumers not only demand for low prices but also for high quality services and products. At the same time, a number of inefficiencies in the retail supply chain still prevail, e.g. incorrect ordering and deliveries, low levels of shelf availability, and inventory inaccuracies. A promising concept for coping with these problems is "Efficient Consumer Response (ECR)". ECR denotes a strategy of close cooperation between the retailers and their business partners in order to eliminate costs while improving customer value. As a consequence, both parties need to develop organisational and operational abilities to seamlessly integrate their business activities. In this context, the key question to be answered is which level of interoperability is necessary to establish a certain form of cooperation. It is against this background that we investigate the example of Metro Group in order to make statements on the need for interoperability in the retail supply chain.

We apply BIF to the cooperation between Metro Group and its suppliers with a particular focus on Metro's custom-made supplier portal "Metro Link". By these means, we aim at analysing and discussing the necessities for different levels of interoperability with regard to corporate strategy, business processes, and information systems. The primary data source of our research is publicly available information about Metro's supplier portal Metro Link. Furthermore, we conducted interviews with Metro Group executives using questionnaires in order to collect additional data and to validate the information gathered by desk research.

Metro Group

Metro Group was founded in 1996 through the merger of leading retailing companies. Metro AG operates at the top as the strategic management holding company. The operative business is divided into the segments wholesale, food retail, non-food specialty stores and department stores. The company consists of high-performance, operationally independent businesses and includes Metro Cash & Carry sales brand, the international market leader in self-service wholesaling, the hypermarket operator Real, the supermarket chain Extra, Europe's leading consumer electronics sales brands Media Markt and Saturn as well as Galeria Kaufhof, the system leader in the department store business. Additionally, cross-divisional service companies are responsible for a number of services in such areas as procurement, logistics, information technology, and marketing.

A number of innovative software applications within the scope of ECR have been developed by Metro with the objective of intensifying and improving the cooperation with suppliers. Examples of these applications are data warehouse and master data tools as well as various ECR instruments. Metro Link is a supplier portal

which pools these applications to create one source and makes it easier for the business partners to regularly work with collaborative applications and contribute towards optimizing cooperation in day-to-day business. Suppliers have a single sign-on and can access all applications and information which they are authorized to use. Today, only few suppliers access and use Metro Link. However, Metro's long-term objective is to connect all business partners.

Assessing Business Interoperability of Metro Group

In this section, we determine the level of interoperability for the categories (a) *management of external relationships*, (b) *collaborative business processes*, and (c) *information systems*. We do not consider the category *culture and employee* in detail since the available empirical evidence on this category is too limited to allow for a valid assessment. For each category, we present a number of criteria and their actual values that help us to determine the respective interoperability levels. The assessment is based on public information provided by Metro supplemented by interviews and questionnaires.

Management of Business Relationships

The criterion *cooperation model* characterises to which extent the target partners and the form of cooperation have been defined. The level of interoperability is *moderate* for all three stages:

- The importance of cooperation is recognized by Metro Group, but is not embedded in the company's strategy.
- Cooperation contracts are based on both standard parts such as technical issues related to EDI and cooperation specific parts such as service level agreements. The contracts not only include technical but also economical issues such as penalties.
- With regard to deployment, ECR projects have been established with some big suppliers, but not with small and medium sized companies.

The criterion *cooperation targets* covers the definition, reconciliation, and monitoring of the cooperation's objectives. The level of interoperability is *qualified* for approach and review, and *fully interoperable* for the deployment:

- Whereas the overall targets - streamlining the supply chain and creating value for the customer - are set by both partners, Metro Group defines the key performance indicators (KPIs) and their values.
- Metro Group communicates these KPIs to all suppliers. However, not all information is shared. Two types of scorecards are being used: an internal one and an external one.
- The success of the cooperation is evaluated using scorecards which gauge the performance and reliability of suppliers. However, resulting figures are not used for the adaptation of the management process.

- Metro Group reviews the KPIs and adjusts their values if necessary.

The criterion *cooperation management (process)* describes the process of initiation, realisation, control, and monitoring of the cooperation. In our case, the level of interoperability is *qualified* for the approach, which is deployed in all partnerships (*level 5*) and only occasionally reviewed (*moderate*):

- Cooperation processes include a three step approach when integrating a partner via electronic data interchange (EDI) and the involvement of third parties such as SINFOS (i.e. a public master data portal).
- Metro Group is aware of involved risks and conflicts of the cooperation.
- The mechanisms are well established and not subject to continuous change.

Collaborative Business Processes

The *public process* is the business process which describes the sequence of IT-supported activities between two or more independent cooperation partners. The level of interoperability is *qualified* for the approach and deployment, but *minimum* for the review:

- A limited number of public process variants are defined, e.g. the type of master data exchange or the type of EDI integration (Classic EDI, Web EDI, Tradeportal).
- The variant to be implemented is chosen on a case by case basis by Metro together with the supplier.
- Metro Group adapts its public processes irregularly in order to include new requirements.

The *business semantics of documents* defines the content and structure of exchanged documents including the meaning of their elements. The level of interoperability is *fully interoperable* for the approach, *qualified* for the deployment and *moderate* for the review:

- Metro Group plans to standardise all exchanged business documents.
- However, today the company relies on both standard messages and bilateral agreements about the structure and meaning of business documents.
- Gradually, Metro Group extends the electronic exchange of business documents via EDI.

The *business semantics of master data* define the content and structure of master data. The level of interoperability is *fully interoperable* for the approach, varies from *fully interoperable* to *moderate* for the deployment and is *moderate* for the review:

- Metro Group plans to exchange master data using the master data portal SINFOS.
- However, today data reaches the company not only through the portal but also via email and fax.

- Metro Group's objective is to gradually optimize the flow and quality of incoming master data.

Employees & Culture

Visibility describes the transparency of business processes to external partners which includes information such as availability of products and inventory. The level of interoperability is *qualified* for approach and deployment, and *moderate* for review:

- KPIs and other relevant information such as sales data or stock levels are defined and reported to the supplier.
- Today, over 60 reports are available which are divided into the topics sale, advertising, inventory, and master data.
- Metro Group gradually expands the volume of exchanged data such as forecasts and orders.

Information systems

The *interaction type* describes the kind of electronic cooperation (human-to-human, human-to-machine, machine-to-machine). The level of interoperability is *fully interoperable* for the approach and review but *qualified* for the deployment:

- Metro Group aims at establishing machine-to-machine interaction for all relevant processes.
- Today, machine-to-machine cooperation is implemented only for selected relationships if economically and technically feasible.

The *cooperation architecture* supports the relationship and describes the type of connection (one-to-one, many-to-many, one-to-many). The level of interoperability is *qualified* for the approach, varies from *qualified* to *moderate* for the deployment and is *moderate* for the review:

- Metro Group aims at establishing one-to-many connections for the exchange of EDI messages and master data. This can be achieved by using standard EDI and third party providers such as SINFOS.
- Today, only big suppliers use EDI and SINFOS but not small and medium sized companies.
- As Metro Group's cooperation architecture is well established, modifications are implemented only on fundamental changes in the information technology or cooperation.

Security and privacy addresses the secure transmission of data and execution of transactions over the Internet. The level of interoperability is *qualified* for the approach, varies from *qualified* to *moderate* for the deployment and is *moderate* for the review:

- Security aspects are covered in Metro Group's architecture such as the use of electronic signatures and value added networks.
- Moreover, mechanisms exist that ensure that information can only be accessed by those authorized.
- Security issues represent state-of-the-art solutions and are continuously reviewed and improved.

Discussion

When looking at our assessment summarised in Table 1, some particularities can be identified which lead to the following questions:

a) *Why does being fully interoperable not always seem to be the optimum level from Metro Group's perspective?* Being fully interoperable means that a company is able to establish new IT-supported business relationships at low or no costs. However, the higher the level of interoperability the higher the required investments for all involved parties. According to this background, the optimum level is the level where these accumulated investments outbalance the benefits. For instance, the fact that ECR projects are rolled out only to big suppliers (i.e. *moderate* level for the cooperation process) is primarily due to the high costs involved which makes this solution not feasible for small and medium sized companies.

b) *What is the reason for ambiguity of interoperability levels within the deployment?* Our assessment shows ambiguous results for the deployment in the case of the cooperation architecture and the semantics of data. This observation can be explained by the suppliers' different financial and technical capabilities. For instance, in contrast to small and medium sized suppliers, big suppliers are able to finance and implement EDI and to integrate a master data portal into their processes. Thus, as Metro Group relies on a pool of different suppliers, the company must provide different modes of electronic cooperation which is reflected in a heterogeneous architecture and different levels of interoperability.

IBIS - Interoperability in Business Information Systems

Category	Description	Life-Cycle	Level of Business Interoperability				
			5 (fully interoperable)	4 (qualified)	3 (moderate)	2 (minimum)	1 (none)
Management of External Relationships - "How do we manage and control external relationships?"							
Cooperation model	<i>Strategic dimension: A cooperation model has been defined serving as the frame for external relationships</i>	Approach	Strategic importance of cooperations is recognized and embedded in company strategy (senior management commitment); cooperation models with external partners are co-defined and embedded in a network business model	Strategic importance of external cooperation is recognized and embedded in company strategy (senior management commitment); the cooperation model with external partners has been outlined	Significance of external partnerships is recognised; a cooperation model with external partners has been outlined	Cooperation model is not explicitly defined; cooperations are established with well-known partners	No awareness of external relationships; ad-hoc setup of external relationships
		Deploy	Applied in all partnerships	Applied in most partnerships	Applied in all strategic partnerships (focussing on "A partners")	Applied in some (new) partnerships	Not (yet) applied
		Assess & Review	Systematic review and assessment of cooperations with partners, "lessons learned" (positive and negative) are integrated in cooperation model	Periodic evaluation of success factors is performed and leads to adaption of cooperation model	Sporadic or occasional evaluation of success factors is performed and leads to adaption of cooperation model	Updates and changes are an exception and only occur as reaction to external pressure (e.g. when imposed by legislation or external partners)	No review
Cooperation targets	<i>Economic dimension: Plans and objectives, that partners pursue in the cooperation, are defined and reconciled with partners, monitored and adjusted</i>	Approach	Cooperation targets are defined and re-conciled with partners, jointly monitored and re-adjusted	Cooperation targets are individually defined and shared among the partners; individual targets that are not communicated remain	Cooperation targets are explicitly defined, but imposed by one (dominant) partner	Partners pursue individual cooperation targets and do not communicate them to partners	No definition of cooperation targets
		Deploy	Applied in all partnerships	Applied in most partnerships	Applied in all strategic partnerships (focussing on "A partners")	Applied in some (new) partnerships	Not (yet) applied
		Assess & Review	Systematic review and assessment, "lessons learned" (positive and negative) are integrated in target setting and controlling approach	Periodic evaluation of success factors is performed and leads to adaption of target setting and controlling approach	Sporadic or occasional evaluation of success factors is performed and leads to adaption of target setting and controlling approach	Updates and changes are an exception and only occur as reaction to external pressure (e.g. when imposed by legislation or external partners)	No review
Cooperation management (processes)	<i>Organisational dimension: The processes for initiation, realisation, control and monitoring of cooperations are managed; provisions for risk and conflict management have been taken</i>	Approach	Cooperations are actively managed along the entire life cycle; escalation procedures are defined for conflict resolution	Partner management processes have been defined and cover most phases of the life-cycle; rigorous partner selection is applied	Guidelines for partner management exist for the most critical phases of the cooperation life-cycle; main focus is on partner selection	No formal cooperation processes; cooperations are set up individually with each partner based on previous experiences	Partners are chosen ad hoc and with no pre-defined evaluation criteria; no guidelines or processes exist
		Deploy	Applied in all partnerships	Applied in most partnerships	Applied in all strategic partnerships (focussing on "A partners")	Applied in some (new) partnerships	Not (yet) applied
		Assess & Review	Systematic review and assessment, "lessons learned" (positive and negative) are integrated in partner management approach	Periodic evaluation of success factors is performed and leads to adaption of partner management approach	Sporadic or occasional evaluation of success factors is performed and leads to adaption of partner management approach	Updates and changes are an exception and only occur due to external pressure (e.g. when imposed by legislation or external partners)	No review
Cross-Organisational Business processes - "How do we collaborate with business partners?"							
Public Process	<i>Pragmatics: A public process describes how companies interact. It establishes a common understanding of the roles, activities and in particular the organisational interfaces. Ideally public processes are built by consensus and reflect multilateral agreements, industry or domain standards (m:n).</i>	Approach	Public processes have been defined and documented; they are built by consensus and reflect multilateral agreements, industry or domain standards (m:n)	Public processes have been defined and documented; they have been defined for a broader number of relationships (1:n) taking into account previous and future requirements (building variants with limited deviations)	Cross-organisational processes are defined bilaterally (1:1)	Cross-organisational processes are imposed by one of the partners	Cross-organisational interaction is performed ad-hoc
		Deploy	Applied in all partnerships	Applied in most partnerships	Applied in all strategic partnerships (focussing on "A partners")	Applied in some (new) partnerships	Not (yet) applied
		Review & Assess	Cross-organisational process is managed and subject to continuous improvement	Cross-organisational process is monitored and adapted regularly to include important changes and new requirements	Sporadic or occasional evaluation of success factors is performed and leads to adaption of cross-organisational process design	Updates / changes are an exception and initiated by external events (requested by dominant partner, changes in legal requirements, ...)	No monitoring or improvement of the cross-organisational processes
		Approach	Business vocabulary of reference is defined; it is built by consensus and reflects multilateral agreements, industry or domain standards (m:n)	Business vocabulary of reference is defined for a broader number of relationships (1:n)	Business vocabulary is defined bilaterally (1:1)	Proprietary business vocabulary of one of the partners is imposed	Use of proprietary semantic
Business semantics (business documents)	<i>Semantics: A common business vocabulary establishes a joint understanding of the content and structure of business documents as well as the meaning of its elements. The semantics for main business documents / messages should be defined, commonly accepted and reflect industry standards.</i>	Approach	Business vocabulary of reference is defined; it is built by consensus and reflects multilateral agreements, industry or domain standards (m:n)	Business vocabulary of reference is defined for a broader number of relationships (1:n)	Business vocabulary is defined bilaterally (1:1)	Proprietary business vocabulary of one of the partners is imposed	Use of proprietary semantic
		Deploy	Applied in all partnerships	Applied in most partnerships	Applied in all strategic partnerships (focussing on "A partners")	Applied in some (new) partnerships	Not (yet) applied
		Review & Assess	Business semantics and information quality are managed and subject to continuous improvement	Business semantics and information quality are monitored; they adapted regularly to include important changes and new requirements	Sporadic or occasional evaluation of success factors is performed and leads to adaption of business semantics	Updates/changes are initiated externally (requested by dominant partner, changes in legal requirements, ...)	None
Business semantics (information context)	<i>Semantics: A common business vocabulary establishes a joint understanding of the identification, description and classification of relevant information context (e.g. product, partner, ...). The semantics for master data should be defined, commonly accepted and reflect industry standards.</i>	Approach	Business vocabulary of reference is defined; it is built by consensus and reflects multilateral agreements, industry or domain standards (m:n)	Business vocabulary of reference is defined for a broader number of relationships (1:n)	Business vocabulary is defined bilaterally (1:1)	Proprietary business vocabulary of one of the partners is imposed	Use of proprietary semantic
		Deploy	Applied in all partnerships	Applied in most partnerships	Applied in all strategic partnerships (focussing on "A partners")	Applied in some (new) partnerships	Not (yet) applied
		Review & Assess	Business semantics and information quality are managed and subject to continuous improvement	Business semantics and information quality are monitored; they adapted regularly to include important changes and new requirements	Sporadic or occasional evaluation of success factors is performed and leads to adaption of business semantics	Updates/changes are initiated externally (requested by dominant partner, changes in legal requirements, ...)	None

Employee & Culture - "How do we behave towards our external business partners?"						
Visibility	<p>Behavioral dimension - organizational level: Information sharing and accessibility of internal information for business partners. A certain visibility of the internal business processes (e.g. status information, availability, inventories, ...) allows for cross-organizational optimization.</p>					
	Approach	Pro-active information sharing and full accessibility of relevant information for external partners	The relevant information is accessible for external partners	Certain visibility focusing on the most critical pieces of information is provided to external partners	Visibility is only provided "on demand", i.e. only in case of request by the external partner	No visibility for external partners
	Deploy	Applied in all partnerships	Applied in most partnerships	Applied in all strategic partnerships (focussing on "A partners")	Applied in some (new) partnerships	Not (yet) applied
Information Systems - "How do we connect with business partners?"	Review & Assess	Periodic review and assessment of the information needs and practices	Periodic evaluation of success factors is performed and leads to adaption of information sharing practices	Sporadic or occasional evaluation of success factors is performed and leads to adaption of information sharing practices	Updates/changes are only initiated in case of conflicts or pressure by the external parties	No review
	Interaction type	The depth of electronic interaction with partners may differ between human-to-human, human-to-machine or machine-to-machine interaction.	Advanced machine-to-machine interaction	Minimum machine-to-machine interaction by simple file exchange of machine-readable documents	Advanced human-to-machine interaction (e.g. online services on portal); information is provided by electronic means, but needs to manually be processed	Human-to-human interaction (e.g. phone, fax, e-mail)
	Deploy	Applied in all partnerships	Applied in most partnerships	Applied in all strategic partnerships (focussing on "A partners")	Applied in some (new) partnerships	Not (yet) applied
Connectivity / Collaboration platform	Review & Assess	Periodic review and assessment, "lessons learned" (positive and negative) are integrated in the set of electronic channels offered and the related interaction type	Periodic evaluation of success factors is performed and leads to adaption of electronic channels and interaction type	Sporadic or occasional evaluation of success factors is performed and leads to adaption of electronic channels and interaction type	Updates and changes are an exception and only occur due to external pressure (e.g. when imposed by legislation or external partners)	No review
	Approach	B2B architecture with m:n-connectivity; using a common set of technologies, protocols and interfaces that reflect open or industry standards	B2B architecture with 1:n connections; using a set of proprietary technologies, protocols and interfaces from the dominant partner	B2B architecture with 1:n connections; using a set of proprietary technologies, protocols and interfaces from the dominant partner	Close 1:1 integration with proprietary technologies, protocols and interfaces	No architectural considerations
	Deploy	Applied in all partnerships	Applied in most partnerships	Applied in all strategic partnerships (focussing on "A partners")	Applied in some (new) partnerships	Not (yet) applied
Security & Privacy	Review & Assess	Periodic review and assessment, "lessons learned" (positive and negative) are integrated in B2B cooperation architecture	Periodic evaluation of success factors is performed and leads to adaption of B2B cooperation architecture	Sporadic or occasional evaluation of success factors is performed and leads to adaption of B2B integration approach	Updates and changes are an exception and only occur due to external pressure (e.g. when imposed by legislation or external partners)	No review
	Approach	Security & privacy issues are defined and documented; they are built by consensus and reflect multilateral agreements, industry or domain standards (m:n)	Security & privacy issues are defined for a broader number of relationships (1:n)	Security & privacy issues are defined bilaterally (1:1)	Relevance of security & privacy issues is recognised; parallel manual or paper-based processes are in place in order to fulfill requirements	Cooperation is not aware of security & privacy issues
	Deploy	Applied in all partnerships	Applied in most partnerships	Applied in all strategic partnerships (focussing on "A partners")	Applied in some (new) partnerships	Not (yet) applied
Review & Assess	Periodic review and assessment, "lessons learned" (positive and negative) are integrated in B2B integration approach	Periodic evaluation of success factors is performed and leads to adaption of B2B integration approach	Sporadic or occasional evaluation of success factors is performed and leads to adaption of B2B integration approach	Updates and changes are an exception and only occur due to external pressure (e.g. when imposed by legislation or external partners)	No review	

Table 5: Assessment of the levels of interoperability for Metro Group

Summary and Conclusion

It is the aim of this paper to provide an analysis of interoperability issues in the retail industry. Against the background of the case example of Metro Group, we have applied an existing framework for interoperability assessment to the cooperation between a retailer and its suppliers. In a second step, we have discussed the causes and motives for the resulting interoperability ratings. The following managerial implications can be drawn from our analysis:

- Being fully interoperable is not always the optimal choice. This is primarily owing to the high costs compared to the potential benefits of providing an extensive degree of interoperability.
- Areas for improvement can be identified in cases where the interoperability approach is rated higher than the actual deployment. Moreover, special attention has to be given to categories with high levels

for all stages within the life cycle.

- Having ambiguous interoperability ratings within the deployment is caused by the different financial and technical capabilities of a retailer's suppliers. As Metro's strategy as a classical channel retailer, for example, depends heavily on a large pool of different suppliers, the variance of interoperability can only be reduced if the suppliers themselves improve their capabilities.

Based on our investigations, we see potential for further research in various directions. Reference models need to be developed for different industries that allow for the benchmarking of existing applications. Finally, besides identifying areas of improvement, methodologies and specific techniques will be required which support practitioners in the adjustment of their company's level of interoperability.

References

Main Reference is: ATHENA – IP 507849, Deliverable B 3.1 and B3.3, mainly performed by University of St. Gallen

Further used References are:

- ATHENA, Second Version of State of the Art in Enterprise Modelling Techniques and Technologies to Support Enterprise Interoperability, 2005
EFQM, Assessoren Bewertungsbuch, EFQM, Brüssel, 2003
EFQM, Das EFQM-Modell für Excellence, EFQM, Brüssel, 2003
EFQM, The Fundamental Concepts of Excellence, Brussels, Belgium, 2003
Metro Group, Metro Group Homepage, <http://www.metrogroup.de>,
Metro Group, Metro Link Supplier Portal, <http://www.metro-link.com>,
Österle, H., Business in the Information Age - Heading for new Processes, Springer, Berlin, 1995
Österle, H., Fleisch, E., Alt, R., Business Networking - Shaping Collaboration Between Enterprises, Second Revised and Extended Edition. Ed., Springer, Berlin etc., 2001
Österle, H., Fleisch, E., Alt, R. (eds.), Business Networking: Shaping Collaboration Between Enterprises, 2. Aufl., Berlin et al., 2001

Semantic-Web-based-E-Procurement

Prof. Dr.-Ing. Martin Hepp
Bundeswehr University of Munich
Neubiberg, Germany
martin.hepp@unibw.de

Abstract: Within the past few months, the Semantic Web has become something any Webmaster must take serious, because the key components are ready for production usage, and there are tangible benefits: With [GoodRelations](#), there is now a standard vocabulary for e-commerce, [RDFa](#) provides a stable syntax for embedding such data in existing Web pages, and [Yahoo Searchmonkey](#) creates a direct business incentive for companies of any size to care.

Introduction

Quite clearly, the Web has transformed our access to suppliers globally. Instead of studying heavy volumes of yellow pages, we can simply search the Web for a supplier for any given need. However, most of us have experienced that the Web is not as convenient as we would hope it to be when searching for a product or service. We often spend hours searching and still cannot find what we need. Most annoying is that our computers hardly help us making sense of the vast amount of offers on the Web. We as humans have to filter and recombine a lot of information.

