

DISSERTATION

EIN BEITRAG ZUR UNTERNEHMENSWEITEN SUCHE IN HETEROGENEN DATENBESTÄNDEN

ENTWURF, ENTWICKLUNG UND EINSATZ EINER REFERENZARCHITEKTUR

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Wirtschaftswissenschaften

(Dr. rer. pol.)

im Fach Wirtschaftsinformatik

eingereicht an der

Fakultät III –

Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsrecht
der Universität Siegen

von

Diplom-Wirtschaftsinformatiker Ulf Müller

Tag der mündlichen Prüfung:

23. Januar 2014

Vorsitzender der Promotionskommission:

Prof. Dr. Joachim Eigler

Erstgutachter:

Prof. Dr.-Ing. Manfred Grauer

Zweitgutachter

Prof. Dr.-Ing. Madjid Fathi

Berichte aus der Wirtschaftsinformatik

Ulf Müller

**Ein Beitrag zur unternehmensweiten Suche
in heterogenen Datenbeständen**

Entwurf, Entwicklung und Einsatz einer Referenzarchitektur

Shaker Verlag
Aachen 2014

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Siegen, Univ., Diss., 2013

Copyright Shaker Verlag 2014

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-2911-6

ISSN 1438-8081

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

GELEITWORT

Die effektive und effiziente Gestaltung von Wertschöpfungsketten und -netzen für Produkte und Dienstleistungen in der Fertigungsindustrie nimmt stark an Bedeutung zu. Damit ein Unternehmen am Markt bestehen kann, müssen seine Produkte und Dienstleistungen innovativ, qualitativ hochwertig, kostengünstig aber vor allem den Bedarf des Kunden treffen. Will ein Unternehmen sämtliche der zuvor genannten Ziele erreichen, dann müssen seine Geschäftsprozesse entsprechend optimal gestaltet sein. Eine Voraussetzung dafür ist, dass die Informationen und Daten des Unternehmens und das darin enthaltene Wissen verfügbar sind und zielgerichtet eingesetzt werden.

In den letzten 50 Jahren hat der Einsatz von datenbankbasierten Informationssystemen zur Speicherung und Verwaltung von Unternehmensdaten stetig zugenommen. In fast allen Branchen und fast allen Abteilungen finden sich heute spezialisierte Anwendungen mit deren Hilfe Prozesse unterstützt, Dokumente erstellt und Informationen verarbeitet werden.

Jedes dieser Systeme verwaltet in einer seinen eigenen Anforderungen entsprechenden Datenbank Informationen und Daten, die für richtiges und erfolgreiches unternehmerisches Handeln erforderlich sind. Aufgrund jedoch der extremen Zunahme der Datenmenge und der Mannigfaltigkeit der Systeme herrscht heute in vielen Unternehmen ein „Informationschaos“. Zwar sind viele Informationen vorhanden und werden sorgsam gespeichert, aber der zielgerichtete Zugriff - das Wiederfinden - ist mit hohem Aufwand verbunden.

Aufgrund dieser Sachlage findet man seit geraumer Zeit vermehrt wissenschaftliche Arbeiten, die der Suche nach bzw. in heterogenen Unternehmensdaten gewidmet sind. Auch die hohe Popularität des Internet und der darin zum Einsatz kommenden Suchdienste haben dazu beigetragen, dass die Anforderungen an Suchmaschinen in Unternehmen gestiegen sind.

Da aber die Anforderungen an eine Suchmaschine, die auf Unternehmensdaten operiert, andere sind als an eine Internetsuchmaschine, besteht in diesem Zusammenhang noch großer Forschungsbedarf. Verstärkt wird dieser Bedarf noch dadurch, dass neben nu-

merischen und alphanumerischen Daten zunehmend auch Multimediadaten wie z. B. Konstruktionsdaten verwendet werden.

Mit der hier vorliegenden Arbeit versucht der Autor Ulf Müller einen Beitrag zu den beiden Themenkomplexen unternehmensweite Suche und Suche in Multimediadaten zu leisten. Der Entwurf, der hier beschriebenen Referenzarchitektur, umfasst alle relevanten Bausteine, um damit eine unternehmensweite Suche zu realisieren. Als Beleg dafür können die beiden in der Arbeit diskutierten Anwendungsfälle dienen, in denen die entwickelte Referenzarchitektur jeweils dazu verwendet wurde, um erfolgreich eine Suchmaschine zu konzipieren, zu implementieren und realisieren.

Da auch die Menge der in Unternehmen verwalteten Informationen und Daten weiter steigen wird, ist davon auszugehen, dass ebenso die Bedeutung von Suchmaschinen weiter zunehmen wird. Ich wünsche der Arbeit deshalb, dass die erzielten Ergebnisse neben ihrem wissenschaftlichen Mehrwert dazu beitragen mögen, dass der Zugriff auf die richtige Information zur richtigen Zeit weiter zunimmt und so das vielerorts vorherrschende „Informationschaos“ reduziert werden kann.

