



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Bachelorarbeit

Liem Nguyen

Evaluierung und Vergleich von
Open Source Business Intelligence Suiten

Liem Nguyen
Evaluierung und Vergleich von
Open Source Business Intelligence Suiten

Bachelorarbeit eingereicht im Rahmen der Bachelorprüfung
im Studiengang Angewandte Informatik
am Department Informatik
der Fakultät Technik und Informatik
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Betreuender Prüfer: Prof. Dr. sc. pol. Wolfgang Gerken
Zweitgutachter : Prof. Dr. Stefan Sarstedt

Abgegeben am 16. Juni 2011

Liem Nguyen

Thema der Bachelorarbeit

Evaluierung und Vergleich von Open Source Business Intelligence Suiten

Stichworte

Data Warehouse, DWH, Business Intelligence, Open Source, Datenintegration, ETL, Reporting, Analyse, OLAP, Pentaho, Jaspersoft, Palo, QSOS

Kurzzusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden ausgewählte Open Source Business Intelligence Suiten untersucht und miteinander verglichen. Dabei wird ein Überblick über den Themenbereich Open Source und Business Intelligence gegeben. Hier wird auch definiert, was unter Open Source und zu einer BI-Referenzarchitektur gehört. In der Arbeit wird QSOS als Vorgehensmethode zur Evaluierung von Open Source Software verwendet. Dabei wurde ein Kriterienkatalog erstellt, welche Anforderungen diese OSBI-Suiten erfüllen sollen. Nach einer groben Marktanalyse wurden die Produkte Pentaho BI Suite, Jaspersoft BI Suite und Jedox Palo BI Suite jeweils in der Community Edition evaluiert. Als Ergebnis dieser Arbeit soll eine Empfehlung für eine OSBI Suite ausgesprochen werden. Sie soll einen Überblick darüber geben, was mit OSBI heute möglich ist und natürlich auch kritisch durchleuchten, wo Stärken und Schwächen der einzelnen OSBI zu finden sind.

Liem Nguyen

Title of the paper

Evaluation and comparison of Open Source Business Intelligence Suites

Keywords

Data Warehouse, DWH, Business Intelligence, Open Source, Data Integration, ETL, Reporting, Analysis, OLAP, Pentaho, Jaspersoft, Palo, QSOS

Abstract

In the present study, selected open source business intelligence suites were tested and compared. It will give an overview over the topic of open source and business intelligence. This will also define what belongs to open source BI and to a reference architecture. In this study QSOS is used as an approach method for the evaluation of open source software. A list of criteria was created to meet the requirements for those OSBI suites. After a rough market analysis, the products Pentaho BI Suite, Jaspersoft BI Suite and Jedox Palo BI Suite were each evaluated in the community edition. As a result of this work a recommendation for an OSBI suites is been striven. It should provide an overview of what is possible today with OSBI, and of course critically investigate to show strengths and weaknesses of each.

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis.....	V
Abbildungsverzeichnis.....	VII
Tabellenverzeichnis	IX
1 Einleitung.....	1
1.1 Motivation	1
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise	3
1.3 Aufbau der Arbeit	4
2 Grundlagen	5
2.1 Open Source	5
2.1.1 Kriterien.....	6
2.1.2 Lizenzmodelle	7
2.1.3 Chancen und Risiken	9
2.2 Business Intelligence	13
2.2.1 Definition.....	14
2.2.2 Architektur von BI-Systemen	16
2.2.3 Datenintegration (ETL).....	18
2.2.4 Analyse (OLAP).....	20
2.2.5 Reporting.....	25
3 Vorbereitung der Evaluierung.....	29
3.1 Vorgehensmethode	30
3.2 Bewertungskriterien	33
3.3 Bewertungssystem	35
4 Durchführung der Evaluation	39
4.1 Auswahl der Software.....	39
4.2 Pentaho Business Intelligence Suite Community Edition	40
4.3 Jaspersoft Business Intelligence Suite Community Edition	49
4.4 Palo BI Suite Community Edition.....	53
5 Bewertung der Suiten	59
5.1 Gewichtung des Kriterienkataloges	61
5.1.1 Allgemeine Kategorie.....	62
5.1.2 Datenintegration	64
5.1.3 Reporting.....	64
5.1.4 Analyse	66
5.1.5 BI Plattform	67
5.2 Vergleichende Bewertung.....	68

5.2.1	Allgemeine Kategorie	69
5.2.2	Datenintegration	74
5.2.3	Reporting	78
5.2.4	Anaylse (OLAP)	83
5.2.5	BI Plattform	86
5.3	Empfehlung.....	88
6	Zusammenfassung.....	93
6.1	Stand/Erfahrung	93
6.2	Ausblick	96
Anhang A: QSOS Kriterienkatalog.....		XCIX
Anhang B: Vergleichstabelle.....		CIX
Abkürzungsverzeichnis.....		XI
Glossar.....		XIII
Literaturverzeichnis.....		XV

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1: OS Lizenzverteilung im Mai 2011	9
Abbildung 2-2: Unterschiedliche Facetten von Business Intelligence	15
Abbildung 2-3: BI-Schichtenmodell	16
Abbildung 2-4: Wesentliche Komponenten einer BI-Architektur	17
Abbildung 2-5: ETL-Transformation	20
Abbildung 2-6: Cube und Dimensionen	21
Abbildung 2-7: Roll-up & Drill-down.....	22
Abbildung 2-8: Slicing	23
Abbildung 2-9: Dicing	23
Abbildung 2-10: Architekturkonzepte für OLAP-Server	24
Abbildung 2-11: Klassifizierung von Berichtssystemen	26
Abbildung 2-12: Dashboard-Beispiel	27
Abbildung 3-1: 4 Schritte von QSOS	32
Abbildung 3-2: Kriterienkatalog Oberabschnitte	34
Abbildung 3-3: Allgemeiner Abschnitt QSOS V.1.6	34
Abbildung 3-4: QSOS - Weighting of functionalities	36
Abbildung 4-1: vereinfachter Aufbau der OSBI-Suite	41
Abbildung 4-2: User Console - Report Design Wizard.....	42
Abbildung 4-3: Pentaho Data Integration.....	43
Abbildung 4-4: Pentaho Report Designer	44
Abbildung 4-5: Pentaho Analysis JPivot.....	45
Abbildung 4-6: Pentaho Administration Console	47
Abbildung 4-7: Pentaho Web Oberfläche	48
Abbildung 4-8: Pentaho Einrichtung Server-URL	48
Abbildung 4-9: Jaspersoft BI-Suite Komponenten	50
Abbildung 4-10: Jaspersoft JasperServer	50
Abbildung 4-11: Jaspersoft iReport.....	51
Abbildung 4-12: Jaspersoft JasperETL	52
Abbildung 4-13: Palo BI Suite	54
Abbildung 4-14: Palo Excel Add-In	55
Abbildung 4-15: Palo Web Komponente - Palo Spreadsheet.....	56
Abbildung 4-16: Palo Web Komponente - Palo Pivot	56
Abbildung 5-1: QSOS Editor – Übersicht.....	59
Abbildung 5-2: QSOS Editor - Kriterien Bewertung	60
Abbildung 5-3: QSOS Editor - Netzdiagramm	60
Abbildung 5-4: QSOS Website "O3S": Gewichtung	61

Abbildung 5-5: Netzdiagramm Allgemein.....	74
Abbildung 5-6: Datenintegration – Netzdiagramm.....	78
Abbildung 5-7: Netzdiagramm Gesamtvergleich.....	90

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2-1: Open Source Lizenzverteilung	8
Tabelle 2-2: Chancen und Risiken von Open Source	13
Tabelle 3-1: Bewertungsschema QSOS	33
Tabelle 3-2: QSOS Allgemein - Investitionsschutz	35
Tabelle 3-3: Beispiel für Berechnung der Punktzahl eines Produktes	37
Tabelle 4-1: KO-Kriterien Vorselektierung	39
Tabelle 5-1: Gewichtung Hauptkategorien.....	62
Tabelle 5-2: Gewichtung - Allgemein	63
Tabelle 5-3: Gewichtung - Datenintegration	64
Tabelle 5-4: Gewichtung - Reporting	65
Tabelle 5-5: Gewichtung - Analyse OLAP	67
Tabelle 5-6: Gewichtung - BI Plattform.....	68
Tabelle 5-7: QSOS Bewertung: Allgemein	70
Tabelle 5-8: QSOS Bewertung: Allgemein -Gesamt	73
Tabelle 5-9: QSOS Bewertung: Datenintegration - Bedienung	75
Tabelle 5-10: QSOS Bewertung: Datenintegration - Konnektivität.....	76
Tabelle 5-11: QSOS Bewertung: Datenintegration - Transformation	77
Tabelle 5-12: QSOS Bewertung: Datenintegration - Gesamt	78
Tabelle 5-13: QSOS Bewertung: Reporting - Reportdesign	80
Tabelle 5-14: QSOS Bewertung: Reporting - Datenakquise.....	81
Tabelle 5-15: QSOS Bewertung: Reporting - Speicherung & Publishing	82
Tabelle 5-16: QSOS Bewertung: Reporting - OLAP-Fähigkeiten	82
Tabelle 5-17: QSOS Bewertung: Reporting - Gesamt	83
Tabelle 5-18: QSOS Bewertung: Analyse.....	84
Tabelle 5-19: QSOS Bewertung: Analyse - Gesamt	86
Tabelle 5-20: QSOS Bewertung: BI Plattform.....	87
Tabelle 5-21: QSOS Bewertung: BI Plattform -Gesamt	88
Tabelle 5-22: QSOS - Gesamtbewertung	89
Tabelle 5-23: Vergleichsmatrix OSBI.....	91
Tabelle 6-1: QSOS Kriterienkatalog	XCIX
Tabelle 6-2: QSOS - Gesamtvergleich	CIX

1 EINLEITUNG

In diesem Kapitel wird zunächst auf die Motivation dieser Arbeit eingegangen. Es wird beschrieben, in welchem Umfeld diese Arbeit angefertigt worden ist und was die Zielsetzung war. Im Abschnitt 1.3 wird der generelle Aufbau noch genauer erläutert.

1.1 MOTIVATION

In Zeiten von Globalisierung und Konsolidierungen von Unternehmungen ist der Umgang mit Geschäftsdaten noch wichtiger geworden. Rasante Veränderungen am Markt erfordern schnelle Entscheidungsprozesse im Unternehmen, die aufgrund von präzisen Analysen der Geschäftsdaten beruhen. Die Unternehmungen müssen sich gegenüber ihrer Konkurrenz absetzen und sich klare Alleinstellungsmerkmale erarbeiten, um am Markt zu bestehen. Um ihre Entscheidungsfindung zu verbessern, fingen die Unternehmen an, immer größere Mengen an Daten zu erfassen und zu archivieren.

Um die Daten auch für das Management nutzbar zu machen, müssen diese gespeicherten Daten erst ausgewertet und aufbereitet werden. Dabei müssen die wichtigen Daten von den unwichtigen extrahiert werden. Auch muss sichergestellt werden, dass diese stimmig sind. Nur wer diese riesigen Datenmengen bewältigt, kann sich einen Vorteil gegenüber seinen Mitbewerbern erarbeiten, indem es auf Veränderungen schneller angemessen reagieren kann. Neben der Bewältigung der rasant steigenden Datenflut müssen die Fachabteilungen zudem noch die Auswertungen in immer kürzeren Zeitabständen erstellen, damit sie weiterhin das Management unterstützen können.

Diese Arbeit manuell zu verrichten, ist unmöglich geworden. Deshalb gibt es schon seit den sechziger Jahren viele Ansätze der Informationstechnologie, um das Management von Unternehmungen bei der Entscheidungsfindung zu unterstützen¹. Diese Disziplin wird heute als *Business Intelligence* bezeichnet. Dieses Schlagwort dient immer wieder den Führungsetagen vieler Unternehmen als Lösung zahlreicher Probleme. Dabei hat die Informationstechnologie außer dem Begriff nichts Neues erfunden, denn *Business Intelligence* ist lediglich die Sammlung, Auswertung und Darstellung aller in einem Unternehmen vorhandenen Geschäftsdaten. Anhand von bereit-

¹ Vgl. Gluchowski u.a. 2008, S. 55.

² Vgl. OpenSource.org 2010a.

³ Vgl. OpenSource.org 2011a.

⁴ Vgl. OpenSource.org 2011b.

gestellten Informationen unterstützt BI den Entscheidungsträger bei unternehmenswichtigen Entscheidungen. BI könnte damit auch ohne jegliche Informationstechnologie handschriftlich praktiziert werden, wenn nicht durch den enormen Aufwand die Effizienz verloren ginge.

Praktisch jeder große Softwareanbieter hat reagiert und bietet eine BI-Lösung in seinem Portfolio an. Diese haben vielfach einen enormen Funktionsumfang und bieten alle gängigen Techniken wie Reporting, Datenintegration (ETL), Analyse (OLAP), Data Mining und auch Dashboards/Portale an, um alle Bedürfnisse ihrer Kunden gerecht zu werden. Die Systeme sind jedoch so komplex, dass bisher nur größere Firmen sich die Spezialisten für den Betrieb und die nötigen Anpassungen leisten können. Auch die Anschaffungs- und Folgekosten für kommerzielle BI-Software stellen für viele kleine und mittelständische Firmen eine finanzielle Hürde dar.

Den finanziellen Aspekt greifen die sog. Open Source Business Intelligence (OSBI) Systeme auf und bieten durch Einsparungen bei den Anschaffungs- und Lizenzkosten kostengünstigere Alternativen an. Die meisten kleinen und mittelständischen Firmen benötigen auch nicht den vollen Funktionsumfang der großen kommerziellen Lösungen. Sie brauchen daher eher eine Lösung, die mit ihren eigenen BI-Erfahrungen mitwächst. Viele Open Source Lösungen basieren auf offene Standards und Schnittstellen. Sie fördern die Herstellerunabhängigkeit und ermöglichen so auch die Kombination der Module unterschiedlicher Hersteller. Durch die Zusammenfassung ausgesuchter und zueinander abgestimmter Applikationen zu kompletten BI-Suiten kommt der Funktionsumfang dieser Lösungen dem der kommerziellen Konkurrenz sehr nahe.

In den letzten Jahren haben einige Hersteller erkannt, dass trotz der geringen Investitionskosten viele Firmen zögern, Open Source Software (OSS) im BI Bereich einzusetzen, da sie von der Produktreife und vom Zusammenspiel der einzelnen Tools nicht überzeugt sind. Durch vereinfachte Handhabung der Installationen, erweiterte Hilfestellungen und ein reichhaltiges Angebot an Dienstleistungen versprechen sich diese Hersteller neue Kunden und Anwender in diesem Segment. Die vielfältigen Hilfen wie die Einbindung von Wizards, die Bereitstellung von Anleitungen, Wikis und Foren sollen den Einstieg in OSBI erleichtern. Wer darüber hinaus zusätzliche Hilfen benötigt, kann diese mit dem Erwerb der sogenannten *Enterprise Edition* erhalten. Das sind überwiegend auf den *Community Editionen* aufgebaute Versionen, die weitere Features und Herstellersupport enthalten. Es gibt auch Geschäftsmodelle, die Support für die Community Editionen anbieten. Auch werden von vielen Anbietern oder deren Partnern Schulungen für diejenigen angeboten, die allein mit dem Selbststudium der

angebotenen Dokumentation und den anderen Hilfen nicht auskommen. Weitere Serviceleistungen wie Beratung, Hilfe bei der Anpassung oder der Integration werden ebenfalls angeboten. Die Unternehmen können selbst entscheiden, welche Leistungen sie benötigen und diese nach ihrem Budget in Anspruch nehmen.

1.2 ZIELSETZUNG UND VORGEHENSWEISE

Die vorliegende Arbeit soll einen Überblick über die aktuell verfügbaren Open Source Business Intelligence Suiten geben. Dabei liegt der Fokus auf den Community Versionen. Die Funktionen der sogenannten Enterprise Versionen sind nicht Bestandteil dieser Arbeit und werden nur erwähnt, wenn sie zum Verständnis förderlich sind. Es muss herausgearbeitet werden, ob die aktuellen OSBI Suiten den Anforderungen genügen. Dazu wird eine Liste von KO-Kriterien erstellt, die es ermöglicht eine Auswahl zu treffen. Mögliche Fragestellungen können sein:

- Welche Produkte sind aktuell populär?
- Wird das Projekt längerfristig noch existieren, damit man auch zukünftig von den weiteren Fehlerbehebungen und Erweiterungen profitieren kann?
- Handelt es sich um ein Produkt, welche die OS Kriterien erfüllen?

Danach ist zu recherchieren, welche Produkte am Markt diesen Kriterien entsprechen. Vor der Evaluierung müssen weitere wichtige Kriterien identifiziert und zusammengetragen werden. Dies können z. B. folgende Fragestellungen sein:

- Wie hoch ist deren Produktreife?
- Wie einfach lassen sie sich installieren?
- Wie einfach lässt es sich erlernen?
- Ist es für IT-fremde Personen angemessen?
- Sind alle Funktionalitäten enthalten, die ich von einer BI-Suite erwarte?

Sind diese Kriterien erst mal identifiziert, müssen noch deren Gewichtungen festgelegt werden, wonach die BI Suiten später bewertet werden sollen. Dies ermöglicht wichtige Aspekte stärker für die Bewertung zu betonen. Als Ergebnis dieser Arbeit soll eine Empfehlung für eine OSBI Suite ausgesprochen werden. Sie hat nicht den Anspruch, ein allgemeines Vorgehensmodell für die Evaluierung von OSBI Suiten zu entwickeln. Vielmehr soll sie einen Überblick darüber geben, was mit OSBI heute schon möglich ist, aber auch kritisch durchleuchten, wo Stärken und Schwächen von OSBI zu finden sind.

1.3 AUFBAU DER ARBEIT

Kapitel 2 „Grundlagen“ soll einen kleinen Überblick über den Themenbereich geben, da dies für das weitere Verständnis dieser Arbeit von Bedeutung ist. Zuerst wird auf das Konzept von Open Source eingegangen. Wie ist es entstanden und warum hat es sich etabliert. Was versteht man darunter? Wann kann erst ein Produkt sich Open Source nennen? Es werden die Bestimmungen und die verschiedenen Lizenzmodelle kurz vorgestellt. Außerdem wird darauf eingegangen, welche Chancen und Risiken Open Source mit sich bringen. Weiter wird erläutert, was unter *Business Intelligence* verstanden wird. Wie ist BI entstanden? Auf wichtige BI-Konzepte wie Datenintegration (ETL), Analyse (OLAP) und Berichtswesen (Dashboards / Portale) wird am Ende des Kapitels eingegangen.

In Kapitel 3 „Vorbereitung der Evaluierung“ wird beschrieben, wie zunächst vorgegangen werden muss, um die Evaluierung durchzuführen. Es muss festgestellt werden, wie ein Open Source Produkt im Allgemeinen untersucht werden kann. Gibt es schon Vorgehensmodelle, die das erfüllen? Oder gibt es schon spezielle Verfahren für die Evaluierung von BI-Suiten? Dazu müssen Recherchen in der Literatur und im Internet durchgeführt werden. Das angewandte Vorgehen wird in Kapitel 3.1 erläutert. Die verwendeten Bewertungskriterien werden aufgelistet und deren Skalen erklärt. Am Ende des Kapitels wird das Bewertungssystem für die Evaluierung vorgestellt.

Das Kapitel 4 beschäftigt sich mit der eigentlichen Untersuchung der BI-Suiten. Hier wird anhand der KO-Kriterien eine Vorauswahl der zu untersuchenden Produkte geleistet. Die sich herausstechenden BI-Suiten erhalten dann eine gründlichere Untersuchung. Das Projekt allgemein wird näher angeschaut. Die Produkte werden dann auf einem Testsystem installiert und die einzelnen Komponenten nach den in Kapitel 3 erstellten Bewertungskriterien evaluiert.

In Kapitel 5 erfolgt zunächst eine Beschreibung der Gewichtung der Bewertungskriterien. Dann folgt eine vergleichende Bewertung der einzelnen Komponenten wie Datenintegration, Analyse, Reporting sowie die Administrationsmöglichkeiten. Anschließend wird eine Empfehlung ausgesprochen.

Die Ergebnisse werden in Kapitel 6 zusammengefasst und reflektiert. Es gibt den aktuellen Stand der Arbeit und die Erfahrungen mit dieser Arbeit kritisch wieder. Mit dem Ausblick auf weitere mögliche Erweiterungen und zukünftige Entwicklungen auf dem Open Source Business Intelligence Markt schließt das Kapitel.

2 GRUNDLAGEN

Dieser Kapitel soll einen Überblick über die wichtigsten Begriffe dieser Arbeit geben, um die späteren Konzepte in dieser Arbeit besser nachzuvollziehen zu können. Zuerst werden die Begriffe wie Open Source und Business Intelligence erklärt. Dann werden die Komponenten eines BI-Systems vorgestellt und erläutert. Dabei werden auf Datenintegration (ETL), Analyse (OLAP) und Reporting näher eingegangen.

2.1 OPEN SOURCE

Open Source Software hat den Softwaremarkt regelrecht revolutioniert. Eine einfache Idee von Netscape verhalf einem chancenlosen Produkt zu einem zweiten Frühling. Sie gaben ihren Quelltext für ihren Browser *Netscape Navigator* frei, nachdem dieser sich nicht mehr gegen die wachsende Dominanz von Microsofts eigenem Browser behaupten konnte. Daraus entwickelte sich das sehr erfolgreiche *Mozilla*-Projekt. Das war der Startschuss für die Open Source Bewegung. Open Source Software ist heutzutage nicht mehr wegzudenken und ist in vielen Bereichen eine ernstzunehmende Konkurrenz für kommerzielle Lösungen geworden.

Gewöhnlich gibt ein Initiator eines Projekts seinen Quellcode unter einer Open Source Lizenz frei. Andere Personen, die dieses Projekt interessant finden, können sich dann ebenfalls an diesem Projekt als Entwickler, Tester oder Anwender beteiligen (*Contributors*). Da die Personen häufig geografisch getrennt voneinander leben, kommunizieren diese Personen über spezielle Werkzeuge miteinander, um die Projekte zu verwalten und voranzutreiben. Alle, die sich an der Entwicklung beteiligen, ziehen aber auch für sich großen Nutzen aus dieser Zusammenarbeit. In vielen Fällen haben sie ein persönliches Interesse das Projekt voranzubringen, weil sie selbst den Bedarf haben. Für Firmen ist es zum Teil günstiger sich an solchen Projekten zu beteiligen als eine Eigenentwicklung zu finanzieren. Sowohl für Privatpersonen, als auch für Firmen macht der Einsatz, aber auch die Entwicklung solcher Software Sinn. Dabei ist der Einsatz von Open Source nicht immer kostenlos; es können dabei auch Kosten entstehen. Das hängt sehr viel vom Nutzenverhalten der Anwender ab. Es können evtl. Einrichtungskosten, Schulungskosten, Wartungskosten oder Consultingkosten entstehen, wenn diese Leistungen nicht selbst von den Anwendern geleistet werden können.

2.1.1 KRITERIEN

Damit eine Software als Open Source bezeichnet werden kann, muss es die Kriterien der Open Source Definition erfüllen.² Diese Definition wird von der Open Source Initiative veraltet. Diese Organisation hat sich die Förderung von *Open Source* zur Aufgabe gemacht. Bei den Kriterien wurde bewusst nicht nur auf den Zugriff auf den Quellcode geachtet, sondern auch sehr viel Wert auf die Verteilungsbedingungen gelegt.

Im Folgenden werden die Kriterien näher erläutert:

Freie Weitergabe

Die Lizenz darf niemanden daran hindern, die Software zu verkaufen oder sie mit einer anderen Software zusammen in einer Software-Distribution weiterzugeben. Für die Lizenz darf auch keine Lizenzgebühr verlangt werden.

Quellcode

Das Programm muss im Quellcode vorliegen und soll eine Verbreitung als Quellcode, aber auch in kompilierter Form gestatten. Wenn das Programm in irgendeiner Form ohne Quellcode weitergegeben wird, so muss es eine allgemein bekannte Möglichkeit geben, den Quellcode zum Selbstkostenpreis zu bekommen. Ein Programmierer soll den Quellcode verändern können. Absichtlich unverständlich geschriebener Quellcode ist daher nicht zulässig. Ebenso sind Zwischenformen wie die Ausgabe eines Präprozessors oder eines Übersetzers verboten.

Abgeleitete Arbeiten

Die Lizenz muss abgeleitete Arbeiten und deren Distribution unter derselben Lizenz wie die Originalsoftware erlauben.

Unversehrtheit des Originalcodes

Die Lizenz muss explizit das Verteilen von Software erlauben, die auf einer geänderten Version des Originalquellcodes beruht. Die Lizenz kann verlangen, dass solche Änderungen zu einem neuen Namen oder einer neuen Versionsnummer der Software führen und dass solche Änderungen dokumentiert werden.

² Vgl. OpenSource.org 2010a.

Keine Diskriminierungen von Personen oder Gruppen

Die Lizenz darf keine Personen oder Gruppen von der Nutzung der Software ausschließen.

Keine Nutzungseinschränkung

Die Lizenz darf den Verwendungszweck der Software nicht einschränken, z. B. keine kommerzielle Nutzung oder die Verwendung in der genetischen Forschung.

Lizenzerteilung

Die Lizenz muss auf alle übergehen, welche die Software durch Verteilung erhalten, ohne eine zusätzliche Lizenz erwerben zu müssen.

Produktneutralität

Die Lizenz muss produktneutral gestaltet sein und darf sich z. B. nicht nur auf eine bestimmte Distribution beziehen.

Die Lizenz darf andere Software nicht einschränken

Sie darf zum Beispiel nicht verlangen, dass sie nur mit Open Source Software verbreitet werden darf.

Die Lizenz muss Technologie-neutral sein

Sie darf nicht verlangen, dass der Einsatz der Software auf irgendeine einzelne Technologie oder auf eine Art der Schnittstelle beschränkt wird.

2.1.2 LIZENZMODELLE

Zum Zeitpunkt dieser Arbeit hat die Open Source Initiative (OSI) auf ihrer Website 69 Lizenzen als konform bestätigt.³ Mit dem Begriff *Open Source* suggerieren viele Benutzer und Entwickler die völlige freie Verwendung von Software und Quellcode. Manche, die sich nicht intensiv mit OSS beschäftigt haben, kann es leicht verwirren, dass dies bei einigen Lizenzmodellen nicht der Fall ist und auch hier Bestimmungen zu beachten sind.

Einer der bekanntesten Lizenzen ist die *GNU General Public License (GPL)*.⁴ Sie gehört zu den Modellen mit einem sogenannten *Copyleft*-Schutzverfahren⁵ und gehört zu

³ Vgl. OpenSource.org 2011a.

⁴ Vgl. OpenSource.org 2011b.

⁵ Vgl. GNU.org 2011.

den Lizenzen mit sehr restriktiven Prinzipien (starkes *Copyleft*). Es verpflichtet den Lizenznehmer, die veränderte Version auch wieder unter der gleichen Lizenz zu verbreiten und verhindert so eine Einbindung in einen proprietären Quellcode. Das Copyleft ist auch einer der größten Unterscheidungsmerkmale dieser Lizenzmodelle. So gibt es neben dem starken *Copyleft* auch Lizenzen, die weniger restriktiv (schwaches *Copyleft*) sind und auch welche, die kein *Copyleft* beinhalten. Die Lizenzen mit schwachen Copyleft erlauben eine indirekte Einbindung in proprietäre Software. Vertreter dieser Gattung sind *GNU Library or Lesser General Public License* (LGPL) und *Mozilla Public License* (MPL). Bei Lizenzen ohne *Copyleft* kann der Lizenznehmer den Code direkt in proprietäre Software einbinden und die geänderte Version unter einer anderen Lizenz stellen oder diese sogar nicht mehr öffentlich zugänglich machen. Ein Vertreter dieser Gattung ist die *Berkeley Software Distribution Lizenz* (BSD).⁶ Des Weiteren gibt es zahlreiche Zwischenformen dieser Modelle.⁷

Das SourceForge-Projekt ist mit aktuell über 295.000 Projekten der größte Hosting-Anbieter für Open-Source-Software (daneben gibt es andere Anbieter wie GNU Savannah und BerliOS). Eine Auswertung der Lizenzen aus dem Projekt ergab für den Mai 2011 die Verteilung nach der Tabelle 2-1. Wie man an dieser Tabelle und an der Abbildung 2-1 gut erkennen kann, haben über 68% aller Projekte mit anerkannter OSI-Lizenz eine GPL Lizenz.

TABELLE 2-1: OPEN SOURCE LIZENZVERTEILUNG

Lizenzen	Projekte	Copyleft	Summe	Anteil
GNU General Public License (GPL)	110947	stark	121154	68,26%
GNU General Public License version 3.0 (GPLv3)	10207			
GNU Library or Lesser General Public License (LGPL)	18772	schwach	22178	12,50%
GNU Library or "Lesser" General Public License version 3.0 (LGPLv3)	1686			
Mozilla Public License 1.1 (MPL 1.1)	1720			
BSD License	13642	ohne	20716	11,67%
Apache Software License	1537			
MIT License	5537			
Andere	13437			
OSI-Approved Open Source	177485			

⁶ Vgl. OpenSource.org 2011c.