Obviously, things could much better: Our computers could gather, combine, and filter data on products and services and process it automatically - and this no matter where we stand in the value chain: End-users could search precisely for their needs. Retailers could reuse product feature data directly from manufacturers' Web pages. Recommender systems could combine product and offer data from multiple sources. This would basically just require that we add machine-readable product data and the like to existing Web content.

Now, while researchers have long talked of the benefits of next generation Web technology for helping out, the last quarter of 2008 has brought the availability of all bits and pieces needed to make this a reality. With [GoodRelations](#), there is now a standard vocabulary for e-commerce, [RDFa](#) provides a stable syntax for embedding such data in existing Web pages, and [Yahoo Searchmonkey](#) creates a direct business incentive for companies of any size to care.

Any Business Should Care

This novel approach will soon determine how visible a business will be for potential customers on the latest generation of search engines and price or product comparison services. It thus affects any business that wants to be found on the Web. Respectively, the topic is at the core interest of everybody who is offering any kind of goods or services anywhere in the world.

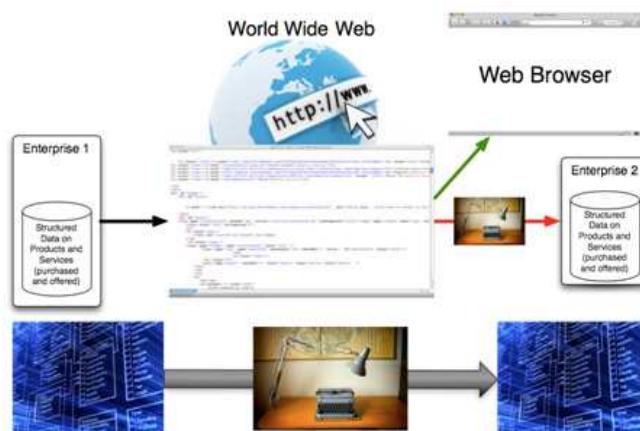
It is as relevant for a small hotel somewhere in the alps as for a giant mail-order company, as relevant for someone cleaning cars as for someone offering nanotechnology services. Because of this fundamental impact, it is also crucial that vendors of Web shop software get involved, because they can easily upgrade their solutions so that all deployed Web shops will support this new feature out-of-the-box.

Limitations of the Current Web for E-Commerce

Before we proceed, we have to understand in which sense the current Web is deficient for e-commerce. The key limitation is that the support we currently get from our computers is limited to displaying a page that someone else has encoded and sent over the wire.

In many e-commerce scenarios, however, we have to extract and combine data from multiple Web pages - for example, if we want to compare multiple product models, or if we want to import the product features and specifications published by a manufacturer into our own Web shop. Even though the Web shop does internally maintain its product data in a structured form, the only way for us to extract and reuse it is to copy-and-paste it, element by element.

The following figure illustrates the problem.



Enterprise 1 on the left-hand side maintains a database with data describing the products and services being offered. This data is already pretty well structured, often in the form of multiple tables, well suitable for processing by computers. The Web shop software converts this data into small chunks of HTML code that describes how each page should be displayed in a Web browser. When you navigate your Web browser to that shop, your computer fetches the code representing this page, and displays it on your screen. This is appropriate for you as a human sitting in front of your computer, because all your computer needs to know is how the content should *look* like.

Loss of Data Structure and Meaning

However, when an enterprise or a single user with a more sophisticated task at hand wants to extract and use the original data, a lot of human effort is necessary to restore the original structure of the data. Think of how annoying it is to cut and paste someone's mail address from your browser to your address book, element by element.

This is even more annoying if we consider that the data was already in a structured format, ready for processing. So the loss of data structure over the Web is a great cause of unnecessary human information processing at the recipient's side. For a single item, such may take only 20 or 30 seconds. But over time, we waste a significant amount of labor. Also, this unnecessary step can introduce errors and hamper the data quality.

Semantic Web for E-Commerce

Now, pretty much right from the beginning, the World Wide Web was envisioned to provide more than it does for most of us today. The hope for computers aiding us in managing and processing information in the Web is as old as the Web; its inventor, Sir Tim Berners-Lee has clearly articulated this from early on: The vision of a "Web of Data", in which computers and humans can share and process information smoothly.

The good news is that this next generation of the Web is NOW. Within the past years, a global research community has brought to maturity an impressive set of technical contributions that make will lift the World Wide Web to new heights. We are not talking about early prototypes in some hidden laboratories. Major companies have joined the initiative, and commercial products and services are already entering mainstream markets.

But how does this Web of Data work? The basic idea is simple: Same as current Web pages contain elements that augment the text by multimedia objects like images,

video, or audio, we can now embed structured data into the Web page. This structured data can then be extracted by our computers and is suitable for further processing: without retyping, and without copying and pasting textual elements. This simple approach is complemented by mechanisms for encoding meaningful connections between Web resources.

Meaningful in here means they tell us more than the mere fact that we can click on the link to proceed to a related page. This in combination with quite some clever technology paves the ground for much more powerful computer support for using the World Wide Web.

What does this imply for E-Commerce on the Web?

Well, mainly two things: First, Manufacturers can put all the details of product specifications on the Web: Screen sizes of TV sets, weights of cell phone handsets, capacities of car batteries, and the like. Then, consumers can use this data to search very precisely for product models matching their needs. And retailers, both traditional ones and Web shops, can easily import and reuse such data from the Web for advertising and pricing.

Second, Web shops can publish all the commercial properties of their offers in a way accessible to intelligent browser plug-ins, recommender systems, and next generation search engines - for example price information, shipment options and charges, methods of payment, opening ours and shop locations, and the like. This basically holds for all industry branches and all types of business - electronics and engineering, tourism, entertainment, or professional services.

GoodRelations: A Standard Vocabulary for Offers on the Web

A key component in this scenario is [GoodRelations](#), a lightweight, generic Web vocabulary for the Semantic Web that allows expressing all typical aspects of offers for goods and services on the Web. For example, we often want to be able to state that a particular Web site describes an offer to sell cell phones of a certain make and model at a certain price, that a piano house offers maintenance for pianos that weigh less than 150 kg, or that a car rental company leases out cars of a certain make and model from a particular set of branches across the country.



<http://purl.org/goodrelations/>

The GoodRelations ontology allows vendors to add a machine-readable definition of their offers. Such is in the interest of shop owners and manufacturers, because it makes sure the particular features and strengths of their products or services are considered by Semantic Web search engines. Such is also in the interest of buyers, because it allows them to find offers that exactly fit their requirements. In addition, GoodRelations makes it easy to exchange product model details and feature data between manufacturers and shop operators so that such data can be reused more easily along the value chain.

GoodRelations has been under development at the University of Innsbruck and Bundeswehr University Munich since 2005. The stable version has been officially released on July 28, 2008. Since then, it has been widely adopted as a standard vocabulary for the Web of Data. While lightweight and simple to use, it is based on several years of research and is compatible with all relevant W3C standards and recommendations. Among other applications, GoodRelations is being officially supported by Yahoo SearchMonkey technology for e-commerce data.

No Strings Attached

The GoodRelations vocabulary is released under a very liberal creative commons license, which grants royalty-free access for commercial and non-commercial use. It is the serious initiative to bring next generation Web technology from the lab to the market, and it has already started to succeed.

Why Should I Care, and Why Now?

It is just now that the first major search engines start collecting and considering respective GoodRelations data, if included in your Web presence. Yahoo, for example, is now encouraging every operator of a Web page worldwide to provide such structured data for their Web page. While this will not automatically improve one's ranking in the search results, it allows you to communicate many more details of your offer to potential customers. Plus, the data will be considered for numerous value-added services, like comparison services etc.

In short, the following three key developments of the past months should put Semantic Web-based E-Commerce high on your agenda:

- **RDFa has become a W3C Recommendation:** This means there is now a stable, standard syntax for embedding RDF metadata into XHTML Web content, which paves the way to adoption by mainstream Web developers. It is now straightforward to add respective extensions directly to existing Web content.
- **GoodRelations ontology release and adoption:** The GoodRelations ontology has been released and is experiencing massive support from major vendors and initiatives from the Semantic Web community and traditional corporations.

- **Yahoo SearchMonkey:** Due to the official endorsement of GoodRelations by Yahoo SearchMonkey, there is now an immediate, incentive for any business in the world to add respective metadata.

All this has happened just in the past few months. What once was a vision from the research lab has quickly gained great relevance for mainstream markets.

What Should Webmasters and Businesses Do?

If you are a manufacturer of brand products, you can help your retailers sell more if they can simply fetch product feature details from your Web page and combine them with their own pricing and shipping data. It is in your utmost interest that all businesses selling your products have easy access to the latest feature specifications and product details. Only if they can succeed at the point of sale, you will be successful in the market.

If you are developing Web shop software, ERP software, or anything similar, you should develop import and export interfaces for GoodRelations data. This will allow users of your software to create data dumps off the box, and import product model data from Web resources.

If you operate a Web Shop, you should provide GoodRelations data dumps of your range of offers. This is rather simple, see e.g.

<http://www.heppnetz.de/projects/goodrelations/primer/> for instructions.

For any other business, e.g. hotels, rental car companies, etc.: You should ask your Webmaster to create at least a basic description of your range of products using the GoodRelations vocabulary.

And for the creative entrepreneurs: Now is the time to invent new business models based on GoodRelations data.

In short: **Now is the time to get ready for the next generation of e-commerce on the World Wide Web!**

From Product towards Solution - Service Orientation and Solution selling

Dr. Carsten Linz
Global SOA Adoption Program
SAP AG
Walldorf, Deutschland
c.linz@sap.com

1. Providing Solutions as (new) Paradigm

The current challenging environment provides companies with a good opportunity to rethink their current business model and business mechanics: ‘Like dangerous curves on a racetrack, economic downturns create more opportunities for companies to move from the middle of the pack into leadership positions than any other time in business.’ Hence it might be worthwhile to ask yourself, if it is now the time to make a (sharp) turn in your business? Venturing in new unchartered terrain bears huge opportunities but also risks. A systematic approach for ‘Accommodation’ with new business models is therefore essential and should include Systematic Thought Leadership, Business Model Innovation, and last but not least a methodology to drive the Transformation. Going back to the essentials of business, we know that customers are seeking solutions to solve their business problems.

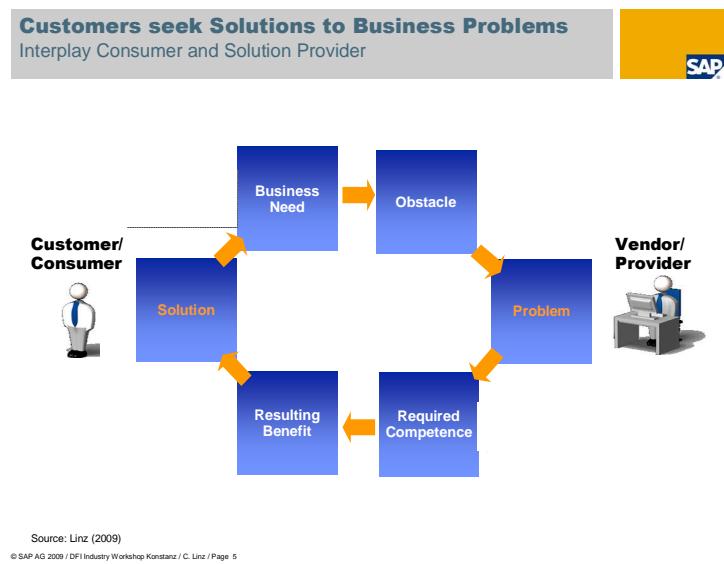


Figure 1: Customers seek Solutions to Business Problems

Given the power shift from the supply to the demand-side, the trend towards an own market for easy consumable services etc., we understand that being a provider

for end-to-end problem resolution processes (instead of being a vendor for product or service offerings) has become a new paradigm. Following it, leads towards a new quality in terms of customer value and provider-consumer-collaboration but also inherently requires a new set of orchestration competences from the provider both along the customer engagement cycle as well as regarding the integration of the various contributions and contributors to the total solution.

2. Service Orientation and Customer Solutions

Customers hire solutions to obtain business outcome. Therefore SAP provides solutions that combine standard best practices and the capability to build your own practices to complement and innovate beyond standard, especially where additionally flexibility and integration capabilities significantly increase the business value.

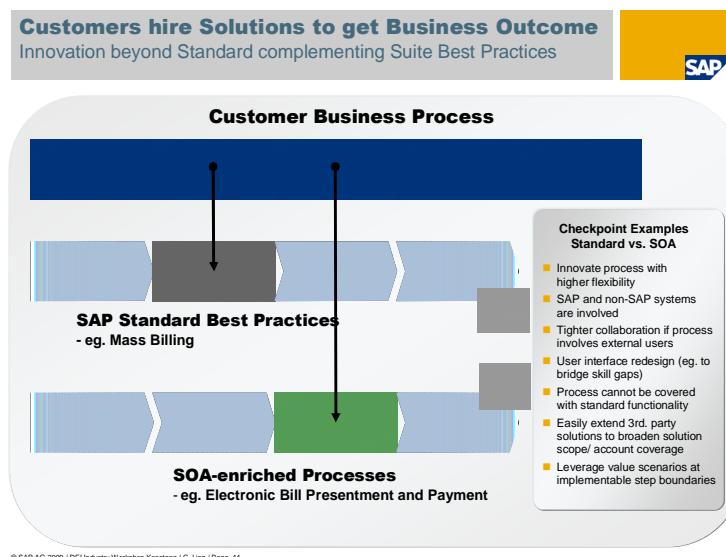


Figure 2: Customer Business Process

With SAP Business Process Management, processes can be managed from model to the final code. The customer case 'EMT Madrid' exemplifies how the effectiveness of a maintenance process can be increased with information directly from the bus (onboard unit) to allow preventive maintenance, central optimization of garage usage, and higher bus up-time through faster issue resolution. This could be achieved by consuming pre-governed Enterprise Services from the SOA¹-enabled SAP Business Suite 7 with the help of SAP NetWeaver Composition Environment.

¹ SOA = Service Oriented Architecture

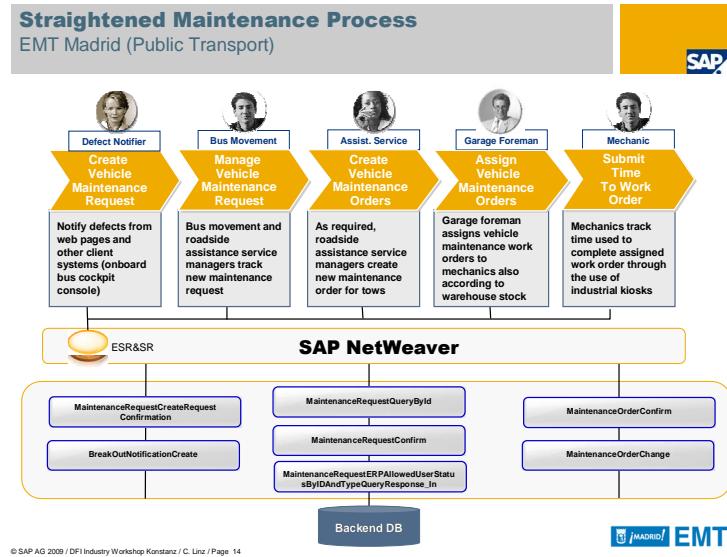


Figure 3: Straightened Maintenance Process

To get started with a SOA project, SAP's Starter-kit can help by providing step-by-step guidance with its knowledge building blocks, deployment methodology, developer handbook, customer reference cases, and implementation packages.

It can be downloaded free of charge:

<https://www.sdn.sap.com/irj/sdn/starterkitforsoa>

3. Transformation from Product Vendor to Solution Provider

Given the challenging economic environment, today's prevailing approach in most companies is to simply cut sales costs. But as we know, focusing only on short-term measures is not sufficient to secure top-line sustainably.

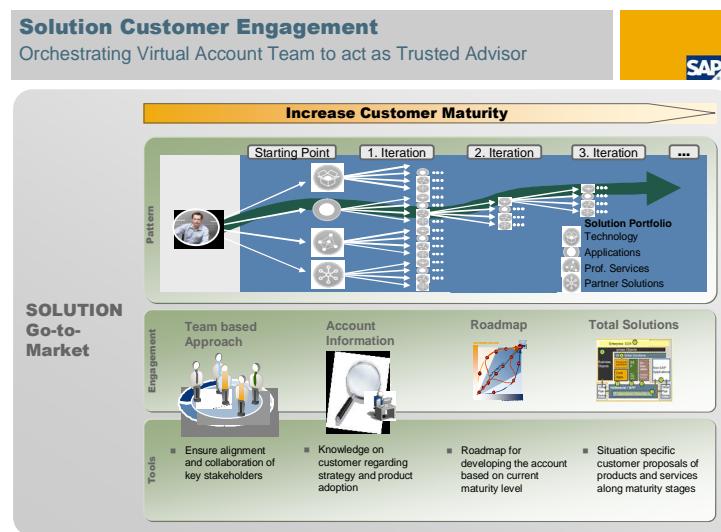


Figure 4: Solution Customer Engagement

Transforming a company from a rather technology and product-centric towards a customer-result and solution-centric approach is not an easy thing to do. A solution go-to-market does not fit into the prevailing short-term thinking as cost of sales for integrative hybrids is typically higher compared to sales for stand-alone products. But from discussions with customers we have learned that an increasing number of companies are - just now - tightening the collaboration with their top notch customers to better serve their individual business needs. But where does this approach make sense? Following a solution business model is typically beneficial where the solution variability is rather high thus demanding for integration skills, a mature installed base with heterogeneous landscapes exists, and tight customer-provider collaboration and co-innovation is valued. The provider's top accounts seem to be best suited for a solution go-to-market approach. And if the provisioning and management of the most effective end-to-end problem resolution process over the lifecycle could be proven, such an approach bears the opportunity to become the customer's trusted advisor.

Prerequisite is the development of a certain set of organizational skills and competences. A successful solution engagement requires a virtual account team which supports the customer over the entire lifecycle based on a jointly developed roadmap including both customer and provider mid-term commitments. The account team combines sales, professional service, and support competence and based on its consultative role can provide valuable guidance to the customer company. To make sure that the foreseen benefits are truly realized, value management principles are applied covering value discovery, value realization, and value optimization.

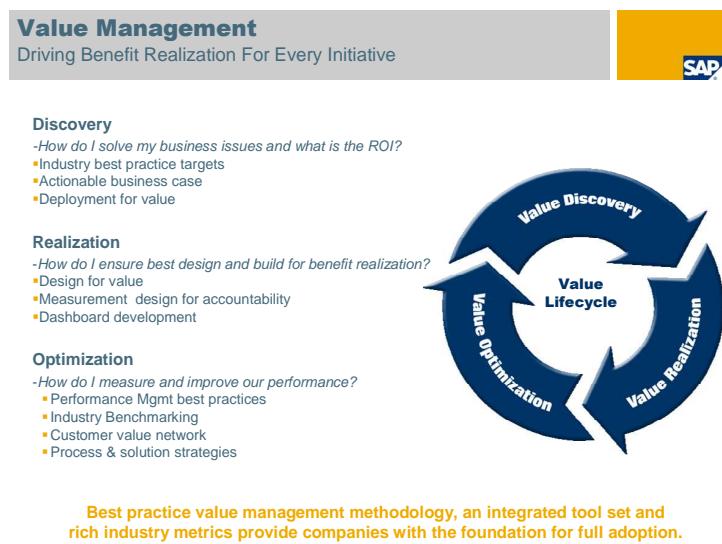


Figure 5: Value Management

SAP disposes of a variety of tailored customer programs. SAP's Premier Customer Network and SAP's International Customer Program are program examples, where such principles are applied including solution co-innovation, successful global execution, and best-run IT operations.

For further information regarding SOA-enabled business value and the transformation towards a solution business, please feel free to contact:
soa@sap.com or c.linz@sap.com

Interoperabilität im Vertrieb - Vernetzte Prozesse und Systeme

Prof. Dr.-Ing. Bernhardt Katzy
CeTIM - Center of Technology and Innovation Management
Leiden Universität
Leiden, Niederlanden
Prof.katzy@cetim.org

Dimitrios Tsompanidis, M.Eng.
CoPS - Community of Practice for Strategic Management Architectures
HTWG Konstanz
Konstanz, Deutschland
d.tsompanidis@gmx.net

Abstrakt: Steigender Wettbewerb, Globalisierung, Kundenorientierung, immer kürzer werdende Innovations- und Produktlebenszyklen sind Herausforderungen, auf die Unternehmen mit einer entsprechenden Strategie reagieren müssen. Durch eine enge Verzahnung der internen mit den externen Geschäftsprozessen können Marktveränderungen aufgefasst und Innovationspotentiale schnell erkannt und umgesetzt werden. Zudem reduzieren sich die Iterationsschritte zwischen den Beteiligten in den Geschäftsprozessen (Kunden, Vertrieb und Konstruktion), was zu Zeitsparnis und freigewordener Kapazität führt. Ziel des Textes, ist ein kurzer Überblick über den Stand der Anwendungspraxis und möglicher Vertriebspotentiale.

Einleitung

In den letzten Jahrzehnten hat sich das wirtschaftliche Umfeld der Unternehmen durch Öffnung der Märkte im Sinne einer Internationalisierung verändert. Hinzu kommt, dass die Produktkomplexität ansteigt, die Produktlebenszyklen kürzer werden und die Kunden zunehmend individuelle Produkte mit kurzen Lieferzeiten verlangen. Die steigende Produktkomplexität führt weiter zu einer hohen Vielzahl an Varianten, die sich sowohl positiv als auch negativ auf den Erfolg eines Unternehmens auswirken. Eine hohe Variantenvielfalt kann einerseits zur Erfüllung eines breiten Spektrums an Kundenanforderungen und zur Erschließung neuer Marktsegmente und Kundenkreise beitragen. Andererseits führt sie zu komplexeren Abläufen innerhalb der Produktentwicklung und Auftragsabwicklung, welche sich in erhöhten internen Kosten niederschlagen. Zudem weisen diese auf einen negativen Einfluss auf den Gesamterfolg des Unternehmens hin. All diese Faktoren zwingen schlussendlich die Unternehmen dazu, hohe Flexibilität an den Tag zu legen und ihre Wertschöpfungsprozesse zu überdenken, damit die Entwicklung, Herstellung und der Vertrieb von individualisierten Produkten langfristig gewährleistet werden kann.

Um wirtschaftlich wettbewerbsfähig bleiben zu können, sind Unternehmen daher gezwungen die internen Kosten der Produkte und deshalb die Anzahl verschiedener Produktvarianten zu senken. Des Weiteren ist auch die frühzeitige Einbindung der Kundenwünsche und Kundenanforderungen in der Wertschöpfungskette von großer

Bedeutung, um Iterationsschleifen zwischen Kunden, Vertrieb und Konstruktion zu reduzieren und mögliche Innovationspotentiale zu entdecken und zu nutzen. Dies erfordert eine unternehmensübergreifende Vernetzung, wodurch organisatorische und strategische Aspekte der Interoperabilität in den Vordergrund rücken (Abbildung 1).