Siegen, Juni 2014

Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Manfred Grauer
(Universität Siegen)

DANKSAGUNG

Die vorliegende Dissertation ist während meiner Zeit am Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Siegen entstanden und stellt das Ergebnis meiner Forschungstätigkeit im Bereich Produktlebenszyklusmanagement und unternehmensweite Suche dar.

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen herzlich bedanken, die zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen haben und mir mit Rat und Tat zur Seite gestanden sind.

Zu allererst gilt mein Dank meinen Kollegen und Betreuern am Institut für Wirtschaftsinformatik. Wesentliche Impulse zur Ausgestaltung dieser Arbeit habe ich von Prof. Dr.-Ing. Thomas Barth und Herrn Walter Schäfer erhalten. Während der eine mir Tipps und Ratschläge für den wissenschaftlichen Teil gab, hat mir der andere geholfen den praktischen Teil nicht außer acht zu lassen. Außerdem möchte ich mich bei meinen beiden Kollegen und Freunden Dr. Daniel Metz und Dr. Sachin Karadgi bedanken. Ohne ihre Hilfe und ihren moralischen Beistand wäre ich sicher nicht soweit gekommen. Bedanken möchte ich mich auch bei Dr. Anke Schüll, Ralf Dreier und Annette Wiebusch. Alle drei haben mich bei meinen Bemühungen unterstützt und mit dazu beigetragen, dass ich meine Zeit am Institut in angenehmer und vielleicht auch wehmütiger Erinnerung behalten werde. Nicht vergessen möchte ich all die Kollegen, die schon vor mir die Universität verlassen haben, um sich neuen Aufgaben zu stellen, mir aber während unserer gemeinsamen Zeit geholfen haben: Dr. Julian Reichert, Dr. Christian Lütke Entrup, Claus-Michael Seiler, Oliver Reichert, Peter Neuser, Dr. Tobias Pontz und Frank Thilo.

Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer Prof. Dr.-Ing. Manfred Grauer. Die vielen Gespräche und Anregungen von seiner Seite waren Gold wert und haben mir stets geholfen das Ziel nicht aus den Augen zu verlieren. Auch bedanken möchte ich mich bei meinem Zweitgutachter Herrn Prof. Dr.-Ing. Madjid Fathi und Herrn Univ.-Prof. Dr. Joachim Eigler, dem Vorsitzenden der Prüfungskommission.

In den beiden beschriebenen Anwendungsfällen werden zwei Unternehmen genannt, die den Mut aufgebracht haben, die in dieser Arbeit skizzierte Suchmaschine einzuführen. Auch bei Ihnen möchte mich ganz herzlich bedanken. Zu allererst ist dabei die Fa. KettenWulf Betriebs GmbH und das dortige IT-Team unter der Leitung von Herrn Mar-

tin Gies zu nennen. Seine Impulse und seine Geduld haben mir meine Arbeit sehr erleichtert. Als zweites möchte die beiden Herrn Karl-Heinz Uhlenbrock und Alfons Kosubek von der GKN Stromag AG nennen. Gerade beim Thema geometrische Suche haben sie mir wichtige Hinweise gegeben und wenn was nicht gleich funktioniert hat auch mal ein Auge zuge drückt. Nicht vergessen möchte ich auch Lars Kalveram und Birol Er, Mitarbeiter der ISAP AG, die mir bei der Integration in das PDM-System EdgePLM Compact geholfen haben.

Neben meinen Freunden und Kollegen an der Universität und in den genannten Unternehmen durfte ich auch Hilfe und Unterstützung von zahlreichen Freunden und von meiner Familie erfahren. Mein besonderer Dank gilt dabei meine engen Freunden Dr. Sebastian Merk, Tobias Kessler und Anne Böcking. Sie alle haben mir geholfen auch mal auf andere Gedanken zu kommen und die Prioritäten richtig zu setzen.

Zum Schluss möchte ich mich noch bei meinen Eltern bedanken. Sie haben mir das Studium ermöglicht und mir auch während meiner Zeit am Institut den Rücken frei gehalten. Ohne Sie wäre ich heute nicht wo ich bin. Von meinen drei geliebten Brüdern gilt mein besonderer Dank meinem Bruder Marco Schumann, der meinen Abschluss leider nicht mehr erlebt hat. Seine Liebe und Fürsorge haben mich mehr als 30 Jahre begleitet und ich bin dankbar für alles was er für mich getan hat.