⁷ Vgl. Berlios.de 2011.

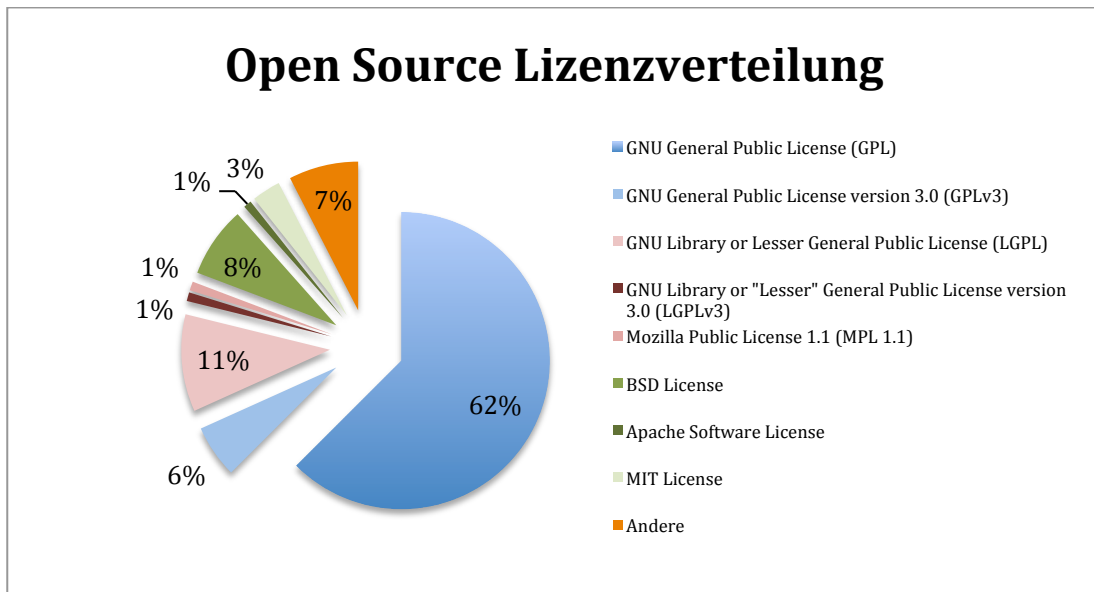


ABBILDUNG 2-1: OS LIZENZVERTEILUNG IM MAI 2011⁸

2.1.3 CHANCEN UND RISIKEN

Open Source bringt nicht nur Vorteile mit sich. Man muss sich auch mit den Nachteilen von OS beschäftigen. Auf Basis der Studie der Fraunhofer-Gesellschaft über *Open Source Software*⁹ werden hier einige Aspekte aufgelistet.

2.1.3.1 CHANCEN

Keine Lizenzkosten

Ein nicht ganz unbedeutender Grund zum Wechsel zu einem Open Source Produkt stellen sicherlich die Lizenzkosten dar. Obwohl sie nur einen geringen Teil an den Gesamtkosten darstellen, sehen es viele Firmen als vorteilhaft an, ein Produkt ohne Erwerbungs- und Lizenzkosten zu erhalten. Somit sind ihre Investitionskosten geringer und das Risiko kann damit minimiert werden.

Anbieterunabhängigkeit

Durch Verwendung offener Standards und durch Offenlegung vom Quellcode ist der Anwender weniger von Open Source Software abhängig als von kommerziellen Anbietern. Die Lizenzmodelle geben ihnen die Freiheit, die Software eigenständig weiterzuentwickeln und eigene Anpassungen durchzuführen oder an Dritte in Auftrag zu

⁸ Quelle: Eigene Darstellung mit Daten aus <http://sourceforge.net>. Abruf: 2011-05-30.

⁹ Vgl. Renner u. a. 2005, S. 15 - S. 23.

geben. Der Kunde ist also nicht nur vom Funktionsumfang des Anbieters abhängig, sondern kann diesen nach seinen eigenen Bedürfnissen gestalten. Im Gegensatz dazu kann man bei kommerzieller Software beobachten, dass die Anbieter ihren eigenen *Quasi-Standard* am Markt etablieren und so Wettbewerbsvorteile durch Abhängigkeit schaffen wollen.

Anpassbarkeit

"Open Source Software kann von jedem für individuelle Zwecke erweitert oder angepasst werden. Im Vergleich zu einer Neuentwicklung können damit umfangreiche Synergieeffekte realisiert werden. Die Vorteile von Standard-Software (bewährtes Grundprodukt) und Eigenentwicklung (Anpassung an individuelle Zwecke) können so vereinigt werden."¹⁰ Mit einer angepassten Software ist häufig auch eine erhöhte Schulungsmaßnahme verbunden.

Wiederverwendbarkeit von Code

"Durch die Verwendung von Komponenten eines Open Source Produktes in eigenen Produkten kann Entwicklungszeit eingespart werden. Durch Studium von Quellcode anderer Entwickler findet auch ein Know-how Transfer innerhalb der Entwicklergemeinschaft statt."¹¹

Höhere Produktqualität

"Open Source Software wird (zumindest von deren Befürwortern) eine tendenziell höhere Produktqualität zugeschrieben. Dies wird mit dem im Vergleich zu kommerzieller Software grundlegend anderen Entwicklungsprozess begründet, der für Open Source Software gilt. Letztere unterliegt im Unterschied zu kommerzieller Software keinerlei Marktzwängen, insbesondere müssen keine festen Veröffentlichungstermine eingehalten werden."¹²

Höhere Sicherheit

"Oft wird Open Source Software ein höheres Maß an Sicherheit zugesprochen als Closed Source Produkten. Da jeder Einsicht in den Quellcode nehmen kann, werden Sicherheitslücken und -probleme schneller entdeckt, als dies bei kommerzieller Software der Fall ist. Die Möglichkeit zum Einbau von Hintertüren besteht bei freier

¹⁰ Renner u. a. 2005, S. 16.

¹¹ Renner u. a. 2005, S. 16.

¹² Renner u. a. 2005, S. 16.

Software ebenfalls nicht, da der entsprechende Code im Quelltext schnell auffallen würde." ¹³

Offene Standards

"Die von Open Source Produkten verwendeten Dateiformate und Datenaustauschstandards sind über die Verfügbarkeit der Quelltexte per Definition offen gelegt. Dies hat eine höhere Kompatibilität und Interoperabilität von Open Source Produkten mit anderer Software zur Folge, da entsprechende Schnittstellen mit geringerem Aufwand erstellt werden können." ¹⁴

2.1.3.2 RISIKEN

Fehlende Gewährleistung

Eine große Sorge für Anwender und Kunden bei der Wahl von Open Source Software ist sicherlich die fehlende Gewährleistung durch den Entwickler. Sie haben nicht nur keinerlei Ansprüche auf eine funktionierende Software, sondern können auch keine Haftungsansprüche geltend machen, falls die Software irgendwelche Schäden anrichtet. Diese Klauseln sind in den meisten Lizenzen verankert. Dennoch können Kunden sich trotzdem absichern, sofern sie Consulting-Dienste in Anspruch genommen haben. Diese Leistungen sind davon nicht freigestellt und sind individuell verhandelbar. Zunehmend versuchen aber auch Anbieter kommerzieller Software diese Klauseln in ihre Verträge einzubauen, womit dies auch kein Unterscheidungsmerkmal mehr darstellt.

Kein Support durch Entwickler

Es wird zudem allgemein bemängelt, dass es für OSS größtenteils keinen Support durch den Hersteller gibt. Man musste sich in vielen Fällen an die Systemintegratoren wenden. Da der Support durch Dritte sich auch in sehr unterschiedlichen Preisen und Qualität äußern kann, war dies eine weitere Hürde für die Anschaffung von OSS. Aber auch hier haben für sich viele Hersteller den Support als Geschäftsidee entdeckt und bieten diese Leistungen auch direkt an. Sie bezeichnen diese Form als *Commercial Open Source* und bieten sogenannte *Enterprise-* oder *Professional-*Editionen an. Die Community eines Projektes bietet zudem durch ihre kostenlosen Tutorials, Wikis und Foren Hilfestellungen an und können so auch einen Beitrag zur Problembhebung leisten.

¹³ Vgl. Renner u. a. 2005, S. 16.

¹⁴ Vgl. Renner u. a. 2005, S. 17.

Höherer Schulungsaufwand

Obwohl viele Open Source Anbieter sich sehr viel Mühe damit geben, die Oberflächen ihrer Produkte vom *Look & Feel* an die kommerziellen, stärker verbreiteten Produkten anzupassen, benötigen viele Mitarbeiter zusätzliche Schulungen, um sich an das neue Produkt zu gewöhnen. Man muss daher mit einer längeren Einarbeitungszeit rechnen. In vielen Bereichen, wie z. B. bei den Browsern, hat sich OS schon soweit etabliert, dass es von den Mitarbeitern gar nicht mehr als Alternative wahrgenommen wird. Voraussichtlich wird die neue Generation, die mit OS aufwächst, zukünftig einen geringeren Schulungsbedarf haben.

Fehlende Investitionssicherheit

Anwender befürchten am Meisten eine Aufgabe eines OS Projektes. Für die strategische Planung ist es nicht vorteilhaft, wenn das eingesetzte Softwareprodukt jederzeit von den Entwicklern aufgegeben werden kann, wenn sie das Interesse an dem Projekt verlieren. Tritt so ein Fall ein, so können Anwender nicht weiter von den Fehlerbehebungen und Weiterentwicklung profitieren. Aber im Vergleich zur Aufgabe eines kommerziellen Produktes bleibt dem Anwender bei einem OS Projekt noch der Sourcecode, mit dem er in Eigenregie die Weiterentwicklung voranbringen oder einen Dienstleister damit beauftragen könnte.

Benötigte Applikationen sind nicht verfügbar

„Die mangelnde Verfügbarkeit benötigter Applikationen ist zwar kein Nachteil von Open Source Software an sich, es ist aber dennoch ein vielfach zu beobachtender Grund für den Nicht-Einsatz von Open Source Software. Teilweise löst dieser Aspekt auch Seiteneffekte auf andere Open Source Software aus. So sind beispielsweise deutlich weniger Applikationen für Linux verfügbar, als dies für Windows der Fall ist, was wiederum viele Anwender dazu bewegt, Linux nicht einzusetzen.“¹⁵

Fehlende Interoperabilität mit kommerzieller Software

Einige Open Source Software können nicht oder nur eingeschränkt mit kommerzieller Software zusammenarbeiten. Dies liegt hauptsächlich daran, dass den Anbietern kommerzieller Software nicht daran gelegen ist und deshalb ihre Dateiformate und Schnittstellen selten preisgeben. So müssen Entwickler von OSS mühselig diese z. B. per Reverse Engineering ermitteln. Es gab sogar Fälle, wo Entwickler im Open Source Produkt absichtlich einen Fehler einbauen mussten, weil die Anwender dies von ih-

¹⁵ Renner u. a. 2005, S. 18.

rem kommerziellen Produkt schon gewohnt waren. Dies wurde in der Open Source Version korrigiert, da andere Algorithmen verwendet wurden und dadurch wurde unbewusst ein gewohnter, *verlässlicher* Fehler eliminiert. Ein Beispiel für dieses mangelhafte Zusammenspiel ist der Datenaustausch von Open Office mit Microsoft Office. Hier konnten viele Formatierungen und Formeln nicht richtig übernommen werden und führte zum Teil dazu, dass Open Office nicht mehr zusammen mit Microsoft Office eingesetzt werden konnte. Aber auch hier gehen einige Firmen einen ganz neuen Weg. So hat IBM im Jahre 2009 alle Microsoft Office Anwendungen von ihren Rechnern verbannt, um diese durch die Eigenentwicklung Lotus Symphony, basierend auf Open Office, zu ersetzen.¹⁶

Die Tabelle 2-2 fasst alle Chancen und Risiken von Open Source Software noch einmal zusammen.

TABELLE 2-2: CHANCEN UND RISIKEN VON OPEN SOURCE¹⁷

Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Offene Standards • Höhere Sicherheit • Höhere Produktqualität • Wiederverwendbarkeit von Code • Keine Lizenzkosten • Anbieterunabhängigkeit • Anpassbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlende Investitionssicherheit • Höherer Schulungsaufwand • Kein Support durch Entwickler • Fehlende Gewährleistung • Benötigte Applikationen sind nicht verfügbar • Fehlende Interoperabilität mit kommerzieller Software

2.2 BUSINESS INTELLIGENCE

Kurz gefasst kann Business Intelligence als einen Ansatz, der durch zielgerichtete Informationsverarbeitung Führungskräften bei ihrer Entscheidung mit wichtigen Informationen versorgt und unterstützt, definiert werden. Im folgenden Abschnitt wird sich eingehender mit der Definition von BI befasst und der Frage nachgegangen, wie und warum BI entstanden ist. Außerdem wird eine grobe BI Referenz Architektur und deren Komponenten vorgestellt.

¹⁶ Vgl. Heise.de 2009.

¹⁷ Quelle: Leicht modifiziert übernommen aus Renner u.a. 2005, S. 19.

2.2.1 DEFINITION

Es existierte lange eine Unsicherheit bei dem Begriff *Business Intelligence*, welcher erstmals Oktober 1958 in einem Beitrag von Hans Peter Luhn im IBM Journal¹⁸ in Erscheinung traf und durch die Gartner Group im Jahre 1989 wieder populär wurde. Im deutschsprachigen Raum wurde es sehr oft fälschlicherweise als *Geschäftsintelligenz* übersetzt, was der inhaltlichen Bedeutung nicht entspricht. Vielmehr müsse *Intelligence* nach Hansen¹⁹, analog zum amerikanischen Nachrichtendienst CIA (*Central Intelligence Agency*), im Sinne von *Einsicht* oder *Verständnis* verstanden werden. Es gibt leider nicht die eine richtige Übersetzung für diesen Begriff. Jede gewählte Übersetzung, aber auch jede Definition wäre angreifbar. Nach Mertens²⁰ kann man sogar sieben unterschiedliche Varianten gängiger BI-Abgrenzungen ausmachen:

„1. BI als Fortsetzung der Daten- und Informationsverarbeitung:

IV für die Unternehmensleitung

2. BI als Filter in der Informationsflut: Informationslogistik

3. BI = MIS, aber besonders schnelle/flexible Auswertungen

4. BI als Frühwarnsystem („Alerting“)

5. BI = Data Warehouse

6. BI als Informations- und Wissensspeicherung

7. BI als Prozess: Symptomerhebung -> Diagnose -> Therapie -> Prognose -> Therapiekontrolle“.

Chamoni sieht BI eher als einen Sammelbegriff zur Kennzeichnung von Systemen, die „ ... auf Basis interner Leistungs- und Abrechnungsdaten sowie externer Marktdaten in der Lage sind, das Management in seiner planenden, steuernden und koordinierenden Tätigkeit zu unterstützen“²¹.

Zusammenfassend unterscheidet Kemper²² drei gängige Typen von BI-Verständnis:

- Enges BI-Verständnis
- Analyseorientiertes BI-Verständnis
- Weites BI-Verständnis

¹⁸ Vgl. Luhn 1958, S. 314.

¹⁹ Vgl. Hansen u. Neumann 2005, S. 831.

²⁰ Vgl. Mertens 2002, S.4.

²¹ Chamoni u. a. 2005, S.119.

²² Vgl. Kemper u. a. 2006, S.3.

Abbildung 2-2 zeigt die Einordnung der Anwendungen zu diesen Typen. Beim engen BI-Verständnis werden „lediglich wenige Kernapplikationen [...], die eine Entscheidungsfindung unmittelbar unterstützen“²³ als Bestandteil des Begriffs angesehen. Dazu zählen nach Kemper das Online Analytical Processing (OLAP) und die Management Information Systems (MIS) bzw. Executive Information Systems (EIS).

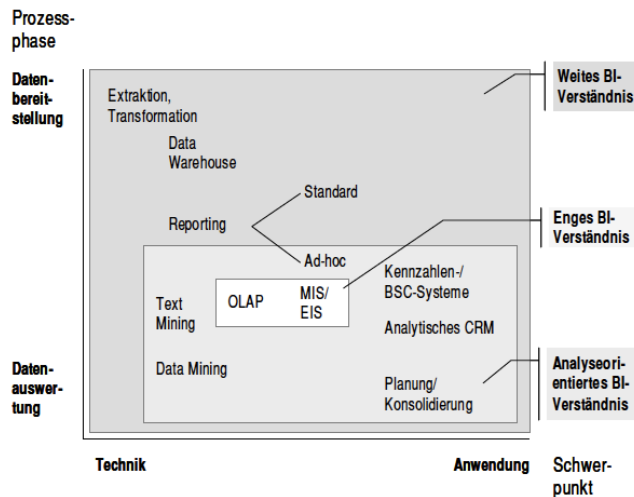


ABBILDUNG 2-2: UNTERSCHIEDLICHE FACETTEN VON BUSINESS INTELLIGENCE²⁴

Zum analyseorientiertem BI-Verständnis zählt er „sämtliche Anwendungen, bei denen der Entscheider (oder auch ein Entscheidungsvorbereiter) direkt mit dem System arbeitet“²⁵. Dazu gehören OLAP, MIS/EIS, Text Mining, Data Mining, Ad-hoc-Reporting, Balanced Scorecards, analytische CRM und Systeme zur Unterstützung der Planung und Konsolidierung.

Unter weitem BI-Verständnis versteht er „... alle direkt und indirekt für die Entscheidungsunterstützung eingesetzten Anwendungen [...]. Dieses beinhaltet neben der Auswertungs- und Präsentationsfunktionalität auch die Datenaufbereitung und -speicherung.“²⁶

Es gibt also vielfältige Definitionen, aber eins haben sie gemeinsam: Informationen nutzbar machen. Die tatsächliche Umsetzung ist dann sehr vom Anwendungsbereich abhängig. Man sollte trotzdem sehr umsichtig mit dem Begriff „Business Intelligence“

²³ Kemper u. a. 2006, S.3.

²⁴ Quelle: Kemper u. a. 2006 (modifiziert übernommen aus Gluchowski 2001, S. 7), S.4.

²⁵ Kemper u. a. 2006, S.4.

²⁶ Kemper u. a. 2006, S.4.

umgehen und ggf. mit seinem Gesprächspartner abklären, welches Verständnis er vom Begriff hat.

2.2.2 ARCHITEKTUR VON BI-SYSTEMEN

In dieser Arbeit sollen BI-Systeme untersucht werden. Um die Tools aber zu identifizieren, die untersucht werden können, muss zunächst festgelegt werden, was ein BI-System ist und was alles dazugehört. Dazu muss identifiziert werden, ob es so etwas wie eine BI Referenzarchitektur gibt. Wenn die Produkte diese Eigenschaften/ Komponenten enthalten, erfüllen sie diese Bedingung.

Gluchowski u. Schieder beschreiben den groben Aufbau von BI-Systemen in der BARC Studie 2009²⁷ als 2-Schichtenmodell mit einer Bereitstellungsschicht und einer Nutzungsschicht. Ihr vorgelagert befindet sich die Quellschicht (Siehe Abbildung 2-3).

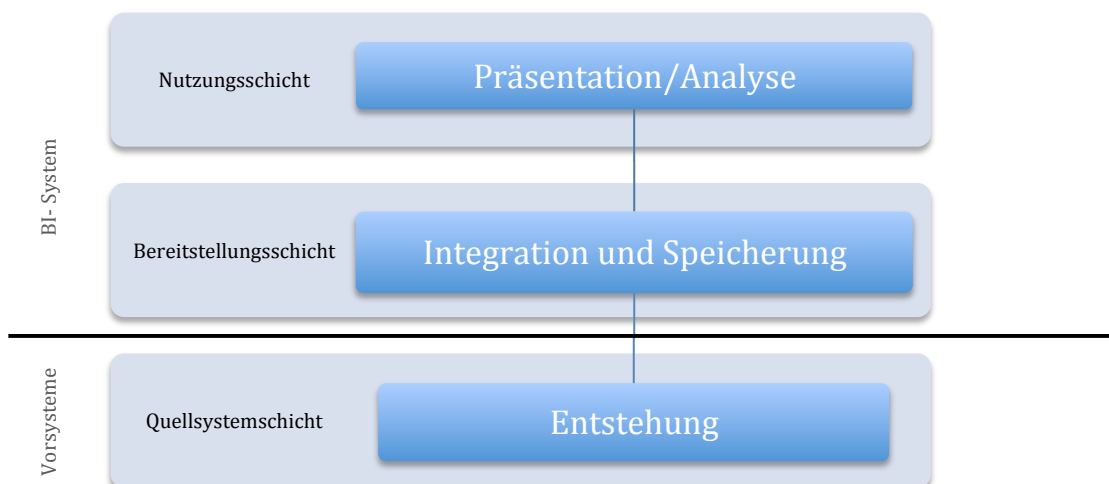


ABBILDUNG 2-3: BI-SCHICHTENMODELL²⁸

Die relevanten Daten entstehen danach in der Quellsystemsschicht der Vorkysteme und auf dieser aufbauend die Funktionsblöcke des BI-Systems wie Datenbereitstellung und -nutzung. Die Aufgabe der Bereitstellungsschicht sei hierbei die Übertragung, Bereinigung, Vereinheitlichung und Veredlung des verfügbaren Datenmaterials aus den relevanten Vorkystemen (Datenintegration). Diese sind „anschließend in einer entscheidungsorientiert aufgebauten Datenbasis (Datenspeicher) persistent abzulegen“.²⁹ Vorkysteme können operative Systeme eines Unternehmens wie ERP oder

²⁷ Vgl. Gluchowski u. Schieder 2009, S. 8 f.

²⁸ Quelle: Leicht modifiziert nach Gluchowski u. Schieder 2009, S. 8.

²⁹ Gluchowski u. Schieder 2009, S. 8.

ähnliches sein. Die Nutzungsschicht enthält alle Bausteine und Komponenten zur Präsentation und Analyse dieses gespeicherten Datenmaterials. Damit lassen sich diese nach den verschiedensten Kriterien und nach unterschiedlichsten Methoden auswerten und anzeigen.

Gluchowski u. Schieder zeigen zudem, dass man zu einer groben BI-Referenzarchitektur gelangt, wenn man die Sichtweise auf die BI-Funktionsblöcke konkreter und stärker auf die Werkzeugklassen ausrichtet. Haneke veranschaulicht dies gut in seinem Schaubild.³⁰ Dieses Schaubild wurde in Abbildung 2-4 um die Schichten von Gluchowski u. Schieder ergänzt, damit das Schichtenmodell dort eingeordnet werden kann.

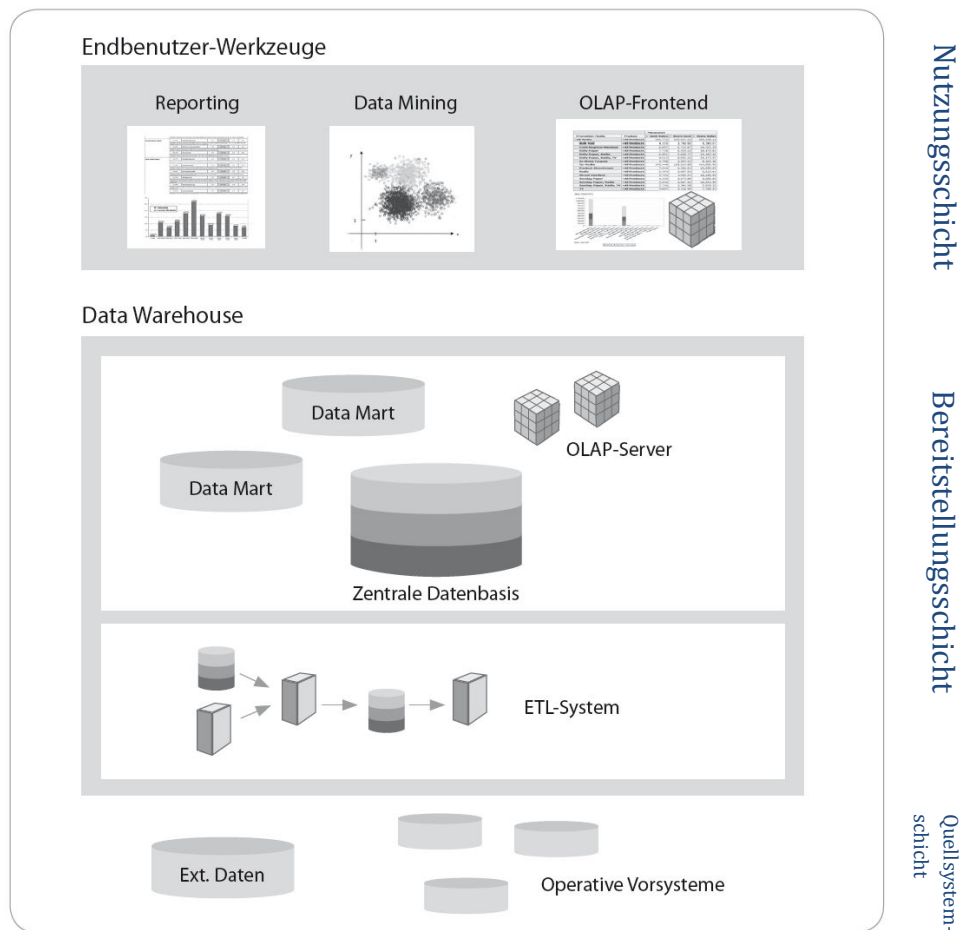


ABBILDUNG 2-4: WESENTLICHE KOMPONENTEN EINER BI-ARCHITEKTUR³¹

³⁰ Vgl. Haneke 2010, S. 114.

³¹ Quelle: Modifiziert übernommen aus Haneke u. a. 2010, S. 114.

Das Schaubild visualisiert den „ganzen logischen Datenfluss von den Vorsystemen bis zum Endanwender“ und orientiert sich am „klassischen Idealbild eines zentralen Data Warehouse mit Hub and Spoke-Architektur“.³²

Die Architektur auf der Abbildung 2-4 zeigt die Quellschicht mit den operativen und externen Vorsystemen. Diese dienen als Lieferanten für das Rohmaterial, welches durch das ETL-System verarbeitet und schließlich in der zentralen Datenbasis, dem Data Warehouse, gespeichert wird. Dort können Teilbereiche für spezielle Anwendungsfälle in sogenannte Data Marts überführt oder für Analysen in multidimensionalen Datenbanksystemen (OLAP-Server) separat abgelegt werden. Zusammen bilden sie die Bereitstellungsschicht. In der Nutzungsschicht sind die Endbenutzer-Werkzeuge angesiedelt. Sie greifen auf die Daten, die ihnen die Bereitstellungsschicht zur Verfügung stellt. Die Reporting-Tools erzeugen zumeist druckoptimierte Berichte und können je nach Ausstattung direkt auf das Data Warehouse, auf einzelnen Data Marts oder sogar auf die OLAP-Server zugreifen, um an ihre benötigten Daten heranzukommen. Data Marts stellen Teilbereiche eines DWH für spezielle Anwendungen/Abteilungen zur Verfügung. Die OLAP-Frontend-Systeme greifen nur auf die OLAP-Server zu, um durch den multidimensionalen Datenraum zu navigieren. Dieser wird zumeist für Analysen verwendet. Die Data Mining Werkzeuge unterstützen hingegen das Aufspüren interessanter Datenmuster. In den folgenden Abschnitten werden die Werkzeuge für die Datenintegration (ETL-System), das Reporting und die Analyse (OLAP-Frontend) näher vorgestellt. Die Data Mining-Werkzeuge werden nur von wenigen OSBI Suites integriert, deshalb sind sie auch nicht Bestandteil dieser Untersuchung.

2.2.3 DATENINTEGRATION (ETL)

Der ETL-Prozess versorgt die Zieldatenbank mit Daten aus unterschiedlich strukturierten Datenquellen. Bei BI-Systemen wird meist das Datawarehouse mit Daten anderer Quellsysteme gespeist.

Der Prozess übernimmt hierbei eine wichtige Aufgabe und bestimmt maßgeblich die Datenqualität im Data Warehouse, da die Daten aus den Quellsystemen nicht immer fehlerfrei vorliegen. Diese Fehler werden in dem Prozess bereinigt, sodass sie nicht einfach ungefiltert das Datenlager erreichen. Durch die enormen Datenmassen ist heutzutage eine Beladung der Datenlager ohne solche ETL-Tools kaum mehr zu bewältigen, deshalb werden in vielen BI-Suiten auch schon ETL-Tools. Die Funktions-

³² Gluchowski u. Schieder 2009, S. 8.

weise der Tools ist dabei recht einfach, wobei der Prozess aus drei Teilen besteht: Extraktion, Transformation und Laden der Daten.