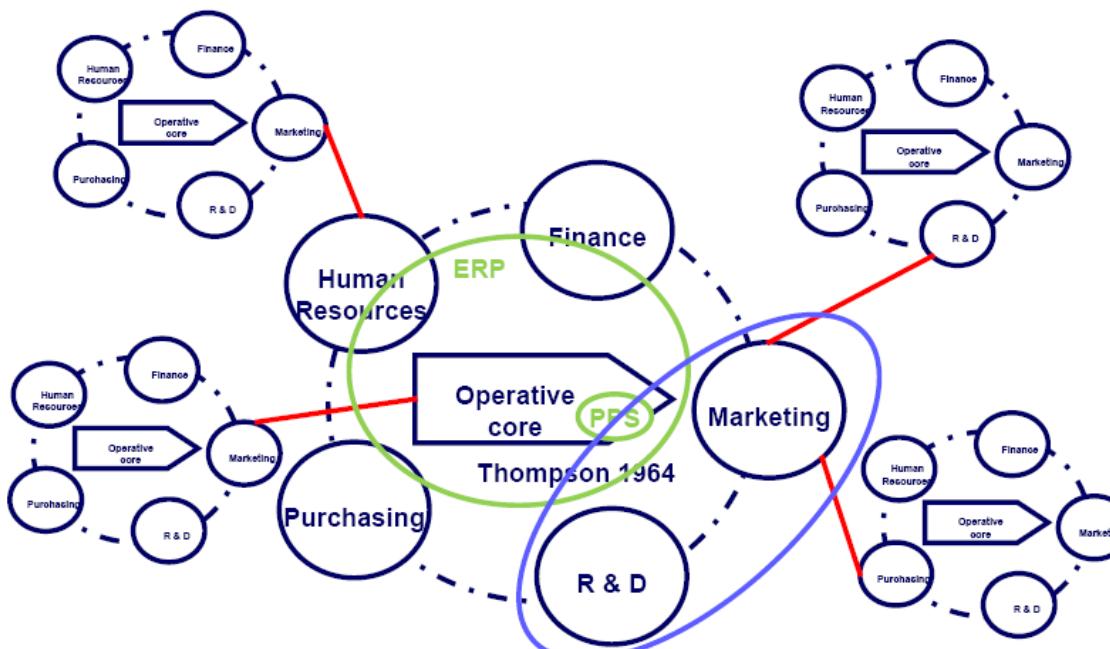


Abb. 1: Organisationale Netzwerke

Unternehmensweit operierende Systeme, wie das Produktionsplanungs- und Steuerungssystem (PPS) oder das Enterprise Resource Planning System (ERP) sind Werkzeuge, die insbesondere der internen Prozessoptimierung dienen. Benötigt werden jedoch auch Systeme bzw. Werkzeuge, die die externen Prozesse, wie die Geschäftsprozesse der Kunden mitberücksichtigen.

Von der wissenschaftlichen Seite gesehen, ist das Modell von Venkatraman (Abbildung 2) ein erster Ansatz, bei dem versucht wurde die Sichtweise von Unternehmen an die veränderten wirtschaftlichen Verhältnisse der Zeit anzupassen. In diesem Modell beschreibt er die strukturelle Veränderung der Unternehmen durch den Einsatz von IT-Werkzeugen, um sich schließlich in netzwerkartigen Strukturen zusammenzuschließen und dadurch Mehrwert zu schaffen.² Weiter lässt sich anhand dieses Models gut erklären, wie sich die Wertschöpfungskette verändert hat und in der Zukunft verändert wird.

² Vgl. Venkatraman (1994)

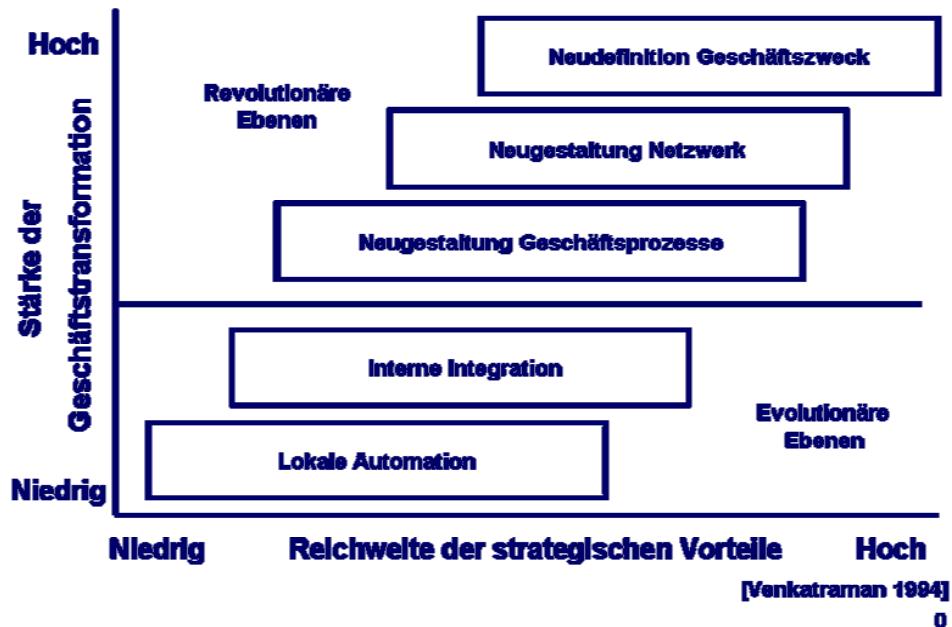


Abb. 2: Degree of Organisational Transformation

In diesem Modell durchlaufen alle Unternehmen eine Entwicklung in fünf Stufen. Die fünf Stufen sind: Lokale Automation, Interne Integration, Neugestaltung Geschäftsprozesse, Neugestaltung Netzwerke und Neudefinition Geschäftszweck.³

Die ersten drei Stufen beschäftigen sich mit der Einführung von IT Systemen und der internen Prozessoptimierung. Die vierte Stufe hingegen mit der Restrukturierung des Business Netzwerkes. Die Sichtweise dieses Modells geht also über die Grenzen des einzelnen Unternehmens hinaus und führt eine Optimierung nicht nur der internen, sondern auch der externen Prozesse. Zu den externen Prozessen gehören insbesondere die Geschäftsprozesse der Kunden. Es entstehen also zwangsläufig „Value Networks“ und Venkatraman ist einer der ersten, der diese Netzwerke als primären Wettbewerbsvorteil für ein Unternehmen betrachtet.⁴

Basierend auf der Idee dieser Netzwerke spricht Venkatraman im fünften Schritt von einer Neudefinition der Kerngeschäftsfelder eines Unternehmens. Einmal in Netzwerken zusammengeschlossen, müssen sich Unternehmen auf ihr Kerngeschäft konzentrieren, um Überlappungen zu vermeiden und das Netzwerk als ganzes zu optimieren. So können Kostenpotentiale erwirtschaftet werden, die wiederum zu Wettbewerbsvorteile führen können.

Unter Berücksichtigung der Informationstechnologie und des veränderten wirtschaftlichen Umfelds in dem Unternehmen heute agieren, ist es also über die letzten zwanzig Jahre hinweg zu einer Transformation der Wertschöpfungskette hin zu einem Wertschöpfungsnetz gekommen.

³ Vgl. Venkatraman (1994)

⁴ Vgl. Venkatraman (1994)

Interoperabilität im Vertrieb

Die oben erwähnten Herausforderungen mit denen sich Unternehmen heute konfrontiert sehen, führen zu längeren Produktentwicklungsprozessen. Die Zeitspanne dieser Prozesse ist für ein Unternehmen wettbewerbsrelevant. Je kürzer diese ausfallen, desto erfolgreicher agiert das Unternehmen am Markt (Abbildung 3). Eine Verzahnung der Vertriebsaktivitäten mit den Geschäftsprozessen des Kunden ist damit unumgänglich, um kürzere Produktentwicklungsprozesse zu erzielen.

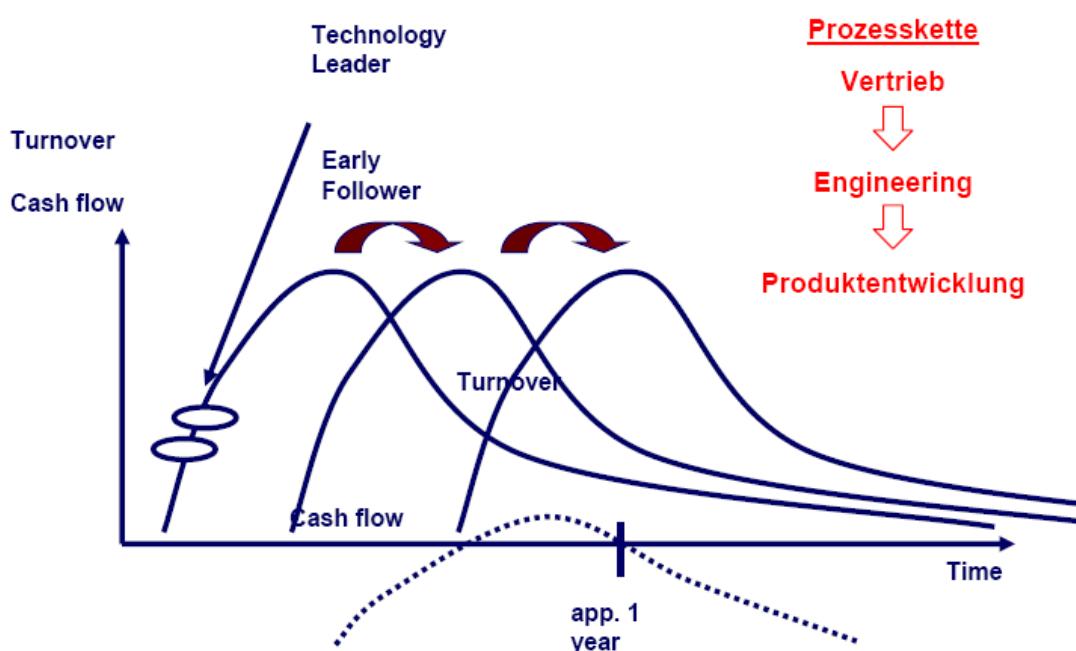


Abb. 3: Time-Based Innovation Competition

Die Verzahnung der Vertriebsaktivitäten mit den Geschäftsprozessen des Kunden wird durch den Einsatz von Produktkonfiguratoren gewährleistet. Produktkonfiguratoren sind IT-Werkzeuge bzw. Systeme, die dem Kunden ermöglichen, sein gewünschtes Produkt direkt mitzubestimmen. Eine frühe Phase der Produktspezifizierung und deren Plausibilitätsprüfung führt zur Verkürzung der Durchlaufzeiten von der Anfrage bis zum Angebot. Kommunikationsfehler lassen sich somit aufgrund der hohen Informationsqualität drastisch reduzieren. Die freigewordene Kapazität im Vertrieb und in der Technik kann für wichtigere Aufgaben als für reine Routinetätigkeiten eingesetzt werden.

Die Kundenlösung erfolgt aus der Zusammenstellung verschiedener standardisierter Bauteile, um eine hohe Variantenvielfalt zu vermeiden. Die Erzeugung der Varianz

geschieht also nicht mehr auf der Produktebene selbst, wie bei der Konstruktion von Sonderlösungen, sondern durch intelligente Kombination standardisierter Baugruppen. Dies ist das Baukastenprinzip, dass einige Firmen bereits mit sehr großem Erfolg praktizieren.

Zusammenfassend vereinfacht der Produktkonfigurator den Vertrieb komplexer, variantenreicher Produkte und Dienstleistungen. Der Anwender erhält alle Informationen über Produkte, Preise, technische Abhängigkeiten und Zubehör auf Knopfdruck. Das bedeutet: höhere Produktivität im Vertrieb, hohe Aktualität der Informationen, größere Sicherheit im Kundengespräch, maßgeschneiderte Angebote und permanente Verfügbarkeit aller relevanten Daten.

References

- Bitter H.: Mehr Geld mit weniger Varianz. CADplus Business+Engineering, 01/2004
- Clayton M. Christensen et. Al., Strategies for Survival in Fast-Changing Industries, Harvard Business School, Harvard University, Boston Massachusetts
- Kader R.: Anforderungen an Standard-Konfigurationssysteme. CADplus Business+Engineering, 06/2004
- Kader R.: Das schnelle Glück beim Verkauf. CADplus Business+Engineering, 04/2005
- Reichwald R.; Piller F. T.: Der Kunde als Wertschöpfungspartner: Formen und Prinzipien. TU München, 2002
- Xie H.; Henderson P.; Kernahan M.: Modelling and Solving engineering product configuration problems by constraint satisfaction. International Journal of Production Research, Vol. 43 No. 20, 15 October 2005, 4455-4469
- Venkatraman N.: IT-Enabled Business Transformation: From Automation to Business Scope Redefinition. Sloane Management Review, Winter 1994, S. 73-87
- Wüpping J.: Variantenmanagement als Schlüssel zum Unternehmenserfolg, VDMA Nachrichten, 01/2006
- Wüpping J.: Praxiserfahrungen Variantenmanagement und Produktkonfiguration. Industrie Management, 2003
- Wüpping J.: Konfigurationstechnik für die Individuelle Serienfertigung. IT Management, 04/2000

Vernetzte Systeme für KMU

How to increase efficiency through interoperable solutions

Prof. Dr.-Ing. Kai Mertins, Frank-Walter Jäkel
 Fraunhofer IPK
 Berlin, Deutschland
Kai.Mertins@ipk.fraunhofer.de,
Franz-Walter.Jaekel@ipk.fraunhofer.de

Herausforderung Interoperabilität

Marktchancen kurzfristig und flexibel zu nutzen, erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Kernkompetenzen und deren Bündelung in gemeinsamen Wertschöpfungsketten. Dies wird häufig durch fehlende Durchgängigkeit der IT Lösungen aber auch organisatorische und kulturelle Unterschiede zwischen den Unternehmen behindert. In dieser Situation regieren große Unternehmen häufig mit der Gründung von Tochtergesellschaften um spezifische Gegebenheiten in unterschiedlichen Regionen weltweit besser handhaben zu können. Demgegenüber sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU) wesentlich mehr auf Kooperation und Vernetzung angewiesen. Im Gegensatz zu den Großunternehmen können sich kleine und mittlere Unternehmen nicht auf unternehmensweite Standards verlassen und benötigen weit mehr flexible Lösungen und Interoperabilität um in unterschiedlichen Netzen mit wechselnden Partnern agieren zu können.

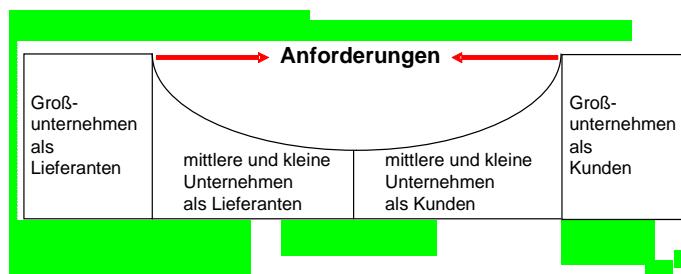


Abb. 1: Stärker werdender Druck der internationalen Unternehmen auf KMUs [1]

„Interoperabilität“ ist erforderlich um die technologischen und organisatorischen Randbedingungen für einfache und flexible Vernetzung mit unterschiedlichen Unternehmen zu ermöglichen. Einige mit dem Begriff „Interoperabilität“ verknüpfte Fragestellungen sind [1]:

- Formatunterschiede bei der Verarbeitung von Auftrags- oder Lieferantendaten und damit Kosten für manuelle Tätigkeiten
- Forderung von Transparenz durch Kunden

- Unterschiedlichste Angebotsportale und kundenspezifische Software
- Beherrschung einer Menagerie unterschiedlicher IT Systeme
- Datenqualität an den Schnittstellen zu Kunden und Lieferanten
- Unterschiedliche Zertifizierungsanforderungen der Kunden

Die Liste lässt sich beliebig erweitern und zeigt die vielfältigen Aspekte, welche sich unter „Interoperabilität“ zusammenfassen lassen. „Interoperabilität“ definiert die Fähigkeit von zwei oder mehr Systemen (z.B. Unternehmen) oder deren Komponenten, Informationen auszutauschen und die ausgetauschten Informationen semantisch korrekt (d.h. der Empfänger hat das gleiche Verständnis von einem Begriff wie der Sender) zu verarbeiten. Potentiale für Lösungsansätze zum Thema Interoperabilität von Unternehmen liefern hier Ergebnisse aus Europäischen Projekten wie INTEROP-NoE (www.inteop-vlab.eu) und ATHENA-IP [5].

Die meisten kleinen oder mittleren Unternehmen sind gleichzeitig Zulieferer und Abnehmer in Lieferketten (Supply-Chains). Dabei werden kurzfristige Reaktionen auf Kundenwünsche erwartet und gleichzeitig müssen KMUs mit oft starren Lieferzeiten ihrer großen Lieferanten kämpfen (Abb. 1).

Die Herausforderung liegt darin, Methoden zu implementieren, mit denen die zunächst unabhängigen Prozesse zwischen den einzelnen Netzwerkmitgliedern so verbunden werden können, dass zusätzliche Information gewonnen werden, ohne zugleich die Ansprüche an die IT in den Unternehmen unangemessen zu erhöhen. Mit diesen Methoden können dann die Folgen eines Ereignisses (Materialmangel, Materialfehler, Maschinenausfall, kurzfristige Änderung des Auftrages) analysiert und transparent gemacht werden. Analog können Änderungswünsche des Kunden möglichst schnell „umgerechnet“ und in die Unternehmen des Netzwerkes weitergeleitet werden. Darüber hinaus können anhand von Leistungsmerkmalen Schwachpunkte im Liefernetz identifiziert werden, um geeignete Verbesserungsprojekte anzustoßen.

Derartige konkrete Fragestellungen zu Interoperabilität in Supply Chain Netzwerken wurden in Projekten wie SPIDER-WIN (www.spider-win.de) und FLUID-WIN (www.fluid-win.de) [3] behandelt. In SPIDER-WIN wurde gezeigt, dass gut angepasste Referenzmodelle eine wichtige Grundlage für die Untersuchung von Geschäftsprozessen in KMU-Netzwerken sind. Als Basis dieser Modelle hat sich die IUM-Methode mit dem Werkzeug MO2GO (Methode zur objektorientierten Geschäftsprozessoptimierung) (www.moogo.de) als besonders wirkungsvoll erwiesen. SPIDER-WIN liefert die Unterstützung im Supply Chain Prozess bezogen auf den transparenten und schnellen Auftragsfluss, so dass alle betroffenen Supply Chain Partner quasi zeitgleich Informationen zu neuen Aufträgen, Auftragsänderungen und Störungen erhalten. In FLUID-WIN wurde das Konzept um Netzwerkpartner aus dem Logistik und Finanzbereich (Banken) erweitert.

Rahmenwerk und Lösungsbausteine

Eine flexible jedoch sichere und vor allem aufwandsarme Vernetzung von Kooperationspartnern ermöglicht eine deutlich höhere Agilität. Eine derartige Vernetzung zu implementieren bedeutet dabei für viele Unternehmen ein hohes Investitionsrisiko einzugehen, in dem sie ihre Geschäftsprozesse und Software auf unterschiedliche Partner abstimmen müssen, ohne zu wissen wie viele gemeinsame geschäftliche Aktivitäten stattfinden werden.

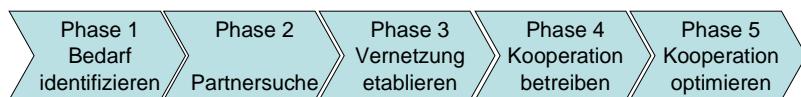


Abb. 2 Kooperationsphasen [1]

Hierfür ist eine durchgängige Unterstützung der Entwicklungsphasen von Kooperationen notwendig (Abbildung 2).

In Phase 1 ist dabei zunächst der eigene Bedarf zur externen Kooperationen zu identifizieren. Dazu ist die Transparenz des eigenen Profils sowie von Kompetenz- und Fähigkeitsprofilen potenzieller Partner [7] sicherzustellen. Die Partnersuche und die Partnerwahl in Phase 2 sind geprägt vom Abgleichen der gewünschten Profile mit denen der potenziellen Partner. Daraus resultiert das Zusammenstellen eines gemeinsamen Kooperationsprofils, mit dem das Geschäft für beide Partner sichergestellt werden kann.

Zur Etablierung der Vernetzung sind sowohl technische Spezifikationen zur Geschäfts- und Produktionsprozessintegration (z.B. zum Datenaustausch oder für Verpackungskonventionen) als auch organisatorische Regelungen (Verantwortlichkeit für Qualitätsprüfungen und Returns) zu betrachten. Die Betriebsphase ist geprägt durch die Kontrolle der Performance und der Identifikation von Optimierungsmöglichkeiten, die in Phase 5 im laufenden Betrieb umzusetzen sind. Die einzelnen Phasen sind dabei nicht streng getrennt. Methoden und Modelle zur Unterstützung sind phasenübergreifend anzuwenden.

Für alle Partner sind einfache Methoden zur Kooperation entlang der Phasen notwendig, die sich jedoch fallweise integrieren lassen müssen. Als Integrationsbasis wird die Integrierte Unternehmensmodellierung (IUM) verwendet, die entsprechenden Modelle und Vorgehensweisen dienen als „Rückrad“ für alle Methoden und Werkzeuge der Kooperation. Eine durchgängige Transparenz bietet das Netzwerkmodell, das entlang der Kooperationsphasen (Abbildung 2) schrittweise aufgebaut wird. Das Modell beinhaltet die verknüpften Beschreibungen der Netzwerkprodukte, Prozesse, Systeme und Organisationen.

In Abb. 3 sind die Lösungsbausteine des Bereiches Unternehmensmanagement des IPK zur Verbesserung der Interoperabilität von Kooperationen den Phasen

zugeordnet. Wesentlich ist die Modellintegration der Lösungen, so dass die Komponenten anwendungsorientiert zusammengefasst werden.