Wie man sieht haben viele Personen direkt oder indirekt Anteil an dieser Arbeit. Der Ursprung für alles liegt aber bei dem, der über allem steht, meinem Schöpfer und Heiland Jesus Christus. Ihm allein gebührt der Dank und die Ehre für diese Arbeit. Er hat mir Weisheit und Kraft verliehen und er hat alles zu einem guten Abschluss gebracht. Aus diesem Grund möchte ich mit einem Wort aus der Bibel schließen:

Und über diese hinaus, laß dich warnen, mein Sohn! Des vielen Büchermachens ist kein Ende, und viel Studieren ermüdet den Leib. Laßt uns die Summe aller Lehre hören: Fürchte Gott und halte seine Gebote; denn das macht den ganzen Menschen aus. Denn Gott wird jedes Werk vor ein Gericht bringen, samt allem Verborgenen, es sei gut oder böse.

Die Bibel, Prediger 12, 12-14

INHALTSVERZEICHNIS

Geleitwort	i
Danksagung	iii
Inhaltsverzeichnis	v
Abbildungsverzeichnis	ix
Tabellenverzeichnis	xiii
Abkürzungsverzeichnis	xv
1 Einleitung	1
1.1 Motivation und Problembeschreibung	1
1.2 Ziel der Arbeit	4
1.3 Aufbau der Arbeit	6
2 Problemeinführung	9
3 Grundlagen und Analyse bestehender Ansätze zur Unterstützung des Wissensmanagements und der unternehmensinternen Datenverwaltung	21
3.1 Einleitung.....	21
3.2 Wissensmanagement.....	21
3.2.1 Wissen	22
3.2.2 Management.....	27
3.2.3 Wissensmanagement.....	29
3.2.4 Fallbasiertes Schließen	31
3.3 Ansätze zur IT-basierten Speicherung und Verwaltung von Unternehmensdaten	36
3.3.1 Produktlebenszyklusmanagement.....	39
3.3.1.1 Betriebswirtschaftliche Sicht	39
3.3.1.2 Ökologische Sicht	41
3.3.1.3 Informationstechnische Sicht.....	42
3.3.2 Enterprise-Resource-Planning-Systeme	46

3.3.3	Produktdatenmanagementsystem	48
3.3.4	Computer-aided Design	51
3.3.5	Manufacturing-Execution-Systeme.....	54
3.3.6	Customer-Relationship-Management-Systeme.....	58
3.4	Information-Retrieval und Suchmaschinen	61
3.4.1	Begriffsbestimmung Information-Retrieval	62
3.4.2	Multimedia-Information-Retrieval.....	69
3.4.3	Internet-Suchmaschinen	79
3.4.4	Unternehmensweite Suche.....	82
3.5	Diskussion und Zusammenfassung.....	86
4	Anforderungen an ein System zur inhaltsbasierten Suche in heterogenen Unternehmensdatenbeständen	89
4.1	Einleitung.....	89
4.2	Anforderungen an eine Suchmaschine.....	89
4.3	Anforderungen an eine Suchmaschine in Unternehmensdaten.....	93
4.4	Anforderungen an eine Suchmaschine in Multimediadaten.....	95
4.5	Zusammenfassung.....	97
5	Entwurf einer Referenzarchitektur zur Unterstützung der Suche in heterogenen Unternehmensdaten.....	101
5.1	Einleitung.....	101
5.2	Aufbau der Referenzarchitektur.....	101
5.3	Datenübernahmeschicht.....	107
5.3.1	Datenübermittlung	108
5.3.2	Analyse und Zerlegung.....	110
5.3.3	Deskriptorerzeugung.....	111
5.4	Indexschicht.....	115
5.4.1	Indexstruktur.....	116
5.4.2	Sicherheits- und Benutzerverwaltung	119

5.4.3	Protokoll- und Log-Verwaltung.....	121
5.5	Suchmaschinenschicht	123
5.6	Benutzerinteraktionsschicht.....	129
5.7	Zusammenfassung.....	134
6	Anwendungsfälle.....	135
6.1	Exemplarische Umsetzung und Validierung im Kontext des Vertriebs- und Angebotsprozesses eines Kettenherstellers.....	135
6.1.1	Einleitung.....	135
6.1.2	Anwendungsszenario.....	135
6.1.3	Realisierung.....	139
6.1.4	Zusammenfassung.....	146
6.2	Exemplarische Umsetzung und Validierung im Kontext des Konstruktionsprozesses eines Maschinenbauunternehmens.....	148
6.2.1	Einleitung.....	148
6.2.2	Anwendungsszenario.....	148
6.2.3	Realisierung.....	153
6.2.4	Zusammenfassung.....	169
7	Evaluierung	173
8	Abschluss.....	181
8.1	Zusammenfassung.....	181
8.2	Ausblick.....	184
9	Literatur	187
10	Anhang	201
10.1	Projektbeteiligungen	201
10.2	Publikationen.....	203
10.3	Vorträge	206
10.4	Lebenslauf.....	208