Extraktion

Hierbei werden meist Teilbereiche der Daten aus dem Quellsystem extrahiert. Es kann sich hierbei um eine Datenbank, ein Flatfile oder ein anderes Format handeln. Um das Datawarehouse auch aktuell zu halten, gibt es mehrere Strategien, um dies zu bewerkstelligen. Eine synchrone Extraktion würde bei jeder Änderung des Quellsystems aktiviert werden (*Push-Verfahren*). Dies kann z.B. mit Datenbank-Triggern realisiert werden. Da ein Datawarehouse in erster Linie nicht für operative Auswertungen, sondern für Analysen verwendet wird, reicht oft eine asynchrone Strategie, wobei die Extraktion periodisch, ereignisorientiert oder anfragegesteuert die Daten aus dem System *entzieht* (*Pull-Verfahren*). So kann man diese *Jobs* auch zu Zeiten legen, wo das Quellsystem weniger ausgelastet ist. Dies hat den Vorteil, dass das Quellsystem durch die Entnahme nicht zu sehr belastet wird und dadurch womöglich den Betrieb stören könnte.

Transformation

Hierbei werden die aus unterschiedlichen strukturierten Quellen stammenden Daten erst mal bereinigt und dann in ein einheitliches Schema überführt. Dies geschieht gewöhnlich in der sogenannten *Staging-Area*, einen Bereich des Data Warehouses. Hierbei werden formale Änderungen durchgeführt wie die Anpassung an das Datumsformat, aber auch ganze Ersetzungen durchgeführt, wie z.B. Anrede von „01“ zu „Herr“. Dies liegt daran, dass solche Codierungen auf den verschiedenen Systemen auch unterschiedlich behandelt wurden. Zum Teil werden auch nur aggregierte Daten weiterverarbeitet und die Rohdaten verworfen (z. B. Wochenumsatzzahlen). Die Abbildung 2-5: ETL-Transformation zeigt den gesamten Transformationsprozess.

Laden

Im letzten Abschnitt werden diese transformierten Daten von der *Staging-Area* in das Datawarehouse geladen.

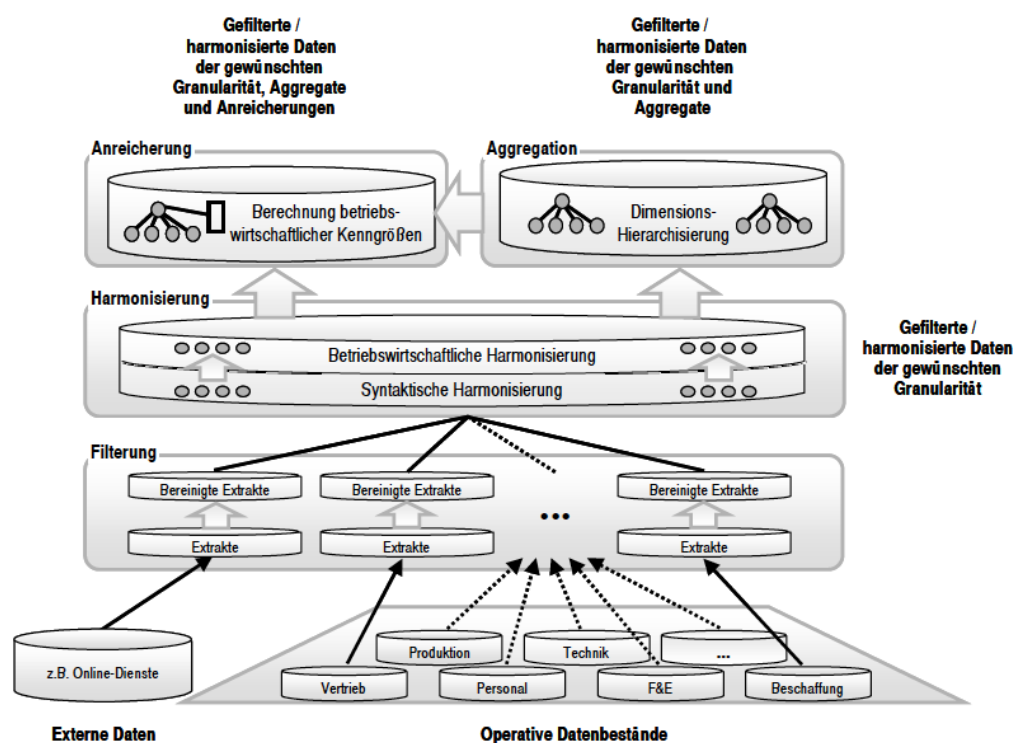


ABBILDUNG 2-5: ETL-TRANSFORMATION³³

2.2.4 ANALYSE (OLAP)

Online Analytical Processing (OLAP) ist nach Gerken³⁴ ein „Oberbegriff für Technologien, Methoden und Tools zur Adhoc-Analyse multidimensionaler Daten. Es umfasst komplexe, analysierende Abfragen, die vom Benutzer - je nach Sichtweise - frei definierbar sind. Die Abfrageergebnisse sind dabei auf verschiedene Arten darstellbar.“ Es erlaubt dem Anwender betriebswirtschaftlich relevante Daten aus verschiedenen Perspektiven interaktiv zu analysieren und so nach Gerken zu „einer schnellen Entscheidungsfindung“ zu gelangen. Dazu werden die eingelagerten Daten aus dem Datawarehouse in einen multidimensionalen Datenwürfel (OLAP-Cube) überführt. Mit den OLAP-Frontends kann man mit Hilfe spezieller Operatoren auf diese Cubes zugreifen und die benötigten Informationen anzeigen lassen. Dazu kann man sich multidimensionalen Ansichten und Hierarchien (*Slice & Dice*) bedienen, um aus unübersichtlich großen Datenmengen die Benötigten zu extrahieren.

³³ Quelle: Kemper u.a. 2010, S. 38.

³⁴ Gerken 2009, Kap. 4, S. 32.

Nach Gerken³⁵ erleichtert „OLAP [...] die Analyse von Kennzahlen (Fakten) unter verschiedenen Gesichtspunkten (Dimensionen)“. Dabei stellen die Fakten den Mittelpunkt eines OLAP-Cubes und die Dimensionen stellen die Ebenen dar. Sie stellen also die Achsen des Cubes dar. In der Abbildung 2-6 wird beispielhaft ein solcher Cube mit den Dimensionen Geographie, Produkte und Zeit dargestellt. Nun könnte man zum Beispiel abfragen, wie hoch die Umsätze für die Produkte in den jeweiligen Ländern in diesem Jahr sind. Dabei kann ein Cube auch mehr als drei Dimensionen aufweisen und ist theoretisch nicht begrenzt. Nach Kemper³⁶ werden meist nur einstellige bzw. niedrige zweistellige Bereiche erreicht, da die „Charakteristika betriebswirtschaftlicher Problemstellung“ und die „begrenzten kognitiven Fähigkeiten des Menschen“ nicht mehr zulassen. Mit OLAP-Cubes lassen sich nach Gerken³⁷ solche Fragestellungen schnell beantworten:

- Wie groß ist der Umsatz pro Zeit und Produkt?
- Wie groß ist der Umsatz pro Zeit, Geschäftsbereich und Kundengruppe?
- Wie hoch ist der Anteil des Gewinns der einzelnen Produkte am Gesamtgewinn?

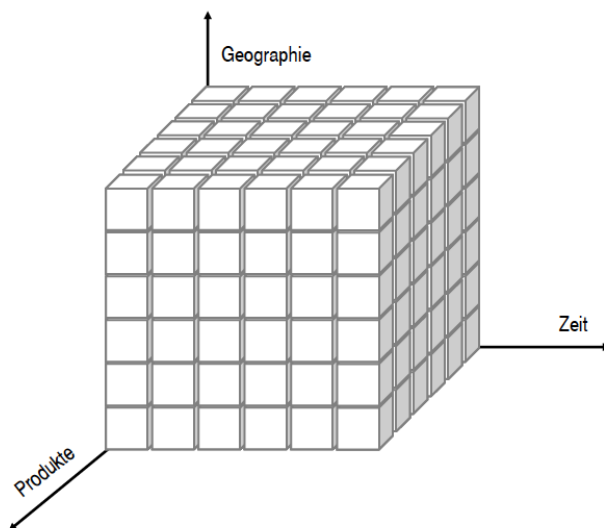


ABBILDUNG 2-6: CUBE UND DIMENSIONEN³⁸

Um durch die Cubes zu navigieren bedient man sich, wie vorhin schon erwähnt, spezieller Operatoren. Die Standard OLAP-Operationen werden nachfolgend erklärt:

³⁵ Vgl. Gerken 2009, Kap.4, S. 33.

³⁶ Vgl. Kemper u.a. 2010, S. 101.

³⁷ Vgl. Gerken 2009, Kap.4, S. 33 f.

³⁸ Quelle: Kemper u.a. 2010, S.101.

Pivotierung (Rotation)

Nach Kemper³⁹ reicht meist ein zweidimensionaler Ausschnitt aus dem Cube für Analysen der betrieblichen Anwender aus. Bei der *Pivotierung* wird durch Drehen (Rotieren) des Würfels um eine Achse eine andere Kombination zweier Dimensionen sichtbar. Dieses Konzept der Pivot-Tabellen kennt man auch von Excel und anderen Tabellenkalkulationsprogrammen.

Roll-up & Drill-down

Es stehen zwei Operatoren zur Verfügung, um innerhalb einer Dimensionshierarchie zu navigieren. Bei *Roll-up* wird der Detailierungsgrad der Daten verringert. Die Werte einer Hierarchieebene werden zu der nächsthöheren Verdichtungsstufe aggregiert. Beim *Drill-down* verhält es sich andersherum. Hier wird ein aggregierter Wert wieder auf die Bestandteile seiner darunter liegenden Ebenen aufgeschlüsselt (siehe Abbildung 2-7).⁴⁰



	Produkt A	Produkt B	Produkt C	Produkt D
1. Quartal	140.000	100.000	200.000	120.000
	Drill-down 			
Januar	40.000	30.000	70.000	40.000
Februar	45.000	35.000	60.000	35.000
März	55.000	35.000	70.000	45.000
	Roll-up 			

ABBILDUNG 2-7: ROLL-UP & DRILL-DOWN⁴¹

Drill-through & Drill-across

Drill-through erlaubt den Zugriff auf die Originaldaten. *Drill-across* ermöglicht das Vertauschen der Dimensionen.

³⁹ Vgl. Kemper u.a. 2010, S. 102.

⁴⁰ Vgl. Kemper u.a. 2010, S. 102.

⁴¹ Quelle: Kemper u.a. 2010, S. 103.

Slice & Dice

Beim *Slicing* wird durch Abscheiden nur eine Scheibe berücksichtigt. Es wirkt wie ein Filter, indem eine Dimension auf einen Wert beschränkt wird (siehe Abbildung 2-8). Beispiel: Der Produktmanager sieht nur sämtliche Daten im Bezug auf sein Produkt.

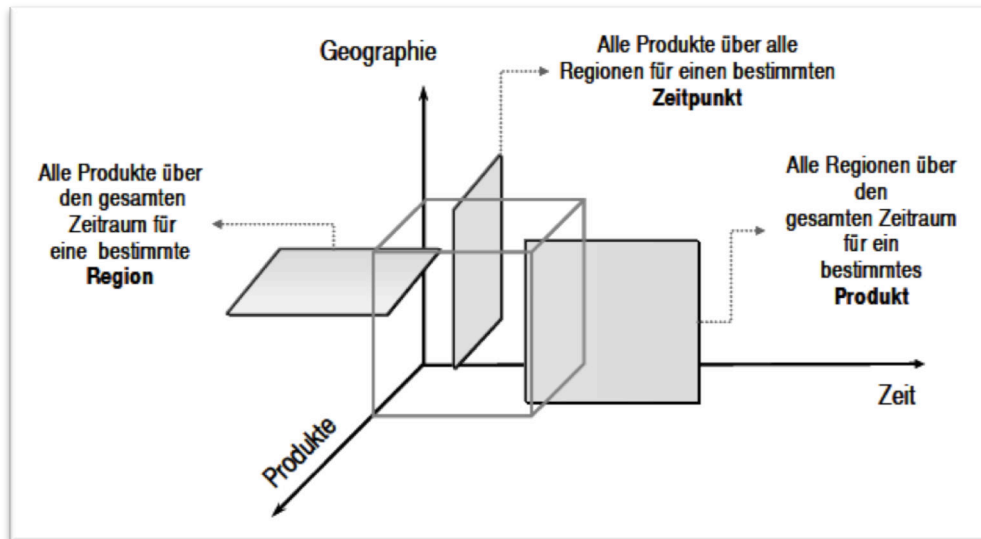


ABBILDUNG 2-8: SLICING⁴²

Beim *Dicing* wird hingegen ein ganzer Würfel verkleinert herausgeschnitten; dabei bleiben die Dimensionen erhalten, sind aber eingeschränkt (siehe Abbildung 2-9).

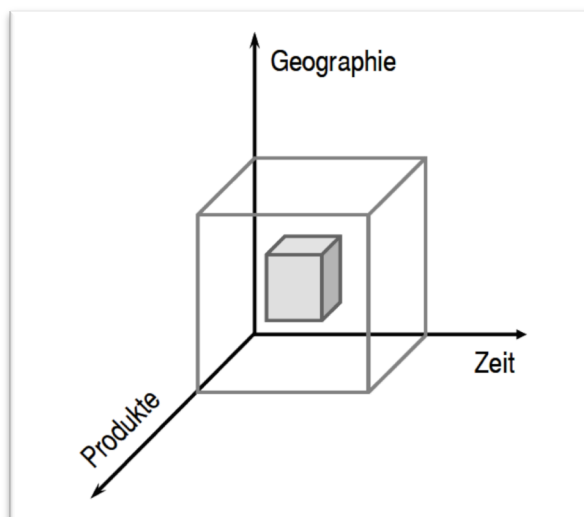


ABBILDUNG 2-9: DICING⁴³

⁴² Quelle: Kemper u.a. 2010, S. 104.

⁴³ Quelle: Kemper u.a. 2010, S. 105.

Architekturkonzepte für OLAP-Server

Die OLAP-Funktionalität lässt sich vielfältig zur Verfügung stellen. Es gibt mehrere Datenhaltungskonzepte für OLAP-Server. Zumeist basieren sie alle auf Client-Server-Architekturen. Beim mehrdimensionalen OLAP (*MOLAP*) werden die Cubes in den Hauptspeicher geladen (das sogenannte In-Memory). Somit bietet dieses Konzept auch sehr gute Antwortzeiten. „Beim Relationalen OLAP (*R-OLAP*) kommen Star- und Snowflake-Schemata auf Basis von klassischen, standardisierten, relationalen Datenbanksystemen zum Einsatz[...]. Die Vorteile dieser Variante liegen in der hohen Stabilität und Sicherheit in Anwendungsbereichen mit hohem Datenvolumen und großen Benutzerzahlen.“⁴⁴ Hybrides OLAP (*HOLAP*) ist eine Mischform und soll die Vorteile beider Technologien vereinen. Dabei werden - benutzertransparent im Hintergrund - je nach Datenlage zwischen diesen Technologien gewechselt. So werden für aggregierte Werte ein *MOLAP* verwendet und für Detailansichten auf *ROLAP* umgeschaltet. In Abbildung 2-10 werden die verschiedenen Architekturkonzepte nochmals verdeutlicht.

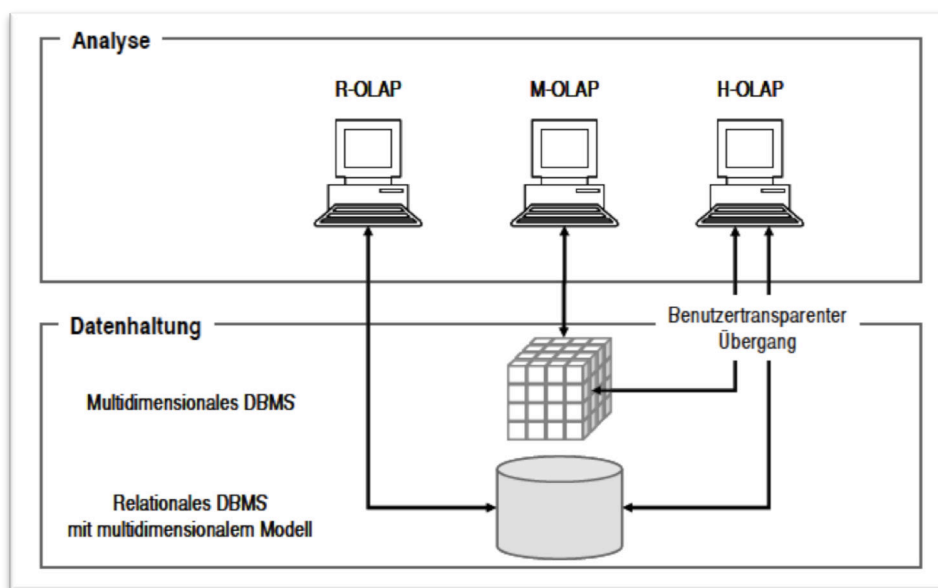


ABBILDUNG 2-10: ARCHITEKTURKONZEPTE FÜR OLAP-SERVER⁴⁵

⁴⁴ Kemper u.a. 2010, S.106.

⁴⁵ Quelle: Kemper u.a. 2010, S. 107.

2.2.5 REPORTING

Das folgende Kapitel soll einen Überblick über das Themengebiet Reporting (Berichte) geben. Es gibt einen Einblick in die Bedeutung von Reportingsystemen für die Unternehmen und zeigt welche Arten von Berichten zurzeit verwendet werden. Anschließend werden einige Einsatzgebiete für Reportings vorgestellt.

Bedeutung des Reporting

Reporting ist eine wichtige Komponente in einem Informationssystem. Reporting nimmt hierbei die Funktion der Umwandlung von Daten in Information/Wissen. Dabei sind die Daten der Rohstoff, der durch Sammlung, Speicherung, Selektion, Verarbeitung und Verteilung in einem vom Menschen anwendbares Wissen umgewandelt werden soll. Informationen sind heutzutage zu einem wichtigen Gut geworden. Sie sind die Grundlage für Kontroll-, Planungs- und Entscheidungsprozesse im Unternehmen.

Durch die rapide wachsende Menge an Daten besteht die Herausforderung darin, diese zusammenzuführen und aus Ihnen neue Informationen zu generieren, um sie gewinnbringend zu verwerten. Die Berichte haben nach Kemper⁴⁶ hierbei die Aufgabe die Sachzusammenhänge zu visualisieren, um die Aufnahme der Informationen durch den Empfänger zu verbessern.

Gluchowski⁴⁷ spricht von aktiven und passiven Berichtssystemen. Aktive sind z. B. periodische Berichte wie Standardberichte, aber auch aperiodische Berichte, die erst bei Überschreitung von Grenzwerten verlangt werden. Passive sind z. B. Ad-Hoc Berichte. Sie werden nur nach konkreter Anforderung erstellt. Oft reichen einigen Anwendergruppen die Standardreports nicht aus, um irgendwelche Auffälligkeiten zu untersuchen. Das bieten ihnen die Ad-Hoc-Berichte, da sie hier die Detailierungsgrade und Filter selbständig gestalten können. Die Berichtsgestaltung ist zumeist toolunterstützt. Per Drag & Drop können Berichte automatisch erstellt werden. Es können vordefinierte Schablonen und sogar OLAP-Funktionen verwendet werden. Form und Inhalt der Berichte sind vom eigentlichen Verwender abhängig. Die Verbreitung der Berichte erfolgt meist als schriftlich in Papierform, elektronisch als E-Mail oder über Portale.

⁴⁶ Vgl. Kemper u.a. 2006, S. 110-114.

⁴⁷ Vgl. Gluchowski u.a. 2008, S. 205 f.

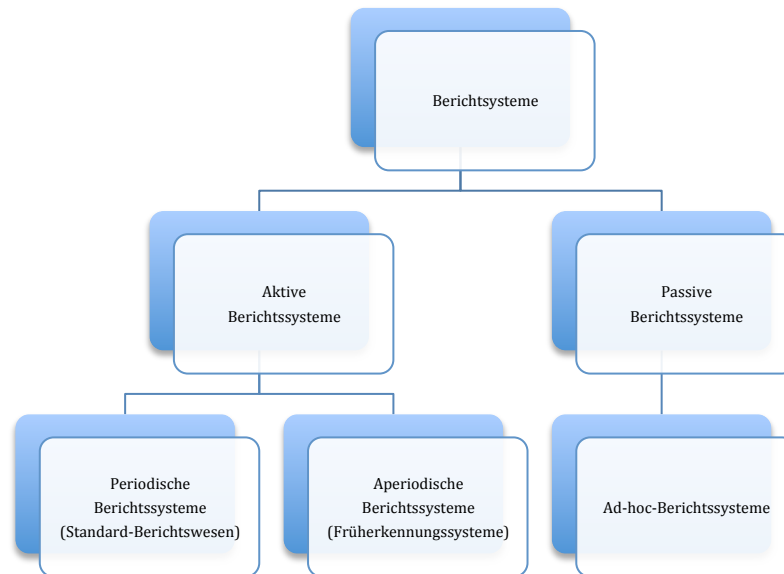


ABBILDUNG 2-11: KLASSIFIZIERUNG VON BERICHTSSYSTEMEN⁴⁸

Dashboard/Portale

Komfortable Benutzerschnittstellen sind erforderlich, um die vielfältigen steuerungsrelevanten Informationen abrufen zu können. Dies kann durch Verwendung von sog. Portalen und Dashboards geschehen. Hierbei erhalten die Benutzer über das Firmen-Intranet einen zentralen Einstiegspunkt, welcher Zugriff zu verschiedene Analysesystemen gewährt.

Durch eine Verwendung des *Single-Sign-On-Prinzips* können außerdem noch das mehrmalige Anmelden an den verschiedenen Systemen durch ein benutzerfreundliches, einmaliges Anmelden ersetzt werden. Des Weiteren können mit Hilfe von Personalisierungstechniken benutzerspezifische und rollenorientierte Benutzungsoberflächen zur Verfügung gestellt werden. So kann der Anwender selbstständig diese Informationen anzeigen lassen, die Ihn wichtig sind und kann die für Ihn unwichtigen Informationen wegfildern. Dabei können auch sogenannte *Dashboards/Cockpits* eingesetzt werden. In Anlehnung an ein Flugzeugcockpit oder der Armaturenanzeige im Auto, sollen dem Anwender die wichtigsten Informationen in verdichteter Form angezeigt werden. Zur Visualisierung wird meist eine Ampel, Tachometer- oder Thermometer-Darstellung verwendet. Wenn ein bestimmter Grenzwert einer Kennzahl, einem Messwert oder einer *KPI* (Key Performance Indikator) überschritten wird, verändert sich die Darstellung, im Fall der Ampel schaltet sie z.B. von Grün zu-

⁴⁸ Quelle: Leicht modifiziert übernommen aus Kemper u.a. 2010, S. 126.

nächst auf Gelb, dann auf Rot. Die Abbildung 2-12 zeigt ein solches Dashboard-Beispiel mit einer Tachometer-Darstellung.



ABBILDUNG 2-12: DASHBOARD-BEISPIEL⁴⁹

Dashboards werden in OSBI Suites gerne als Einstiegspunkt für alle weiteren BI Anwendungen verwendet. Zumeist kann man von hier auf die Standardreports zugreifen und bei Auffälligkeiten in den Berichten oder durch die Anzeige im Cockpit können auch Ad-Hoc-Analysen durchgeführt werden. Die durchgehende Verwendung von Web-Frontends für die Anwendungen erleichtert diese Zusammenarbeit. In der Praxis werden Dashboards noch zu selten angewendet. In vielen Unternehmen überwiegen nach wie vor die Standardreports.

⁴⁹ Quelle: Gluchowski u.a. 2008, S. 215.

3 VORBEREITUNG DER EVALUIERUNG

Im Rahmen der Evaluation von quelloffener Free/Open-Source Software (*FOSS*) stellt sich die Frage, wie dies am Besten zu bewerkstelligen ist. Wie sollte bei der Entscheidungsfindung vorgegangen werden? Das Auffinden und die zielgerichtete Auswahl von zu evaluierenden *FOSS*-Angeboten stellt viele vor erhebliche Herausforderungen. Neben den gängigen Evaluationskriterien für allgemeine Softwareprodukte müssen auch *FOSS*-spezifische Kriterien berücksichtigt werden.

Hierbei muss die veränderte Art der Softwareherstellung berücksichtigt werden und ähnlich wie bei einem kommerziellen Produkt vorgegangen werden, da bis auf die Lizenzkosten, etwa vergleichbare Kosten mit der Einführung entstehen. Welche Anforderungen muss das Produkt erfüllen? Welche Risiken können identifiziert werden? Um den Investitionsschutz für die Unternehmungen zu sichern und damit sich ihre Kosten amortisieren, sollte ein besonderes Augenmerk auf den Reifegrad und die Überlebenschancen eines Produkts gelegt werden. Wie aktiv ist die Community? Welche größeren Firmen sponsern oder betreiben es sogar selbst? Erst wenn das Projekt dauerhaft betrieben wird, kann man von eventuellen Fehlerbehebungen oder Weiterentwicklungen profitieren. Durch das Vorhandensein des Quellcodes ist das Unternehmen bei einer möglichen Aufgabe des Projekts nicht gezwungen, auf ein anderes Produkt umzusteigen und es könnte die Entwicklung sogar selbst weiterführen. Doch wie sieht es in der Praxis aus? Viele Unternehmungen haben nicht das Know-How und die finanziellen Mitteln, um die Wartung und Weiterentwicklung selbst voranzutreiben. In diesem Fall könnten diese Firmen als Alternative zur Eigenentwicklung auch andere Dienstleister mit der Entwicklung beauftragen.

In Abschnitt 3.1 wird behandelt, wie in dieser Arbeit vorgegangen werden soll. Es wird die Vorgehensmethode und die Erstellung des Kriterienkatalogs beschrieben (Abschnitt 3.2). Diese Entscheidungskriterien spielen bei der Bewertung der Software eine wichtige Rolle, da mit ihnen eine Entscheidung möglichst objektiv und rational getroffen werden kann. Die bewerteten Softwareprodukte sollen anhand der Kriterien so sachlich wie möglich und nachvollziehbar wie möglich beurteilt werden. Das Bewertungsvorgehen wird in Abschnitt 3.1 ff. beschrieben.

3.1 VORGEHENSMETHODE

Bei der Analyse der Literatur konnten viele Ansätze für die Evaluation von Softwareprodukten identifiziert werden. Neben der Norm ISO/IEC 14598⁵⁰, die den Qualitätsbewertungsprozess beschreibt, und der ISO/IEC 9126⁵¹, die konkrete Qualitätskriterien benennt, sowie vielen allgemeinen Ansätzen mit unterschiedlichen Detaillierungsgraden und in unterschiedlicher Qualität finden sich auch spezifische Vorschläge für die Evaluierung von Open Source Software⁵². Cruz u.a.⁵³ nahmen die Rolle eines Unternehmers an und entwickelten eine Methode für eine mögliche Untersuchung von Open Source Software zum Einsatz in einem Unternehmensumfeld. Dabei legten sie folgende fünf Bereiche fest: Funktionale, Technische, Organisatorische, Rechtliche, Wirtschaftliche und Politische Anforderungen. Cruz u.a. lassen jedoch den *funktionalen Bereich* offen und überlassen es den Anwendern diese Kriterien für deren Anwendungsbereich zu definieren. Allerdings sind die BI-spezifischen Kriterien das Hauptaugenmerk dieser wissenschaftlichen Arbeit; daher sind die Evaluierungen von z. B. Haneke⁵⁴ oder Gluchowski u. Schieder⁵⁵, die diese BI-spezifischen Kriterien berücksichtigen, interessanter, auch wenn sie keinen Rahmenplan für eine solche Untersuchung vorgeben.

Der Fokus wurde deshalb ausschließlich auf Konzepte gesetzt, die explizit Vorgehensweisen und Kriterienkataloge mit Metriken für die Auswahl von OS-Software vorgeben und wenn möglich, auch diese BI-spezifischen Kriterien berücksichtigen. Klafp u.a.⁵⁶ identifizierten für die Erstellung eines Kriterienkatalogs für OS-Projekte folgende drei Ansätze: *OpenBRR* („Open Business Readliness Rating Model“)⁵⁷, *QSOS* („Method for Qualification and Selection of Open Source software“)⁵⁸ und das *Qualip-so Trustworthniss Modell*. Sie enthalten alle einen allgemeinen Abschnitt und einen funktionalen Abschnitt, der an das jeweilige Anwendungsgebiet angepasst werden muss. Klafp u.a. zeigten sich mit diesen Ansätzen nicht zufrieden und entwickelten daraus eine eigene Empfehlung für eine mögliche Evaluierung von Open Source Soft-

⁵⁰ Vgl. ISO/IEC 1999.

⁵¹ Vgl. ISO/IEC 2001.