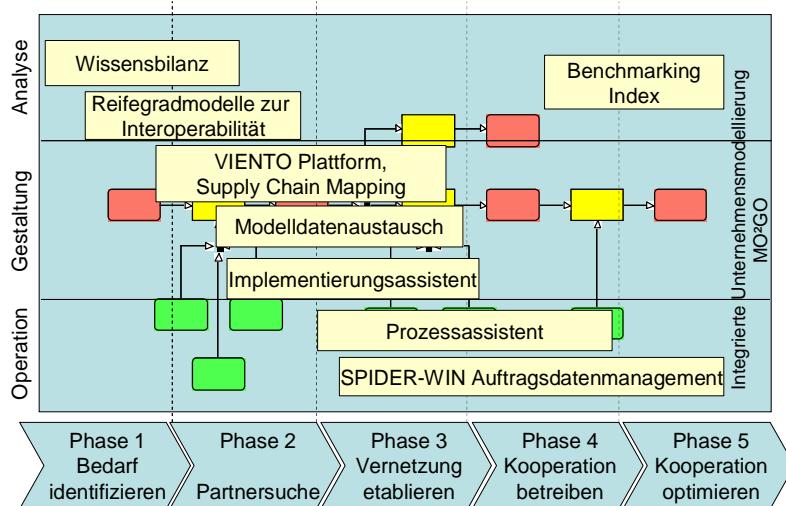


Abb. 3 Das IPK Portfolio zur durchgängigen Unterstützung von vernetzten Unternehmen [1]

Mit dem Modell des Netzwerkes sind Lösungsbausteine des IPK verknüpft:

- Die „Wissensbilanz“ [8] ermittelt den Bedarf zum Struktur-, Beziehungs- und Humankapital eines Unternehmens. Anhand der Analyse des Beziehungskapitals können Optimierungspotenziale in bestehenden Kooperationen als auch benötigte neue Kompetenzen erschlossen werden.
- Die Fähigkeiten zur Kooperation sind insbesondere in der Phase der Partnersuche oft nicht transparent. Das „EIMM Reifegradmodell“ [9] zur Interoperabilität ermöglicht eine schnelle Identifikation der Fähigkeiten eines Unternehmens zur Kooperation ohne Interna nach außen zu geben.
- Eine transparente Beschreibung der Prozesse und Strukturen des Unternehmens ermöglicht eine leichte Definition „externer“ Sichten zur schnellen Verknüpfung von Prozessketten. Das IPK setzt hierfür sein MO²GO [4] (www.moogo.de) ein, welches die integrierte Unternehmensmodellierung umsetzt und eine sehr schnelle und einfach verständliche Modellierung unterstützt.
- Die „VIENTO Plattform“ [2] hilft bei der Definition der notwendigen operativen Fähigkeiten, der Entwicklung des gemeinsamen Produktionsprozesses sowie den rechtlich relevanten Aspekten einer Kooperation von Partnern gegenüber dem Endkunden. Die Software AMERIGO visualisiert alle Zuliefererbeziehungen (supply chain mapping) und verdeutlicht Lieferrisiken, so dass Ausweichstrategien für den Umbau des Liefernetzwerkes getroffen werden können.

- Viele Unternehmen besitzen bereits Unternehmens- und Prozessmodelle. Mit Hilfe von Entwicklungen aus ATHENA und INTEROP können einzelne Unternehmen Modelle austauschen und die Inhalte synchronisieren, um gemeinsam Prozesse und Prinzipien der Kooperation zu gestalten [6].
- Mit Hilfe eines Implementierungsassistenten können die operativen Prozesse der Kooperation so entwickelt und angepasst werden, dass die notwendigen IT Spezifikationen zur Implementierung bzw. Anpassung der Softwaresysteme direkt vorliegen.
- Der Prozessassistent ist die Erweiterung des Implementierungsassistenten um alle Management- und Supportprozesse der Kooperation und dient als integrale Basis für ein integriertes und vor allem vollständiges digitales Managementsystem basierend auf dem Kooperationsmodell
- Mit Hilfe des „SPIDER-WIN Auftragsdatenmanagementsystem“ können die Auftragsdaten über mehrere Stufen (Tiers) des Supply Chain automatisch verteilt, der Abarbeitungsstatus in der Supply Chain überwacht und auf Störungen reagiert werden. Aufträge werden automatisiert in ihre Unteraufträge zerlegt und den Lieferanten und Unterlieferanten bereitgestellt. Darüber hinaus ermöglicht das modellkonfigurierte System übergreifende Sichtbarkeit der „Bestände“ in der gesamten Supply Chain.
- Mit Hilfe des Benchmarking Index [10] kann die Leistungsfähigkeit der Kooperation einfach mit Best Practices aus über 15 Ländern weltweit verglichen werden. Im Benchmarking Index sind jährlich aktualisierte Benchmarkingdaten für über 100.000 Unternehmen verfügbar. Mit diesem Instrument können Verbesserungspotentiale schnell identifiziert werden, die mit Hilfe z.B. den Ergebnissen der Wissensbilanz verknüpft werden können

Neben dem syntaktischen und semantischen Rückgrat führt das zu Grunde liegende Unternehmensmodell zu einer gemeinsamen Beschreibungs- und Kommunikationsbasis.

Die Ergebnisse der ATHENA-IP Forschung wurden z.B. bei Fiat (zur modellbasierten Synchronisation der Prozesse von Zulieferern und OEM im Produktentwicklungsprozess) und EADS (Aufbau eines virtuellen Kollaborationsportals für Entwicklungspartner zur Produktgestaltung) angewendet und auch in zusätzlichen Implementierungsprojekten wie zur Spezifikation und Implementierung von unternehmensübergreifendem eKanban zusammen mit der AIAG (Automotive Industrial Action Group) und dem NIST (National Institute for Standards and Technology) überprüft.

Die Einführung von eKanban bedeutet für die Unternehmen einen sehr hohen Spezifikationsaufwand, an dem viele unterschiedliche Partner gleichzeitig zusammenarbeiten (IT-Systementwickler, Ingenieure zur Logistik, Auftragsmanagement etc.) Die Komplexität wird bei der Implementierung von

unternehmensübergreifendem eKanban z.B. für Zulieferparks rund um Automobil OEM noch verstärkt, da unterschiedliche Prozesse und IT-Systeme miteinander verknüpft werden müssen. Die aktuelle Spezifikation der AIAG bietet dazu verschiedene fragmentierte Dokumente als Unterstützung an, die in ihrer Umsetzung jedoch auch Inkonsistenzen und einen hohen Aufwand bei der Abstimmung hervorrufen. Mit Hilfe der in ATHENA entwickelten Technologien konnten die ehemals fragmentierten Informationen zu eKanban in ein MO²GO Unternehmensmodell konsistent abgebildet werden.

Für die Implementierungsunterstützung konnten mit Hilfe von MO²GO die Spezifikation der Signale und Meldungen der beteiligten Softwaresysteme bis auf Datentypenebene konsistent definiert und damit die Implementierung der Software zur Signaltransformation unterstützt werden. Die Modelltransformationen erlaubt die automatische Generierung eines Spezifikations- und Implementierungsassistenten, der allen Beteiligten die notwendigen Informationen kontextsensitiv zur Verfügung stellt.

Im Rahmen des modellunterstützten Anwendungsprojektes wurden zudem Fehler der originalen Spezifikation wie fehlende Unterstützung von Teilprozessen und Inkonsistenzen identifiziert und behoben.

Die Vorteile der modellbasierten Spezifikation für den Anwender liegen in:

- der Zeitersparnis bei der Implementierung
- Sicherstellung der Konsistenz
- Der Bereitstellung einer gemeinsamen Modellierungssprache als Kommunikationsmittel zwischen allen Beteiligten zur Implementierung von unternehmensübergreifenden eKanban
- Der Bereitstellung von kontextsensitiven Sichten auf das Modell, so dass jeder nur die für sich notwendigen Informationen erhält.

Deutsches Forum für Interoperabilität (DFI-e.V.)

Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) können nicht wie Großunternehmen unternehmensweite Standards in Netzwerken durchsetzen und benötigen flexible Lösungen und Interoperabilität um in unterschiedlichen Netzen mit wechselnden Partnern agieren zu können. Um hier Unterstützung zu bieten wurde 2007 das Deutsche Forum für Interoperabilität (DFI-e.V.) als Ansprechpartner für Fragen zum Thema Interoperabilität in Deutschland von einer interdisziplinären Gruppe von 10 Experten aus den Bereichen IT, Produktions- und Wirtschaftswissenschaften unter Leitung des IPK-Berlin gegründet. Eingebettet ist der DFI-e.V. in einen Europäischen Forschungsverbund (INTEROP-VLab) <http://www.dfi-ev.de/> (Abb. 4) [10].

INTEROP-VLab AISBL (www.interop-vlab.eu), Brüssel hat eine dezentrale Struktur mit Partnern, welche wiederum nationale Organisationen in Ländern wie England, Spanien, Italien, Frankreich, Griechenland, Skandinavien und China zum Thema Interoperabilität gebildet haben (ähnlich wie DFI-e.V.). INTEROP-VLab ist die Koordinationsstelle für Aktivitäten im Bereich Interoperabilität in Europa. Ein Forum zur Diskussion von Lösungsansätzen zu Interoperabilität bietet auf Europäischer Ebene die regelmäßig stattfindende I-ESA (Interoperability for Software and Applications) Konferenz.

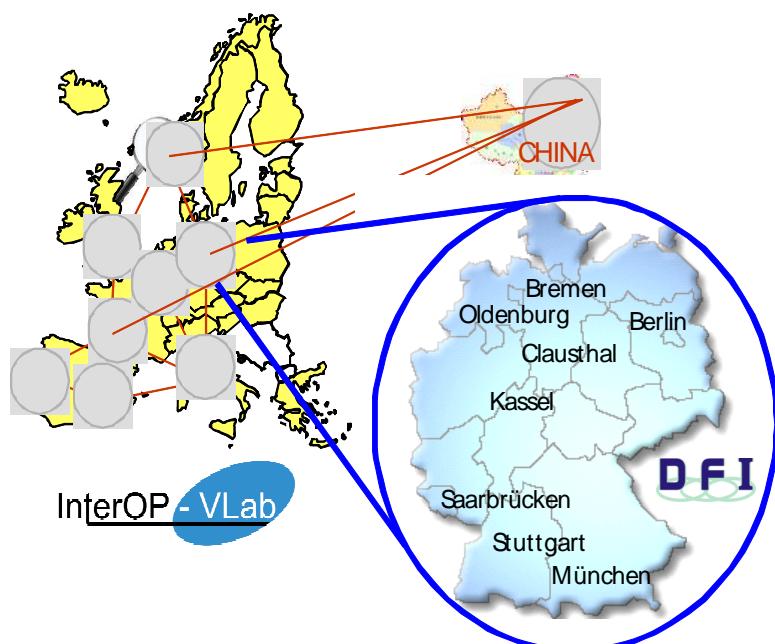


Abb. 4 DFI-e.V. als Partner im INTEROP-VLab

Ausblick

Mittel bis langfristig ist die jetzige Situation zu ändern, in der die Industrie im Wesentlichen auf starken Druck der internationalen Märkte partiell Lösungen

bereitstellt. Zurzeit reagieren die Unternehmen nur auf den Druck anstatt selber zu agieren, was dazu führt, dass diese Unternehmen den technischen Entwicklungen auf den Märkten hinterherlaufen. Demgegenüber sollten zukünftig die Unternehmen die Fähigkeit besitzen, selber aktiv Interoperabilität anzubieten, dazu gehören unter anderem:

- Klarheit über die Prozesse seines Unternehmens herausstellen und die Möglichkeit zu schaffen, unterschiedliche Sichten auf diese Prozesse bereitzustellen,
- Die Vorbereitung auf den Umgang mit unterschiedlichen Unternehmenskulturen sowie unterschiedlichen Vertrauensstufen (Trust-Levels),
- Strategisches Kooperationsmanagement betreiben und die Mitarbeiter darauf vorbereiten sowie
- Die klare Definition verwendeter Begriffe.

Eine Nachhaltigkeit der Interoperabilität von Unternehmen erfordert die Befähigung sich flexibel an Kooperationen beteiligen zu können ohne große zusätzliche Aufwendungen für die IT und Prozessunterstützung.

Literatur

- Mertins, K.; Knothe, T.; Jäkel, F.-W. Interoperabilität - vernetzte Systeme in KMU. TU Berlin, Institut für Werkzeugmaschinen- und Fabrikbetrieb -IWF-: Nachhaltigkeit in der Produktionswirtschaft: Erfolgreich produzieren im globalen Umfeld : XII. Internationales Produktionstechnisches Kolloquium 2007, Berlin, 11. bis 12. Oktober 2007. Vorträge Berlin: Fraunhofer IPK, 2007 S.391-397.
- [2] Schallock, B.; Yalniz, Z.: Network management tools supporting market access and product innovation – cases from VIENTO, cDIE and InnoRegio. Proceedings Sevilla 13.-16. June 2004; Internatioanl Concurrent Engineering conference ICE 2004 BIBA Bremen Press, S. 248- 256
- [3] Rabe, M., Weintraub, H., Unterstützung von KMU bei Prozessgestaltung und Supply Chain Execution. In: Uhlmann, E. (Editor) 3D-Erfahrungsforum - Innovation Werkzeug- und Formenbau. Tagungsband 3D Erfahrungsforum, IPK Berlin 17-18. Mai 2006, S. 53-63.
- [4] Mertins, K.; Jaekel, F-W: MO²GO: User Oriented Enterprise Models for Organizational and IT Solutions. In Bernus, P., Mertins, K., Schmidt, G.(ed.). Handbook on Architectures of Information Systems. Second Edition. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York 2006, S. 649-663.

- [5] Jaekel, F.-W.; Rabe, M.; Zelm, M.: 'Praxisnahe Interoperabilität von Unternehmenssoftware in KMU-Netzwerken', Industrie-Management 21 (2005) 4 Gito Verlag, Berlin, 2005, S. 49-52.
- [6] Jaekel, F.-W.; Perry, N.; Campos, C.; Mertins, K. and Chalmeta, R. (2005) Interoperability Supported by Enterprise Modelling; On the Move to Meaningful Internet Systems 2005: OTM Workshops: OTM Confederated: International Workshops and Posters, AWeSOMe, CAMS, GADA, MIOS+INTEROP, ORM, PhDS, SeBGS, SWWS, and WOSE 2005, Agia Napa, Cyprus, October 31 - November 4, 2005. Proceedings Editors: Robert Meersman, Zahir Tari, Pilar Herrero ISBN: 3-540-29739-1 Chapter: p. 552; Lecture Notes in Computer Science, Publisher: Springer-Verlag GmbH , ISSN: 0302-9743 Subject: Computer Science Volume 3762.
- [7] Schallock, B; Bading, N.: Kundenintegrierende Innovation. In: Doleschal, R. et al. (Hrsg.) Innovationen systematisch gestalten. Beiträge zum Innovationskongress 2006, Schriftenreihe des KOM, Fh Lippe und Höxter, Lemgo 2007, S. 145 ff.
- [8] Alwert, K. Wissensbilanzen für mittelständische Organisationen. Entwicklung und prototypische Anwendung einer geeigneten Implementierungsmethode. Herausgeber: Mertins, K. Erschienen Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2006, X, 181 S. Zugl.: Berlin, TU, Diss., 2005, Berichte aus dem Produktionstechnischen Zentrum Berlin ISBN: 3-8167-7033-9
- [9] Knothe, T.; Kahl, T., Schneider, K.; Böll, D.: Framework for Establishing Enterprise Modeling in the Context of Collaborative Enterprises, Proceedings HICCS Hawaii International Conference on System Sciences 2007
- [10] Mertins, K.; Görmer, M.; Kohl, H. Benchmarking 2005. Best Practices: Lösungen für den Mittelstand, Potenziale und Handlungsfelder von Benchmarking, 17. - 18. November 2005 ,Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik -IPK-, Berlin. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2005, S. 283, ISBN: 3-8167-6941-1.
- [11] Mertins, K.; Knothe, T.; Jäkel, F.-W.; Jochem, R. Interoperabilität von Unternehmen - Interoperability of enterprises. Key to success in global markets. PPS Management 13 (2008), No.3, S.49-52.

Innovation und Vertrieb? Die Rolle des Vertriebs im Innovationsmanagement

Klaus-Dieter Thoben
BIBA - Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Bremen, Germany
tho@biba.uni-bremen.de

Abstrakt: Der Schnittstelle zwischen Vertrieb und Produktentwicklung kommt eine Schlüsselrolle sowohl für die Vermittlung der Alleinstellungsmerkmale eines Unternehmens als auch bei der Integration von Leistungen in die Wertschöpfungskette des Kunden zu. Langfristig werden vom Kunden nur solche Lösungen akzeptiert und damit auch honoriert, die einen echten Mehrwert für ihn liefern. Eine engere Verzahnung der Vertriebsaktivitäten mit den Geschäftsprozessen des Kunden ist damit unumgänglich. Da keine andere Stelle des Unternehmens häufiger und intensiver in Kontakt mit dem Kunden steht, gilt es das Innovationspotential des Vertriebes (im Sinne eines Ideenlieferanten für Innovationen) besser zu nutzen. Wesentliche Herausforderungen, Rahmenbedingungen und mögliche Lösungsansätze zur besseren Erschließung vertriebsbasierter Innovationspotentiale sollen nachfolgend kurz skizziert werden.

Herausforderungen und Rahmenbedingungen

Mit dem Wandel vom Verkäufer- zum Käufermarkt, der steigenden Komplexität von Produkten und Systemen, und der damit einhergehenden zunehmenden Individualisierung des betrieblichen Leistungsangebotes, muss ein Wandel des Rollenverständnisses des Kunden als auch des Vertriebs stattfinden. Der häufig noch im Vordergrund stehende „Verkauf“ von Produkten (Sachgütern) wird der Erwartungshaltung des Kunden immer seltener gerecht. Die zunehmende Komplexität und Veränderungsdynamik der kundenseitigen Geschäftsfelder verlangt das Angebot darauf abgestimmter Lösungen. Waren der kundenseitige Erwerb und der Besitz von Sachgütern (im Sinne von Produktionsmitteln) vor dem Hintergrund stabiler Märkte angemessene und zeitgemäße Konzepte zur Sicherstellung der Wettbewerbsfähigkeit, so scheinen diese Konzepte in Hinblick auf ein zunehmend dynamischeres Umfeld für den Kunden häufig zur Belastung zu werden.

Der Kunde wandelt sich vom „Abnehmer“ und „Besitzer“ eines Sachgutes immer häufiger hin zu einem temporären „Nutzer“ bzw. „Abnehmer“ einer mit dem Sachgut erbrachten Leistung. Das anbietende Unternehmen muss sich in diesem Fall von einem reinen „Sachgutlieferanten“ hin zu einem „Leistungslieferanten“ (Anbieter von Leistungen, die mit dem Sachgut erzielt werden können) entwickeln.

Mit der Zunahme der Komplexität der anzubietenden Systeme steigt die Nachfrage nach Beratung an. Da im Vertrieb erbrachte Beratungsleistungen in der Regel nicht vergütet werden und daher keine unmittelbare Wertschöpfung erzielen, ist eine konsequente Identifizierung und Rationalisierung standardisierbarer Beratungsleistungen erforderlich. Die Unterscheidung zwischen standardisierbaren und nicht-standardisierbaren Beratungsleistungen inkl. Der Kombination und

Integration unterschiedlicher Werkzeuge stellt hier ein angemessenes Vorgehen dar, um den vielfältigen Anforderungen des Vertriebs gerecht zu werden.

Der Einsatz innovativer IT-Werkzeuge im OnlineVertriebskanal erleichtert die Nachbildung des realen Beratungsgesprächs und eröffnet Chancen für den Vertrieb komplexer und erklärbungsbedürftiger Produkte via Internet (Eckert-Niemeyer, 2000). Unter Berücksichtigung der Transformierbarkeit von Benutzerbedürfnissen in Produktmerkmale und der Art der Kommunikation, lassen sich verschiedene IT-gestützte Werkzeuge zur Vertriebsunterstützung unterscheiden. Sogenannte Produktkonfiguratoren ermöglichen ein individuelles Zusammenbauen eines Produktes aus zuvor definierten Bausteinen. Bei fehlgeschlagener Konfiguration werden Produkte in der Angebotspalette identifiziert, welche den Benutzeranforderungen möglichst nahe kommen. Beim „Preference Mapping“ wird versucht die in der Sprache des Kunden explizit und implizit formulierten Präferenzen zu erfassen und diese in eine spezifische Produktempfehlung zu übertragen. Ergänzend zu diesen Werkzeugen werden Kalkulationsprogramme, Informations- und Wissensdatenbanken, etc. eingesetzt.

Da die „Halbwertzeit“ erfolgreicher Geschäftsideen drastisch gesunken ist, gleichzeitig aber die Komplexität der zu Erfüllung dieser Geschäftsidee zu erbringenden Leistung stark zugenommen hat, sind anbietende Unternehmen aus Zeit- und Kostengründen heute immer häufiger darauf angewiesen, die nachgefragten Leistungen in einem Konsortium mit anderen Unternehmen anzubieten. Zeigten sich in der Vergangenheit primär einzelne Unternehmen für ein Produktangebot gegenüber einem Kunden verantwortlich, so hat die zunehmende Komplexität der anzubietenden Systeme dazu geführt, dass komplexe Angebote im Sinne der Zeit-, Kosten- und Risikominimierung immer häufiger nur noch von Konsortien angeboten werden. Das kooperative Anbieten von komplexen Systemen stellt für viele Unternehmen eine große Herausforderung dar, da bereits während des Vertriebs und auch bei der Angebotserstellung die Leistungsfähigkeiten mehrerer Konsortialpartner zu einem Gesamtpaket integriert werden müssen.

Lösungsansätze zur besseren Erschließung vertriebsbasierter Innovationspotentiale

Den oben skizzierten Herausforderungen mit denen sich der Vertrieb heute konfrontiert sieht, stehen heute noch ungenutzte Potentiale bei der Auswertung und Nutzung des im Vertrieb aggregierten Wissens über die Kunden und dessen Geschäftsaktivitäten gegenüber. Eine proaktive Erfassung, Analyse und Nutzung des im Vertrieb vorhandenen Wissens und der im Kundenkontakt entstehenden Ideen für Produkt- als auch Prozessinnovationen zur Verbesserung des Leistungsangebotes findet häufig nicht statt.

Gegenüber dem Investitionsgüterbereich hat in vielen Bereichen der Konsumgüterindustrie bereits eine radikale Veränderung von Nutzerverhalten und Wertschöpfung stattgefunden. Unter Nutzung von Technologien des Web 2.0 (Blogs,

Wikis, etc.) werden von Unternehmen heute Plattformen konzipiert in denen aktive Konsumenten (Kunden) durch ihre Beiträge (kostenlose) Inhalte und Ideen liefern. Ehemals streng sequentiell angelegte, geschlossene Entwicklungsprozesse haben sich in offene Entwicklungsprozesse gewandelt. An die Stelle eines späten Kundenfeedbacks tritt ein bewußt initierter, früher Kundeninput. Das sogenannte „Co-Creation“ ersetzt das bisher übliche „Testen“ durch den Kunden. Dadurch binden Unternehmen der Konsumgüterindustrie ihre Kunden als Mitgestalter in den gesamten Innovationsprozess ein.

Ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu haben, sind nachfolgend einige Lösungsansätze zur besseren Erschließung vertriebsbasierter Innovationspotentiale im Investitionsgüterbereich dargestellt.

- **“Closed Innovation” vs. “Open Innovation” (“Testing” vs. “Co-Creation”)**

Im klassischen „Closed Innovation“ Ansatz entwickeln die Unternehmen ihre Produkte und testen gegen Ende des Innovationsprozesses eigene Konzepte an ihrer Zielgruppe, bzw. ausgewählten Vertretern dieser Zielgruppe. Die Konzeption und Entwicklung neuer Produkte findet maßgeblich in den F&E Bereichen, d.h. innerhalb des Unternehmens statt. Typische Teilkonzepte des „Closed Innovation“ Ansatzes sind „Pilotkunden“, „Beta-Tester“, etc.

Im „Open Innovation“ Ansatz binden Unternehmen Kunden konsequent als aktive Mitgestalter (Co-Creator) sowohl in die Konzeptfindung neuer Produkte als auch in die folgenden Phasen des Innovationsprozesses ein. Die Entwicklung neuer Produkte findet maßgeblich als vom Unternehmen initiierte und moderierte Gemeinschaftsleistung statt. Typische Teilkonzepte des „Open Innovation“ Ansatzes sind „Pro-Sumer“, „Lead-User“, „Co-Creation“, etc.

- **„Co-Creation“**

Co-Creation kennzeichnet einen Entwicklungsprozess, bei dem nicht ein Einzelner, sondern mehrere Personen involviert sind, um so bessere Ergebnisse zu erzielen. Der Begriff geht auf C. K. Prahalad zurück, der in der Co-Creation eine neue Form der Wertschöpfung von Unternehmen sieht (Prahalad et al., 2004). Der Wert eines Produktes wird nicht allein im Unternehmen geschaffen, sondern auch vom Verbraucher/Kunden. Durch die Einbindung von Kunden in den Entwicklungsprozess werden Unternehmen einzigartige Informationen zuteil.

- **„Hybride Leistungsbündel“**

Unter einem (hybriden) Leistungsbündel wird ein kombiniertes Angebot von Sachleistungen und begleitenden Dienstleistungen verstanden. (Hybride Leistungsbündel werden an anderer Stelle auch als „Erweiterte Produkte“ oder „Produkt-Service-Kombinationen“ bezeichnet (Thoben, 2008)). Aufgrund des vielfach bestehenden homogenen Leistungsniveaus im Bereich der physischen Produktanteile werden die produktbegleitenden Dienstleistungen für den Kunden im Rahmen der Kaufentscheidung häufig zum ausschlaggebenden Kriterium (Möller et al., 2007).

- **Betreibermodell („Performance Contracting“)**

Eine konsequente Weiterentwicklung des Konzeptes der kombinierten Produkt-/Dienstleistungsbündel resultiert in einem Marketingverständnis, das nicht mehr

das Produkt selbst ins Zentrum stellt, sondern vor allem den Wert des Nutzens, der für den Kunden aus der Verfügbarkeit des Produkts resultiert. Produkte werden nicht mehr von einem Kunden gekauft. Der Kunde erwirbt lediglich ein zeitlich befristetes Nutzungsrecht. Mit dem sogenannten „Performance Contracting“ hat sich ein Geschäftskonzept herausgebildet, das diesem Prinzip gerecht wird. Weit verbreitet für diese Art der Leistungserbringung ist auch der Ausdruck "Betreibermodell" (Pracht, 2006). Ein Betreibermodell ist ein innovatives Geschäftsmodell im Industriegütergeschäft, bei dem Produkte und Anlagen nicht mehr an den Kunden verkauft, sondern ihm gegen ein leistungsabhängiges Entgelt zur Nutzung bereitgestellt werden. Das Konzept des Betreibermodells erweitert grundsätzlich bereits bestehende Projektfinanzierungsmodelle, in dem sich der Anlagenhersteller verpflichtet, auch für den wirtschaftlichen Betrieb der hochwertigen Anlagen zu sorgen.

- „Idea Fishing“

Nach dem Konzept des „Idea Fishing“ erfassen sogenannte „Frontline Employees“ (zu denen der Vertrieb ganz besonders zählt!) im Rahmen von Kundenkontakten Anregungen, Ideen und andere innovationsrelevante Informationen (Hessenkamp et al., 2009). Diese gilt es systematisch an die geeigneten Stellen im Unternehmen weiterzugeben, auszuwerten und in künftige Entwicklungen einfließen zu lassen. So können von der Kundenschnittstelle aus Produkt-, Dienstleistungs- und Prozessinnovationen angestoßen und die Qualität der Kundenbeziehung gefördert werden. Hessenkamp et al. beschreiben das Konzept des „Idea Fishing“ und erläutern einige Möglichkeiten, wie Unternehmen ein Idea Fishing-Management als eine Form des Ideen- und Innovationsmanagement implementieren können. Um ein umfassendes „Idea Fishing-Management“ aufzubauen, wurde im Rahmen des NovaMille-Projektes ein Konzept entwickelt, welches primär über spielerische und sportliche Anreize bewirken soll, Frontline Employees für das Aufgreifen von Ideen zu sensibilisieren sowie für die Weitergabe ins Unternehmen zu motivieren (Herrmann, et al., 2009).

Zusammenfassung

Eine enge Verzahnung der Vertriebsaktivitäten mit den Geschäftsprozessen des Kunden ist heute eine zwingende Voraussetzung für den Vertriebserfolg. Langfristig werden vom Kunden nur solche Lösungen honoriert, die einen echten Mehrwert für ihn liefern. Da keine Stelle des Unternehmens häufiger und intensiver in Kontakt mit dem Kunden steht als der Vertrieb, gilt es die daraus resultierenden Innovationspotentiale zu erschließen und im Unternehmen konsequent zu nutzen. Die dargestellten Lösungsansätze stellen grundsätzliche Ansatzpunkte zur besseren Erschließung vertriebsbasierter Innovationspotentiale dar. Die Anwendbarkeit dieser Lösungsansätze ist vor dem Hintergrund der heterogenen Rahmenbedingungen des Investitionsgütersektors in jedem Anwendungsfall besonders zu prüfen.

Literatur

Eckert-Niemeyer, V.: Innovative Tools zur Realisierung der virtuellen Beratung. *Banking and Information Technology*, 1(1):23-31, 2000

Hessenkamp, V., Neumann, D. und Holzmüller, H.: „Idea Fishing“ an der Anbieter-Kundenschnittstelle - Konzept, Implementierung und Stolpersteine; in: Herrmann, T., Ritterskamp, C. und Kleinbeck, U. (Hrsg.): Innovationen an der Schnittstelle zwischen technischer Dienstleistung und Kunden 2 - Methoden und Strategien, Physica-Verlag Heidelberg, 2009, S. 19 - 31

Herrmann, T., Kleinbeck, U. und Ritterskamp, C.: Aus der Praxis: „Idea Fishing“ - Ein Konzept für die EMC Test NRW GmbH; in: Herrmann, T., Ritterskamp, C. und Kleinbeck, U. (Hrsg.): Innovationen an der Schnittstelle zwischen technischer Dienstleistung und Kunden 2 - Methoden und Strategien, Physica-Verlag Heidelberg, 2009, S. 53 - 56

Möller, K, Schwab, C.: Erfolgreiche Gestaltung von Leistungsbündeln - Entwicklung, Kalkulation und Gestaltung von Leistungsbündeln, Research Paper 8; IPRI GmbH, Stuttgart, 2007

Pracht, A.: Zukunftschanze Performance Contracting: Vermarktung industrieller Leistungen über Betreibermodelle; Beitrag zu St. Galler b2b-Newsblock, 26. Juni 2006 (<http://www.b2bnewsblog.com/> aufgerufen 14.05.2009)

Prahalad, C.K., Ramaswamy, V.: Co-creating unique value with customers; in: *Strategy & Leadership*, 32 (3), 2004, pp: 4 - 9

Thoben, K.-D.: Extended Products; Vorlesungsmanuskript zur gleichnamigen Vorlesung, Universität Bremen, 2008

Strategien zur profitablen Variantenkonfiguration

Dr.-Ing. Daniel Kortmann, Dr. Hilmar Klink,

Dr. Josef Wüpping

Dr. Wüpping Consulting GmbH

Bochum, Deutschland

info@wuepping.com

1. Komplexe Anforderungen führen zu Spagat zwischen hoher Variantenvielfalt und ausreichender Wiederholhäufigkeit

Die Unternehmen des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus sehen sich einem zunehmend globalen Wettbewerb und damit immer komplexer werdenden Anforderungen ausgesetzt. Dazu gehören einerseits zunehmend individuellere Kundenwünsche an die Produkte, andererseits aber auch die Forderung nach abnehmenden Lieferzeiten und niedrigeren Preisen. Zugleich sinken die Produktlebenszyklen und üben einen nachhaltigen Druck auf die Wirtschaftlichkeit der Vertriebs- und Auftragsabwicklungsaktivitäten von Unternehmen aus. Die gebetsmühlenartig wiederholte Forderung nach Produktinnovationen, der stärkeren Erschließung ausländischer Märkte sowie kundenspezifischeren Problemlösungen führt allerdings zu einer starken Erhöhung der Variantenvielfalt des angebotenen Produktspektrums. Bereits heute ist die Angebotsvielfalt des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus mit etwa 20.000 typisierten Produkten weltweit einmalig. Damit diese marktseitigen Forderungen nach hoher Produktvarianz nicht automatisch auf der Produktionsseite zu einer stark erhöhten Komplexität der Angebots- und Auftragsbearbeitungsprozesse und damit einhergehenden höheren Kosten und längeren Lieferzeiten führen, müssen Unternehmen darauf bedacht sein, eine ausgewogene, sowohl auf den Markt als auch auf die Produktion ausgerichtete Produktvielfalt bei schlanken Produktionsprozessen und hoher Abwicklungseffizienz sicherzustellen.

Abgleich interner und externer Anforderungen durch flexible Produktstrukturen.

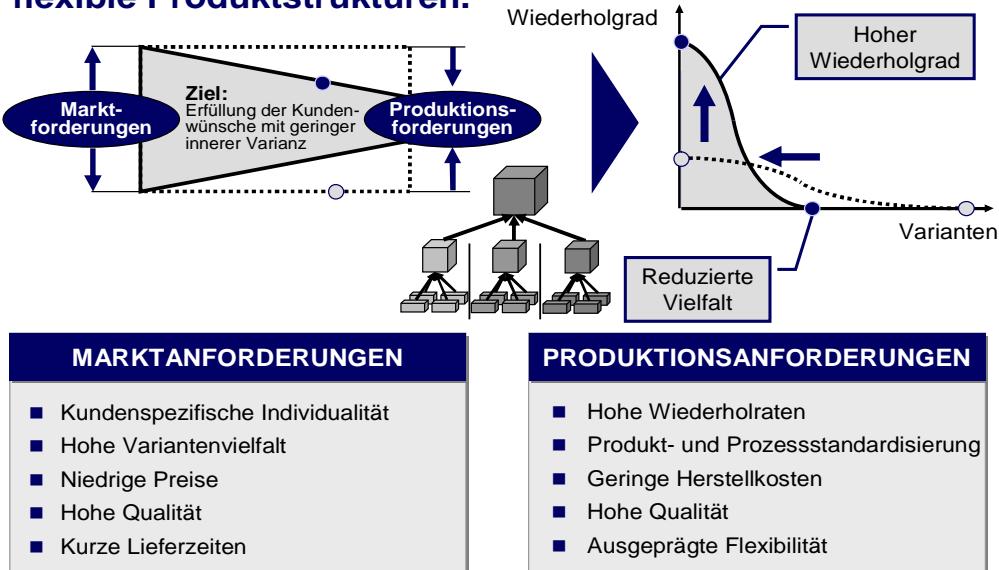


Abb. 1: Spagat zwischen hoher Variantenvielfalt und hohen Wiederholraten

Dieser Spagat zwischen hoher Variantenvielfalt und ausreichend hohen Wiederholraten stellt besondere Anforderungen an die Interoperabilität bzw. die Schnittstelle zwischen Produktentwicklung und Vertrieb. Eine herausragende Rolle spielen dabei (neben der dichten Integration von Prozessen und IT-Systemen) insbesondere intelligente Ordnungssysteme und Produktstrukturen sowie darauf basierende Produktkonfigurationssysteme.

2. Intelligente Produktordnungssysteme und Produktstrukturen als Grundlage für eine ausgewogene Variantenkonfiguration

Um Produktkonfigurationssysteme sinnvoll einsetzen zu können, müssen zunächst die Produkte des angebotenen Portfolios strukturiert und geordnet werden. Dazu werden die Merkmale und Ausprägungen der Produkte analysiert und hinsichtlich der zu erfüllenden Funktionen bzw. der dazu notwendigen technischen Lösungsprinzipien geordnet. Dies ermöglicht die hierarchische Zusammenfassung zu intelligenten Produktarchitekturen und -strukturen. Zu den praxisnahen und etablierten Ordnungsansätzen gehören beispielsweise Baureihen, Typengruppen, Baukästen, Module, Plattformen sowie die Teileordnung nach Wiederholhäufigkeit.

Diese Ansätze zielen allesamt darauf ab, durch die Auswahl und Kombination von Standardbausteinen eine geringe produktionsseitige Varianz sicherzustellen, auf diese Weise die Wiederholraten ausreichend hoch zu halten und gleichzeitig keine Einschränkungen bei der kundenspezifischen Produktindividualität in Kauf nehmen zu müssen.

Die Strukturierung der Produkte führt zu vier idealtypischen Klassen, die in unterschiedlicher Weise einer Konfiguration zugänglich sind:

- „Pick-to-order-Produkte“ (PTO) werden durch Auswahl von bereits bestehenden Komponenten oder Angebotspositionen zusammengestellt („Warenkorbfunktion“). Es bestehen untereinander keine Abhängigkeiten zwischen den Komponenten.
- Bei der Zusammenstellung von „Assemble-to-order-Produkten“ (ATO) werden Abhängigkeiten zwischen den vordefinierten Komponenten über Verwendungsregeln berücksichtigt.
- „Make-to-order-Produkte“ (MTO) werden aus Komponenten zusammengesetzt, die nur zum Teil vordefiniert sind. Für die übrigen Komponenten ist zwar bereits ein grundlegender Lösungsraum vorgedacht, jedoch sind die Komponentenlösungen noch nicht präzise definiert. Es sind also typischerweise einfache parameterbehaftete Umfänge enthalten. In der Praxis werden Produkte dieser Art als Mass Customization bezeichnet.
- „Engineer-to-order-Produkte“ (ETO) schließlich sind zu einem geringeren Maße vordefiniert als MTO-Produkte. Sie bestehen zu einem höheren Grad aus Komponenten, die noch nicht präzise definiert und damit stark parameterbehaftet sind. Abhängigkeiten sind bestenfalls über Schnittstellenfunktionen im Regelwerk formuliert. Oft besteht eine enge Verbindung zu CAD-Systemen, um auf diese Weise eine automatische Verknüpfung zwischen Parameterfestlegung und Komponentenkonstruktion zu ermöglichen.

Die intelligente Produktstrukturierung anhand dieser vier Klassen beeinflusst die Auswahl des zu verwendenden Produktkonfigurationssystems.

3. Produktkonfigurationssysteme für das profitable Variantenmanagement

Produktkonfigurationssysteme bzw. Produktkonfiguratoren verarbeiten die Informationen zwischen Kundenanforderungen und technischer Auslegung bis hin zur Stückliste. Sie eignen sich daher in besonderer Weise als Instrument zur Verbesserung der Interoperabilität.

Das Konfigurationssystem generiert dabei ein Produkt, indem es vorgedachte Komponenten auswählt, kombiniert und parametrisiert. Hierbei werden umfangreiche Aufgaben und individuelles Wissen in den Verkaufs- und Produktauslegungsprozess integriert und automatisiert. Auf diese Weise konvertiert der Produktkonfigurator Kundenanforderungen (und damit Merkmale und Ausprägungen) regelbasiert in ein technisches Produkt.

Er überführt also eine auftragsneutrale Masterstruktur (dargestellt in Form einer Varianten-Stückliste) in eine auftragsbezogene Produktvariante.

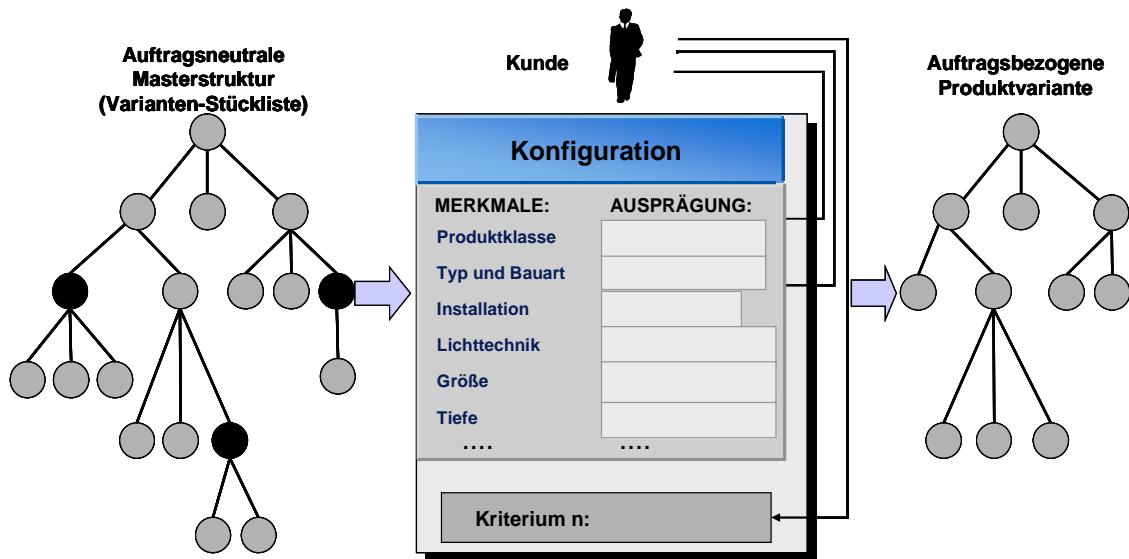


Abb. 2: Wirkweise eines Produktkonfigurationssystems

In Abhängigkeit des anvisierten Einsatzbereiches lassen sich Angebots-, ERP- und CAD-Konfiguratoren unterscheiden. Angebotskonfiguratoren werden vorrangig im Bereich Vertrieb & Projektierung eingesetzt und beinhalten den Vertrieb komplexer variantenreicher Produkte einschließlich Preisermittlung und Angebotserstellung. ERP-Konfiguratoren finden sich hauptsächlich in der Entwicklung & Konstruktion und ermöglichen die automatisierte Generierung von Stücklisten vom Vertrieb über die Auftragseinlastung in das ERP-System. CAD-Konfiguratoren schließlich beziehen sich auf den Bereich der Produktionstechnik & Arbeitsvorbereitung und stellen die parametrische Datenverarbeitung im CAD-System sicher.

Durch den Einsatz von Produktkonfiguratoren erschließen sich Unternehmen drei wesentliche Potenzialfelder. Erstens lässt sich die Geschwindigkeit des Prozessdurchlaufes erheblich erhöhen. Angebote und Aufträge können schneller erstellt werden. Dies führt zur Entlastung von Vertrieb und Konstruktion sowie zu Kostenreduzierungen. Zweitens ermöglichen Produktkonfiguratoren die Nutzung des durch intelligente Produktstrukturen erworbenen neuen Handlungsspielraumes. Durch eine Produktspreizung werden vielfältige Lösungen aus standardisierten Komponenten zusammengesetzt. Komplexität kann bereits an der Schnittstelle zum Markt beherrscht werden und belastet die unternehmensinternen Prozesse nicht. Produktkonfiguratoren unterstützen auf diese Weise das Variantenmanagement nachhaltig. Drittens gewährleisten Systeme zur Produktkonfiguration technisch und preislich hochwerte und plausibilisierte Angebote. Sie leisten damit einen aktiven Beitrag zur Fehlervermeidung.

Rationalisierung von Vertrieb bis Produktion

Erfolgreiche Unternehmen arbeiten mit Produktkonfiguratoren

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Michael Hüllenkremer
camos Software und Beratung GmbH
Stuttgart, Deutschland
info@camos.de

Abstrakt: Der Artikel beschreibt die Arbeitsweise und die Funktionen eines Produktkonfigurators im Variantenmanagement komplexer Produkte unter besonderer Berücksichtigung der Kostenreduzierung. Ferner wird seine Bedeutung für die lückenlose Prozesskette zwischen Front- und Backoffice, als Voraussetzung für effiziente E-Business-Anwendungen, dargestellt.

Einleitung

Die Unternehmens-IT steht vor einer tiefgreifenden Neuorientierung. Integrierte Systeme für Kundenmanagement, eBusiness und ERP sind gefordert, aber am Markt nicht vorhanden. Die Verbindung zwischen den Welten schaffen Produktkonfiguratoren, die für einen intelligenten Austausch von vertriebs- und produktionsrelevanten Daten sorgen.

Die klassische Einteilung in ERP- und SCM-Systeme für das Backoffice sowie CRM-Systeme für das Frontoffice muss im Zuge der Internet-Technologie neu definiert werden. Die unterschiedlichen Sichtweisen von Customer Service, Marketing und Vertrieb einerseits und den Prozessen in der Produktion andererseits hatten bislang eine friedliche Koexistenz der Systeme ermöglicht. Spätestens bei dem Übergang vom Angebot zum Auftrag scheiden sich allerdings die Geister: Vor allem bei komplexeren Maschinen und Anlagen sind Angebot und Auftrag nicht identisch. Das Angebot enthält die preis- bzw. vertriebsrelevanten Informationen oft mit Optionen oder Alternativen. Für den Kunden zählen Leistung, Funktionalität und Preis. Für die Auftragsbearbeitung sind vor allem die technischen Daten entscheidend, die zur Generierung der Stücklisten benötigt werden wie Baugruppen und Teile. Je komplexer die Produkte werden, umso mehr driften die Daten auseinander. Die wichtigste Aufgabe beim Übergang vom Frontoffice in das Backoffice ist das Umsetzen der vertrieblichen in produktionsrelevante Produktinformationen.

Ausufernde Variantenvielfalt

Die Produktvielfalt im deutschen Maschinenbau ist mit etwa 20.000 typisierten Produkten weltweit einmalig (VDMA). Ein Maschinenbauunternehmen verwaltet in der Regel mehr als 100.000 „aktuelle“ Teile. Mit zunehmender Variantenvielfalt in Form von kundenspezifischen Sonderlösungen steigt die Komplexität der Produkte sowie der Aufwand in Auftragsabwicklung und Produktion. Die kundenindividuelle Ausrichtung der Produkte führt zu erheblichen Mehrkosten durch Projektierungsaufwand schon in der Angebotserstellung, durch aufwändige Anpassungskonstruktion, auftragsspezifische Stücklisten und Arbeitspläne sowie Sonderfertigung.