⁵² Vgl. Fleischfresser 2007, Vgl. Deprez u. Alexandre 2008, Vgl. Stol u.a. 2008, Vgl. Cruz u.a. 2006.

⁵³ Vgl. Cruz u.a. 2006.

⁵⁴ Vgl. Haneke u.a. 2010.

⁵⁵ Vgl. Gluchowski u. Schieder 2008.

⁵⁶ Vgl. Klafp u.a. 2010, S. 4.

⁵⁷ Vgl. Openbr.org 2011.

⁵⁸ Vgl. QSOS.org 2006.

ware⁵⁹. Klaf u.a. haben einen sehr umfangreichen Kriterienkatalog erstellt, die ähnlich wie andere Kataloge nur die allgemeinen Anforderungen eines OS Produktes beinhalten. Ihre zielstrebige Suche nach dem passenden Produkt und die Eliminierung von Alternativen sind speziell für die Evaluation im Unternehmensumfeld oder öffentlichen Sektor ausgerichtet. Diese wissenschaftliche Ausarbeitung möchte aber eine möglichst umfangreiche Einsicht in die zu evaluierenden Produkte erreichen. Es sollen die angebotenen Funktionalitäten aufgezeigt werden, aber auch kritisch hinterfragt werden, was diese Produkte noch nicht können oder nur teilweise beherrschen. Damit scheint diese Methode für diese Arbeit wenig angemessen zu sein.

Das *Qualipso Trustworthniss Modell* bietet einen systematischen Kriterienkatalog, aber leider keine definierte Vorgehensweise („Die Qualipso Initiative konzentriert sich in erster Linie auf die systematische Entwicklung von zielgerichteten Kriterien für die Bewertung von OS-Software.“⁶⁰). Der *OpenBRR*-Ansatz bietet eine Fülle von Kriterien und ein interessantes Bewertungsverfahren. Es stand zum Zeitpunkt der Evaluierung nicht zur Verfügung, da es überarbeitet wurde („We have revised the framework based on initial feedback and built prototype tools addressing the first two needs. We will soon be updating this site with new content reflecting our plans to revitalize the community.“)⁶¹.

Von den drei Ansätzen scheint *QSOS*⁶² der einzige Ansatz zu sein, der aktuell in der Praxis angewandt wird. Die letzte Bearbeitung an der Vorgehensmethode erfolgte im Jahr 2006. Es finden sich auf der Website viele Projekte, die mit diesem Vorgehen in den letzten Jahren evaluiert worden sind. Die letzte Veröffentlichung einer Evaluierung auf www.qsos.org datiert auf den 6. Mai 2011⁶³. Ein Großteil dieser Evaluierung sind in französischer Sprache verfasst worden, was für die Internationalisierung und allgemeine Wiederverwendbarkeit der Evaluationen nicht förderlich ist. Nach Deprez u. Alexandre⁶⁴ erschwert die 3-Stufige Bewertungsskala zwar die Entscheidung, kann aber nach Meinung des Autors durch die unterschiedliche Gewichtungsmöglichkeiten gut ausgeglichen werden, um damit wichtige Kriterien und Bereiche stärker betonen zu können. QSOS.org bietet überdies viele Tools an, die diese Methode unterstützen. So können XML-Templates zur Evaluierung erstellt werden. Auch lassen sich die

⁵⁹ Vgl. Klaf u. a. 2010, S. 37.

⁶⁰ Klaf u.a. 2010, S. 14.

⁶¹ OpenBrr.org 2011.

⁶² Vgl. QSOS.org 2006.

⁶³ Vgl. QSOS.org 2011b.

⁶⁴ Vgl. Deprez u. Alexandre, S. 15.

„Evaluation Sheets“ ebenfalls zur webbasierten Visualisierung der Ergebnisse auf einen eigenen Webserver hochladen. Im Folgenden wird näher auf den QSOS-Ansatz eingegangen.

QSOS

Das QSOS ist in vier Schritten gegliedert (siehe auch Abbildung 3-1).

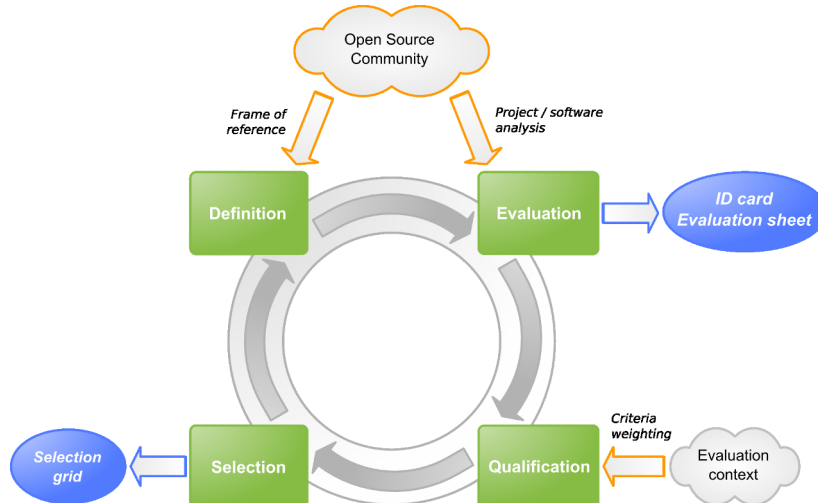


ABBILDUNG 3-1: 4 SCHRITTE VON QSOS⁶⁵

1. Schritt: *Definition*:

In diesem Schritt wird die Evaluierung vorbereitet. Die Produkte werden ausgewählt, die den *prinzipiellen Anforderungen* genügen und die KO-Kriterien erfüllen. Welche K.O.-Kriterien bei der Vorselektierung zur Anwendung kommt, ist dem Nutzer überlassen. Dabei müssen die Funktionalen Kriterien definiert werden. Übrig bleibt eine Liste mit ausgewählten Produkten, die evaluiert werden sollen.

2. Schritt: *Evaluierung*:

In diesem Schritt werden die vom QSOS-Modell vorgeschlagenen Kriterien geprüft. Der Erfüllungsgrad für jedes Kriterium wird festgestellt. Der Erfüllungsgrad wird anhand einer ordinalen Skala (0 bis 2) bestimmt, wobei 0 sehr schlecht und 2 sehr gut ist (siehe Tabelle 3-1). Der Erfüllungsgrad bestimmt gleichzeitig die Punktezahl, die ein bestimmtes OS-Projekt für ein Kriterium erreicht. Das Ergebnis dieser Aktivität ist ein Evaluierungsbogen.

⁶⁵ Quelle: QSOS.org 2006, S. 8.

3. Schritt: *Qualifikation*:

In diesem Schritt besteht die Möglichkeit, für jedes Kriterium die Wichtigkeit durch einen Gewichtungsfaktor zum Ausdruck zu bringen. Es gibt keine Vorgaben wie die Faktoren zu vergeben sind. Die Autoren geben aber Vorschläge, wie eine solche Gewichtung aussehen könnte.

4. Schritt: *Selektion*:

In diesem Schritt wird anhand der Bewertung aus dem Schritt 2 und der Gewichtung aus dem Schritt 3 die Gesamtpunktzahl berechnet. Für jedes Kriterium wird der Bewertungsfaktor mit dem Gewichtungsfaktor multipliziert und die Summe aller Punkte errechnet. Dann wird das arithmetische Mittel des Wertes einer Hierarchie ermittelt. Als Ergebnis legt eine Reihenfolge fest, welche Produkte den Anforderungen am ehesten entsprechen. Das Produkt mit den meisten Punkten ist damit das zu empfehlende Produkt.

TABELLE 3-1: BEWERTUNGSSCHEMA QSOS

Criteria	Score = 0	Score = 1	Score = 2
<i>Age</i>	Less than 3 month old	Between 3 month old and 3 year old	More than 3 year old
<i>Training</i>	No offer of training identified	Offer exists but is restricted geographically and to one language or is provided by a single contractor	Rich offer provided by several contractors, in several languages and split into modules of gradual levels
<i>Source Code Quality</i>	Not very readable code or of poor quality, incoherence in coding styles	Readable but not really commented in details	Readable and commented code implementing classic design patterns with a coherent and applied coding policy

3.2 BEWERTUNGSKRITERIEN

Der Kriterienkatalog für die Auswahl von OS-Software nach dem QSOS-Modell setzt sich aus einem Allgemeinen Abschnitt und den funktionalen Abschnitten zusammen. Der Allgemeine Abschnitt ist von QSOS vorgegeben und ist für alle QSOS Evaluierungen gleich. Die funktionalen Bereiche werden aus den Kriterien des Anwendungsbereiches der Software individuell von den Autoren definiert. In dieser Ausarbeitung wurden folgende funktionalen Abschnitte definiert: *Datenintegration, Reporting, Analyse (OLAP)* und *BI Plattform*. Die Abbildung 3-2 zeigt den Aufbau des QSOS-Kriterienkataloges.



ABBILDUNG 3-2: KRITERIENKATALOG OBERABSCHNITTE

Der vorgegebene Allgemeine Abschnitt des QSOS-Kriterienkatalogs gliedert sich in vier Themenbereiche: *Investitionsschutz*, *Softwaremanagement*, *Technische Anpassbarkeit*, *Strategie* (Siehe Abbildung 3-3). Für die Bewertung der Metriken gilt die dreistufige Bewertungsskala, damit sind Bewertungsergebnisse mit genau drei Möglichkeiten gemeint.

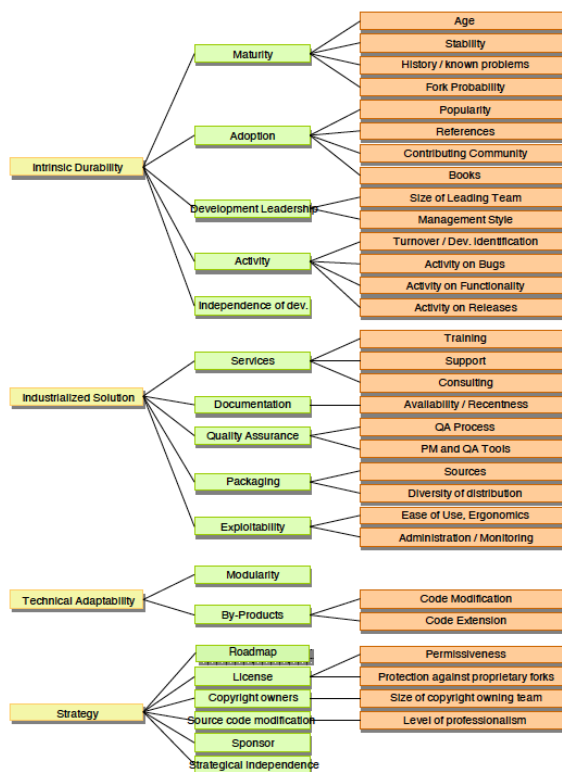


ABBILDUNG 3-3: ALLGEMEINER ABSCHNITT QSOS V.1.6

Im Folgenden wird am Beispiel der Kategorie Investitionsschutz des Allgemeinen Abschnittes⁶⁶ der Aufbau der Kriterien und Metriken des QSOS Ansatz gezeigt. In Kapitel 5.1 bei der Gewichtung der Themengebieten werden diese näher erläutert. Der komplette Kriterienkatalog mit allen funktionalen Kategorien ist im Anhang unter der Tabelle 6-1 einsehbar.

Die Tabelle 3-2 zeigt die Kriterien und Metriken des Bereich Investitionsschutz (Intrinsic durability). Der Investitionsschutz ist wesentlich abhängig von der Produktreife (Maturity) eines Open Source Projektes. Bei einem stabilen (Stability) und bewährten (Age) Produkt ist die Gefahr geringer, dass das Projekt aufgegeben wird. Auch das erfolgreiche Meistern einer kurzweiligen Krise durch das Management kann Vertrauen in das Projekt wecken. Ebenfalls muss untersucht werden, ob das Projekt vorher aus einem Fork entstanden ist und wie hoch die Wahrscheinlichkeit eines zukünftigen Fork ist. Dadurch die genaue Analyse steigt die Chance für den Anwender des Produktes, dass sich seine Investitionen amortisieren.

TABELLE 3-2: QSOS ALLGEMEIN - INVESTITIONSSCHUTZ

Intrinsic durability		Score		
		0	1	2
Maturity	Age	For instance less than 3 months	For instance between 3 months and 3 years	For instance more than 3 years
	Stability	Unstable software with numerous releases or patches generating side effects	Stabilized production release existing but old. Difficulties to stabilize development releases	Stabilized software. Releases provide bug fixes corrections but mainly new functionalities
	History, known problems	Software knows several problems which can be prohibitive	No known major problem or crisis	History of good management of crisis situations
	Fork probability, source of Forking	Software is very likely to be forked in the future	Software comes from a fork but has very few chances of being forked in the future	Software has very little chance of being forked. It does not come from a fork either

3.3 BEWERTUNGSSYSTEM

Die Autoren haben zwei Vorschläge für die Gewichtung der Erfüllungsgrade in dem QSOS-Ansatz gemacht:

⁶⁶ Vgl. QSOS.org 2006, S. 16 – S. 27.

- Gewichtung nach Funktionalität mit Gewichten von +3, +1 und 0.
- Gewichtung nach Risiken mit den Gewichten +/- 3, +/- 1 und 0.

Es wurde eine Gewichtung nach Funktionalität gewählt.

Level of requirement	Weight
Required functionality	+3
Optional functionality	+1
Not required functionality	0

ABBILDUNG 3-4: QSOS - WEIGHTING OF FUNCTIONALITIES⁶⁷

Es wird also für jedes Muss-Kriterium ein Gewichtungsfaktor von +3, für optionale +1 und für nicht benötigte Kriterien 0 Punkte vergeben (siehe Abbildung 3-4). Die Skala wird um den Wert +2 ergänzt, um wichtige aber nicht notwendige Kriterien besser gewichten zu können.

Wie in Kapitel 3.1 schon erwähnt, wird für die Berechnung der Gesamtpunktzahl einer OS-Lösung der Mittelwert der Hierarchieebene ermittelt. Der Bewertungsfaktor eines Kriteriums wird mit seinem Gewichtungsfaktor multipliziert. Aus der Summe aller wird der Durchschnittswert gebildet. Dieser wird an die nächste Hierarchie weitergeben. Diese Hierarchieebenen können ebenfalls gewichtet werden.

Für den Gesamtwert einer Hierarchie ergibt:

$$\text{Hierarchiewert} = \frac{\sum_{i=1}^n (K_i * G_i)}{\sum_{i=1}^n G_i}$$

K_i steht hierbei für den Bewertungswert der Kriterien und G_i für die jeweiligen Gewichtungsfaktoren.

⁶⁷ Quelle: QSOS.org 2006, S. 32.

Die Tabelle 3-3 zeigt eine solche Beispielrechnung.

TABELLE 3-3: BEISPIEL FÜR BERECHNUNG DER PUNKTZAHL EINES PRODUKTES

Hierarchie	Kriterium	Bewertungswert	Gewichtung	Punkte	Punkte Hierarchie	Gewichtung Hierarchie	Gesamt
Bereich1	Funktion1	2	3	6	$\frac{7}{4} = 1,75$	1	0,69
	Funktion2	1	1	1			
			4	7			
Bereich2	Funktion3	1	1	1	1	3	
	Funktion4	0	0	0			
			1	1			
					2,75	4	

Es können nicht nur die Kriterien gewichtet werden, sondern auch ganze Ebenen. Das ist eine gute Methode, um wichtige Bereiche von weniger wichtigen zu unterscheiden. Durch die Gewichtung der Ebenen kann man sehr gut die Bedeutung der Ebenen zueinander wiedergeben.

4 DURCHFÜHRUNG DER EVALUATION

4.1 AUSWAHL DER SOFTWARE

Es werden Kriterien bestimmt, die für die Auswahl der zu bewertenden Systeme unabdingbar sind:

TABELLE 4-1: KO-KRITERIEN VORSELEKTIERUNG

KO-Kriterium		Zu erfüllendes Kriterium
KO-1	Lizenz mit Copyleft	Das Produkt muss eine Open Source -Lizenz mit Copyleft (siehe Kapitel 2.1.2)
KO-2	Aktives Projekt	Das Projekt muss noch von einer aktiven Community betrieben werden. In dem Bearbeitungszeitraum (Dezember 2010 bis Mai 2011) soll aktuellste Version zur Bewertung herangezogen werden.
KO-3	Hohe Produktreife	Es ist mehr als ein Jahr nach dem ersten Release vergangen. Damit soll gewährleistet werden, dass sich das Projekt in einem fortgeschrittenen Reifegrad befindet.
KO-4	Offizielle Dokumentation	Installationsanleitungen muss vom Hersteller zu Verfügung gestellt werden.
KO-5	Entwicklungsfortschritt	Der Release-Zyklus liegt unter sechs Monaten.
KO-6	Die Zielplattform wird unterstützt	Da in dieser Arbeit alle Systeme in einer Windows-Umgebung getestet werden, ist das hier die einzige Bedingung. Es sollte aber auch darauf geachtet werden, dass es auch eine Linux-Version (Kann-Anforderung) zur Verfügung gestellt wird.
KO-7	BI Suite	Es muss die Komponenten Datenintegration, Reporting und OLAP-Analyse beinhalten.
KO-8	Webbasierte Bedienoberfläche	Es muss eine webbasierte Oberfläche zumindest für das Reporting vorhanden sein.

Es wurden drei Open Source BI Suiten identifiziert, die diesen Kriterien genügen:

- Pentaho Business Intelligence Suite Community Edition
- Jaspersoft Business Intelligence Suite Community Edition
- Jedox Palo Business Intelligence Suite Community Edition

Diese drei Produkte werden in den folgenden Kapiteln evaluiert.

4.2 PENTAHO BUSINESS INTELLIGENCE SUITE COMMUNITY EDITION



Pentaho ist einer der bekanntesten Open Source Business Intelligence Anbieter auf dem Markt. Das Unternehmen mit Sitz in Orlando, Florida USA, wurde 2004 gegründet. Es bietet u.a. folgende Suiten an:

- Pentaho BI Suite Community Edition (CE)
- Pentaho BI Suite Enterprise Edition (EE)

In dieser Evaluierung werden aber nur die Komponenten der Community Edition untersucht. Die BI Suite ist modular aufgebaut und stammt aus Open Source Projekten.

Die Komponenten der Suite sind:

- Pentaho BI Plattform
- Pentaho Data Integration
- Pentaho Reporting
- Pentaho Analysis
- Pentaho Dashboards
- Pentaho Data Mining

Die Pentaho-Community umfasst derzeit etwa 32.000 angemeldete Mitglieder. Ein Indiz für die hohe Verbreitung der Suite belegen die Downloadzahlen auf SourceForge⁶⁹. Seit Dezember 2006 bis Mai 2011 wurden für die Suite über 600.000 Downloads allein für die *BI Suite* registriert. Natürlich geben die Downloads keine Rückschlüsse darauf, wie viele Installationen es tatsächlich gibt. Es gibt aber das Bild der Popularität der Software wider. Die Lizenz der BI Suite ist nicht ganz einheitlich. Pentaho BI Plattform steht unter der *GNU General Public License Version 2 (GPLv2)*. Pentaho Reporting (JFreeReport) und Pentaho Data Integration (Kettle) laufen unter *GNU Lesser*

⁶⁸ Quelle: Pentaho 2011d.

⁶⁹ Vgl. Sourceforge.net 2011.

General Public License (LGPL), Pentaho Analysis Services (Mondrian) unter *Common Public License* (CPL) und Pentaho Data Mining (WEKA) unter der *GNU GPL Lizenz*⁷⁰.

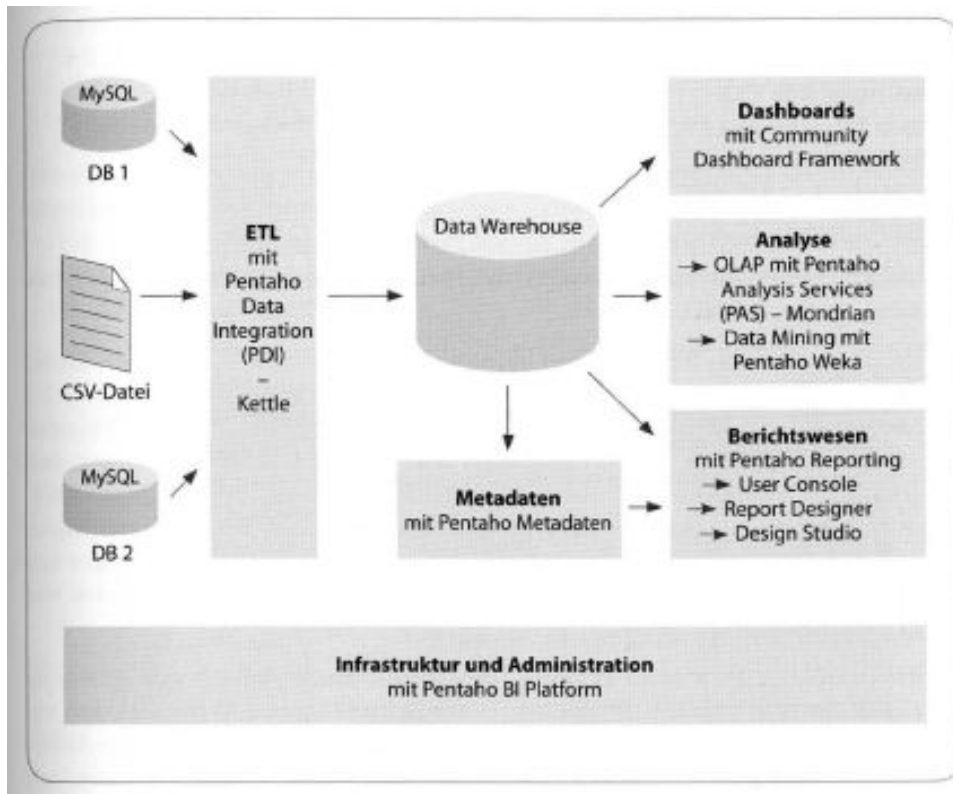


ABBILDUNG 4-1: VEREINFACHTER AUFBAU DER OSBI-SUITE⁷¹

Die Abbildung 4-1 zeigt den einfachen Aufbau der OSBI Suite von Pentaho. Die Infrastruktur und Administration wird von der *Pentaho BI Plattform* gestellt. Als ETL-Tool kommt das *Pentaho Data Integration* zum Einsatz. Es extrahiert die Daten aus den Vorsystemen, bereinigt, reichert sie an und lädt diese dann in das Data Warehouse. Für das Berichtswesen kann die Weboberfläche *User Console* von *Pentaho Reporting*, der *Report Designer* und das *Design Studio* verwendet werden. Zur Analyse der Daten stehen zur Ad-Hoc Analyse der OLAP-Server *Pentaho Analysis* und für das Data Mining *Pentaho Weka* zur Verfügung. Dashboards lassen sich mit dem *Community Dashboard Framework* erstellen.

Pentaho BI Plattform

Die Pentaho BI Plattform besteht hauptsächlich aus dem BI Server. Es ist eine Webapplikation auf Basis von J2EE und wird auf einem Tomcat-Server betrieben. Die-

⁷⁰ Vgl. Pentaho 2011f

⁷¹ Quelle: Haneke u.a. 2010, S. 179.

ser stellt eine Benutzerverwaltung über die *Administration Console* bereit. Außerdem lassen sich damit Datenquellen zur Nutzung mit den webbasierten Reporting- und Analyse-Tools anbinden. Es bietet darüberhinaus eine Rollen- und Serviceverwaltung. Der BI Server bietet mit *User Console* eine Möglichkeit webbasierte Berichte und Ad-Hoc Analysen durchzuführen. Als OLAP-Frontend verwendet Pentaho hier *JPivot*. Bei der Erstellung der Berichte über die Weboberfläche kann der *Report Design Wizard* verwendet werden. Dieser führt den Anwender schrittweise durch die Erstellungsmasken. Dabei können Layout-Templates verwendet werden, aber leider gibt es keinen Query Builder, so dass die SQL Abfragen manuell erstellt werden müssen. Die Berichte können dann als PDF, Excel, CSV oder HTML exportiert werden. Abbildung 4-2 zeigt den Report Design Wizard.

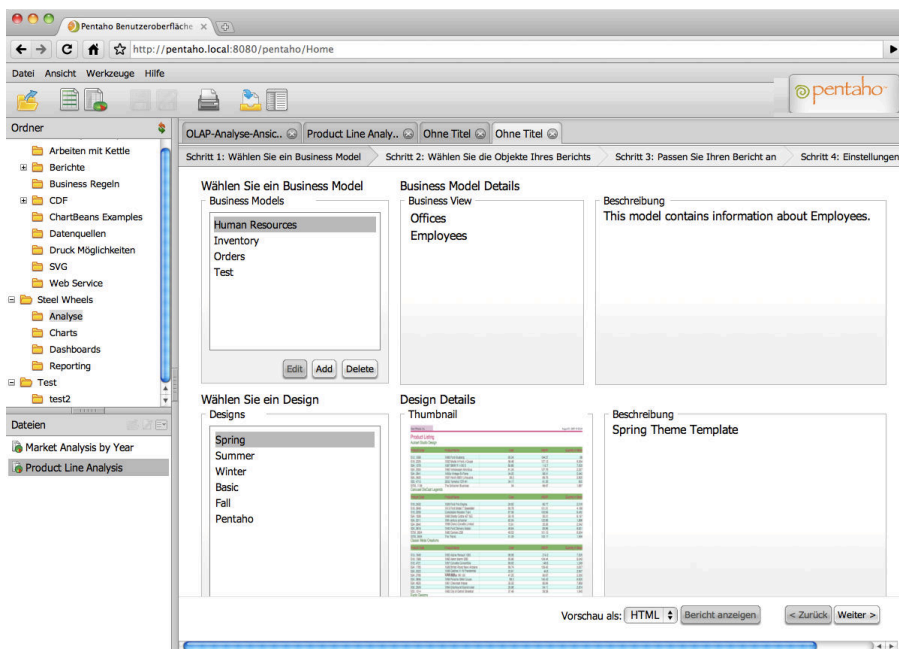


ABBILDUNG 4-2: USER CONSOLE - REPORT DESIGN WIZARD

Pentaho Data Integration

Das ETL-Tool entstand aus den Open Source Projekt Kettle und wurde in Pentaho integriert. Es besteht aus folgenden vier Anwendungen:

- Spoon (GUI)
- Kitchen (Batchverarbeitung von Jobs)
- Pan (Batchverarbeitung Transformationen)
- Carte (Remote-Server)

Die grafische Entwicklungsumgebung Spoon, basierend auf Eclipse, dient der Erstellung von ETL-Prozessen. Das Paket muss separat heruntergeladen werden und kann als Standalone-Anwendung oder in Verbindung mit der BI Plattform verwendet werden. Es lässt sich bequem als Zip-datei auf dem Client herunterladen, auspacken und

sofort im Verzeichnis ausführen. Pentaho Data Integration (PDI) unterscheidet zwischen Transformationen und Jobs. Transformationen können z. B. Daten in eine Datenbank laden. Jobs können hingegen mehrere Transformationen ausführen lassen. Kitchen und Pan dienen hier zur Ausführung in der Kommandozeile. Abbildung 4-3 zeigt die Oberfläche von PDI.