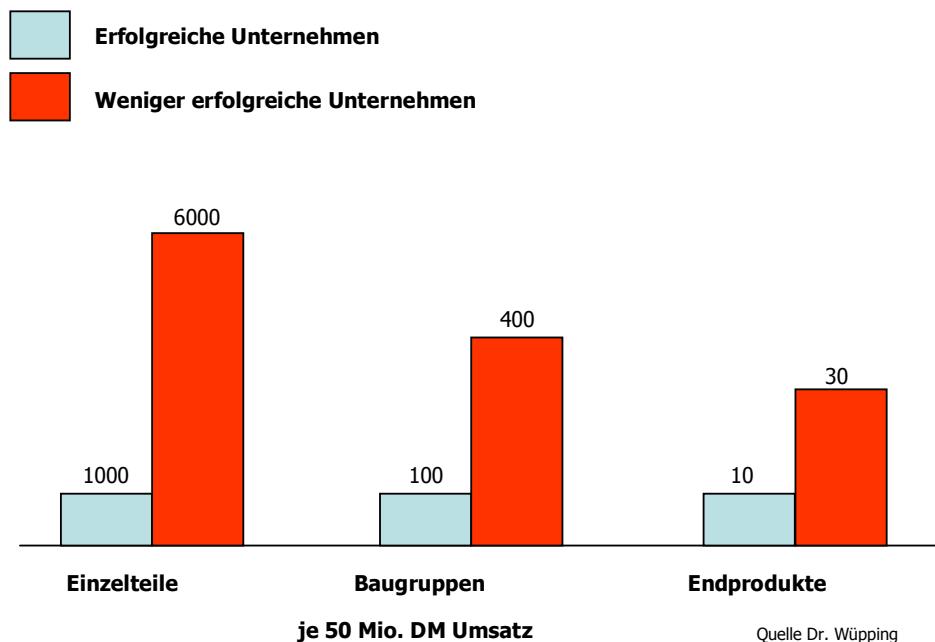


Abb. 1: Varianten im Maschinenbau

Kundenspezifische Produkte nach dem Baukasten-Prinzip

Das globale Ziel - Kundenwünsche möglichst gut, schnell und zu einem wettbewerbsfähigen Preis zu erfüllen - kann nur durch eine Modularisierung der Produkte in Verbindung mit einer schlagkräftigen Vertriebsorganisation erreicht werden. Kundenspezifische Variantenwünsche werden durch Auswahl und Kombination standardisierter Baugruppen mit definierten, kompatiblen Schnittstellen erfüllt. Die Erzeugung der Varianz geschieht also nicht mehr auf der Produktebene selber wie bei der Konstruktion von Sonderlösungen, sondern durch intelligente Kombination standardisierter Baugruppen oder Funktionen. Dies ist das Prinzip Lego-Baukasten, das einige Firmen bereits mit sehr großem Erfolg praktizieren. So können vielfach mehr als 70 % der kundenspezifischen Produkte direkt vor Ort durch den Vertrieb konfiguriert werden.

Das perfekte Duo: Produktkonfigurator plus Baukasten

Verschiedene Studien (VDMA, McKinsey) zeigen: Unternehmen, die einen Produktkonfigurator in Verbindung mit einem straff strukturierten Baukastensystem einsetzen, sind in der Regel deutlich erfolgreicher als ihre Wettbewerber. Laut VDMA kommen erfolgreiche Unternehmen im Vergleich zu ihren Wettbewerbern mit einem Sechstel der Einzelteile und einem Viertel der Baugruppen aus. Über 120 Konfigurationsprojekte mit camos bestätigen die Ergebnisse der McKinsey-Studie.

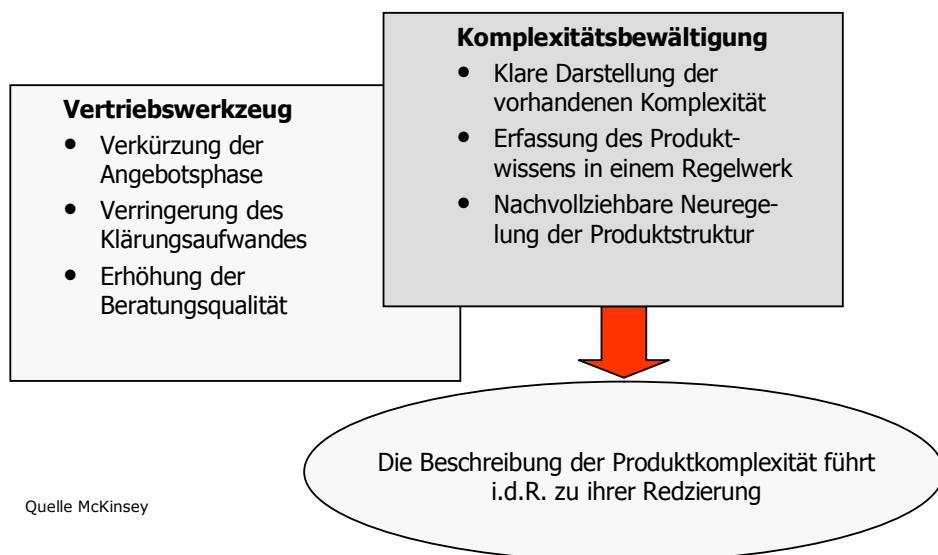


Abb. 2: Komplexitätsbewältigung mit Produktkonfiguratoren

Hierzu zehn Beispiele aus der Praxis:

- Durch Produktbereinigung wurde die Typenvielfalt um 80 % reduziert. Die Angebotspalette wurde für Kunden und Vertrieb transparenter. Kosten in Vertrieb, Konstruktion und Produktion wurden erheblich gesenkt.
- Die Produktpalette wurde durch gezielte Angebotsanalysen kundenorientiert vervollständigt.
- Die Anzahl der Kundensornerwünsche ging von ca. 70 % auf weniger als 10 % zurück. Dadurch wurden die durchschnittlichen Lieferzeiten drastisch verkürzt. Der Kunde erhält ein direktes Feedback über die Machbarkeit. Gleichzeitig wurden Preis- und Kostenvorteile erreicht.
- Der Konkretisierungsgrad der angebotenen Produkte betrug nahezu 100 %. Zeitaufwendige Rückfragen und Klärungen entfallen dadurch. Die Durchlaufzeit vom Angebot bis zur Produktion konnte teilweise auf ein Drittel verkürzt werden.
- Im Angebotsstadium konnte der Klärungsgrad von 20 % auf 70 % bis 100 % erhöht werden, dadurch resultierten 30 % weniger Personalkosten und 50 % kürzere Durchlaufzeiten.
- Die Anzahl der Aufträge, bei denen Rückfragen zur technischen Klärung notwendig waren, fiel von 50 % auf 10 %.
- Durch weniger Fehler in den angebotenen Produkten und Leistungen wurden Kosten in Höhe von ca. 3 % des gesamten Umsatzes vermieden.

- Der Aufwand für die technische Prüfung der Aufträge und Erstellung der Stücklisten für das ERP-System wurde um 80 % reduziert. Die Durchlaufzeit wurde im gleichen Umfang verkürzt.
- Technische und kaufmännische Informationen über neue Produkte und Produktänderungen stehen der Vertriebsorganisation tagesaktuell zur Verfügung.
- Jeder Mitarbeiter ist in der Lage, die Produkte zu konfigurieren. Die Abhängigkeit von nur wenigen Spezialisten gibt es nicht mehr.

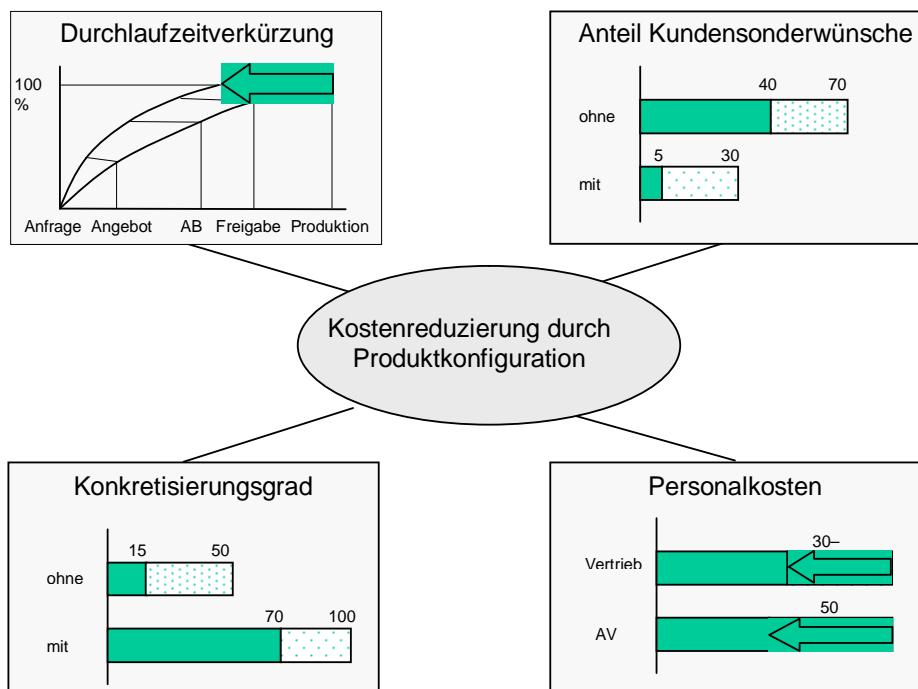


Abb. 3: Kostenreduzierung durch Produktkonfiguration.

camos.Configurator vereinfacht den Vertrieb komplexer, variantenreicher Produkte und Dienstleistungen im Internet, auf dem Notebook des Verkäufers, direkt beim Händler oder im Innendienst. Der Anwender erhält alle Informationen über Produkte, Preise, technische Abhängigkeiten und Zubehör quasi auf Tastendruck. Das bedeutet: höhere Produktivität im Vertrieb, mehr Umsatz, schnelle Orientierung über die Produkte, hohe Aktualität der Informationen, größere Sicherheit im Kundengespräch, maßgeschneiderte Angebote, permanente Verfügbarkeit aller relevanten Daten.

Individuelle Angebote in Sekundenschnelle

Nach einer Anfrage vergingen bisher oftmals mehrere Tage, bis der Kunde sein individuelles Angebot erhält. Heute genügen Sekunden. Der Kunde beschreibt seine Anforderungen und Wünsche, camos.Configurator stellt das passende Produkt unter Berücksichtigung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit zusammen. Zu jeder Zeit können Produktvarianten durchgespielt und passendes Zubehör ausgewählt werden. Die Plausibilität wird dabei permanent geprüft, technische Abhängigkeiten

berücksichtigt, der aktuelle Preis ermittelt und das konfigurierte Produkt visualisiert. Zudem werden langwierige Rückfragen an die Technik überflüssig. Das beschleunigt den Verkaufsprozess und schafft Wettbewerbsvorteile. Der Produktkonfigurator bedeutet ein zusätzliches Plus in der Beratungsqualität.

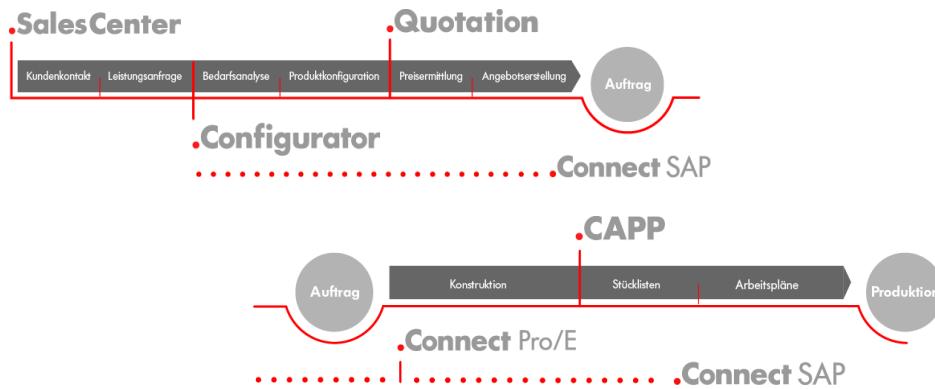


Abb. 4: Integration eines Produktkonfigurators am Beispiel der camos-Software.

Visuelle Hilfestellung

Neben der regelgeprüften Konfiguration bietet camos.Configurator vollständige Produktinformationen in Form von Texten, Bildern, Skizzen oder Videos. Dabei visualisieren die Grafiken nicht nur den Produktaufbau, sondern der Anwender kann diesen auch interaktiv in der Darstellung verändern. Zum umfangreichen Funktionsspektrum zählen u. a.:

- Bedarfsanalyse
- Auswahl von Standardvarianten
- Automatische Vorbelegung von Merkmalen
- Regelbasierte Konfiguration von Produkten und Dienstleistungen
- Sofortiges Anzeigen von erlaubten und verbotenen Auswahlmöglichkeiten
- Automatische Erklärung von Konfigurationsfehlern und Widersprüchen
- Geprüftes Handling von Alternativen und Optionen
- Grafische Darstellung der konfigurierten Produkte
- Direkte Manipulation in der Grafik
- Integrierte technische Berechnungen
- Simultane Preisermittlung
- Automatische Generierung von Angebotstexten und kaufmännischen Bedingungen
- Druckaufbereitung der Ergebnisse (z. B. Angebote)
- Internationaler Einsatz durch Mehrsprachigkeit
- Einbindung unterschiedlicher Währungen

- Prüfung der Verfügbarkeit und Lieferzeit durch Online-Schnittstellen zu ERP-Systemen
- Automatische Aufbereitung und Weitergabe von Auftragsdaten (z. B. Stücklisten) an das ERP-System

Produktkonfiguration im Internet

Zunehmende Bedeutung gewinnen die Produktkonfiguratoren in Verbindung mit dem Internet. Weltweit operierende Vertriebsorganisationen stellen höchste Anforderungen an die Wissensdistribution. Konventionelle Methoden wie Versenden von Katalogen, Produktinformationen, Informationsveranstaltungen genügen heute nicht mehr, um schnell und präzise die Produktinnovationen im Vertrieb zu kommunizieren. Und gerade das Funktionieren dieses Informationsflusses ist im globalen Wettbewerb entscheidend für Erfolg oder Misserfolg. camos.Configurator leistet hier auch im Internet einen wichtigen Beitrag für den Erfolg.

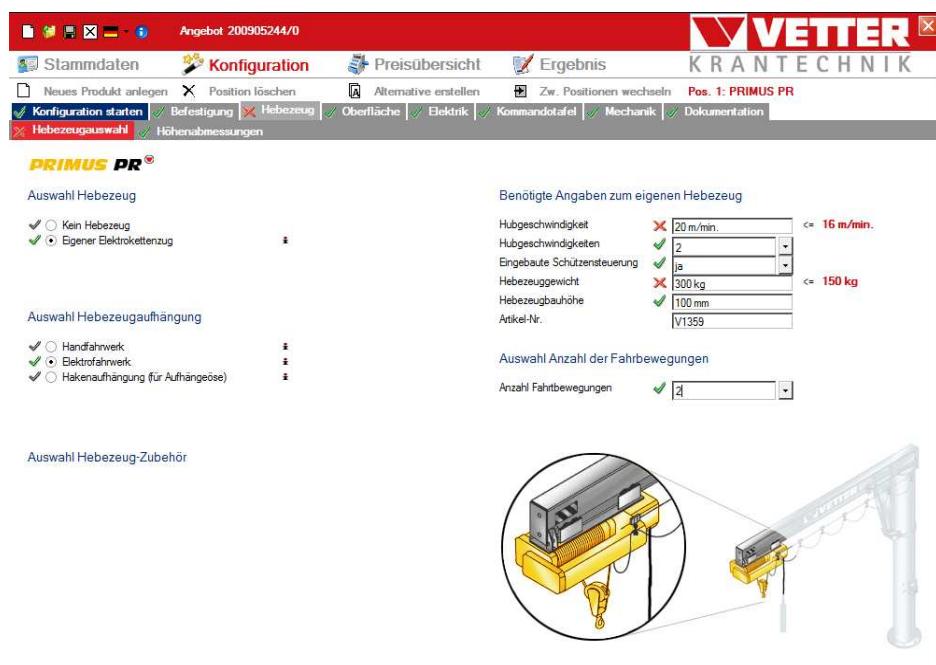


Abb. 5: Produktkonfiguration im Internet

Das aktuelle Produktwissen wird zentral vom Produktmanagement im Internet bereitgestellt. Der Produktkonfigurator führt den Anwender - weltweit und jederzeit zugriffsbereit - zu den richtigen Produktvarianten. Kundenwünsche werden unter Berücksichtigung des aktuellen Standes von Produktentwicklung und Marketingmaßnahmen bestmöglich erfüllt. Die Firma KSB z. B. stellt ihr Produktwissen für die Konfiguration von Pumpen ihren Mitarbeitern weltweit in einer Internet-Anwendung mit camos.Configurator zur Verfügung. Der Vertriebsmitarbeiter konfiguriert z. B. in Singapur die komplette Anlage via Internet und gibt dem Kunden

unmittelbar ohne Rückfrage mit dem Vertriebsinnendienst die notwendigen Informationen über Funktionen und Preise. Die Bestellung wird ebenfalls online über Internet veranlasst. Im SAP-System wird automatisch der Auftrag angelegt. Der Innendienst erhält alle Informationen, um die detaillierten Auftragsdaten (z. B. Stücklisten, Anlagenlayout) ebenfalls unterstützt durch den Konfigurator zu erstellen.

Produktkonfiguration an der Nahtstelle Frontoffice - Backoffice

Häufig wird diskutiert, ob das Konfigurieren der Produkte eher eine vertriebsorientierte Aufgabe im Umfeld von CRM ist oder eine Engineering-Aufgabe im Umfeld von ERP. Diese Diskussion ist fruchtlos, denn beides ist richtig. Der Vertrieb muss die Produkte funktionsgerecht, angetrieben durch Anforderungen des Kunden schnell und technisch korrekt anbieten können. Dies ist eine Kernfunktion von camos.Configurator, wie hinreichend erläutert. Bei diesem Schritt können i.d.R. die stücklistenorientierten Konfiguratoren der ERP-Systeme nicht oder nur unzureichend helfen. Die Sichtweise ist sehr stark teile- bzw. baugruppenspezifisch; die funktionale und bedarfsbezogene Betrachtung aus Sicht des Kunden fehlt meist. Die Empfehlung kann also nur lauten, einen separaten Konfigurator für den weltweiten, also auch im Internet laufenden Konfigurator einzusetzen. Dieser muss natürlich die Möglichkeit besitzen in enger Kommunikation mit einem ERP-System zum einen alle Stammdaten über Produkte, Preise, Verfügbarkeit usw. online zu nutzen und zum anderen die Ergebnisse der Konfiguration insbesondere im Auftragsfall an das ERP-System weiterzugeben.

Mit einer derartigen Integration besteht kein Widerspruch mehr zwischen Konfiguration im Frontoffice und Backoffice, sondern vielmehr eine sinnvolle Ergänzung. So werden mit camos.Configurator in einem zweiten Schritt auch die Variantenstücklisten und Arbeitspläne für die Weiterverarbeitung in einem ERP-System generiert. Der Konfigurator verwendet dabei die Produktbeschreibung aus der Angebotserstellung und erweitert diese mit seinem detaillierten Beziehungswissen zu einer vollständigen Variantenstückliste. Diese wird als auftragsbezogene Stückliste direkt dem Kundenauftrag im ERP-System zugeordnet. Stammstücklisten für Standardbaugruppen, die keine auftragsspezifischen Varianten beinhalten, werden weiterhin im ERP-System verwaltet. Ferner ist der Konfigurator auch in der Lage, Variantenarbeitspläne für die Fertigung und Montage auftragsspezifisch zu generieren und dem ERP-System zur Verfügung zu stellen.

Die camos-Software bietet zum Teil vorbereitete Schnittstellen zu ERP-Systemen, wie zum Beispiel zu SAP, BaaN, Brain, Navision. Die Integration basiert dabei technisch auf XML, COM, ODBC, RPC, RFC. Insbesondere für SAP kann auf Standardbausteine (BAPI's) zugegriffen werden.

Konzept für eine durchgängige Prozesskette

Die fehlende Verbindung vom Angebotssystem zu den Arbeitsplanungs- und Produktionssystemen verhindert die direkte Weiterwendung der im Rahmen der

Angebotserstellung erfassten Informationen. Aufgrund dieser Trennung kann umgekehrt auch nicht aus der Angebotserstellung direkt auf Produktions- und Arbeitsplanungssysteme zurückgegriffen werden.

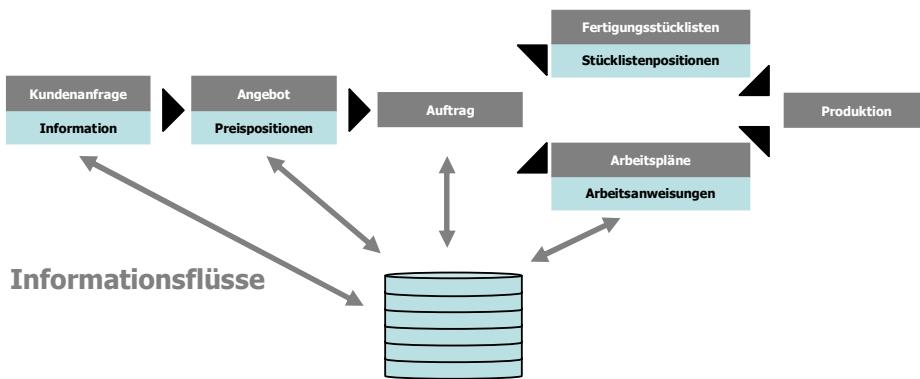


Abb. 6: Nutzung der Informationen in einer durchgängigen Lösung

Basis für eine durchgängige Prozesskette ist, dass einmal gewonnene Informationen in für alle beteiligten Systeme lesbarer Form gespeichert werden. Dies ermöglicht es der Produktionsplanung, auf detailliertere Informationen zurückzugreifen, als sie im ERP-System verfügbar sind. Zur Ermittlung von aktuellen Herstellkosten bei der Angebotserstellung für eine Variante ist aber nicht nur der Zugriff auf Daten, sondern auch auf die Programmlogik der Produktionsplanung notwendig. In dem neu entwickelten Konzept werden dementsprechend bereits in der Angebotsphase zeitgleich zur Produktkonfiguration Fertigungsstücklisten und Arbeitspläne konfiguriert, ohne sie jedoch im ERP-System zu speichern. Somit liegen bereits im Vertriebsprozess die aktuellen Herstellkosten vor. Nach der Auftragserteilung werden Fertigungsstückliste und Arbeitsplan ergänzt und dann auftragsbezogen im ERP-System gespeichert. Dadurch kann der Arbeitsplan die aktuell verfügbaren Ressourcen in der Produktion berücksichtigen.

Die durchgängige Lösung bietet den Vorteil, dass Daten über alle Phasen nur einmal erhoben werden und in den nachfolgenden Prozessen entweder geändert oder ergänzt werden müssen. Sind diese Änderungen zusätzlich mit einem Zeitstempel versehen, wird auch nachvollziehbar, wer wann was geändert hat. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für ein abteilungsübergreifendes Produkt- bzw. Wissensmanagement.

Systemintegration und schnelle Reaktion

Erfolgreich mit individuellen Investitionsgütern

Dipl.-Ing. Henning Bitter
ACATEC Software GmbH
Gehrden, Deutschland
bitter@acatec.de

Produktkonfiguration und CAD-Automation

Automatisierte Erfüllung individueller Kundenwünsche

Wir konzentrieren unsere Leistungen auf die Optimierung von Produkten und wertschöpfungsnahe Methoden, Technologien und Prozessen in den Kern-Bereichen Vertrieb, Konstruktion und Entwicklung. Als Softwarehaus bieten wir eine Standardlösung an, mit der Ihre Verkaufschancen erhöht und gleichzeitig die erforderlichen Aufwände für die Auftragsgewinnung und die Auftragserfüllung drastisch reduziert werden. Mehr und schneller mit höheren Margen verkaufen und gleichzeitig die Bedürfnisse des Marktes nach individuellen Produkten mit erheblich geringerem Aufwand erfüllen - diese messbaren Ziele werden mit unseren Lösungen nachweislich erreicht!