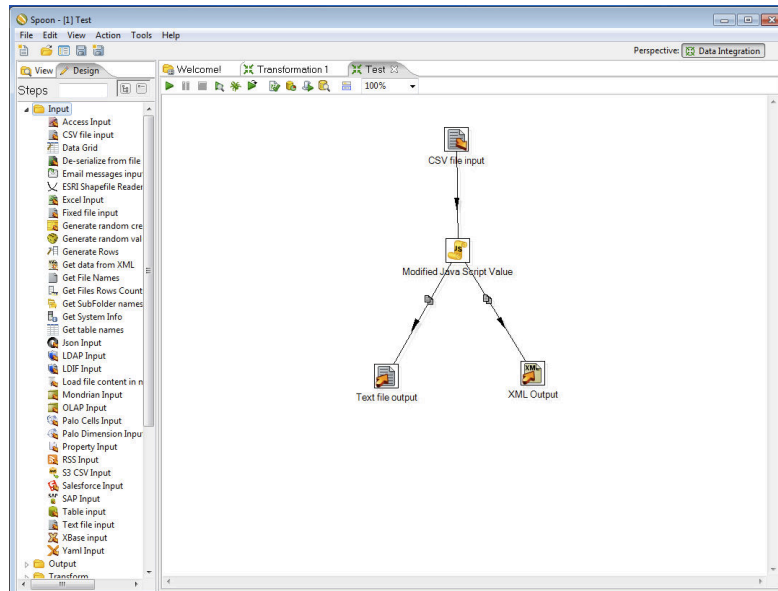


ABBILDUNG 4-3: PENTAHO DATA INTEGRATION

Pentaho Reporting

Das Reporting-Modul *Pentaho Report Designer (PRD)* ging aus dem Open Source Projekt JFreeReport hervor. Es ist eine grafische Benutzeroberfläche für die Erstellung von Berichten. Ebenso wie Pentaho Data Integration muss es separat auf den Clientrechner heruntergeladen werden. Aber auch ebenso einfach lässt es sich ausführen. Der Report Designer bietet zwei Möglichkeiten zur Berichtserstellung an. Die erste Möglichkeit ist die manuelle Berichtserstellung. Dies empfiehlt sich für fortgeschrittene Anwender, da hier viele Anpassungen vorgenommen werden können. Die zweite Möglichkeit ist die Verwendung des *Report Design Wizards*. Ähnlich dem Wizard der *User Console* kann der User durch den Prozess der Erstellung begleitet werden. Im Gegensatz dazu ist der Umfang der Hilfen in diesem Wizard weit höher. So können hier eine größere Anzahl von Templates ausgewählt werden. Außerdem erleichtert ein Query Builder die Anbindung von Datenquellen. Es gibt zudem auch eine Vorschau auf die gewählten Daten, um zu überprüfen, ob die richtigen ausgewählt wurden. Nach Abschluss des Wizards erhält man eine Berichtsdefinition, die sich beliebig wie bei der manuellen Erstellung weiterbearbeiten lässt. Man kann also den Wizard verwenden, um schnell ein Grundgerüst zu erstellen, um dann die Anpassungen manuell durchzuführen. Alle Elemente lassen sich bequem per Drag & Drop im Bericht

platzieren. Es können ebenfalls Grafiken und Diagramme zur Visualisierung verwendet werden. Auch hier lassen sich die fertigen Berichte in viele Formate exportieren. Die Abbildung 4-4 zeigt die Erstellung eines Berichts mittels Wizards.

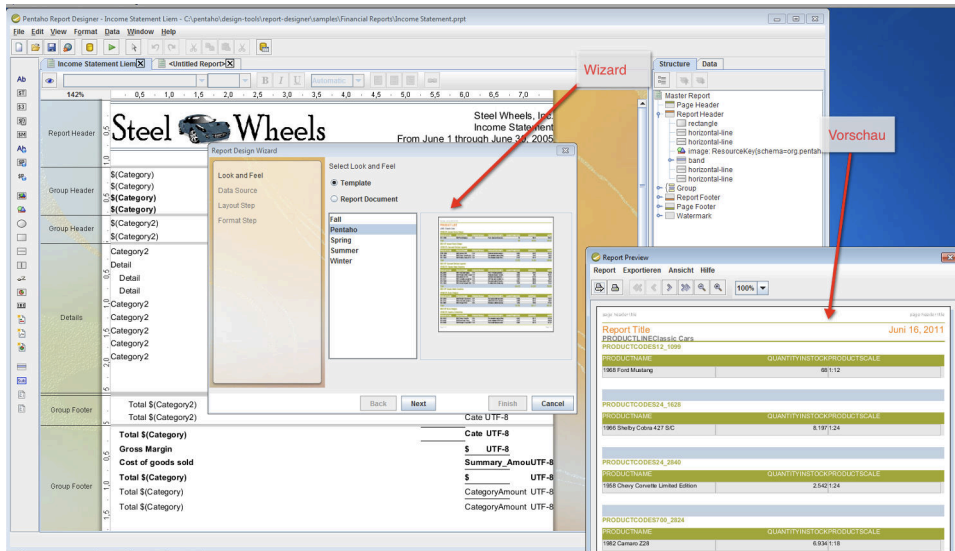


ABBILDUNG 4-4: PENTAHO REPORT DESIGNER

Pentaho Analysis

Pentaho Analysis hat seinen Ursprung aus einem Codefork der ROLAP-Engine Mondrian. Sie besteht aus folgenden Modulen:

- Mondrian ROLAP Server
- OLAP-Frontend Pentaho Analysis JPivot
- Mondrian Schema Workbench
- Aggregate Designer

Der Mondrian ROLAP Server stellt die Basis für Pentaho Analysis. Auf die Datenwürfel kann über die Datenbankabfragesprache MDX (Multi Dimensional Expressions) zugegriffen werden. Diese Datenwürfel können über die *Schema Workbench* definiert werden. Dazu wird ein Schema aus Fakten, Dimensionen und Hierarchien per Drag & Drop definiert und kann als XML-Datei abgespeichert werden. Über das OLAP-Frontend JPivot und mit Hilfe der generierten Schema-Datei lassen sich per MDX-Abfragen Ad-Hoc Analysen durchführen. JPivot bietet dabei alle wichtigen OLAP-Operationen. Der Aggregation Designer dient hier der Optimierung des Zugriffs auf die Datenwürfel. Es erstellt automatisch Aggregationstabellen, um die OLAP-Analysen bei großen Datenmengen zu steigern. Abbildung 4-5 zeigt eine OLAP Analyse mit JPivot.

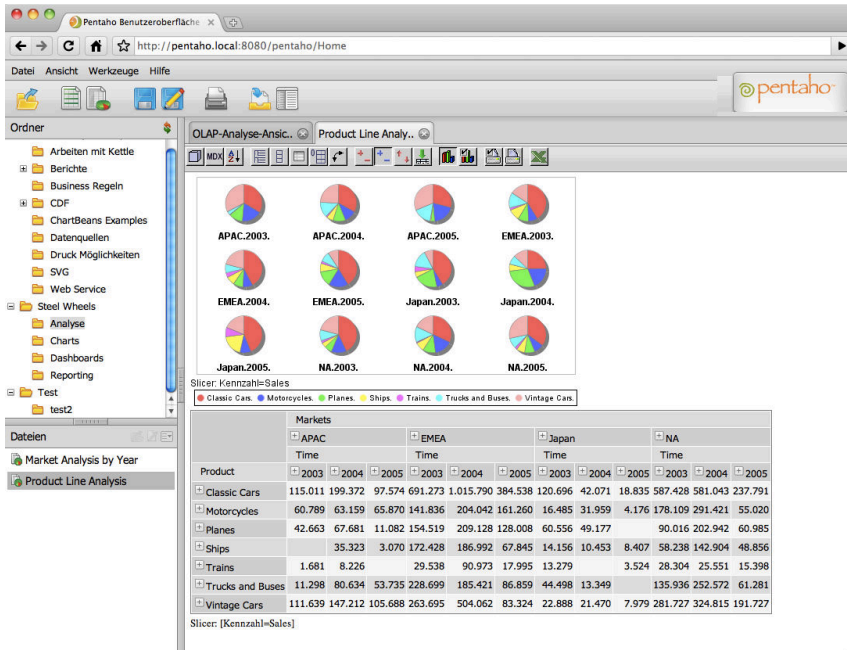


ABBILDUNG 4-5: PENTAHO ANALYSIS PIVOT

Pentaho Dashboards

Mit dem Community Dashboard Framework lassen sich Dashboards manuell erstellen. Es erfordert aber schon ein wenig Programmiererfahrung oder zumindest technisches Verständnis, um die Dashboards aus XML-, HTML- und Javascript-Dateien zu erstellen. Pentaho liefert nur in der Enterprise Version eine grafische Benutzeroberfläche zur Erstellung von Dashboards.

Pentaho Data Mining

Pentaho Data Mining stammt aus dem Weka-Projekt an der Universität von Waikato in Neuseeland. Es kann dazu verwendet werden, “[...] um Daten anhand ausgereifter Algorithmen zu analysieren, um aussagekräftige Muster und Zusammenhänge zu entdecken, die ansonsten vielleicht verborgen geblieben wären”⁷². Es besteht aus folgenden drei Tools: Explorer, Experimentier und Knowledge Flow. Aus Explorer können Daten importiert, geändert, gefiltert und anschließend

⁷² Vgl. Pentaho 2011f.

Installation

Verwendete Versionen für die Untersuchung:

- Pentaho BI Server 3.7.0 (BI Plattform)
- Pentaho Report Designer 3.7.0
- Pentaho Design Studio 3.7.0
- Pentaho Metadata 3.7.0
- Pentaho Data Integration 4.1.0
- Schema Workbench 3.2.1.13885

Pentaho hat eine eigene Plattform der Community zur Verfügung gestellt, wo sie alle Informationen zu den Projekten bündeln (<http://community.pentaho.com>). Alle Projekte werden hier gelistet und Hilfestellungen zur Orientierung gegeben. Es werden direkte Verlinkungen zu den Downloads, der Dokumentation, den Benutzer- und Entwickler-Foren, den FAQ und dem Bugtracking Seiten der jeweiligen Projekte angegeben. Auch geben sogenannte „Quick Links“ schnelle Hilfen, wenn man nach Büchern, Demos, Java Doc API Dokumentation, der Wiki-Seite oder einfach nur wissen will wie man an der Entwicklung mithelfen kann. Auch bietet die Seite Infos über Schulungsmöglichkeiten.

Die Pentaho BI-Suite Community Edition (CE) verlangt eine minimale Hardwareanforderung von mindestens 2GB Arbeitsspeicher, eine Festplattenkapazität von mindestens 1GB und einen Dual-Core AMD64 oder EM64T Prozessor⁷³. Es wird kein 64-Bit Prozessor verlangt; die Installation kann ebenso auf einen 32-Bit System stattfinden. Die BI Plattform lässt sich laut Anleitung auf folgenden Systemen installieren: Windows XP SP2, alle modernen Linux Distributionen (speziell SUSE Linux Enterprise Desktop und Server 10 und Red Hat Enterprise 5), Solaris 10 und Mac OS X 10.4 werden offiziell unterstützt. Die Tools mit graphischer Oberfläche wie Design Studio und Schema Workbench sind nur auf Linux oder Windows-Systemen lauffähig. Metadata Editor, Report Designer und Pentaho Data Integration können auch auf MAC OS X ausgeführt werden. Es wird außerdem eine Installation Java Runtime Environment (JRE) Version 1.5 vorausgesetzt. Alle Client Rechner müssen außerdem über einen modernen Webbrowser verfügen, um auf die Inhalte der Pentaho Web Schnittstelle zugreifen zu können. Hier sollte der Internet Explorer 6 oder höher, Firefox 3.5 oder höher oder Safari 2.0.3 oder höher genügen. Die Installation auf dem Testsystem mit

⁷³ Vgl. Pentaho 2010, S.4 („Getting Started 3.5.0“).

Windows 7 und 1GB Arbeitsspeicher und den Browsern IE 8 sowie Firefox 4.0 lief reibungslos.

Der Download der Suite kann durch die gut strukturierte englischsprachige Community-Seite schnell gefunden werden, die Dokumentation dagegen ist dürftig. Nur ein „Getting Started“ von der Version 3.5.0 konnte ausfindig gemacht werden; eine aktuelle Version war nur für die Enterprise Version verfügbar. Nach dem Download der Zip-Dateien können die Dateien für den BI Server im Ordner `/pentaho/server/` entpackt werden. Die anderen Tools wie Report Designer, Pentaho Metadata, Design Studio, Data Integration und Schema Workbench wurden im Verzeichnis `/pentaho/design-tools/` entpackt. Mit `start-pentaho.bat` lässt sich dann die BI Plattform bequem starten. Die Pentaho Administration Console, die für die Benutzer- und Datenquellen-Verwaltung zuständig ist, lässt sich ebenfalls mit `start-pac.bat` starten.

Die Pentaho Administration Console lässt sie sich für jeden Browser über die IP des Servers oder über die Namensauflösung über den Port 8099 erreichen. Auf dem BI Server selbst kann man die Administration Console über `http://localhost:8099/admin` aufrufen. Nach der Benutzerauthentifizierung gelangt man zur Benutzeroberfläche, die sich in die Bereiche Benutzer & Rollen, Datenbank Verbindungen, Dienste und Scheduler aufteilen (siehe Abbildung 4-6).

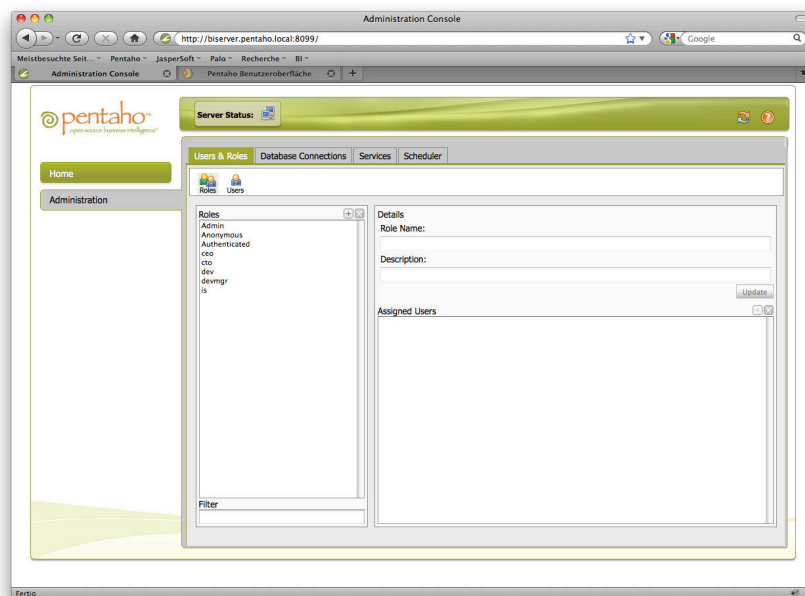


ABBILDUNG 4-6: PENTAHO ADMINISTRATION CONSOLE

Das Web-Frontend des BI Server erreicht man über `http://localhost:8080/pentaho/` oder ebenfalls über die IP des Servers (siehe Abbildung 4-7).

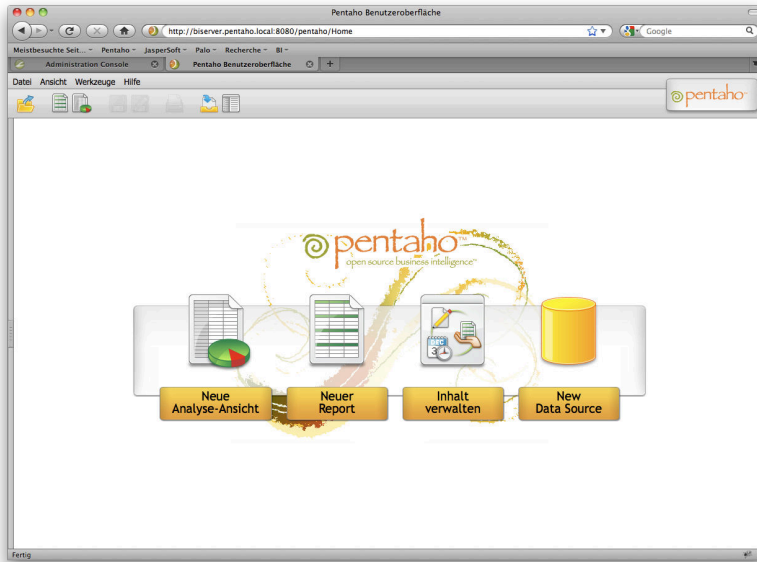


ABBILDUNG 4-7: PENTAHO WEB OBERFLÄCHE

Damit der Server auch von den anderen Clients erreichbar ist, muss an der `web.xml` die „fully qualified server url“ eingestellt werden. Andernfalls ist der Server nur lokal ansprechbar (siehe Abbildung 4-8).

`C:\pentaho\biserver-ce\tomcat\webapps\pentaho\WEB-INF\web.xml`

```
<!-- FullyQualifiedServerUrl is used only in the case of offline content generation
and whenever something need to talk back to the server -->

    <context-param>
        <param-name>fully-qualified-server-url</param-name>
        <param-value>http://192.168.1.122:8080/pentaho/</param-value>
    </context-param>
```

ABBILDUNG 4-8: PENTAHO EINRICHTUNG SERVER-URL

4.3 JASPERSOFT BUSINESS INTELLIGENCE SUITE COMMUNITY EDITION



Die Firma Jaspersoft, früher noch unter dem Namen Panscopic bekannt, wurde im Jahre 2001 gegründet. Der Hauptsitz der Firma befindet sich in San Francisco; sie hat nach eigenen Angaben 11 Millionen Produkt-Downloads, 13.000 kommerzielle Kunden und eine Community von 150.000 registrierten Entwicklern⁷⁵. Ein Blick auf das Jaspersofts eigenem Open Source Community-Portal Jasperforge.org⁷⁶ zeigt aktuell sogar über 212.000 Mitglieder und über 13 Millionen Produktdownloads, die sich auf 256 öffentliche und 183 private Projekte verteilen. Das Portal gibt hier keine Auskünfte wie die Download- und Mitgliederzahlen sich auf die einzelnen Projekte verteilen. Der größte Hosting-Anbieter für Open-Source-Software *SourceForge.net* verzeichnete für das Projekt *JasperServer* in der Zeit vom März 2006 bis Mai 2011 über 395.000 Downloads über deren Seiten.⁷⁷ Jaspersoft hat ihre EMEA-Zentrale in Dublin und unterhält Niederlassungen in Bangkok, Paris, Frankfurt, UK, Italien, Rumänien, der Ukraine, Australien und Indien.

Das Open Source Produkt der Firma ist die Jaspersoft Business Intelligence Suite Community Edition. Die Software ist modular aufgebaut und enthält die Komponenten JasperServer (BI-Pattform), JasperAnalysis (Analyse), JasperETL (Datenintegration), iReport (Reporting) (siehe Abbildung 4-9).

⁷⁴ Quelle: Jaspersoft 2011o.

⁷⁵ Vgl. Jaspersoft 2011a, S. 1.

⁷⁶ Vgl. Jaspersoft 2011c.

⁷⁷ Vgl. Jaspersoft 2011p.

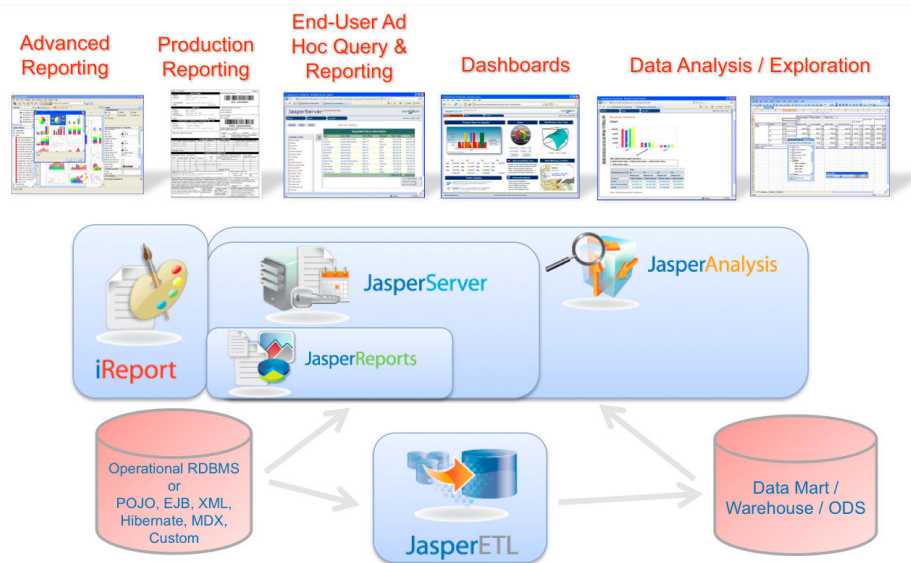


ABBILDUNG 4-9: JASPERSOFT BI-SUITE KOMponenten⁷⁸

JasperServer

Der JasperServer beinhaltet die BI-Plattform und läuft auf einem Tomcat-Server. Über das Web-Frontend können Benutzeradministration, Rechteverwaltung und Konfiguration erreicht werden. Außerdem lassen sich auch OLAP-Analysen ausführen und Reports anzeigen.

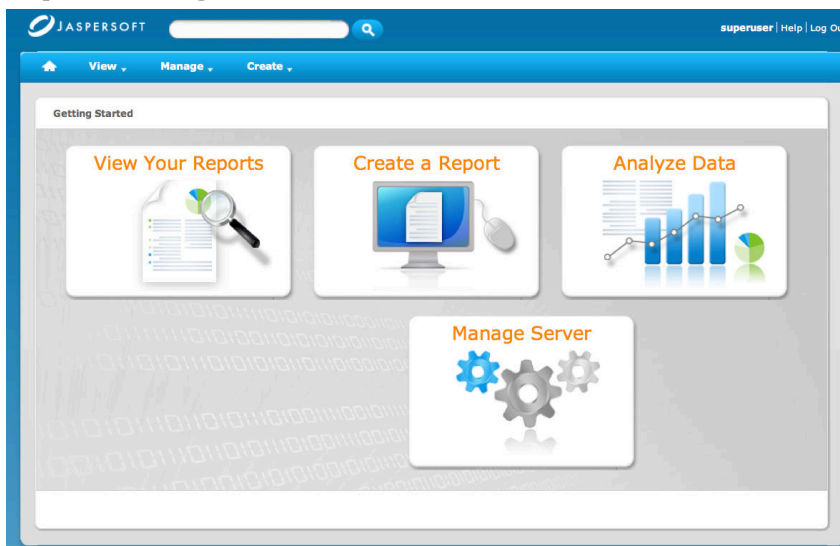


ABBILDUNG 4-10: JASPERSOFT JASPERSERVER⁷⁹

iReport (Reporting)

iReports ist die Berichts-Designumgebung zur Verwendung mit JasperReports und JasperReports Server. Damit können Berichte aus beliebigen Datenquellen erstellt

⁷⁸ Quelle: Jaspersoft 2009 („BI Suite Intro“).

⁷⁹ Quelle: Jaspersoft 2011a.

und für die Ausgabe am Drucker oder am Bildschirm formatiert werden. Darüber hinaus können die Berichte in diverse Formate exportiert werden (Siehe Abbildung 4-11).

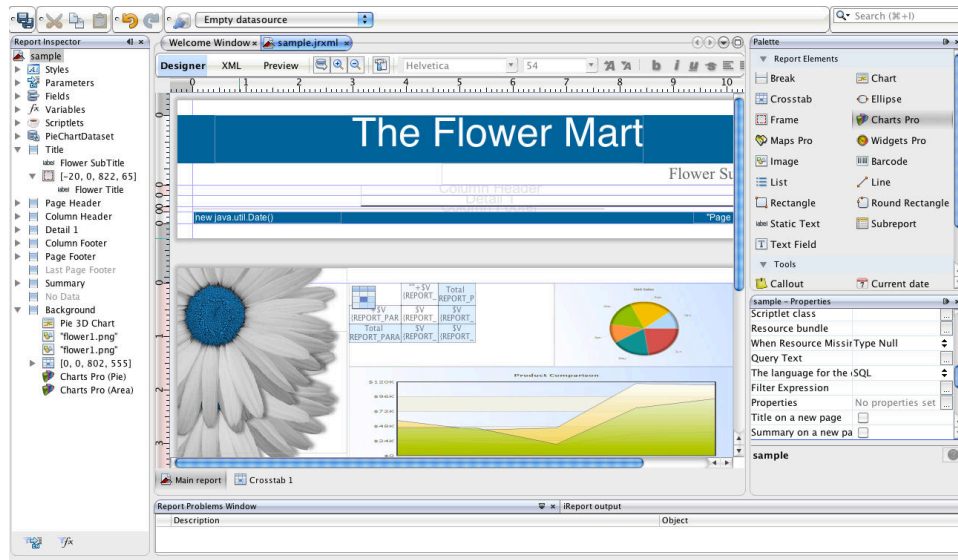


ABBILDUNG 4-11: JASPERSOFT IREPORT⁸⁰

JasperETL (Datenintegration)

Jasper ETL ist eine auf Talend Open Studio basierende Datenintegrationslösung. Damit lassen sich Daten aus verschiedenen Datenquellen extrahieren, transformieren und anschließend in das DWH oder einem Data Mart speichern. Es bietet eine komfortable ETL-Bearbeitung mit einer ansprechenden Oberfläche mit *Drag & Drop*-Funktionalität. Die ETL-Komponente basiert auf einer *Eclipse*-Erweiterung. Somit haben Anwender, die Erfahrung mit *Eclipse* haben, keine langen Eingewöhnungsphasen (siehe Abbildung 4-12). JasperETL bietet eine umfangreiche Liste von Konnektoren und bietet für viele gängige Systeme eine Konnektierungsmöglichkeit.

⁸⁰ Quelle: Jaspersoft 2011o.

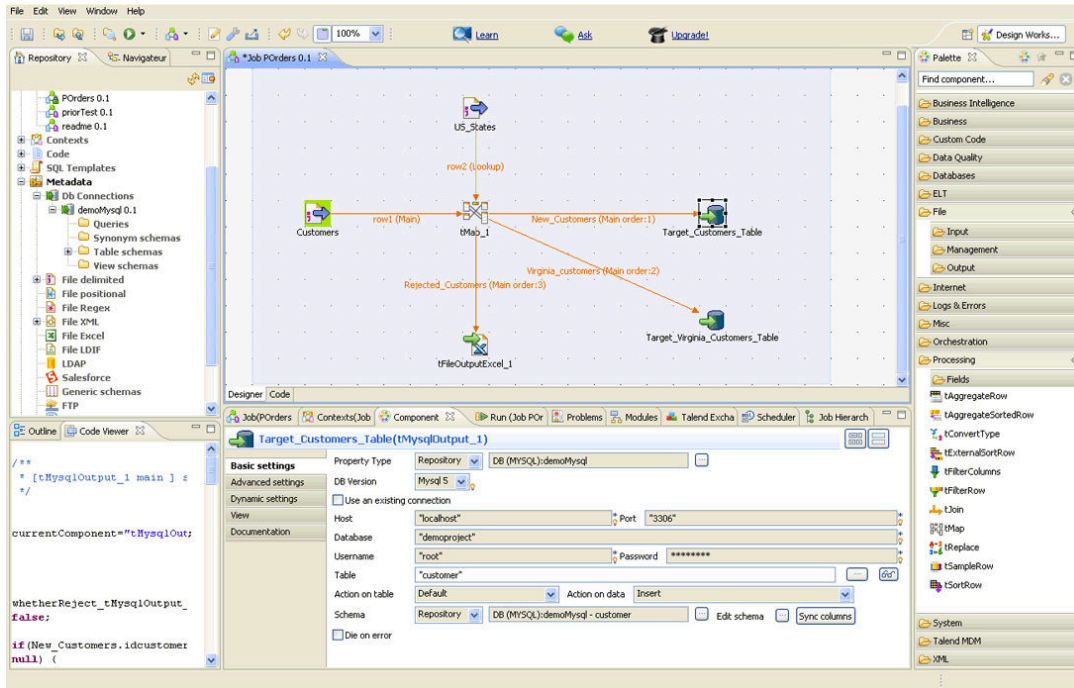


ABBILDUNG 4-12: JASPERSOFT JASPERETL⁸¹

JasperAnalysis

JasperAnalysis ist die Datenanalyse-Umgebung für OLAP-Analysten. Sie basiert wie der OLAP-Server von Pentaho auf Mondrian und hat ein Frontend, welches ebenfalls auf JPivot aufsetzt. Es ist also ein ROLAP Server mit einem Web-Frontend. Damit erweitert es den JasperServer um die multidimensionale Analysefähigkeit. Somit sind OLAP-Funktionen wie *Pivot*, *Drill-down*, *Slice & Dice*, etc. ebenfalls möglich. Mit dem JasperAnalysis Workbench gibt es ebenfalls ein Tool, womit man diese OLAP-Cube-Schemata erstellen und bearbeiten kann.

Installation

Die folgenden Versionen für die Untersuchung verwendet:

- JasperServer 4.0.0
- JasperAnalysis 4.0.0
- JasperETL 4.0.0
- iReport 4.0.0
- JasperAnalysis-Workbench-3.7.0

⁸¹ Quelle: Jaspersoft 2011o.

„Jaspersoft's Community release products are licensed under the GNU Lesser General Public License (L-GPL) or General Public License (GPL).“

Für die Installation der Komponenten sind die Mindestvoraussetzungen ein 1GHz Prozessor, 2GB Arbeitsspeicher und 10GB freier Festplattenplatz. Empfohlen sind ein 1,5GHz Multi-Core Prozessor mit 3GB und 40GB Festplattenplatz.

Mit der Installationsroutine lässt sich die BI Suite komfortabel installieren. Nach der Installation kann man die Suite bequem per Verknüpfung in der Startleiste starten.

4.4 PALO BI SUITE COMMUNITY EDITION



Die Firma Jedox AG wurde von Kristian Raue im Jahre 2002 gegründet. Sie hat ihren Firmensitz in Freiburg. Das Kernprodukt der Firma ist Palo BI Suite, welches die BI Bereiche Planung, Reporting und Analyse abdeckt. Nach eigenen Angaben sind bisher über 50.000 Installationen in 17 Sprachen durchgeführt worden.⁸³ Die Firma hat 800 Premium Kunden und verzeichnet etwa 500 Downloads am Tag für ihre Palo BI Suite. Die Palo BI Suite kann völlig webbasiert verwendet werden. Damit lassen sich nicht nur die Berichte- und Planungsmasken online erstellen, auch die Datenintegration und die OLAP-Analyse können über das Web-Frontend bearbeitet und angezeigt werden. Die Palo BI Suite Community Edition ist lizenziert unter der GNU General Public License (GPL)⁸⁴.

⁸² Quelle: Jedox 2011a.

⁸³ Vgl. Jedox 2011c, „Roadshow Präsentation 2011“.

⁸⁴ Vgl. Jedox 2008.

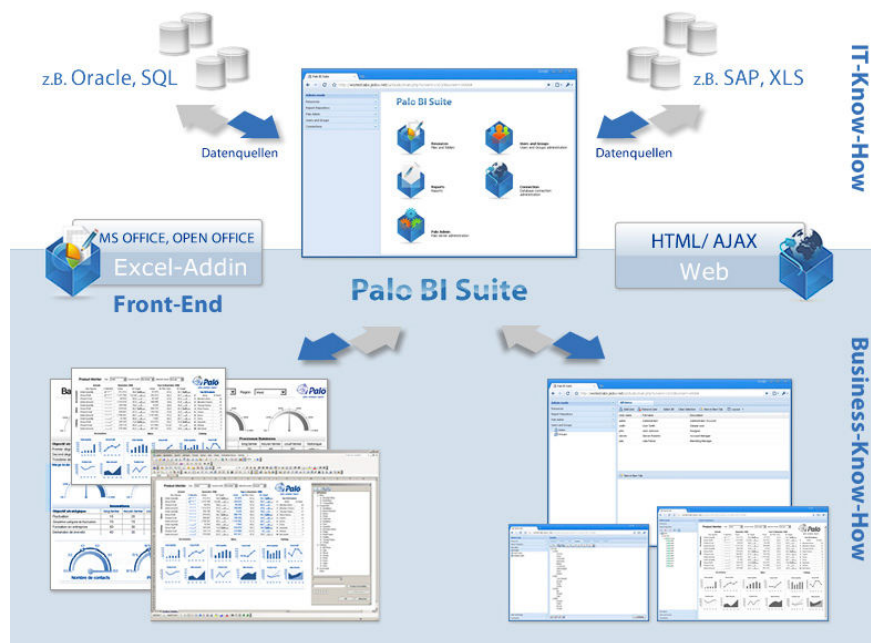


ABBILDUNG 4-13: PALO BI SUITE⁸⁵

Die Palo Suite Community Edition besteht aus den Palo OLAP Server, den Palo Web Zugriff (OLAP-Frontend), den Palo ETL-Server und das Palo für Excel (siehe Abbildung 4-13).

Palo OLAP Server

Der Palo OLAP Server ist die wichtigste Komponente in der BI Suite. Sie basiert auf der M-OLAP-Architektur und hat durch ihren In-Memory-Ansatz der Datenbank erhebliche Vorteile durch die Beschleunigung der Antwortzeiten bei den Auswertungen. SQL und Datenbankkenntnisse werden hier nicht benötigt. Die Cubes lassen sich leicht über den Modeller im Excel-Add-In erstellen. Leider wird der webbasierte OLAP Manager nur in der Enterprise Edition angeboten. Ein herausstechendes Merkmal im Vergleich zu den anderen BI-Suiten ist die Möglichkeit der integrierten Dateneingabe (Write-Back) über die Reporting-Oberfläche. Es unterstützt sowohl Top-Down als auch Bottom-Up Planungsmöglichkeiten. Diese Eigenschaft unterscheidet Palo grundsätzlich von relational basierten OLAP Servern. Damit kann sie besonders gut für Planung, Budgetierung und Forecast verwendet werden.

⁸⁵ Quelle: Jedox 2011a.

Palo ETL Server

Der ETL Server ist ein webbasiertes Tool für die Datenintegration. Damit lassen sich Daten aus Datenbanken, Data Warehouse und anderen Quellen extrahieren, transformieren und in den Palo Server hochladen.

Microsoft Excel / OpenOffice Calc Add-In

Durch das Add-In kann direkt in der Tabellenkalkulationsanwendung auf den Palo Server und deren Cubes zugegriffen werden (siehe Abbildung 4-14). Palo wird gerne im Controller-Bereich aufgrund dieses Features eingesetzt. Controller sind Tabellenkalkulationsprogramme gewohnt und können sich schneller an diese Form des Front Ends anfreunden. Hierbei wird für die Wertermittlung jeder Zelle in Excel bzw. Calc eine Abfrage gegen den OLAP-Server initiiert.

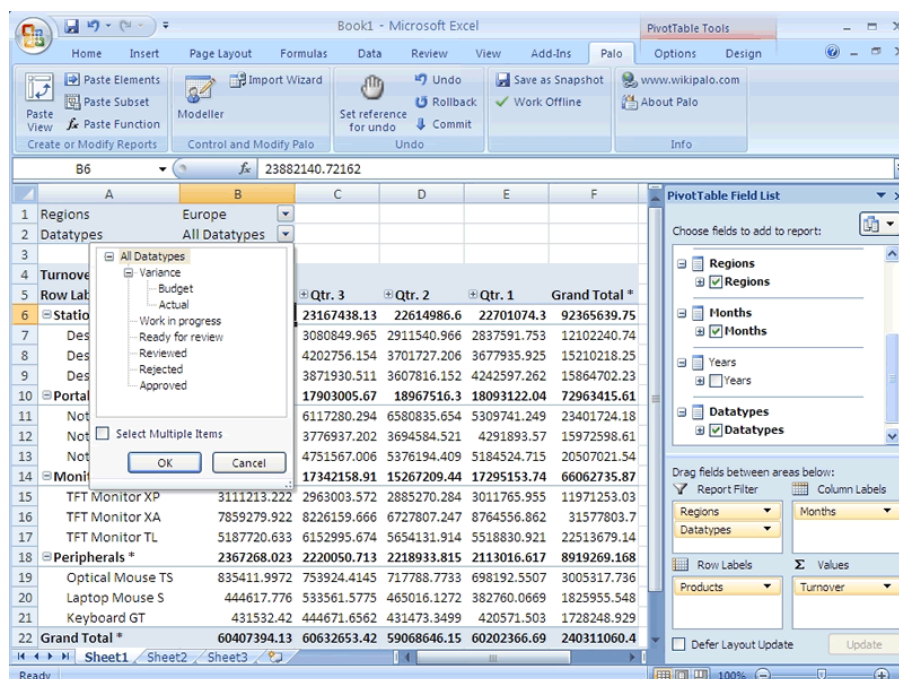


ABBILDUNG 4-14: PALO EXCEL ADD-IN⁸⁶

Palo Web

Palo Web verbindet alle anderen Palo Komponenten in einer einheitlichen Weboberfläche. Es bietet Zugriff auf die Datenintegration (ETL), das Reporting und die Administration. Die Anwender verwenden es in erster Linie für Planungs- und Analysereport. In einzelnen Komponenten von Palo Web sind: Palo Spreadsheet, Palo Pivot, Palo User Manager, Palo ETL Manager und Palo File Manager. Palo Spreadsheet ist

⁸⁶ Quelle: Jedox 2011a.

eine AJAX-basierte Entwicklung und bildet alle typischen Excel-Funktionalitäten nach (siehe Abbildung 4-15).

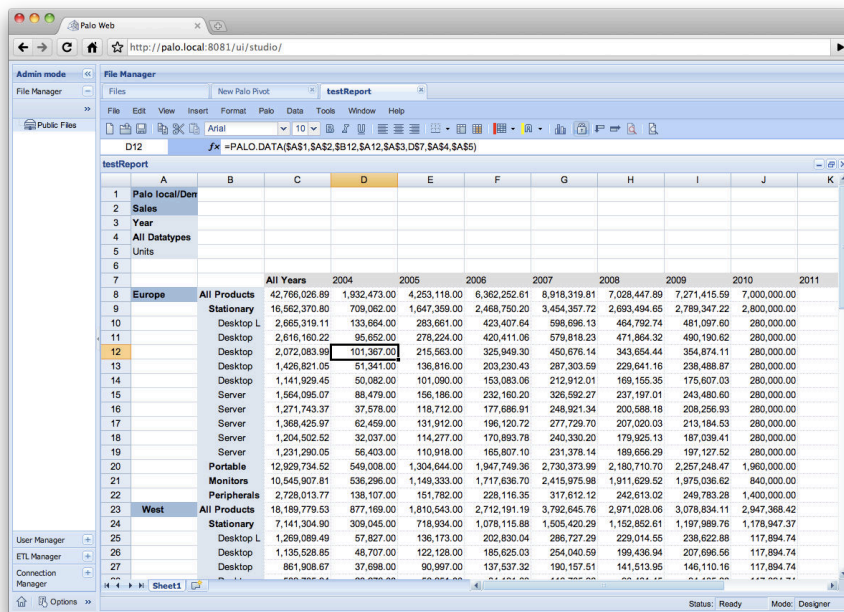


ABBILDUNG 4-15: PALO WEB KOMPONENTE - PALO SPREADSHEET

Es enthält sogar ein webbasiertes Excel-Add-In (siehe Abbildung 4-16). Das Palo Pivot ist ein webbasiertes OLAP-Frontend. Damit lassen sich leicht webbasierte Ad-Hoc-Berichte mit typischen OLAP-Operationen wie *Slice & Dice*, *Pivot*, *Drill-down*, *Drill-up* etc. erstellen, aber auch einfache Änderungen der Daten im Würfel durchführen.

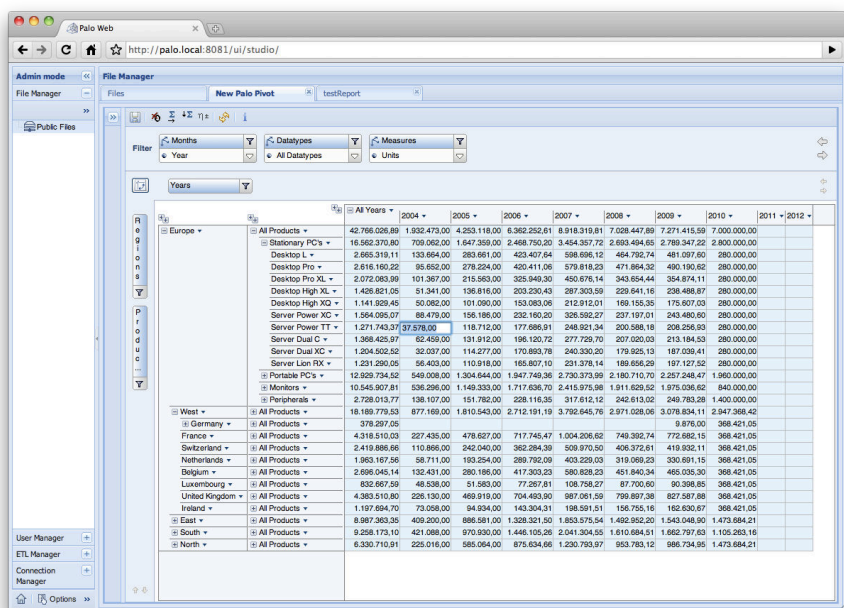


ABBILDUNG 4-16: PALO WEB KOMPONENTE - PALO PIVOT

Installation

Die folgenden Versionen werden für die Untersuchung verwendet:

- Palo Suite 3.1 – Community (3.1.1.3115)
- Palo for Excel 3.1 – Community (3.1.1.4161)

Die Community-Seite *MyPalo* besteht aus einem Forum, einen Blog des Vorstandes und einigen Veranstaltungshinweisen. Obwohl es sich bei Jedox um eine deutsche Firma handelt, gibt es auch hier kein deutschsprachiges Forum. Auch der Download-link zur *Community Edition* ist leider schwer zu finden. Um die Programme und Dokumentation runterzuladen ist eine vorherige Registrierung notwendig. Die Dokumentation ist sehr auf die Enterprise Version ausgelegt, ist aber als PDF-Version zum Download erhältlich. Es sind deutsche Sprachversionen vorhanden, die gut und verständlich geschrieben sind. Die Community-Version dagegen ist nicht auf dem gleichen Release Stand wie die Enterprise-Version. Es gehört zum Geschäftsmodell von Jedox, dass die *Community Edition* aus der Vorgängerversion der Premium Edition gewonnen wird. Der Vorstandsvorsitzende schreibt zur Roadmap der CE folgendes in seinem Blog: „There will be a time gap between the Community Edition and the Premium Edition of 12-15 months.“⁸⁷.

Softwareseitige Voraussetzungen für die Installation und das Starten von Palo Web sind ein funktionierendes Windows-Betriebssystem (Windows XP/ Windows Vista/ Windows 7/ Server2003/Server2008) und ein aktueller Browser (z. B. Firefox 3+, MS Internet Explorer 8+). Weiterhin muss JAVA Runtime Environment Version 1.6 (oder höher) installiert sein. Die Installation ist unter Windows insgesamt unproblematisch. In der Community Edition 3.1 werden die Komponenten Palo OLAP-Server, Palo Web mit dem Palo ETL Server durch die Installationsroutine vollständig installiert. Einzig das Excel-Add-On muss an den jeweiligen Clients separat installiert werden. In vorherigen Versionen mussten diese noch alle einzeln installiert werden und nur die Enterprise Edition bot diesen Komfort an.

⁸⁷ Jedox 2010.

5 BEWERTUNG DER SUITEN

Es wurde ein Kriterienkatalog mit dem QSOS Firefox Add-On *QSOS Template Editor*⁸⁸ erstellt. Dabei wurde ein XML-Template für die Durchführung der Untersuchungen generiert. Die Evaluierung der Produkte wurde mit dem Firefox Add-On *QSOS Evaluation Editor*⁸⁹, welche das generierte QSOS XML Template verwendet, begleitet (siehe Abbildung 5-1).

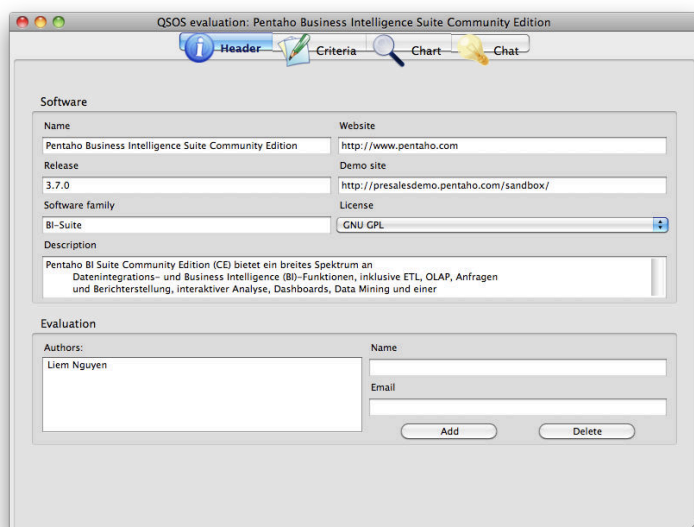


ABBILDUNG 5-1: QSOS EDITOR – ÜBERSICHT

Die Abbildung 5-2 zeigt die Oberfläche für die Evaluierung. Die Maske besteht aus den zwei Bereichen Kriterien Liste und Detailansicht. Die Kriterien Liste hat eine Baumstruktur, wo man einzelne Oberkriterien zur Übersichtlichkeit aus- und zuklappen kann. Die Detailansicht besteht aus der Beschreibung des Kriteriums, der Wertung und einem Kommentarteil.

⁸⁸ Download unter: <http://www.qsos.org/tools/tpl-xuleditor-firefox-0.4.xpi> . Abruf: 2011-05-03.

⁸⁹ Download unter: <http://www.qsos.org/tools/xuleditor-firefox-1.0.xpi> . Abruf: 2011-05-03.

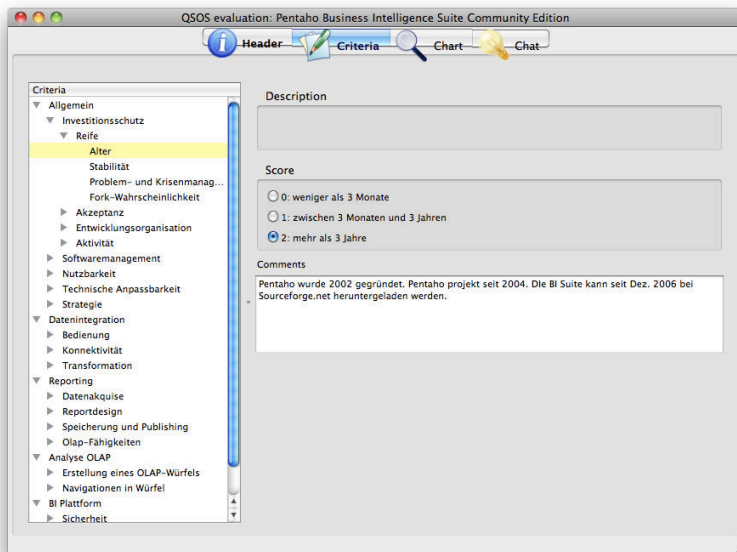


ABBILDUNG 5-2: QSOS EDITOR - KRITERIEN BEWERTUNG

Der Editor bietet auch die Möglichkeit die Ergebnisse grafisch darzustellen. Die Abbildung 5-3 zeigt ein solches Netzdiagramm.

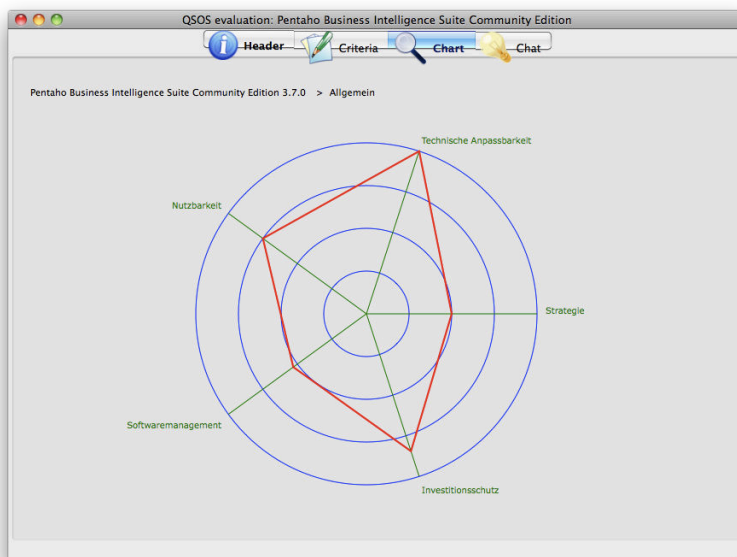


ABBILDUNG 5-3: QSOS EDITOR - NETZDIAGRAMM

Zur Auswertung und Visualisierung der Ergebnisse wurde das *Open Source Selection Software Tool O3S*⁹⁰ verwendet. Dabei handelt es sich um eine webbasierte Anwen-

⁹⁰ Vgl. QSOS.org 2011a.

dung, die die Daten aus der jeweiligen QSOS XML Datei ausliest und in eine Datenbank speichert. Sie bietet auch die Möglichkeit die Gewichte dynamisch vor einer Auswertung zu setzen. Die Gewichtungen lassen sich zur Wiederverwendung auch lokal in einer XML-Datei abspeichern und können jederzeit wieder hochgeladen werden. Als Auswertung kann man den Browser und die webbasierten Tabellen mit optionaler Ausblendung einzelner Hierarchiestufen verwenden oder aber die Daten als Open Office Calc Dokument im ODS-Format exportieren. Nachdem die Evaluierung mit dem Editor durchgeführt worden ist, kann es auf einen Webserver geladen werden, um die Ergebnisse visualisieren zu können. Das Webinterface kann die Ergebnisse der Vergleiche auch grafisch als Netzdiagramm darstellen. Die Abbildung 5-4 zeigt die Festlegung der Gewichtungen in der Webanwendung O3S.

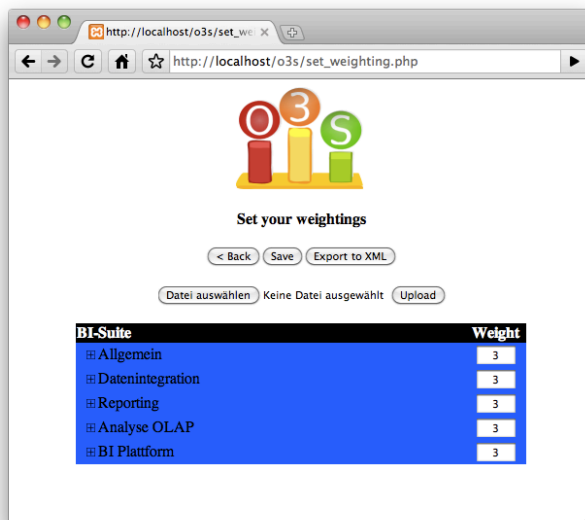


ABBILDUNG 5-4: QSOS WEBSITE "O3S": GEWICHTUNG

5.1 GEWICHTUNG DES KRITERIENKATALOGES

Wie in Kapitel 3.2 bereits beschrieben, bestehen die Hauptkategorien aus der allgemeinen Kategorie und den funktionalen Kategorien Datenintegration, Reporting, Analyse-OLAP und BI Plattform. Diese Kategorien, alle Unterkategorien und Kriterien werden nun nach ihrer Relevanz gewichtet.

TABELLE 5-1: GEWICHTUNG HAUPTKATEGORIEN

ID	Kriterien	Gewichtung	Prozent
K1	Allgemein	3	20%
K2	Datenintegration	3	20%
K3	Reporting	3	20%
K4	Analyse OLAP	3	20%
K5	BI Plattform	3	20%
			100%

Wie aus der Tabelle 5-1 ersichtlich erhalten alle Haupt-Kategorien die gleiche Gewichtung, da sie alle gleichwichtig für die Bewertung der BI Suiten sind. Die allgemeine Kategorie bewertet das Projekt und die Organisation. Da hier der Schwerpunkt auf BI Suiten gesetzt wurde, ist auch die Bewertung der BI Plattform ähnlich anzusiedeln. Und natürlich müssen die Kategorien Datenintegration, Reporting und Analyse auch die gleiche Beachtung geschenkt werden, da dies die Anwendungen sind, mit denen der Endanwender arbeiten muss. Im Folgenden werden die Gewichtungen an den einzelnen Kategorien näher betrachtet.

5.1.1 ALLGEMEINE KATEGORIE

Die Allgemeine Kategorie besteht aus den Bereichen Investitionsschutz, Softwaremanagement, Nutzbarkeit, Technische Anpassbarkeit und Strategie. Von einem Produkt, welches schon länger am Markt ist und von dem mehrere Releases veröffentlicht wurde, erwartet man eine hohe Reife. Man geht davon aus, dass hier die Kinderkrankheiten bereits behoben wurden. Deshalb erhält das Alter des Projektes hier ebenfalls eine „3“ als Gewichtung (siehe Tabelle 5-2). Ebenfalls sind die Popularität und der Beitrag der Community ein Indiz für längerfristigen Erfolg des Projektes. Je populärer das Projekt ist und je mehr Benutzer und Entwickler sich daran beteiligen, desto geringer sind die Chancen zur Einstellung des Projektes. Auch sind Referenzen sind ein guter Anhaltspunkt, um den Reifegrad des Produktes einzuschätzen. Wird das Produkt im kritischen Unternehmensumfeld eingesetzt, kann man von einem hohen Reifegrad ausgehen. Eine wichtige Rolle spielt auch die Aktivität in einem Open Source Projekt. Wie schnell werden die Fehler behoben? Werden regelmäßig Releases veröffentlicht und gibt es ein genaues Roadmap mit voraussichtlichem Veröffentlichungsdatum? In der Kategorie Softwaremanagement sollte eine gute Dokumentation vorhanden sein. Nur so können weitere Kosten wie Schulung vermieden werden. Auch sollten die gängigsten Plattformen unterstützt sein. Der Bereich Nutzbarkeit erhält eine „3“, um die Wichtigkeit der Benutzerfreundlichkeit hervorzuheben. Eine benutzerfreundliche Anwendung erleichtert den Umgang und die Erlernbarkeit des Produktes. Dadurch wird mehr Akzeptanz bei den Anwendern geschaffen und der Schulungsaufwand kann sich verringern.

TABELLE 5-2: GEWICHTUNG - ALLGEMEIN

ID	Kriterien	GW
K1	Allgemein	3
K1.1	Investitionsschutz	2
K1.1.1	Reife	3
K1.1.1.1	Alter	3
K1.1.1.2	Stabilität	1
K1.1.1.3	Problem- und Krisenmanagement	1
K1.1.1.4	Fork-Wahrscheinlichkeit	1
K1.1.2	Akzeptanz	2
K1.1.2.1	Popularität	3
K1.1.2.2	Referenzen	2
K1.1.2.3	Beitrag der Community	3
K1.1.2.4	Bücher	1
K1.1.3	Entwicklungsorganisation	1
K1.1.3.1	Größe Führungsteam	1
K1.1.3.2	Management Stil	1
K1.1.4	Aktivität	3
K1.1.4.1	Developers, identification, turnover	1
K1.1.4.2	Activity on bugs	3
K1.1.4.3	Activity on functionalities	1
K1.1.4.4	Activity on releases	3
K1.2	Softwaremanagement	2
K1.2.1	Unabhängigkeit des Entwicklungsteams	1
K1.2.2	Services	3
K1.2.2.1	Training	1
K1.2.2.2	Support	1
K1.2.2.3	Consulting	1
K1.2.2.4	Dokumentation	3
K1.2.3	Quality Assurance	1
K1.2.3.1	Quality Assurance	1
K1.2.3.2	Tools	1
K1.2.4	Plattformunterstützung	3
K1.2.4.1	Quellcode	1
K1.2.4.2	Debian	3
K1.2.4.3	FreeBSD	1
K1.2.4.4	HP-UX	1
K1.2.4.5	MacOSX	1
K1.2.4.6	Mandriva	1
K1.2.4.7	NetBSD	1
K1.2.4.8	OpenBSD	1
K1.2.4.9	RedHat	3
K1.2.4.10	Solaris	1
K1.2.4.11	SuSE	3
K1.2.4.12	Windows	3
K1.3	Nutzbarkeit	3
K1.3.1	Benutzbarkeit	3
K1.3.2	Administration / Monitoring	2
K1.4	Technische Anpassbarkeit	1
K1.4.1	Modularität	1
K1.4.2	Code Veränderungen	1
K1.4.3	Code Erweiterungen	1
K1.5	Strategie	1
K1.5.1	Lizenz	3
K1.5.1.1	Freiheitsgrad	3
K1.5.1.2	Absicherung gegen geschützten Forks	3
K1.5.2	Copyright Besitzer	1
K1.5.3	Änderungen am Quellcode	1
K1.5.4	Roadmap	2
K1.5.5	Sponsor	2

K1.5.6	Strategische Unabhängigkeit	2
--------	-----------------------------	---

5.1.2 DATENINTEGRATION

Bei der Datenintegration ist eine gute komfortable Oberfläche wichtig. Je besser sie den Anwender durch intuitive Bedienung und Drop & Drag Funktionalität die Handhabung erleichtert, desto angenehmer kann der Anwender die zum Teil sehr technischen Aufgaben bewältigen. Dazu gehören auch die immer periodisch wiederkehrenden Aufgaben, die per Scheduler abgearbeitet werden können. Wichtig sind auch eine hohe Anzahl unterstützter Konnektoren, um möglichst viele Datenquellen an das Data Warehouse oder Data Mart anzubinden. Auch sollte das ETL die meisten gängigsten Transformationen beherrschen, sowie Skripting anbieten, um einige Funktionen selbst zu erstellen. Die Tabelle 5-3 zeigt die Gewichtungen für die Kategorie Datenintegration.

TABELLE 5-3: GEWICHTUNG - DATENINTEGRATION

ID	Kriterien	GW
K2	Datenintegration	3
K2.1	Bedienung	1
K2.1.1	Drag&Drop	3
K2.1.2	Debugging	1
K2.1.3	Scheduler	3
K2.1.4	Metadatenverwaltung	1
K2.2	Konnektivität	3
K2.2.1	XML	1
K2.2.2	Flat Files	3
K2.2.3	Datenbanken	3
K2.2.3.1	JDBC-Verbindungen	3
K2.2.3.2	Oracle	2
K2.2.3.3	Teradata	1
K2.2.3.4	DB2	1
K2.2.3.5	SQL Server	2
K2.2.3.6	Informix	2
K2.2.3.7	Sybase	1
K2.2.3.8	MySQL	3
K2.2.3.9	PostgreSQL	3
K2.2.3.10	Andere	1
K2.2.4	ERP-Integration	1
K2.2.4.1	SAP	1
K2.2.4.2	Oracle	1
K2.2.5	Bulk Loader	3
K2.3	Transformation	1
K2.3.1	Duplikatseliminierung	1
K2.3.2	Arithmetische Operationen	1
K2.3.3	Datumskonvertierung	1
K2.3.4	Skripte	3
K2.3.5	Lookup	2
K2.3.6	Mapping	2
K2.3.7	Textmanipulation	2
K2.3.8	Aggregation	1

5.1.3 REPORTING

Beim Reporting ist ebenfalls eine gute GUI von Bedeutung. Eine gute visuelle Darstellung erleichtert dem Anwender die Erstellung solcher Berichte. Hier ist besonders die Preview-Funktion sehr nützlich, um die spätere Ausgabe zu kontrollieren. Es sollte sowohl eine Desktop-, als auch eine Webanwendung für die Reporterstellung vorhanden sein. Dies erhöht die Flexibilität bei der Erstellung der Berichte. Ein Wizard zur Unterstützung der Erstellung ist ebenfalls entscheidend. Diese verkürzt die Einarbeitungszeit durch schrittweise Führung der Anwender durch die Berichtserstellung. Auch muss die Anwendung die gebräuchlichsten Ausgabeformate wie PDF, Excel und HTML unterstützen. Als Veröffentlichungsoption der Berichte sind die Weboberfläche, das Dateisystem und die Möglichkeit die Berichte zu Drucken unerlässlich. Auch eine zeitgesteuerte Publizierung der Berichte würde den Umgang mit der Anwendung erleichtern. In Tabelle 5-4 werden alle Gewichtungen für das Reporting aufgelistet.