Werkzeug zur Automatisierung von Vertrieb und Konstruktion

Der POWER CONFIGURATOR ist eine produktunabhängige Standardplattform, mit der Sie selbstständig produktspezifische Produktkonfiguratoren zur regelbasierten und automatisierten Auslegung und Generierung prozesskettenrelevanter, nativer parametrischer 3D-CAD-Daten UND/ODER Vertriebsdaten implementieren und in Ihre Unternehmensprozesse integrieren können.

Der Konfigurator ist modular aufgebaut, so dass er sowohl als eigenständiger **Vertriebskonfigurator**, als auch als reines **Engineering-System** für Konstruktion und Entwicklung eingesetzt werden kann. Der größte Mehrwert ergibt sich jedoch durch den kombinierten Einsatz als **RSE®-System** (RSE® rapid sales & engineering), welches die gesamte Prozesskette ohne Medienbruch auf einer einheitlichen Datenbasis unterstützt.

Ein auf der Basis des POWER CONFIGURATOR implementiertes Konfigurationssystem wird nicht nur als Steuersystem für komplexe 3D-CAD-Modelle oder zur Auswahl von Katalog-Komponenten/Produkten oder zur Auslegung von Standardvarianten eingesetzt, sondern dient auch zur Generierung kundenindividueller Varianten und Systemlösungen. Der Fokus liegt hierbei auf der Vermeidung von Neukonstruktionen und einem höchstmöglichen, produkt- und bereichsübergreifenden

Widerverwendungsgrad von Komponenten und den entsprechenden Daten und Dokumenten.

Anwender des Konfigurators sind Endkunden, Handelspartner, Vertrieb (Innen- und Außendienst), Projektierung, Konstruktion und Entwicklung. Verschiedene Anwender-Modi erlauben je nach Anwendergruppe unterschiedliche Sichtweisen, Benutzeroberflächen, Freiheitsgrade und Rechte in der Konfiguration.

Der POWER CONFIGURATOR ist neben den Clients mit einem integrierten interaktiven Entwicklungs-System (Content Management System) ausgestattet. Hiermit lassen sich auf der Basis einer einmal erworbenen Lizenz beliebige Konfiguratoren für unterschiedlichste kundenindividuelle Komponenten und Produkte (Standard- und Sondervarianten) sowie für kundenindividuelle Systemlösungen implementieren. Dazu stehen intuitive, grafisch interaktive Regel-Designer für die Hinterlegung von Wissen, Regeln, Benutzeroberflächen-Design, Produktstruktur, etc., zur Verfügung. Schnittstellen zur Integration bzw. für den Datenaustausch mit externen Systemen (z.B. Berechnungsprogramme, Office-Anwendungen, etc.) sind standardmäßig vorhanden und können individuell implementiert werden. Die Hinterlegung des Regelwerkes und die Definition der Benutzeroberflächen sowie die Kommunikation mit dem CAD-System erfolgt ohne Programmierung. Die Generierung der WEB-Seiten erfolgt automatisch.

Der Konfigurator wird sowohl als eigenständiges, als auch als integriertes System implementiert. So kann der Konfigurator beispielsweise unter Nutzung der Standardschnittstellen (Rapid Connectivity Bus, RCB[®]) in folgende Systeme integriert werden: ERP (z.B. SAP[®]); PLM; EDM; PDM; CRM; CAS; eShop; etc.. Er verfügt standardmäßig über alle nötigen Funktionen, um den Konfigurationsprozess in allen Betriebsarten und durch alle Anwenderklassen mit den gewünschten Konfigurationsergebnissen auch ohne Kopplung mit Fremdsystemen zu gewährleisten. Somit ist der Mehrwert des Konfigurators, also die Automatisierung des Vertriebs- und Konstruktionsprozesses, auch in der Zeit, in der z.B. noch kein ERP-System zur Verfügung steht, sichergestellt. In diesem Fall können z.B. die Daten im integrierten Klassensystem verwaltet und zu gegebener Zeit in das ERP-System übertragen werden.

CAD Automation

Aufwendige und zeitintensive konstruktive Tätigkeiten fallen in unterschiedlichen Bereichen an. Hier herrscht ein erhebliches Automatisierungspotenzial. In der Produktentwicklung werden neue Produkte auftragsneutral konstruiert. Die hier generierten CAD-Daten werden häufig auch zur Visualisierung in Marketingmedien genutzt (z.B. Internet, Kataloge, Produktblätter).

In der Auftragsgewinnung ist in vielen Fällen (insbesondere bei Sonderwünschen des Kunden) eine vertriebsbegleitende Konstruktion bereits vor *Auftragerteilung* erforderlich, um dem Kunden z.B. sein individuelles Produkt zu visualisieren, Angebote zu illustrieren, eine technische Klärung herbeizuführen oder dem Kunden CAD-Modelle z.B. für eigene CAD-Einbauuntersuchungen zur Verfügung zu stellen.

Nach Auftragserteilung fallen ggf. weitere konstruktive Tätigkeiten an, um fertigungsgerecht detaillierte Produktunterlagen zu erstellen (Zeichnungen, NC-Programme, etc.).

Die modernen 3D-CAD-Systeme bieten umfangreiche Möglichkeiten, konstruktive Tätigkeiten zu automatisieren. Prinzipbedingt ist jedoch eine durch einen Konfigurator ferngesteuerte, regelbasierte Konstruktion und „Fernsteuerung“ des CAD-Systems nachweislich um Faktoren schneller.

- **Produktentwicklung:** Auftragsneutrale Konstruktion
- **Marketing:** Auftragsneutrale Bereitstellung aussagekräftiger Produktunterlagen
- **Auftragsgewinnung:** Vertriebsbegleitende Konstruktion zur Visualisierung, technischen Klärung und Bereitstellung von CAD-Modellen vor Auftragserteilung
- **Auftragserfüllung:** Auftragsspezifische Konstruktion nach Auftragserteilung mit fertigungsgerechtem Detaillierungsgrad

Anwender

Der prozesskettenübergreifende Konfigurator bildet die verschiedenen Sichtweisen der Anwender auf das Produkt ab, verwendet aber gleichzeitig eine gemeinsame Datenbasis ohne Medienbruch.

- **Endkunde**
- **Handels- und Vertriebspartner**
- **Vertrieb (Innen- und Außendienst)**
- **Projektierung**
- **Konstruktion**
- **Entwicklung**
- **Einheitliche Wissens- und Datenbasis, Kein Medienbruch**

Prozess

In einem interaktiven, wissensbasierten und für den jeweiligen Anwender aufbereiteten Dialog in einer frei definierbaren intuitiven Benutzeroberfläche wird der Anwender sukzessive und zügig zum individuellen Produkt geführt. Nach und nach werden alle notwendigen Informationen und Randbedingungen abgefragt und - wenn erforderlich - um Daten aus externen Software-Systemen (z.B. ZVS, PDM, EDM, ERP, MS-Office, CAS, Auslegungsprogramme) ergänzt. Die Eingabe eines Produktschlüssels ist ebenfalls möglich. Aus diesem Schlüssel generiert der Konfigurator automatisch alle Konfigurationsergebnisse. Ebenso lässt sich aus dem interaktiven Dialog ein Produktschlüssel generieren.

Beispielprozess:

- **Konfiguration starten:** Starten, Anmelden, Basisprodukt finden, Mastermodell aufrufen
- **Produkt konfigurieren:** Produktlogik auswerten, Optionen definieren, Komponenten suchen, Berechnungen durchführen, Plausibilität prüfen, Komponenten konfigurieren, Produktstruktur konfigurieren, Zeichnungen ableiten, Stammdaten anzeigen, Dokumente anzeigen.
- **Produktstruktur kopieren:** Materialstämme/-nummern anlegen, Dokumentenstämme / Dokumentennummern anlegen, CAD Dateien umbenennen
- **Daten sichern:** CAD Dateien speichern, Materialstämme/-nummern aktualisieren, Dokumentenstämme/-nummern aktualisieren, Materialstücklisten anlegen, Dokumentenstücklisten anlegen, Klassensystem aktualisieren
- **Exportdaten erzeugen:** CAD Nativdaten, CAD Neutraldaten, Angebots-/Auftragsdokumente, Stücklisten, Produktblätter, Kataloge zusammenstellen
- **Konfiguration abschließen:** Abmelden, Schließen

Administration und Abbildung des Wissens

Mit dem integrierten, interaktiven Entwicklungssystem (Autorenstrom) lässt sich ein Konfigurator schnell und einfach definieren und pflegen. Die Beschreibung des Produktwissens und der Konfigurationsregeln sowie die Gestaltung der Benutzeroberflächen und Dialoginhalte erfolgt *grafisch interaktiv ohne Programmierung*. Zum Wissensaufbau ist keine Fremdsoftware notwendig.

Mit den Autorenmodulen, die in einer integrierten Administrationsumgebung zur Verfügung stehen, wird ein RSE®-Konfigurator grafisch interaktiv erstellt. Die Evaluierung erfolgt parallel/online, d.h. die Funktionen des in der Entstehung befindlichen Konfigurators sind jederzeit verfügbar und können sofort ausprobiert, optimiert und angewendet werden. Gleichzeitig ist das CAD-System online mit dem Konfigurator verknüpft, so dass auch die CAD-Operationen sofort ausgeführt werden. Gleichermaßen gilt für verbundene Systeme. Die Online-Evaluierung während der Administration ist immer aktiv (kein Compilieren; „wysiwyg“ - „What You See Is What You Get“).

Regeln und Dialoge können einzelnen Objekten zugewiesen werden, so dass diese bei Verwendung in unterschiedlichen Konfiguratoren und im produkt- bzw. bereichsübergreifenden Einsatz Ihre Regeln schon mitbringen.

Die Neu-Entwicklung, Erweiterung, Pflege und Wartung eines Konfigurationssystems können Sie unter Verwendung des Autorenstroms selber durchführen.

Integration in die Systemumgebungen, ERP-Integration, Rapid Connectivity Bus (RCB®)

Der POWER CONFIGURATOR ist als offenes, aber auf die eigentliche Konfigurationsaufgabe spezialisiertes System ausgelegt. Er wird komplementär und nicht substituierend zu gängigen EDV-Systemen eingesetzt. Mittels des *Rapid Connectivity Bus (RCB®)* ist die Integration in den gesamten Informationsprozess des Unternehmens sicher gestellt. Bestehende Daten und Systeme können mit überschaubarem Implementierungsaufwand integriert bzw. verwendet werden. Eine typische Aufgabe ist beispielsweise die Interaktion mit einem PDM-System, um während der Konfiguration CAD-Grunddaten auszuchecken, zu bearbeiten, umzubenennen und die veränderten bzw. neu entstandene CAD-Daten wieder einzuchecken.

Der Konfigurator verfügt standardmäßig über alle nötigen Funktionen, um den Konfigurationsprozess in allen Betriebsarten und durch alle Anwenderklassen mit den gewünschten Konfigurationsergebnissen auch ohne PDM/EDM/ERP-Kopplung zu gewährleisten. Somit ist der Mehrwert des Konfigurators, also die Automatisierung des Vertriebs- und Konstruktionsprozesses auch in der Übergangsphase, in der z.B. noch kein ERP-System zur Verfügung steht, sichergestellt. So können die Daten z.B. im integrierten Klassensystem verwaltet und zur gegebenen Zeit in das ERP-System übertragen werden.

Konfigurations-Strategie

Aufgrund der verfügbaren CAD-Operationen in Kombination mit der klaren Trennung von CAD-(Master)-Modellen und Regeln/Beziehungswissen werden so neben Top-Down auch Bottom-Up und Mischformstrategien möglich.

Je nach Produkt und Branche stehen unterschiedliche Konfigurationsstrategien zur Verfügung. Bei der *TopDown*-Konfiguration werden übergeordnete Dialoge vollautomatisch in konkrete Einzelteile und/oder Module und/oder Endprodukte übersetzt, während bei der *BottomUp*-Konfiguration Teile und/oder Module und/oder Endprodukte regelbasiert interaktiv zusammengestellt werden. *Mischform*-Konfigurationen berücksichtigen beide Strategien. So werden z.B. Einzelteile und Module (z.B. Aggregate) einer Anlage TopDown konfiguriert, während das Endprodukt aus Einzelteilen und Modulen BottomUp interaktiv zusammengestellt wird.

CAD-seitig ist sowohl die regelbasierte, automatische Manipulation bereits sinnvoll „bestückter“ Mastermodelle (jedoch keine Maximal-Modelle erforderlich!), als auch der interaktive Aufbau neuer Baugruppen aus einer leeren Baugruppe heraus möglich.

→ *TopDown*

→ *BottomUp*

→ **Mischformen**

Reduzierte CAD-Grunddaten / CAD-Baukasten

Der RSE-Konfigurator verwendet als CAD-Grunddaten sogenannte Master-Objekte, aus denen sich mittels regelbasierter Struktur- und Objektoperationen Varianten ableiten lassen. Dabei können die Mastermodelle sehr einfach aufgebaut sein, da die Regeln nicht mehr im CAD-Modell, sondern extern abgelegt sind. „Monster-Modelle“, die nur noch von „Super-Usern“ und CAD-Experten handhabbar sind, werden auf diese Weise vermieden. Es brauchen somit auch keine Maximalmodelle aufgebaut werden, die bereits alle denkbaren Varianten beinhalten. Die „Intelligenz“ des Systems wird im Konfigurator-Regelwerk, und nicht im CAD-Modell abgelegt. Dies erlaubt einen „einfachen“, baukastengerechten Modellaufbau der CAD-Grunddaten sowie deren produktübergreifende Verwendung. Weitere Vorteile: Geringerer Aufwand für Modellierung, Weiterentwicklung und Wartung von CAD-Modellen, geringeres Datenvolumen, höhere Regenerierungsgeschwindigkeiten des CAD-Modells, schnellere Einarbeitung ins CAD, etc..

Während der Konfiguration bedient sich der Konfigurator aus dem Komponentenbaukasten (Bibliothek mit Mastermodellen, Standardkomponenten und Konstruktionselementen), ruft dort die benötigten Komponenten auf, verändert sie ggf., baut sie zur Baugruppe zusammen und leitet die entsprechenden Zeichnungen und Stücklisten aus. CAD-seitig ist somit sowohl die regelbasierte, automatische Manipulation von bereits sinnvoll „bestückten“ Mastermodellen, als auch der interaktive Aufbau von neuen Baugruppen aus einer leeren Baugruppe heraus möglich.

Dabei können jedem konfigurierbaren Objekt (Formelement, Einzelteil oder Baugruppe) Regelwerke und Dialoge zugewiesen werden, so dass sich auch diese produktübergreifend wiederverwenden lassen. Somit sind Teilkomponenten sowohl eigenständig, als auch innerhalb einer Baugruppe konfigurierbar. Werden solche Objekte in einer Baugruppe verwendet, bringen diese dann Ihre Konfigurationsregeln und -dialoge bereits mit und können in einem übergeordneten Konfigurator verwendet werden.

- **Trennung von Regeln und CAD-Modellen**
- **Baukastengerechter Aufbau und produktübergreifende Wiederverwendung von CAD-Grunddaten, Regeln und Dialogen**
- **Einfache CAD-Modellierung und Vermeidung von „Monster“-Modellen**
- **Keine Maximalmodelle erforderlich**

CAD-Automationsgrad

- **Geschlossene Konfiguration** -> vollautomatische Standard-Konstruktion:
Das Produkt ist vollständig über Regeln beschreibbar. CAD-Daten einer neuen Variante können vollautomatisch aus der Konfiguration generiert werden. Es ist kein „manuelles“ Engineering erforderlich.

→ **Offene Konfiguration** -> hoch automatisierte Sonder-Konstruktion:
Das Produkt ist weitgehend über Regeln beschreibbar. 90% der CAD-Daten einer neuen Variante können vollautomatisch aus der Konfiguration generiert werden. Die restlichen 10% müssen manuell im CAD vervollständigt werden.

CAD-Export

Konfigurierte CAD-Objekte werden dem Kunden in Form unterschiedlicher Datenformate zur Verfügung gestellt (in Abhängigkeit der von dem jeweils verwendeten CAD-System zur Verfügung gestellten Exportformate). Die kundenspezifische Aufbereitung der Exportdaten erfolgt regelbasiert.

Darüber hinaus können in einem geregelten, voll- automatischen Prozess Exportdaten aus einem CAD-System (z.B. STEP) in ein anderes CAD-System eingelesen und dort wieder im jeweiligen Nativ-Format ausgegeben werden (CAD-Konverter).

Kundendaten, Absicherung gegen KnowHow-Transfer

Häufig fordert der Kunde bereits mit dem Angebot konkrete Angebotszeichnungen und fertige 3D-CAD-Modelle, die er in seinen eigenen CAD-Modellen verwenden kann, um z.B. Einbauuntersuchungen durchzuführen. Der POWER CONFIGURATOR unterstützt diesen Wunsch. Hierbei ist jedoch sicher zu stellen, dass kein KnowHow mit den Modellen an den Kunden weitergegeben wird. Hierfür bietet der POWER CONFIGURATOR mehrere Methoden an:

SAP®-Variantenkonfiguration mit automatischer CAD-Daten-Generierung

In vielen Unternehmen wird SAP® als strategisches ERP-System eingesetzt und auch für die Variantenkonfiguration genutzt. Standardmäßig können damit automatisch die folgenden auftragsbezogenen Unterlagen bereitgestellt werden: Angebot, Preisfindung, Stücklisten, Arbeitspläne, Prüfpläne, Kostenkalkulation. Die zugehörige Erstellung von CAD-Unterlagen im Engineering des Vertriebs und der Auftragsbearbeitung ist jedoch mit hohem Aufwand und langer Durchlaufzeit verbunden. Durch Einsatz des POWER CAD-PILOT werden CAD-Unterlagen ebenfalls in voller SAP®-Integration und automatisch aus Produktstruktur und Merkmalsbewertung der Variantenkonfiguration automatisch abgeleitet. So wird die auftragsbezogene Modell- und Zeichnungserstellung ferngesteuert aus SAP® durchgeführt.

POWER CAD-PILOT ist ein Gemeinschaftsprodukt der ACATEC Software GmbH und der itelligence AG (www.itelligence.de) und wird im Rahmen einer strategischen Partnerschaft gemeinschaftlich entwickelt und vertrieben (itelligence vertreibt das Produkt unter dem Namen it.cadpilot).

Der SAP®-Variantenkonfigurator (LO VC und SAP®-WEBSHOP / IPC) ist im Rahmen dieser Partnerschaft mit dem CAD-Adapter des ACATEC POWER CONFIGURATOR gekoppelt worden. Bereits während der Konfiguration im SAP®-System, sowohl im ERP, als auch im Internet Sales (IPC - Internet Pricing and Configurator) können die entsprechenden CAD-Daten und -Zeichnungen sowie technische Datenblätter, Produktinformationen und bebilderte Angebote automatisch generiert und visualisiert werden. In der aktuellen Version lassen sich standardmäßig die CAD-Systeme SolidWorks®, Pro/ENGINEER®, Autodesk Inventor® und UGS NX® fernsteuern und Routineabläufe in der auftragsbezogenen Konstruktion automatisieren. Der POWER CAD-PILOT ist auch in voller Integration mit der SAP® Modell- und Zeichnungsverwaltung anwendbar. Hierbei ist zum einen die Stammdatenverwaltung (Mastermodelle und erlaubte CAD-Steuerungen) eingeschlossen, einschließlich SAP®-Änderungsdienst. Zum zweiten werden die Ergebnisse der über die SAP®-Variantenkonfiguration regelbasiert erzeugten CAD-Unterlagen automatisch eingechockt.

Ist die SAP®-Variantenkonfiguration im Einsatz, soll aber nicht über das SAP® GUI gesteuert werden, so können die SAP®-Merkmale auch durch Benachrichtigung aus dem POWER CONFIGURATOR bewertet werden.

Eine direkte Merkmalsbewertung in SAP® aus der Konfiguration des POWER CONFIGURATOR befindet sich in Vorbereitung (-> Ziel: Grafische Benutzeroberfläche für die SAP® Variantenkonfiguration).

ACCESS CONTROL ON SHARED ONTOLOGIES

Georgi Pavlov
Faculty of Mathematics and Informatics
Sofia University “St. Kl. Ohridski”
Sofia, Bulgaria
georgy.pavlov@abv.bg

Abstract: Ontologies formalize knowledge from different domains. It is a common technique to align ontologies using mappings to common or reference ontologies to produce a federated ontology network.

Federated knowledge means sharing and as knowledge is the most valuable property, sharing it also raises the question of the ability to introduce some constraints on its usage.

Some ontology languages have built-in mechanisms to integrate knowledge from other ontologies by means of the World Wide Web and thus leverage on the security mechanisms that can be setup in the network. However some recent research and development activities reveal the opportunity of more fine-grained modularity of the managed ontology knowledge and thus present different challenges to the security aspect of the knowledge sharing.

This paper explores the new dimension of security management techniques in the perspective of knowledge sharing and presents a proposed approach in the context of a concrete case study.

Introduction

Ontologies represent the knowledge in a specific domain in a formal way. The domain of ontology may be very large and thus resulting in the production of an enormous set of statements that define concepts and relationships. The task to produce and refine such ontology is quite challenging even with tool support.

As stated in the papers of W3C discussing OWL and related [SWM04], in order for ontologies to have the maximum impact, they need to be widely shared. In order to minimize the intellectual effort involved in developing ontology they need to be reused. In the best of all possible worlds they need to be composed. For example, you might adopt date ontology from one source and physical location ontology from another and then extend the notion of location to include the time period during which it holds.

Further it is outlined the importance to realize that much of the effort of developing ontology is devoted to hooking together classes and properties in ways that maximize implications. The goal is that simple assertions about class membership have broad and useful implications. This is the hardest part of ontology development. If you can find an existing ontology that has already undergone extensive use and refinement, it makes sense to adopt it. [SWM04]

Some ontology languages have built-in mechanisms to integrate knowledge. An example of such language is OWL, which was specifically designed for the World Wide Web.

As discussed in [SWM04], OWL is a component of the Semantic Web activity. This effort aims to make Web resources more readily accessible to automated processes by adding information about the resources that describe or provide Web content. As the Semantic Web is inherently distributed, OWL allows for information to be gathered from distributed sources. This is partly done by allowing ontologies to be related, including explicitly importing information from other ontologies.

The language construct that is designed for this purpose is the owl:imports statement. It references another OWL ontology containing definitions, whose meaning is considered to be part of the meaning of the importing ontology. Each reference consists of a URI specifying from where the ontology is to be imported. [BHH04]

Notice that the language construct imports knowledge from other ontologies by means of the World Wide Web and thus leverages on the security mechanisms that can be setup in the network. It is out of scope for the language to impose concrete security solutions. [SWM04]

For security management of knowledge on ontology level this is an approach that will normally work. The access to the ontology definition may be secured by means of traditional for the web authentication and authorization mechanisms like username and password, security certificates, etc. An attempt of an unauthorized requesting party to import the ontology document will fail like with any web resource that is used without authorization.

However this approach is not applicable if the task is to secure concrete concept definitions in the imported ontology. Further, it is not among the objectives of OWL (1.0) to define constructs that may be used to directly support the access control on semantic entities in the ontology.

The research presented in this article is realized in the context of the R&D project STASIS⁵ which realizes a community-driven, design environment for ontology management and mappings, stored in a network of federated knowledge repositories.

In the next chapters the article will present the use case for ontology concepts sharing in STASIS. Next it will discuss several different security levels that may be realized in the quoted use case to achieve fine-grained or total access control and isolation.

The focus of the article is securing the knowledge on concept level in community-driven environment and it is the discussed matter in the next chapter - both in terms of requirements and solution strategies.

Finally there will be a recap of the learning gained from this research effort. The contribution of the article is the constructive analysis of the security aspect of the process of sharing knowledge in community-enabling software environment.

Community-driven ontology development. Reference case.

Knowledge is everywhere, captured and represented in different forms, flavors and from various origins. It is often the case that concepts from different knowledge domains or origin share common characteristics and these relationships bind

⁵ www.stasis-project.net

knowledge domains in numerous aspects, each one providing a new dimension of knowledge forms. One large part of the problem is to master algorithms that work with formal knowledge. Alongside with this core problem there are also the implications of formats/concepts alignment and reconciliation of ontology governance rules and their impact on mechanisms working with knowledge.

When knowledge is property of an organization it can be managed by specific governance bodies internal or external for the organization. According to the model adopted by the organization these governance bodies can be closed, like expert groups producing non-shared knowledge and working in an isolated environment, or open communities of individuals/organizations sharing knowledge and working in an open, non or semi-restrictive manner and environment.

The first model for ontology development - the one of the closed expert group, is specific for large companies that have history of investments into knowledge management and would prefer to keep full control on knowledge, its scope and development and possibly disclose it only to partners. Example companies that have traditionally been involved into this model are companies from the automotive sector.

The community-driven ontology development model has characteristics and benefits as outlined in [ZS06]:

•Comprehensiveness:

The ontologies which are constructed, aligned and further evolved by the communities represent the domain and connection with other domains more comprehensively than the ontologies designed and matched by an external knowledge engineer. External knowledge engineers are typically the bottleneck to the ontology comprehensiveness, as they are not capable to capture all the varieties of mapping elements that might take place in a community and associated communities.

•Dynamicity:

The community-driven ontology development approach provides a higher dynamicity and freshness to the outside-world changes in time, compared to the conventional ontology development approach. When ontologies are developed and enhanced by external knowledge engineers, all the changes need to be captured and introduced by these engineers. With external knowledge experts, the delay in realizing and introducing the changes might take days, weeks or even months. This delay is unacceptable for many dynamic domains, where vocabularies regularly and rapidly change (e.g. business or sport).

•Scalability:

In fact, it extends and preserves advantages given to the communities by the network connecting the community. In the case of project STASIS this is the underlying network of federated repositories that enable the community-driven process.

•Self-organizable:

In the Web now, anyone is free to publish anything that he/she finds important. End users are to decide whether published Web information and services are exploited or not. In project STASIS this is one of the core targets. The goal is to present the community with the ability to create de-facto standards and also give opportunity to owners of non-popular concepts to improve, based on negative feedback. Everyone is free to use anything as long as there are no further access control restrictions (subject of this article) but users are also presented with the

opportunity to see how the possibly numerous similar concepts with different origin rank compared to each other and choose the most popular. With time some concepts will stay more isolated and others will be more and more used. Eventually the owners of the isolated concepts with dropping ranking will be informed of this so they can take steps to improve.

Alongside with these positive features the community environment also calls for taking into account problems like access control on resources.

In an open world, the governance rules would not be a topic but this is often highly optimistic and the minimal required and most popular restriction is to write-protect own knowledge against unauthorized changes. In fact each organization can choose its own restrictions policy. When knowledge from such different sources/domains and subject to different governance policies needs to be aligned then there's the problem of access control on knowledge that needs to be solved in such a manner that would satisfy the different contributing parties.

This paper takes into account the origin and ownership of knowledge and focuses on the problem of governance on knowledge that potentially comes from different sources and is owned by different organizations. In particular the problem in discussion is the means to enforce governance and access control rules for ontology resources.

This article will present the use case of a community-driven, federated semantic knowledge as a playground where the problem of securing knowledge on concept level brings implications which require non-trivial solutions.

The case study employed as sample collaborative ontology design environment uses the R&D project STASIS in order to give an example application area where the problem can be observed and proposed solution can be applied.

The project STASIS aims to allow SMEs to participate in the e-Economy by offering a coherent set of semantic applications. These will allow easy access to analyze, view, compare and distil semantics in an efficient environment to more effectively relate the business concepts of one organization with that of another.

The software developed in the project allows anyone to easily identify their semantic assets, and then semi-automatically map them to those of business partners. This approach allows people to create mappings in a more natural way by considering the meaning of concepts, rather than their syntactical structure. All semantic assets and mappings created in STASIS are managed in a distributed peer-to-peer repository network. This gives STASIS another advantage over traditional mapping creation tools - i.e. semantic assets and mappings can be shared and reused. In fact, the software is intelligent enough to make mapping suggestions by analyzing and reusing existing mappings.

The STASIS platform enables community-driven ontology development where users contribute their knowledge and use others knowledge as well in a large ontology composed of a number of semantic entities and their relationships. Semantic entities are defined as a set of statements that form a key entity in the STASIS reference ontology, which is identifiable and searchable as one whole. The users may be in the roles of editors or readers and form an expert community that may have relationships which are complex enough to require permissions management and access control on the assets they contribute or use. However in the quoted approach of contribution and consumption of knowledge, the semantic entities belonging can be hardly traced to its original ontology definition and thus security on the level of ontology is not applicable.

STASIS is a good candidate for studying the problem because:

- Knowledge sharing is fine grained, on semantic entity level, which outlines the problem with fine-grained access control;
- It uses OWL-DL as ontology language, which further outlines the applicability of the language constructs mainly to coarse-grained security management (on ontology level) and the need for such a mechanism on more fine-grained level;
- Its main use-case is the one of a community working in different roles on federated knowledge in ontologies (distributed in network peers) with potentially strong demand for security-enablement.

Data protection in environments for community-driven ontology development.

The topic of security in software systems is vast and can encompass areas from physical level like media signal to communication protocol security and encryption and fine grained access control on operations and resources. Naturally, a substantial part of the security concept realization in a distributed system as the semantic repository network in STASIS is also the secure communications and identity management. However in this paper the focus is particularly on the access control of semantic entities. Identities management and network security is considered to be provided externally by any means and will not be explored here. As the scope has been determined, the problem that needs to be solved is how to enable access control on semantic entity level with permissions for operations on the entity by users and groups of users. The problems that need to be taken into consideration in the context of STASIS as a reference community-enabling infrastructure are:

- The supported knowledge governance models
- The supported access control models and their integration

Knowledge governance models

The STASIS Vision and Technical Consensus Statement [7] pictures the system as an open environment where all semantic elements, and links to them, are searchable and visible so that other parties can make further relationships with established semantic entities.

Nonetheless, it is also possible that certain STASIS users would not wish to make their semantic information available to any other party registered to STASIS. This especially would be the case for users who see their business semantics and the semantic links established to their business partners as valuable information, which they do not wish to disclose to competitors.[8]

This already presents two different options for isolation within the same supporting software infrastructure. One option is the one of a totally open knowledge where no constraints and therefore authorization for resource is required. The other one defines requirements for restricted access to knowledge assets. Going further into this direction, there's also possibility to build totally isolated communities for

maximum security. This could make sense for partnering companies which do not want to disclose their knowledge beyond a closed circle of very trusted partners. The most challenging requirement though is to build an access control system that will restrict the usage of knowledge assets on demand. One popular use case for that system would be to make a set of concepts read-only except for their owner. The expected effect would be to write-protect knowledge assets of an organization against unauthorized changes. In this manner organizations can contribute knowledge without losing management control on it.

In summary, the different types of governance models on semantic entities supported in STASIS are:

- Completely open
No access control system on knowledge is required. Everyone can use or change the semantic entities in the ontology.
- Restricted
It features fine-grained access control on particular semantic entities for particular activities. For example write-protect the semantic entities owned by company X.
- Completely closed
Knowledge is accessible only within a trusted circle of parties. The semantic entities of company X are visible and accessible only to partnering companies Y and Z. This could be seen also as a very restricted variant of the restricted type of access. It's presented on its own mainly because it enables phenomena - a community within the community. This internal community is supported by the same infrastructure and tools and yet it is a potentially completely isolated network.

A variant of this approach would be also to build dedicated, private network of infrastructure nodes, isolated from the rest of the system. However this is an entirely different approach than employing access control within a community network.

Access control models

Further, going into the topic of restrictive governance on semantic entities with access control, there are different types of access control models that can be employed in software systems in general - mandatory, discretionary, role-based and many more emerging. This paper will focus on the use of Role-Based Access Control (RBAC) model in STASIS. This type of access control model fully satisfies the project requirements. Note that it is out of scope to compare and study the possible alternatives for access control models although there are many of them.

RBAC greatly simplifies the access control management by introducing the concept Role between the objects of the access control and the identities and groups of identities that could be authorized for particular activities with it. Among other things this additional layer also provides for portability by deferring the role assignment to concrete identities to deployment time of the applications, while at design-time the application's logic relies on roles as authorization subjects.

In [SFK00] there's a description of a family of RBAC reference models. The discussed models are four categories:

- Flat RBAC - users get permission by their assigned roles,
- Hierarchical RBAC - same as base model plus the support for hierarchical roles

- Constrained RBAC - in addition supports separation of duties (mutually exclusive roles can be forbidden by means of rules enforcing a security policy)
- Symmetric RBAC - same as Constrained RBAC plus that it supports permission-role review

STASIS is able to employ the simplest, flat RBAC model with the option to switch to more sophisticated models like constrained RBAC on demand.

By definition [SFK00], the functional capabilities of a Flat RBAC are:

- Users acquire permissions through roles
- Must support many-to-many user-role assignment
- Must support many-to-many permission-role assignment
- Must support user-role assignment review
- Users can use permissions of multiple roles simultaneously.

The concepts used in the definition above have the following meaning:

- Role is a job function or job title within the organization with some associated semantics regarding the authority and responsibility conferred on a member of the role.
 - Permission is an approval of a particular mode of access to one or more objects in the system. The terms authorization, access right and privilege are also used in the literature to denote permission.
 - User is an identity which is a system actor.
- Note that in the framework defined in [SFK00] the permission is abstract because according to the authors, the precise nature of permission is implementation and system dependent.

Realizing access control

Having defined the access control model to employ, the challenge is to find a way to integrate it into the system. There are several options which may be distributed in two major categories:

- Fully integrated access control mechanism and data
- Loose-coupled access control mechanism and data

The first approach implies that the user identities, roles and permissions are integral part of the operational data. In STASIS this means that this information needs to be integrated in the STASIS reference ontology because this is the object of access control.

The advantage of having access control ontology integrated with STASIS ontology is the ability to use the generic management mechanisms of semantic data management frameworks employed by STASIS for its ontology itself. No additional stores or queries or technologies in search or other operations are required.

A possible negative is that using metadata management frameworks tends to be less performing than e.g. using traditional relational database storage or other conventional solutions for access control. Using metadata management for intensive operations like permission checks can introduce progressively rising performance overhead to the system (where data tends to grow fast and to enormous quantities) and its responsiveness can suffer. However, the tight integration of the security information into the ontology data itself may neutralize

to some extent these negative effects since there's no need for additional query and iteration on the data to filter non-eligible from security perspective data.

As access control is semantic data, not specific to any particular knowledge domain but security, special care needs to be taken to enforce integration mechanisms that would provide loose coupling of the access control concepts with STASIS ontology concepts. Thus, although technically integrated in the ontology, the access control ontology will be highly reusable.

The next two sections present two ontologies that can be used to realize fully integrated access control in STASIS.

The latter approach, of loose-coupled access control mechanisms and data, relies on external data store for access control data and its management.

One implementation of this approach is to annotate the data that is object of access control with a unique identifier that is then used e.g. with a security manager to identify a particular permission and evaluate it to grant or deny access to operation requested on this particular data. The security manager and the access control data are external to the application. The only intersection between the two on data level is the identifier shared between the controlled data and the access control system where it identifies an access control object. In STASIS, where the semantic entities have unique identifiers, they are ideal for this purpose.

The advantages of this approach are that it can leverage on proven techniques and software that has been built specifically for the purpose of access control by experts in the area and often (for historical reasons) is already in-place. Thus the approach is suitable as a factor to lower the Total Cost of Ownership (TCO) of the system, where there are reliable and stable tools in-place.

This approach keeps security related metadata isolated from the rest of the annotation data and the negative effect is that thus it deprives the metadata management frameworks from the ability to operate on it in a generic and common way. Instead an integration and synchronization mechanism that utilizes completely different technologies is required to present the result to end users as one generic whole in an atomic transaction. For example in a search operation, a dedicated request to the security data storage and preprocessing on the already acquired data is required in order to filter non-eligible from security perspective data and present personalized result list to the requesting party.

Furthermore, results acquired from SPARQL queries and encoded in standard format (an XML-based recommendation from W3C) are not well suited for filtering their content in a subsequent operation. For example in Jena (one of the popular development frameworks for semantic data management), engineers should either develop their own encoding mechanism just to provide filtering capabilities or do post processing of the XML results which brings a huge performance overhead.

The subject of this article focuses on the first approach that was examined here and in the next section the paper will present the options to integrate ontology for access control into STASIS as an example of fully integrated access control.

Utilizing the ROWLBAC ontology

The ontology and approach proposed in [FJK08] fits very well with STASIS and the fully integrated approach for realizing access control. The authors present the

opportunity for a synergy between the access control models and policy languages in the form of relationship between OWL and RBAC. The result is proposal for two approaches to describing RBAC concepts with OWL: with roles as classes and roles as values. The description of roles as classes has the advantage of being able to use DL reasoning to query on classes as well as individuals level. This comes at the price of somewhat more complex descriptions. The core concepts in the RBAC ontology with this approach are :

-Actions

An Action is a class that has exactly one subject, which must be an instance of the Subject class, and one object or resource, which must be an instance of the Object class.

```
Action a rdfs:Class.
subject a rdfs:property, owl:FunctionalProperty;
    rdfs:domain Action;
    rdfs:range Subject.
object a rdfs:property, owl:FunctionalProperty;
    rdfs:domain Action;
    rdfs:range Object.
```

In STASIS where the controlled operations are read and write this translates to the following definition of Action subclasses:

```
ReadAction rdfs:subClassOf Action;
WriteAction rdfs:subClassOf Action;
```

The RBAC ontology also adds to the RBAC framework described in [SFK00] the notion of negative permissions with the semantics of denied access. For this purpose, two classes of actions are added: PermittedAction and ProhibitedAction. Their formals specification is as follows:

```
PermittedAction rdfs:subClassOf Action;
    owl:disjointWith ProhibitedAction.
ProhibitedAction rdfs:subClassOf Action;
    owl:disjointWith PermittedAction.
Action owl:equivalentClass
[ a owl:Class;
  owl:unionOf (PermittedAction ProhibitedAction) ].
```

Consequently translating this to STASIS, there are corresponding permitted and prohibited actions for read and write defined as classes

-Subjects
- The Subject class represents things that can serve as a subject of an action. This is a generic concept and concrete usages of the ontology may subclass it to present more domain-specific subjects.

```
Subject a rdfs:Class.
```

-Objects
- The Object class represents things that can be the object of an RBAC action. As with subject, the core concept can be enriched with domain-specific properties on demand.

Object a rdfs:Class.

- Roles

As discussed here roles are modeled as classes. There's also the notion of an active role because as discussed in [SFK00] a user can have activated a subset of the roles for which it is eligible per session. Technically the active role is associated with each role class in the ontology via the activeForm property.

Role and ActiveRole are defined in the ontology as

```
rbac:Role a owl:Class.  
rbac:ActiveRole a owl:Class.
```

In a flat RBAC system, we can define a class and active role class for each possible role without defining subclass relationships between them. In order to model roles using this approach, each role is defined as follows

```
<RoleName> rdfs:subClassOf rbac:Role.  
<ActiveRoleName> rdfs:subClassOf rbac:ActiveRole;  
                      rdfs:subClassOf <RoleName>.  
<RoleName> rbac:activeForm <ActiveRoleName>.
```

In STASIS, where we distinguish between users in the role of readers, editors and owners this would translate to the definition:

```
Reader rdfs:subClassOf rbac:Role.  
ActiveReader rdfs:subClassOf rbac:ActiveRole;  
                      rdfs:subClassOf Reader.  
Reader rbac:activeForm ActiveReader.
```

Translating the examples in [SFK00] to a STASIS case, if user X is in the Reader role and has activated it and user Y is in Editor role (defined similarly) the valid assertions are:

```
X a Reader, ActiveReader.  
Y a Editor.
```

An example partial definition of access control using ROWLBAC in the STASIS domain looks similar to this:

```
@prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .  
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .  
@prefix rbac: <http://dig.csail.mit.edu/2007/rowlbac/approach1/rbac#> .  
@prefix : <http://dig.csail.mit.edu/2007/rowlbac/approach1/exdomain#> .  
  
# role descriptions for each role, we need an active role which is  
# associated using activeForm prop  
Editor rdfs:subClassOf rbac:Role.  
ActiveEditor rdfs:subClassOf Editor, rbac:ActiveRole.  
Editor rbac:activeForm ActiveEditor  
  
# define actions  
Write a rbac:Action.  
  
# only editors have the permission to write  
PermittedWriteAction a rdfs:Class;  
                      rdfs:subClassOf rbac:PermittedAction;
```

```

owl:equivalentClass [
  a owl:Class;
  owl:intersectionOf
  ( Write
    [ a owl:Restriction;
      owl:allValuesFrom ActiveEditor;
      owl:onProperty rbac:subject
    ]
  )
]
.

# possible roles
UserX a Editor.

# to activate a Editor role, UserX performs the following action
UserXEditor a rbac:ActivateRole;
  rbac:subject UserX;
  rbac:object Editor.

```

Further enhancement of the use of the RBAC ontology in STASIS would be to introduce also hierarchical roles and constraints for dynamic and static separation of duties and consequently support the more sophisticated RBAC models. As the RBAC ontology is in place and supports these, transition to those more sophisticated forms of access control should not be difficult.

The DAML-S privacy ontology as alternative

DAML Services - Security and Privacy [DAML] initiative aims at providing a layer of abstraction on top of the various existing security standards, such as XML Signature, WS-Security, and others. It proposes several security ontologies that are designed to represent well-known security techniques in terms of their characteristics, such as supported mechanisms, credentials, used notation, etc. Furthermore, it proposes ontology for privacy notations. This ontology is particularly suited for expressing privacy policies. Its core concepts are:

- Policy
A policy is a set of rules enforcing security restrictions and obligations. It is modeled as class in the ontology. Each policy must have at least one rule defined. A policy can have multiple Rules, as indicated by the "hasRule" property.
- Rule
A rule defines a security constraint like permission to use a resource. It is modeled as class in the ontology. Each Rule has an "Action" (as defined by "onAction" property) and is applied to a "Resource" (as specified by the "onResource" property). If no "onResource" property is specified, the rule will be applied to all types of resources. The resource refers to the information that must be protected. The specification distinguished three types of rules: Authorization, Capability, and Obligation.

An authorization is a subclass of Rule and specifies the actions that allow or prohibit others from accessing the resources. To enable negative rule, there are two subclasses of Authorization - PositiveAuthorization for definition of positive rules and NegativeAuthorization for definition of negative rules.

Capabilities extend the rules definition to the option to specify capabilities required or not from the entities and obligations specify actions that the entities will or will not enforce.

- Action
- Action is the action for which a rule is defined. It is modeled as class.

- Entity
- The entity is the subject of the access control. It is defined as class with two properties "hasResource" and "hasPolicy".

The privacy ontology can be used to enable access control but it doesn't support the role concept out-of-the-box. It features all the positives of access control model on ontology level and is suitable choice where roles support is not a requirement number one. In this respect the ROWLBAC ontology suites STASIS needs better and would be the preferred ontology for implementation of access control.

Conclusions and Future work

This article presented the problem of managing access control on fine-grained ontology level in a community environment. The problem was examined in the context of a use case represented by the STASIS project. The challenge to realize data protection in community-driven ontology developments was presented focusing on access control. Two different general approaches at realizing access control with their advantages and negatives were reviewed. The paper presented the ROWLBAC ontology as an example of integration of RBAC into a community software system and the supported ontology. As an alternative a similar ontology - the privacy ontology in DAML-S was presented with a short analysis of its applicability in the problem context.

Some interesting directions for further study and analysis would be the applicability of different access control models (except RBAC). One possible approach would be to employ Attribute-Based Access Control (ABAC) and study the advantages and challenges of this.

References

- [SWM04] Smith, M., Welty, C., McGuiness, D.L.: OWL Web Ontology Language Guide, <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-guide-20040210>, W3C, 2004
- [B04] Bechhofer, S. et al: OWL Web Ontology Language Reference., <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-guide-20040210>, W3C, 2004
- [ZS06] Zhdanova, A., Shvaiko, P.: Community-Driven Ontology Mathing, *Lecture Notes in Computer Science*, Springer, 2006
- [S109] STASIS Consortium: Deliverable D2.2.3 Legal, Trust and Security Report, http://www.stasis-project.net/downloads/files/STASIS_D223.doc, STASIS, 2009
- [S209] STASIS Consortium: Deliverable D2.1 Vision and Technical Consensus Statement, http://stasis-project.net/downloads/files/STASIS_D21.doc, STASIS, 2009
- [SFK00] Sandhu, R., Ferraiolo, D., Kuhn, R., : The NIST Model for Role-Based Access Control: Towards A Unified Standard, *Proceedings, 5th ACM Workshop on Role Based Access Control*, 2000

- [FJK08] Finin, T., Joshi, A., Kagal, L., et.al : ROWLBAC - Representing Role Based Access Control in OWL, *Proceedings of the 13th Symposium on Access control Models and Technologies*, ACM Press, 2008
- [DAML] DAML Community: DAML services: Security and privacy,
www.daml.org/services/owl-s/security.html

Call for Articles

New issues of the IBIS journal are released three times a year. Authors are encouraged to submit articles for inclusion in the next issue of the International Journal of Interoperability in Business Information systems.

We are interested in both theoretical and practical research. We are also interested in case studies and results of recently finished research projects. Although our focus is on research results, we also accept a small amount of practical articles. Contributions should be original and unpublished and need to have a high quality.

Topics of the journal include, but are not limited to:

- Integration of business information systems
- Enterprise modeling for Interoperability
- Interoperability architectures and frameworks
- Interoperability of business standards
- Intelligent mediators
- Coupling of information systems
- Interoperability of classification systems
- (Semi-)Automatic transformation of standards
- Interoperability of (meta) models
- Semantic integration concepts
- Interoperability between domain specific standards
- Semantic analysis of structured, semi-structured, and unstructured data
- Interoperability of catalog based information systems
- Cooperation in heterogeneous information systems
- Ontology matching, merging and aligning
- Semantic combination of heterogeneous standards
- Ontology- and model management
- Interoperability of sector specific systems

Authors are encouraged to submit high quality articles online. Please carefully look at the submission guidelines to prepare your submission. All submissions should be made online using our online submission system. In case of any problems, please contact us via email.

For additional information and deadlines, please visit our website at

<http://www.ibis-journal.net>