TABELLE 5-4: GEWICHTUNG - REPORTING

ID	Kriterien	GW
K3	Reporting	3
K3.1	Datenakquise	2
K3.1.1	Datenquellen	3
K3.1.1.1	JDBC	3
K3.1.1.2	CSV	2
K3.1.1.3	Hibernate	1
K3.1.1.4	XML	1
K3.1.1.5	Web Services	1
K3.1.1.6	Andere	1
K3.1.2	Verschiedene Datenquellen innerhalb eines Reports	2
K3.1.3	Automatische Verknüpfungen zwischen Tabellen	1
K3.1.4	Möglichkeit der Einbindung multidimensionaler Quellen	2
K3.1.5	Visualisierung der Abfrageergebnisse	1
K3.1.6	Speicherung der Abfragen	1
K3.1.7	MDX-Unterstützung	1
K3.2	Reportdesign	3
K3.2.1	GUI	3
K3.2.1.1	GUI zur Erstellung der Berichte	3
K3.2.1.2	GUI erlaubt Drag + Drop	3
K3.2.1.3	Web-Frontend für Berichtserstellung	3
K3.2.2	Layout	1
K3.2.2.1	Report-Preview	3
K3.2.2.2	Verwendung von Templates	2
K3.2.2.3	Einbindung von Elementen	1
K3.2.2.3.1	Tabellen	3
K3.2.2.3.2	Diagramme	3
K3.2.2.3.3	Hyperlinks	1
K3.2.2.3.4	Texte	1
K3.2.2.3.5	Bilder	1
K3.2.2.3.6	Andere	1
K3.2.2.4	Formatierung	1
K3.2.2.4.1	Bedingte Formatierung	1
K3.2.2.4.2	Skalierung und Positionierung einzelner Elemente	1
K3.2.2.5	pixelgenaue Berichte	3
K3.2.3	Funktionen	1
K3.2.3.1	Wizardunterstützung bei der Erstellung	3
K3.2.3.2	Vordefinierte Funktionen	1

K3.2.3.2.1	Summe	1
K3.2.3.2.2	Durchschnitt	1
K3.2.3.2.3	Aufzählung	1
K3.2.3.3	Zugriff auf Systemparameter	1
K3.2.3.4	Parametrisierte Reports	3
K3.2.3.5	Unterstützung von Sub-Reports	2
K3.2.3.6	Internationalisierung	1
K3.2.3.7	Aggregationen und Gruppierung	2
K3.2.3.8	Erstellung mittels SQL-Abfragen	1
K3.2.3.9	Syntaxüberprüfung der SQL Abfragen	1
K3.3	Speicherung und Publishing	3
K3.3.1	Speicherung	3
K3.3.1.1	Art der Outputformate	3
K3.3.1.1.1	PDF	3
K3.3.1.1.2	HTML	3
K3.3.1.1.3	CSV	1
K3.3.1.1.4	Excel (xls/xlsx)	3
K3.3.1.1.5	Word (Doc /Docx)	1
K3.3.1.1.6	Word (RTF)	1
K3.3.1.1.7	Text	1
K3.3.1.1.8	Powerpoint (ppt/pptx)	1
K3.3.1.1.9	OpenOffice	1
K3.3.1.1.10	XML	1
K3.3.1.1.11	Andere	1
K3.3.1.2	Backupfunktion	1
K3.3.1.3	Exportmöglichkeit der Berichtsdefinition	1
K3.3.2	Publishing	3
K3.3.2.1	Veröffentlichungskanäle	1
K3.3.2.1.1	Web	3
K3.3.2.1.2	Dateiensystem	3
K3.3.2.1.3	Versand per Email	2
K3.3.2.1.4	SMS	1
K3.3.2.1.5	Drucken	3
K3.3.2.1.6	Andere	1
K3.3.2.2	Verbreitung nach Benutzerrechten	1
K3.3.3	Scheduling	1
K3.3.3.1	Arten des Scheduling	1
K3.3.3.1.1	datumsgesteuert	3
K3.3.3.1.2	periodengesteuert	3
K3.3.3.1.3	prozessgesteuert	1
K3.3.3.1.4	Andere	1
K3.3.3.2	Erstellung und Manipulation von Zeitplänen	1
K3.3.3.3	Versionierung automatisch generierter Reports	1
K3.4	OLAP-Fähigkeiten	1
K3.4.1	Drill-Down-Analyse innerhalb eines Reports	1
K3.4.2	Slice + Dice	1

5.1.4 ANALYSE

Bei der Analyse ist der Umgang mit den Datenwürfeln ausschlaggebend. Je besser eine Anwendung die Erstellung der Datenwürfel und die flexible Anordnung der Dimensionen umsetzt, desto effektiver kann der Anwender seine Analysen durchführen. Auch hier ist eine gute, komfortable Oberfläche mit Wizardunterstützung zur Cube-Erstellung bedeutend. Selbstverständlich müssen die Standard-OLAP-Operationen ebenfalls von der Anwendung angeboten werden. Die Tabelle 5-5 zeigt die Gewichtungen für die Analyse.

TABELLE 5-5: GEWICHTUNG - ANALYSE OLAP

ID	Kriterien	GW
K4	Analyse OLAP	3
K4.1	Erstellung eines OLAP-Würfels	2
K4.1.1	Wizards für die Erstellung von Cubes	3
K4.1.2	Unterstützte Datenquellen	1
K4.1.2.1	Datenbanken	3
K4.1.2.2	Texte	1
K4.1.2.3	XML	1
K4.1.2.4	Andere	1
K4.1.3	Definierung von mehreren Hierarchien für eine Achse	1
K4.1.4	Drag+Drop OLAP Ansicht	2
K4.2	Navigationen in Würfel	3
K4.2.1	Drill-Down	3
K4.2.2	Drill-Up	3
K4.2.3	Drill-Across	3
K4.2.4	Slice + Dice	3
K4.2.5	Sortierung einer Achsenpositionen	3
K4.2.6	Rotation/Pivot	3
K4.2.7	Speicherung personalisierter Filter	1
K4.2.8	Export des Ergebnisses	3
K4.2.8.1	Excel	3
K4.2.8.2	PDF	3
K4.2.8.3	HTML	3
K4.2.8.4	Textdateien	1
K4.2.8.5	XML	1
K4.2.9	Arten von grafischen Reports	1
K4.2.9.1	2D-Histogramm	2
K4.2.9.2	3D-Histogramm	1
K4.2.9.3	2D-Torte	2
K4.2.9.4	3D-Torte	1
K4.2.9.5	Punkt-Kurven	1
K4.2.9.6	Streudiagramm	1
K4.2.10	Exportieren von Grafiken	1
K4.2.10.1	Bild	1
K4.2.10.2	Excel-Diagramm	1
K4.2.10.3	PowerPoint-Präsentation	1
K4.2.10.4	andere	1
K4.2.11	User Interface	3
K4.2.11.1	Web-Oberfläche	3
K4.2.11.2	Excel Add-In	3
K4.2.11.3	Fat Client	1
K4.2.12	XMLA Standard	1
K4.2.13	Standard MDX	1

5.1.5 BI PLATTFORM

Die BI Plattform ist das verbindende Glied zwischen den Modulen. Hier muss dem Anwender eine grafische Benutzeroberfläche zur Verwaltung seiner Benutzer zur Verfügung stehen. Auch muss jeder Nutzer ein eigenes Login und Passwort bekommen können. Nutzerrechte und Rollen erhöhen zudem die Sicherheit und erleichtern die Verwaltung dieser Rechte. Eine einfache Installation, sowie einfache Konfigurationsmöglichkeiten über eine GUI erhöhen ebenfalls die Benutzerfreundlichkeit und verkürzen zudem die Projekteinführungszeit. Auch muss darauf geachtet werden,

dass alle gängigen Browser von dem System unterstützt werden. Die Tabelle 5-6 stellt für diese Kategorie die Gewichtungen dar.

TABELLE 5-6: GEWICHTUNG - BI PLATTFORM

ID	Kriterien	GW
K5	BI Plattform	3
K5.1	Sicherheit	3
K5.1.1	Authentifikation mit Benutzername und Kennwort	3
K5.1.2	Art der Benutzerverwaltung	1
K5.1.2.1	LDAP	1
K5.1.2.2	über das Betriebssystem	1
K5.1.2.3	Spezielle Systeme	1
K5.1.3	Verwalten von Rollen	3
K5.1.4	Benutzer mehrere Rollen zuweisen	3
K5.1.5	Schnittstelle mit einem externen Verzeichnisdiensten	1
K5.1.5.1	Microsoft Active Directory Server	2
K5.1.5.2	Netscape Directory Server	1
K5.1.5.3	Novell Directory Services	1
K5.1.5.4	Sun Netscape iPlanet Directory	1
K5.1.5.5	OpenLDAP	2
K5.1.6	Passwortverwaltung	3
K5.1.7	Single Sign On (SSO)	2
K5.1.8	Granularitätsebenen-Freigaben	1
K5.1.8.1	Achsen	1
K5.1.8.2	Spalten	1
K5.1.8.3	Zellen	1
K5.1.8.4	Cubes / Tables	1
K5.1.9	Datenverschlüsselung zwischen Server und Client	1
K5.2	Architektur	3
K5.2.1	Unterstützte Browser	3,00
K5.2.1.1	Internet Explorer	3
K5.2.1.2	Mozilla Firefox	3
K5.2.1.3	Andere	1
K5.2.2	Verwendung von HTTPS	1
K5.2.3	Multiprozessor-Architektur	1
K5.2.4	Resourcen-Verbrauch	1
K5.2.5	Konfiguration	3
K5.2.6	Installation	3
K5.2.7	SaaS/Cloud-fähig	2

5.2 VERGLEICHENDE BEWERTUNG

In diesem Abschnitt werden die Produkte gegenübergestellt und miteinander verglichen. Die Tabellen zeigen die einzelnen Kriterien und ihre Gliederung. Außerdem werden die festgelegten Gewichtungen, die erreichten Punkte und die aus beiden Werten resultierenden gewichteten Punkte des Kriteriums dargestellt. Wie bereits im Kapitel 3.3 beschrieben, wird der Wert eines Oberkriteriums durch Bildung des arithmetischen Mittels seiner gewichteten Unterkriterien berechnet (siehe auch Tabelle 3-3). Um dies besser zu veranschaulichen, wurde zusätzlich zu der erreichten Punktzahl ebenfalls der gewichtete Punktwert mit angeben. Diese bilden auch die Grundlage für die Bewertung. Die einfache Punktezahl hat eine Skala von 0 bis 2, die

Gewichtete eine von 0 bis 6, wobei in Abhängigkeit von der Gewichtung der Höchstwert jeweils 2, 4 oder 6 annehmen. Durch die Anzeige des gewichteten Punktwertes wird die Skala gestreckt und man kann so besser erkennen, wie viel Einfluss ein Kriterium auf die Berechnung hatte. Der Wert bleibt dabei aber erhalten. Nimmt man als Referenz den prozentualen Wert des maximal möglichen Höchstwertes, wird man feststellen, dass beide Werte identisch sind. Als Beispiel werden die beiden Werte 1,58 (Pkte) und 4,75 (GPkte) genommen: 1,58 Punkte sind 79% vom Höchstwert 2 und 4,75 gewichtete Punkte stellen aber auch 79% vom Höchstwert 6.

5.2.1 ALLGEMEINE KATEGORIE

Investitionsschutz

Für potenzielle Kunden ist es gerade wichtig, dass ihre Investitionen sicher angelegt sind, wenn sie sich für ein Produkt entscheiden. Dies gilt zwar nicht nur für den Open Source Markt, aber gerade da wird genauer hingeschaut. Viele sind durch aufgegebene Projekte oder unreife, instabile Produkte aufgeschreckt worden. Im Bereich Investitionsschutz schneiden Jaspersoft und Pentaho insgesamt gut ab⁹¹. Palo hat leider durch die geringe Aktivität in der Community Edition sehr viele Punkte verloren. Dies liegt hauptsächlich an der Strategie von Jedox. Durch die Ankündigung, dass die Community Edition 12 – 15 Monate nach der Premium veröffentlicht wird, hat man praktisch die Community an der weiteren Entwicklung ausgeschlossen. Fehlerbehebungen, neue Funktionen und neue Versionen werden nur für die bezahlende Gemeinde angeboten. Nur kritische Sicherheitsfehler werden auf SourceForge veröffentlicht⁹². Nach dieser künstlichen Verzögerung, kann die Community aber auf alle Features der Premium Edition verfügen. Die Community Edition ist dann keine abgespeckte Version der Premium mehr, sondern eine Vorgängerversion. Dies wurde bei der Bewertung berücksichtigt⁹³. Obwohl Jaspersoft die größte Community und einen hohen Bekanntheitsgrad vorweisen kann, hat Pentaho durch mehr erhältliche Bücher die Disziplin Akzeptanz für sich entschieden. Bei Jaspersoft sind aber erweiterte Anleitungen käuflich zu erwerben. Diese wurden in der Bewertung nicht zu der verfügbaren Literatur hinzugezählt. Durch die hohe Aktivität der Community kann Jaspersoft aber im gesamten Bereich Investitionsschutz die meisten Punkte holen (siehe Tabelle 5-7: QSOS Bewertung: Allgemein).

⁹¹ siehe Kriterium K1.1 in Tabelle 5-7.

⁹² Vgl. Jedox 2011d.

⁹³ siehe Kriterium K1.1.4 in Tabelle 5-7.

TABELLE 5-7: QSOS BEWERTUNG: ALLGEMEIN⁹⁴

ID	Kriterien	Jaspersoft			Palo		Pentaho	
		GW	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K1	Allgemein	3	1,58	4,75	1,20	3,59	1,57	4,71
K1.1	Investitionsschutz	2	1,81	3,62	1,07	2,14	1,79	3,58
K1.1.1	Reife	3	1,67	5,00	1,50	4,50	1,67	5,00
K1.1.1.1	Alter	3	2	6	2	6	2	6
K1.1.1.2	Stabilität	1	2	2	2	2	2	2
K1.1.1.3	Problem- und Krisenmanagement	1	1	1	1	1	1	1
K1.1.1.4	Fork-Wahrscheinlichkeit	1	1	1	0	0	1	1
K1.1.2	Akzeptanz	2	1,89	3,78	1,44	2,89	2,00	4,00
K1.1.2.1	Popularität	3	2	6	2	6	2	6
K1.1.2.2	Referenzen	2	2	4	2	4	2	4
K1.1.2.3	Beitrag der Community	3	2	6	1	3	2	6
K1.1.2.4	Bücher	1	1	1	0	0	2	2
K1.1.3	Entwicklungsorganisation	1	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
K1.1.3.1	Größe Führungsteam	1	2	2	2	2	2	2
K1.1.3.2	Management Stil	1	1	1	1	1	1	1
K1.1.4	Aktivität	3	2,00	6,00	0,25	0,75	1,88	5,63
K1.1.4.1	Developers, identification, turnover	1	2	2	2	2	2	2
K1.1.4.2	Activity on bugs	3	2	6	0	0	2	6
K1.1.4.3	Activity on functionalities	1	2	2	0	0	1	1
K1.1.4.4	Activity on releases	3	2	6	0	0	2	6
K1.2	Softwaremanagement	2	1,63	3,25	1,18	2,35	1,38	2,75
K1.2.1	Unabhängigkeit des Entwicklungsteams	1	0	0	0	0	0	0
K1.2.2	Services	3	2,00	6,00	1,67	5,00	1,50	4,50
K1.2.2.1	Training	1	2	2	1	1	2	2
K1.2.2.2	Support	1	2	2	2	2	2	2
K1.2.2.3	Consulting	1	2	2	1	1	2	2
K1.2.2.4	Dokumentation	3	2	6	2	6	1	3
K1.2.3	Quality Assurance	1	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50
K1.2.3.1	Quality Assurance	1	0	0	0	0	0	0
K1.2.3.2	Tools	1	2	2	1	1	1	1
K1.2.4	Plattformunterstützung	3	2,00	6,00	1,30	3,90	2,00	6,00
K1.2.4.1	Quellcode	1	2	2	1	1	2	2
K1.2.4.2	Debian	3	2	6	2	6	2	6
K1.2.4.3	FreeBSD	1	2	2	1	1	2	2
K1.2.4.4	HP-UX	1	2	2	0	0	2	2
K1.2.4.5	MacOSX	1	2	2	0	0	2	2
K1.2.4.6	Mandriva	1	2	2	0	0	2	2
K1.2.4.7	NetBSD	1	2	2	0	0	2	2
K1.2.4.8	OpenBSD	1	2	2	0	0	2	2
K1.2.4.9	RedHat	3	2	6	2	6	2	6
K1.2.4.10	Solaris	1	2	2	0	0	2	2
K1.2.4.11	SuSE	3	2	6	2	6	2	6
K1.2.4.12	Windows	3	2	6	2	6	2	6
K1.3	Nutzbarkeit	3	1,60	4,80	1,60	4,80	1,60	4,80
K1.3.1	Benutzbarkeit	3	2	6	2	6	2	6
K1.3.2	Administration / Monitoring	2	1	2	1	2	1	2
K1.4	Technische Anpassbarkeit	1	1,67	1,67	0,67	0,67	2,00	2,00
K1.4.1	Modularität	1	2	2	1	1	2	2
K1.4.2	Code Veränderungen	1	2	2	1	1	2	2
K1.4.3	Code Erweiterungen	1	1	1	0	0	2	2
K1.5	Strategie	1	0,91	0,91	0,82	0,82	1,00	1,00
K1.5.1	Lizenz	3	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00

⁹⁴ Legende: GW = Gewichtung, Pkte = Punkte, GPkte = Gewichtete Punkte

K1.5.1.1	Freiheitsgrad	3	0	0	0	0	0	0
K1.5.1.2	Absicherung gegen geschützten Forks	3	2	6	2	6	2	6
K1.5.2	Copyright Besitzer	1	1	1	1	1	0	0
K1.5.3	Änderungen am Quellcode	1	2	2	1	1	2	2
K1.5.4	Roadmap	2	1	2	1	2	2	4
K1.5.5	Sponsor	2	1	2	1	2	1	2
K1.5.6	Strategische Unabhängigkeit	2	0	0	0	0	0	0

Softwaremanagement

Im Softwaremanagement glänzen alle durch ihre Quasi-Plattformunabhängigkeit. Jaspersoft und Pentaho sind Java-basiert. Palo wurde mit C und C+ geschrieben und könnte theoretisch auf den meisten Systemen laufen. In die Bewertung kamen nur die offiziell bestätigten Systeme.⁹⁵ Alle drei Anbieter bieten Schulungen mit unterschiedlichem Vorwissen an. Dabei bieten sie direkte, aber auch indirekte Schulungen durch ihre Partnernetzwerke an. Auch beim Support haben sie mehrere Pläne zur Auswahl. Höhere Levels erweitern die Supportzeiten und einige haben separate Hotline-Nummern. Einen großen Teil des Supports kann auch die Community in den Foren tragen. Pentaho bietet für die Enterprise Edition *Gold-* und *Platinum-Plan* an⁹⁶. Die Support-Kunden erhalten alle einen Zugang zur Wissensdatenbank und zum Enterprise Forum. Die Pakete unterscheiden sich in den Supportzeiten und Reaktionszeiten. Platinum Kunden haben in ihren Paketen zusätzlich noch je drei Web-Training Seminare und Fernunterstützungssitzungen inklusive. Jaspersoft bietet *Professional Premium* für das gesamte Unternehmen und *Professional Standard* für einzelne Abteilungen an⁹⁷. Auch hier unterscheiden sie sich nur in den Supportzeiten und der Remotehilfe. Außerdem gewähren sie beide Zugriff auf das Jaspersoft Support-Portal mit Wiki, erweiterter Dokumentation und Online-Management der Zwischenfälle. Jaspersoft bietet aber auch mit dem *Open Source Standard Incident Pack* ein Support-Paket für die Community Edition an. Dies beschränkt sich aber nur auf den Email-Support ohne Zugang zum Support-Portal. Jedox bietet für seine Premium Kunden Support per Telefon und per Email von Montag bis Freitag⁹⁸. Für die Community Edition bietet Jedox jedoch keinen Support an. Im Januar 2010 präsentierte Jedox noch mit *Supported Open Source*⁹⁹ ein Support-Paket für die Community Edition der Palo BI-Suite. Mittlerweile existiert das Angebot nicht mehr. Es stellt sich die Frage, ob das

⁹⁵ siehe Kriterium K1.2.4 in Tabelle 5-7.

⁹⁶ Vgl. Pentaho 2011g.

⁹⁷ Vgl. Jaspersoft 2011q.

⁹⁸ Vgl. Jedox 2011e.

⁹⁹ Vgl. Jedox 2011f.

Angebot zu wenig angenommen wurde oder ob Jedox der Rücknahme des Angebots die Premium Edition stärker herausheben will.

Jaspersoft und Pentaho haben eine hohe Aktivität in ihren Foren. Im Vergleich dazu werden bei Palo nur sehr wenige Beiträge hinzugefügt, die wiederum nicht zeitnah beantwortet werden. Die Dokumentation seitens Jedox dagegen ist vorbildlich. Sie ist aktuell und enthält alle wichtigen Informationen. Für den Administrator gibt es ein Installationshandbuch, eine Security Anleitung und ein Plattform/Support Guide. Der Anwender erhält eine Anleitung für das Palo Web, das Excel Add-In, den ETL Server und einige andere Handbücher für die Premium Edition. Das Wichtigste ist aber, dass die Dokumentationen von Palo in Deutsch und in Englisch erhältlich sind. Damit ist Palo der einzige Anbieter im Feld, der eine deutsche Dokumentation anbietet. Jaspersoft hat auch eine sehr gute Dokumentation. Auch hier sind alle wichtigen Anleitungen für den Administrator und Anwender vorhanden. Wer darüber hinaus ausführlichere Handbücher benötigt, kann sie käuflich bei Jaspersoft erwerben. Pentaho liefert nur ein *Getting started* mit einer kurzen Installationsbeschreibung und einigen kurzen Beispielen zum Reporting und zum ETL-Tool. Ansonsten hat Pentaho die Dokumentation in sein Wiki verlagert. Auch die Hilfe in den Anwendungen verlinkt auf die Wiki-Seiten, so dass immer der aktuellste Stand angezeigt wird. Die Qualität der Beiträge ist da sehr unterschiedlich. Für bestimmte Bereiche findet man sehr ausführliche aktuelle Informationen, andere Bereiche sind dagegen ziemlich verwaist.

Pentaho hat für alle seine Teilprojekte eigene Tools wie Forum, Bug-Tracker, Release-Manager, etc. New-Feature-Requests werden über das Bug-Tracking Tool erfasst und in der Roadmap angezeigt, wenn es akzeptiert wurde. Bei Palo ist nicht so klar beschrieben. Die Website rät zu einem Eintrag ins Forum. Es gibt aber ein Bug-Tracking Tool von Palo mit einer Eingabemaske für New-Feature-Request. Doch diese werden wahrscheinlich aufgrund fehlender Informationen nicht genutzt oder werden nur von den Entwicklern verwendet, um die Request aus dem Forum zu übertragen. Jaspersoft bietet auch wie Pentaho alle Tools wie Bug-Tracker, Forum, etc. an (siehe Tabelle 5-2 – Kriterium K1.2.3.2).

Nutzbarkeit

Mit der Bereitstellung von GUIs und Wizards tragen alle Produkte im hohen Maß zur Benutzbarkeit bei. Die Installationsroutinen werden unter Windows einfach gehalten. Häufig ist es bei den Community Editionen verbreitet, dass die einzelnen Pakete nur lose zum Download bereitstehen und der Anwender damit zu kämpfen hatte, alle Pakete miteinander zum Laufen zu bringen. Dies hat sich in den letzten Jahren geändert. Bei allen drei Anbietern lassen sich die BI Plattform und alle wichtigen Pakete in ei-

ner einzigen Installation durchführen. Es müssen nur einige Clientsoftware nachinstalliert werden. Bei der Konfiguration der Systeme sind dennoch Änderungen an den Konfigurationsdateien nötig und mindert damit den Komfort.

Technische Anpassbarkeit

Alle drei Lösungen haben eine modulare Architektur und berücksichtigen auch gängige offene Standards. Palo hat gegenüber den anderen beiden Suites den höchsten Integrationsgrad ihrer Module. Pentaho hat hier die höchste technische Anpassbarkeit. Bei Integration der ehemals eigenständigen Open Source Projekte in die Pentaho BI Suite wurde ebenfalls die Community dieser Projekte integriert. Dadurch werden vielfältige Ideen und Anpassungen generiert.

Projektstrategie

Alle drei Produkte stehen unter einer GPL ähnlichen Lizenz. Jaspersoft wird von sieben Investorengruppen unterstützt, darunter Adams Street Partners, Doll Capital Management DCM, Morgenthaler Ventures, Partech International, Red Hat, SAP Ventures und Scale Venture Partners¹⁰⁰. "Die Jedox AG ist seit Anfang 2008 eine Aktiengesellschaft. Neben den Investoren und Gründern Kristian und Gabriele Raue und dem Investor Klaus Wecken, Mitbegründer der KHK Software AG, gehört seit Juni 2008 auch der Venture Capitalist eCAPITAL zu den Geldgebern."¹⁰¹ Pentaho wird von Benchmark Capital, Index Ventures und New Enterprise Associates unterstützt¹⁰². Die drei Projekte sind jeweils stark von den Unternehmen Jaspersoft, Jedox und Pentaho abhängig.

Jaspersoft und Pentaho liegen in dieser allgemeinen Kategorie deutlich vor Palo. Palo fehlt beim Investitionsschutz die Aktivität und die Akzeptanz, in der Technischen Anpassbarkeit die Flexibilität der beiden Java-basierten Konkurrenten vermissen. Jaspersoft liegt hier nur minimal vor Pentaho (Siehe Tabelle 5-8).

TABELLE 5-8: QSOS BEWERTUNG: ALLGEMEIN -GESAMT

ID	Kriterien	Jaspersoft			Palo		Pentaho	
		GW	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K1	Allgemein	3	1,58	4,75	1,20	3,59	1,57	4,71
K1.1	Investitionsschutz	2	1,81	3,62	1,07	2,14	1,79	3,58
K1.2	Softwaremanagement	2	1,63	3,25	1,18	2,35	1,38	2,75
K1.3	Nutzbarkeit	3	1,60	4,80	1,60	4,80	1,60	4,80
K1.4	Technische Anpassbarkeit	1	1,67	1,67	0,67	0,67	2,00	2,00
K1.5	Strategie	1	0,91	0,91	0,82	0,82	1,00	1,00

¹⁰⁰ Vgl. Jaspersoft 2011r.

¹⁰¹ Jedox 2011g.

¹⁰² Vgl. Pentaho 2011h.

Im Netzdiagramm Abbildung 5-5 sieht man auch sehr gut die Peaks von Pentaho und Jaspersoft. Pentaho hat seine Stärken in der Technischen Anpassbarkeit und Jaspersoft im Softwaremanagement. Dies liegt daran, dass Pentaho die vorher eigenständigen Module in eine BI Suite integriert hat. Jaspersoft hat zu seiner Eigenentwicklung nur noch einige Module wie Mondrian und JPivot eingebaut.

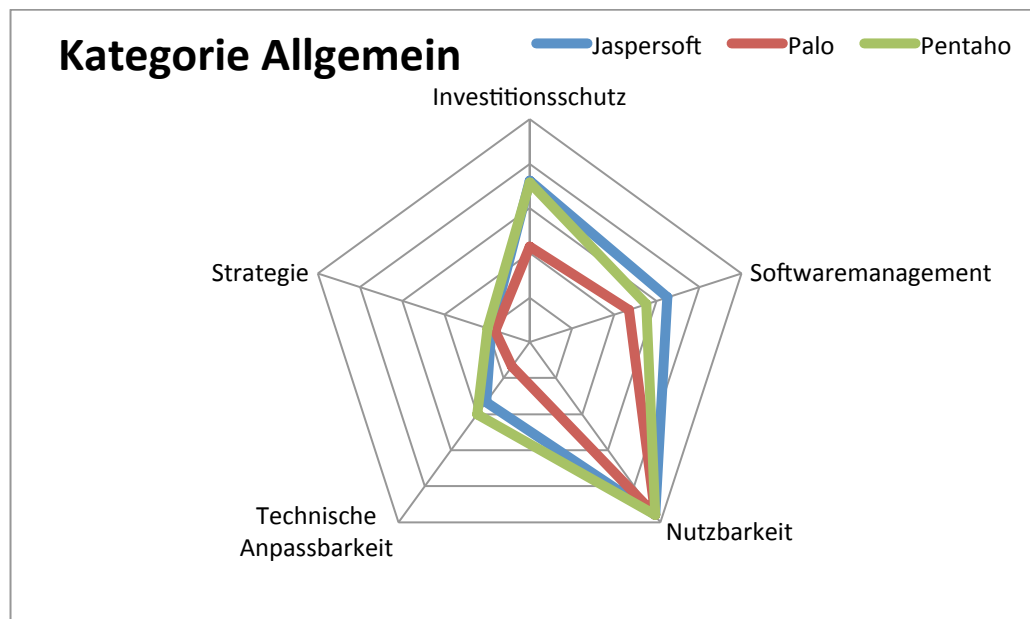


ABBILDUNG 5-5: NETZDIAGRAMM ALLGEMEIN

5.2.2 DATENINTEGRATION

Bedienung

Bei den drei evaluierten Datenintegrationsmodulen (ETL-Tools) können zwei grundsätzliche Architekturen identifiziert werden. Jaspersoft und Pentaho bauen beide auf einen Eclipse basierten Client, der auf das Repository auf Server zugreift. Palo setzt hier alleinig auf einen ETL-Server mit Weboberfläche zur Bedienung. Bei allen drei Produkten können ETL-Prozesse ohne Programmierung erstellt werden. Unter einer grafischen Oberfläche lassen sich Datenimport-Prozesse, aufwendige Transformationen oder Datenexport-Prozesse entwerfen und ausführen. Auch komplexe Datenflüsse können einfach gestaltet werden. Die *Drag & Drop* Technik erleichtert die Bedienung erheblich. Leider wird dieses Feature bei Palo vermisst. Übersichtlich ist auch die Darstellung der Daten und Datenflüsse bei Jaspersoft und Pentaho. Man benötigt etwas mehr Zeit für die Einarbeitung in Pentaho, um die Architektur mit *Kettle*, *Spoon* und *Pan & Kitchen* zu verstehen (siehe Kapitel 4.2). Pentaho Data Integration und JasperETL verwenden eine GUI auf Basis von Eclipse und können so manchen Eclipse-

Anwendern die Eingewöhnung erleichtern. Der Vorteil von Palo ETL Server ist die Integration in den BI Server. Eine zusätzliche Installation ist nicht notwendig und der Anwender kann hier sofort loslegen, da ein direkter Zugriff über die Weboberfläche sowie grundlegende Funktionen vorhanden sind. Dadurch ist es weniger technisch und erleichtert somit die Anwendung durch die Fachabteilung. Das Debugging beschränkt sich beim Palo ETL Server auf einen Test-Button, das bei einem Misserfolg den Fehler meldet. Diese Aufgabe wird bei den beiden anderen Konkurrenten wesentlich besser gelöst. Das Scheduling der Jobs kann über die Konsole erfolgen. Jaspersoft bietet zudem eine Verwaltung auf dem JasperServer an. Bei Pentaho kann über die *administration console* auf die Jobs zugegriffen werden. Palo ETL Server verfügt über keine systemseitige Metadatenverwaltung wie bei Jaspersoft und Pentaho. Dort können Informationen über die Daten wie deren Art, Herkunft und Zusammensetzung zusammengetragen werden. Dies erleichtert das Verständnis der Daten und ist sehr Hilfreich bei deren Interpretation.

TABELLE 5-9: QSOS BEWERTUNG: DATENINTEGRATION - BEDIENUNG

ID	Kriterien	GW	Jaspersoft		Palo		Pentaho	
			Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K2.1	Bedienung	1	2,00	2,00	0,50	0,50	2,00	2,00
K2.1.1	Drag+Drop	3	2	6	0	0	2	6
K2.1.2	Debugging	1	2	2	1	1	2	2
K2.1.3	Scheduler	3	2	6	1	3	2	6
K2.1.4	Metadatenverwaltung	1	2	2	0	0	2	2

Konnektivität

Jaspersoft hat leichte Vorteile (6,0 gewichtete Punkte) im Bereich Konnektivität gegenüber Pentaho mit 5,18 gewichteten Punkten (Vgl. Tabelle 5-10). Hier kann sie mit einem enormen Umfang von über 200 Konnektoren punkten. JasperETL und Pentaho Data Integration können mit Open Source Datenbanken *MySQL* und *PostgreSQL* als auch mit kommerziellen wie *Oracle*, *MS SQLServer*, *Teradata* und *Sybase* zusammenarbeiten. Beide ETL-Tools schlagen aber deutlich jenes von Palo mit lediglich 3,43 gewichteten Punkten. Hier wurde dem Modul von Jedox nur eine eingeschränkt nutzbare Version beigegeben. Die Stärken von Palo liegen woanders. Die Anbindungen an operative Systeme wie *SAP*, *SugarCRM*, *Salesforce.com* oder *Alfresco* sind bei JasperETL sehr umfangreich. Im Gegensatz zu Palo ist zum Beispiel das *JaspersoftETL SAP connectivity*-Modul schon integriert. Bei Palo ist das *Palo SAP Connectivity*¹⁰³ nur in der Premium Suite erhältlich. Pentaho hat in seine Data Integration das Open Source

¹⁰³ Vgl. Jedox 2011h.

Plugin *ITN Connector ERP Plugin*¹⁰⁴ des deutschen Systemintegrators IT-Novum bereits integriert. Auch sind bei Pentaho und Jaspersoft *Bulk Loader* für viele gängige Datenbanken vorhanden. Bei Palo sucht man diese vergebens. Das ETL-Tool von Jaspersoft kann zudem auch als Standalone-Tool losgelöst von der Suite verwendet werden. Es muss ja auch extra zu der Suite getrennt installiert werden (wie übrigens auch das ETL-Tool Pentaho Dataintegration). So lässt sich JasperETL auch als Datenintegrationslösung für Pentaho oder Palo nutzen. Dies ist auch nicht so sonderlich verwunderlich, da JasperETL auf Talend Open Studio basiert. Jaspersoft hat ihrer BI Suite mit JasperETL das Open Talend in der Version 3.2.3 beigelegt. Talend Open Studio ist mittlerweile schon in der Version 4.0 erhältlich und bietet damit bereits über 400 Konnektoren an. Talend Open Studio ist einer der führenden Open Source ETL Tools auf den Markt. Diese Evaluierung beschäftigt sich aber mit den von den Herstellern zu BI Suiten zusammengefassten Tools, deshalb wurde auf eine Evaluierung anderer Tools verzichtet. Durch die *Verwandschaft* mit Talend kann JasperETL auch auf viele Vorteile der Talend Community zurückgreifen. So kann der Anwender nicht nur das große Angebot von Hilfestellungen wie Wiki, Forum und vielen anschaulichen Tutorials in Anspruch nehmen, sondern hat durch die Talend Exchange Plattform¹⁰⁵ Zugriff zu unzähligen Plug-Ins, Skripten und Vorlagen. Pentaho listet in ihren Wiki ebenfalls verfügbare Plug-Ins¹⁰⁶ für ihre Datenintegrationslösung. Diese Liste kommt aber vom Umfang nicht an die von Talend heran. Für PaloETL konnten keine Plug-Ins identifiziert werden.

TABELLE 5-10: QSOS BEWERTUNG: DATENINTEGRATION - KONNEKTIVITÄT

ID	Kriterien	GW	Jaspersoft		Palo		Pentaho	
			Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K2.2	Konnektivität	3	2,00	6,00	1,14	3,43	1,73	5,18
K2.2.1	XML	1	2	2	2	2	2	2
K2.2.2	Flat Files	3	2	6	2	6	2	6
K2.2.3	Datenbanken	3	2,00	6,00	1,53	4,58	2,00	6,00
K2.2.3.1	JDBC-Verbindungen	3	2	6	1	3	2	6
K2.2.3.2	Oracle	2	2	4	2	4	2	4
K2.2.3.3	Teradata	1	2	2	0	0	2	2
K2.2.3.4	DB2	1	2	2	2	2	2	2
K2.2.3.5	SQL Server	2	2	4	2	4	2	4
K2.2.3.6	Informix	2	2	4	0	0	2	4
K2.2.3.7	Sybase	1	2	2	2	2	2	2
K2.2.3.8	MySQL	3	2	6	2	6	2	6
K2.2.3.9	PostgreSQL	3	2	6	2	6	2	6
K2.2.3.10	Andere	1	2	2	2	2	2	2
K2.2.4	ERP-Integration	1	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	2,00
K2.2.4.1	SAP	1	2	2	0	0	2	2

¹⁰⁴ Vgl. Pentaho 2011i.

¹⁰⁵ Vgl. TalendForge.org 2011.

¹⁰⁶ Vgl. Pentaho 2011i.

K2.2.4.2	Oracle	1	2	2	0	0	2	2
K2.2.5	Bulk Loader	3	2	6	0	0	1	3

Transformation

Alle drei Lösungen bieten alle gängigen Transformationsfunktionen an; JasperETL und Pentaho Dataintegration haben sogar viele zusätzliche Funktionen. Mit PaloETL kann Groovy, Java, Javascript zum Scripting verwendet werden. Zusätzlich bieten Pentaho und Jaspersoft noch SQL und Shellscripting an. In Palo fehlen die arithmetischen Operationen und die Duplikatseliminierung. Dies muss dann über die Skripte realisiert werden.

TABELLE 5-11: QSOS BEWERTUNG: DATENINTEGRATION - TRANSFORMATION

ID	Kriterien	Jaspersoft			Palo		Pentaho	
		GW	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K2.3	Transformation	1	2,00	2,00	1,69	1,69	2,00	2,00
K2.3.1	Duplikatseliminierung	1	2	2	0	0	2	2
K2.3.2	Arithmetische Operationen	1	2	2	0	0	2	2
K2.3.3	Datumskonventionierung	1	2	2	2	2	2	2
K2.3.4	Skripte	3	2	6	2	6	2	6
K2.3.5	Lookup	2	2	4	2	4	2	4
K2.3.6	Mapping	2	2	4	2	4	2	4
K2.3.7	Textmanipulation	2	2	4	2	4	2	4
K2.3.8	Aggregation	1	2	2	2	2	2	2

Fazit Datenintegration

JasperETL ist das kompletteste dieser drei Open Source ETL Tools und bietet eine Fülle von Funktionen. Die umfangreichen Konnektoren und die durchdachte einfache Oberfläche mit der Drop & Drag Bedienung bringt sie auf eine gewichtete Gesamtpunktzahl von 6,0 für die Kategorie Datenintegration (einfache Punktzahl von 2,0). Pentaho Data Integration, ehemals Kettle¹⁰⁷, liegt aber mit 5,51 gewichteten Punkten nur hauchdünn hinter JasperETL zurück. Sie sind in vielen Bereichen wie Transformation und Bedienung gleichwertig und haben eine recht ähnliche Architektur. Auch Pentaho bietet viele Konnektoren und Plug-Ins an, doch reicht dessen Umfang nicht an die von JasperETL heran (siehe Tabelle 5-12). Sehr schlecht abgeschnitten hat hingegen PaloETL; die webbasierte ETLServer-Lösung kann nicht mit dem Leistungsumfang der Konkurrenten mithalten und muss sich am Ende mit 3,37 gewichteten Punkten zufriedengeben. Das Netzdiagramm Abbildung 5-6 zeigt die minimalen Unter-

¹⁰⁷ Das Kettle Projekt wurde 2000 veröffentlicht und Mitte 2006 in Pentaho integriert.

schiede der ETL-Tools von Jaspersoft und Pentaho und die deutlichen Differenzen zu Palo. Palo ETL Server erreicht nur 56,17 % der Punkte von Jaspersoft.

TABELLE 5-12: QSOS BEWERTUNG: DATENINTEGRATION - GESAMT

ID	Kriterien	GW	Jaspersoft			Palo		Pentaho	
			Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	
K2	Datenintegration	3	2,00	6,00	1,12	3,37	1,84	5,51	
K2.1	Bedienung	1	2,00	2,00	0,50	0,50	2,00	2,00	
K2.2	Konnektivität	3	2,00	6,00	1,14	3,43	1,73	5,18	
K2.3	Transformation	1	2,00	2,00	1,69	1,69	2,00	2,00	

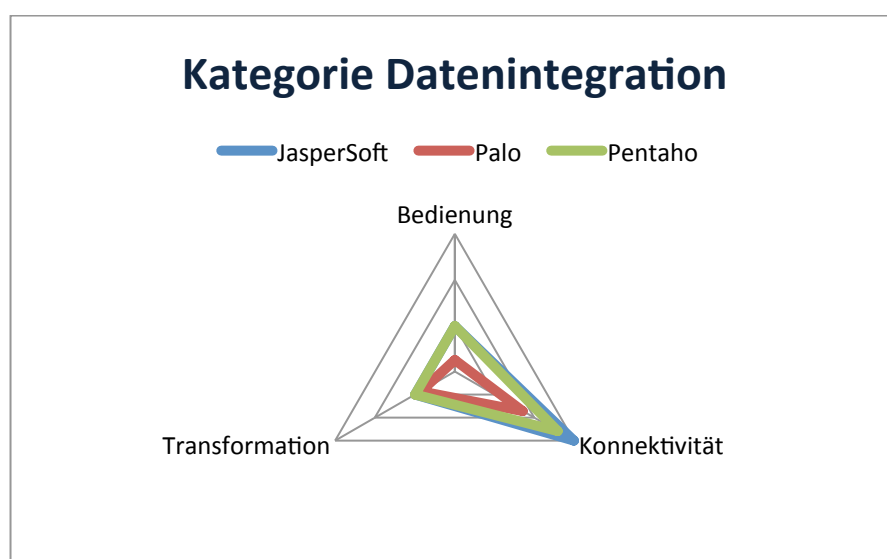


ABBILDUNG 5-6: DATENINTEGRATION – NETZDIAGRAMM

5.2.3 REPORTING

Reportdesign

Mit allen drei BI Suiten lassen sich Berichte generieren. Während bei Pentaho und Jaspersoft klassische Reportgeneratoren verwendet werden, geht man bei Palo einen völlig anderen Weg. Hier stehen die Tabellenkalkulationsprogramme wie Excel und Calc im Vordergrund. Mit Palo sollen die Fachanwender sofort loslegen können, weil sie sich in ihrer gewohnten Excel-Umgebung befinden. Es wären dann nur Schulungen für die Anwendung der OLAP-Funktionen nötig.

Alle drei Reporting-Module haben eine grafische Oberfläche für die Erstellung von Berichten. Palo bietet zwei Wege, Berichte zu erstellen. Die erste Möglichkeit ist das direkte Anlegen eines Berichts über das Palo Spreadsheet. Palo Spreadsheet ist eine Webanwendung, die eine Excel-ähnliche Oberfläche besitzt und auch alle gängigen Excel-Funktionen beinhaltet. Die zweite Möglichkeit zur Berichtserstellung ist die

Verwendung des Palo Excel-Plug-Ins. Beide haben gemeinsam, dass sie keinen Assistenten zur Berichtsgenerierung haben. Auch lassen sich keine typischen Berichtstemplates bauen und die Erstellung der Cubes aus Palo Spreadsheet ist in der CE auch nicht möglich. Dafür ist man frei in der Gestaltung der Berichte, wie sie Excel auch anbietet. Jaspersoft und Pentaho bieten zusätzlich neben einem Reporting Designer Client eine webbasierte Oberfläche an. Jaspersoft verwendet das in Java geschriebene iReport. Es orientiert sich an kommerzielle Berichtsdesigner und teilt die Berichte in *Header*-Bereich, einen *Content*-Bereich und einem *Footer*-Bereich ein. Es hat die umfangreichsten *Preview*-Optionen im Testfeld. Mit iReport lassen sich die Berichte in XML Format *JRXML* erstellen und auf dem Server publizieren. Dies geht aus iReport mit direktem Zugriff auf das JasperServer Repository oder über die Upload-Funktion des Webinterfaces. Die Erstellung der Berichte im Webinterface ist nicht möglich. Da können nur die fertigen *JRXML*-Dateien hochgeladen und angepasst werden.

Dies ist bei Pentaho Reporting besser gelöst. Das Webinterface ist übersichtlich und einfach und intuitiv zu bedienen. Mit dem Assistenten sind Berichte schnell und einfach zu erstellen. Dieser führt den Anwender Schritt für Schritt durch die Berichtserstellung. Durch umfangreiche Funktionen wie die Auswahl verschiedener Layout-Templates, *Drop & Drag*-Feature zur Auswahl und Platzierung der Felder, viele Tooltip-Hilfen und eine gute Berichtsvorschau in den Formaten *HTML*, *PDF*, *CSV* und *EXCEL* lässt Pentaho den Anwender fast vergessen, dass er gerade eine Webapplikation verwendet. Pentaho Reporting erhält deshalb im Bereich Reportdesign für die GUI die volle Punktzahl (siehe Tabelle 5-13: QSOS Bewertung: Reporting - Reportdesign). Jaspersoft hat Abstriche beim *Drag & Drop* und bei Web-Frontend erhalten, da man die Berichte ohne Client nicht erstellen kann. Palo unterstützt kein *Drag & Drop* und auch hier gibt es Abzüge für die eingeschränkte Funktionalität vom Webinterface.

Beim Erstellen der Berichte mit den Fat Clients Jasper iReport und Pentaho Report Designer gibt es kaum Unterschiede. Beide beherrschen die meisten gängigen Reporting-Funktionalitäten wie pixelgenaue Positionierung der Elemente, Parametrisierte Reports, Aggregationen, Gruppierungen und Sub-Reports. Auch die direkte Eingabe von SQL-Abfragen und deren Syntaxüberprüfung bereiten beiden Programmen keine Probleme. Jaspersoft bekommt nicht die volle Punktzahl für die Wizardunterstützung, da dieser beim Webinterface nicht vorhanden ist. Palo muss sowohl bei den Reporting-Funktionen, als auch bei dem Layout der Berichte Punkte einbüßen. Sowohl das Webinterface, als auch der Excel Client mit Palo-Plug-In bieten nur die standardmäßigen Excel-Funktionen. Es gibt also keine Wizardunterstützung, keine Internationalisierung, kein Zugriff über SQL-Abfragen und keine Verwendung von Report-

Templates. Es lassen sich aber viele Funktionalitäten mit Excel nachbauen. Internationalisierung kann man mit verschiedenen Lookup Tabellen realisieren. Parametrisierte Reports und andere Features der Report Designer sind theoretisch auch mit Excel umsetzbar. Es bedarf aber schon fortgeschrittene Excel Kenntnisse, um diese auch zu realisieren. Dies wurde in den Bewertungen für Palo berücksichtigt.

TABELLE 5-13: QSOS BEWERTUNG: REPORTING - REPORTDESIGN

ID	Kriterien	Jaspersoft			Palo		Pentaho	
		GW	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K3.2	Reportdesign	3	1,55	4,64	0,66	1,98	1,99	5,96
K3.2.1	GUI	3	1,33	4,00	0,67	2,00	2,00	6,00
K3.2.1.1	GUI zur Erstellung der Berichte	3	2	6	1	3	2	6
K3.2.1.2	GUI erlaubt Drag + Drop	3	1	3	0	0	2	6
K3.2.1.3	Web-Frontend für Berichtserstellung	3	1	3	1	3	2	6
K3.2.2	Layout	1	2,00	2,00	0,64	0,64	2,00	2,00
K3.2.2.1	Report-Preview	3	2	6	1	3	2	6
K3.2.2.2	Verwendung von Templates	2	2	4	0	0	2	4
K3.2.2.3	Einbindung von Elementen	1	2,00	2,00	1,90	1,90	2,00	2,00
K3.2.2.3.1	Tabellen	3	2	6	2	6	2	6
K3.2.2.3.2	Diagramme	3	2	6	2	6	2	6
K3.2.2.3.3	Hyperlinks	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.2.3.4	Texte	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.2.3.5	Bilder	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.2.3.6	Andere	1	2	2	1	1	2	2
K3.2.2.4	Formatierung	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.2.4.1	Bedingte Formatierung	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.2.4.2	Skalierung und Positionierung einzelner Elemente	1	2	2	1	1	2	2
K3.2.2.5	pixelgenaue Berichte	3	2	6	0	0	2	6
K3.2.3	Funktionen	1	1,73	1,73	0,67	0,67	1,93	1,93
K3.2.3.1	Wizardunterstützung bei der Erstellung	3	1	3	0	0	2	6
K3.2.3.2	Vordefinierte Funktionen	1	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
K3.2.3.2.1	Summe	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.3.2.2	Durchschnitt	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.3.2.3	Aufzählung	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.3.3	Zugriff auf Systemparameter	1	2	2	0	0	2	2
K3.2.3.4	Parametrisierte Reports	3	2	6	1	3	2	6
K3.2.3.5	Unterstützung von Sub-Reports	2	2	4	0	0	2	4
K3.2.3.6	Internationalisierung	1	2	2	1	1	2	2
K3.2.3.7	Aggregationen und Gruppierung	2	2	4	2	4	2	4
K3.2.3.8	Erstellung mittels SQL-Abfragen	1	2	2	0	0	2	2
K3.2.3.9	Syntaxüberprüfung der SQL Abfragen	1	1	1	0	0	1	1

Datenakquise

Bei der Datenanbindung kann Jaspersoft wieder punkten. Hier stehen umfangreiche Konnektierungsmöglichkeiten zur Verfügung. Datenbanken können über *JDBC*, *JNDI*, *JavaBeans* und *Hibernate* eingebunden werden. Daten aus *CSV*, *XML* und *Excel* können auch mühelos zur Berichtserstellung verwendet werden. Es können auch multidimensionale Quellen wie *Mondrian* verwendet werden. Die Visualisierung der Abfrageergebnisse ist gut. Zur Erstellung von Datenbankfragen kann ein *Query Builder* verwendet werden; somit lassen sich diese bequem über eine graphische Oberfläche generieren. Pentaho hat seinem *Query Builder* noch eine Preview-Funktion auf die

Abfrageergebnisse eingebaut. Damit lässt sich sehr gut abschätzen, ob es auch die gewünschten Daten sind, auf die man zugreifen möchte. Bei Pentaho können die gängigsten Datenbanken über *JDBC* eingebunden werden. *CSV* Dateien können wiederum nur über das Webinterface eingebunden werden. Dafür kann man bei Pentaho nicht nur den eigenen OLAP-Server Pentaho Analysis, sondern auch andere OLAP Server über die *OLAP4J*-Schnittstelle einbinden. Außerdem lassen sich noch Excel Dateien importieren. Pentaho setzt auf die Verwendung von Pentaho Data Integration zur Anbindung der Datenquellen, deshalb hat Report Designer im Gegensatz zu Jaspersoft iReport weniger Konnektoren. Auch bei der Datenakquise schneidet Palo am schlechtesten ab. Denn Palo besitzt zwar einen Import Assistenten, dieser kann aber nur zur Anbindung von Cubes und zur Befüllung dieser Würfel mit Daten aus *CSV* Dateien verwendet werden. Die Tabelle 5-14 zeigt die Bewertungen für diesen Bereich.

TABELLE 5-14: QSOS BEWERTUNG: REPORTING - DATENAKQUISE

ID	Kriterien	GW	Jaspersoft		Palo		Pentaho	
			Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K3.1	Datenakquise	2	1,82	3,64	0,58	1,15	1,70	3,39
K3.1.1	Datenquellen	3	2,00	6,00	0,78	2,33	1,56	4,67
K3.1.1.1	JDBC	3	2	6	0	0	2	6
K3.1.1.2	CSV	2	2	4	2	4	1	2
K3.1.1.3	Hibernate	1	2	2	0	0	0	0
K3.1.1.4	XML	1	2	2	0	0	2	2
K3.1.1.5	Web Services	1	2	2	2	2	2	2
K3.1.1.6	Andere	1	2	2	1	1	2	2
K3.1.2	Verschiedene Datenquellen innerhalb eines Reports	2	2	4	0	0	2	4
K3.1.3	Automatische Verknüpfungen zwischen Tabellen	1	0	0	0	0	0	0
K3.1.4	Möglichkeit der Einbindung multidimensionaler Quellen	2	2	4	2	4	2	4
K3.1.5	Visualisierung der Abfrageergebnisse	1	2	2	0	0	2	2
K3.1.6	Speicherung der Abfragen	1	2	2	0	0	2	2
K3.1.7	MDX-Unterstützung	1	2	2	0	0	2	2

Speicherung und Publishing

Jaspersoft stellt die meisten Output Formate zur Speicherung der Berichte zur Verfügung. Neben den Formaten *PDF*, *HTML*, *EXCEL* und *RTF*, welche auch von den anderen beiden angeboten werden, bietet Jaspersoft die Berichte auch noch *CSV*, *Word*, *ODS* und sogar als *FLASH* zum Export an (siehe Tabelle 5-15). Im Gegensatz zu Pentaho werden auch die neuen XML-basierten Dateiformate *XLSX* und *DOCX* von Microsoft als Exportoption angeboten. Palo stellt die wenigsten Ausgabeformate zu Verfügung. Auf die Berichte können bei Palo über das Palo File Manager zugegriffen werden. Um die Berichte auf Dateiebene anderen zugänglich zu machen, kann dies durch einen manuellen Export aus Palo Web bewerkstelligt werden. Eine andere Möglichkeit wäre ein Export aus einem Excel Dokument; dabei werden die Feldfunktionen in statische Daten umgewandelt. Eine automatische Berichtsverteilung mit Zeitplanung wie sie Jaspersoft und Pentaho bieten, wird bedauerlicherweise nicht von Jedox angeboten. Damit lassen sich Berichte zeitgesteuert generieren und auch automatisch publizie-

ren. Auch der automatische Versand der Berichte per Email kann bei Jaspersoft und Pentaho im Gegensatz zu Palo realisiert werden.

TABELLE 5-15: QSOS BEWERTUNG: REPORTING - SPEICHERUNG & PUBLISHING

ID	Kriterien	GW	Jaspersoft		Palo		Pentaho	
			Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K3.3	Speicherung und Publishing	3	1,65	4,94	1,08	3,25	1,46	4,39
K3.3.1	Speicherung	3	1,39	4,16	0,84	2,51	1,18	3,53
K3.3.1.1	Art der Output Formate	3	1,65	4,94	1,06	3,18	1,29	3,88
K3.3.1.1.1	PDF	3	2	6	2	6	2	6
K3.3.1.1.2	HTML	3	2	6	2	6	2	6
K3.3.1.1.3	CSV	1	2	2	0	0	2	2
K3.3.1.1.4	Excel (XLS/XLSX)	3	2	6	2	6	1	3
K3.3.1.1.5	Word (DOC /DOCX)	1	2	2	0	0	1	1
K3.3.1.1.6	Word (RTF)	1	2	2	0	0	2	2
K3.3.1.1.7	Text	1	0	0	0	0	2	2
K3.3.1.1.8	Powerpoint (PPT/PPTX)	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.1.1.9	Open Office (ODS)	1	2	2	0	0	0	0
K3.3.1.1.10	XML	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.1.1.11	Andere	1	2	2	0	0	0	0
K3.3.1.2	Backupfunktion	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.1.3	Exportmöglichkeit der Berichtsdefinition	1	2	2	1	1	2	2
K3.3.2	Publishing	3	1,85	5,54	1,69	5,08	1,85	5,54
K3.3.2.1	Veröffentlichungskanäle	1	1,69	1,69	1,38	1,38	1,69	1,69
K3.3.2.1.1	Web	3	2	6	2	6	2	6
K3.3.2.1.2	Dateiensystem	3	2	6	2	6	2	6
K3.3.2.1.3	Versand per Email	2	2	4	0	0	2	4
K3.3.2.1.4	SMS	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.2.1.5	Drucken	3	2	6	2	6	2	6
K3.3.2.1.6	Andere	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.2.2	Verbreitung nach Benutzerrechten	1	2	2	2	2	2	2
K3.3.3	Scheduling	1	1,83	1,83	0,00	0,00	1,17	1,17
K3.3.3.1	Arten des Scheduling	1	1,50	1,50	0,00	0,00	1,50	1,50
K3.3.3.1.1	datumsgesteuert	3	2	6	0	0	2	6
K3.3.3.1.2	periodengesteuert	3	2	6	0	0	2	6
K3.3.3.1.3	prozessgesteuert	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.3.1.4	Andere	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.3.2	Erstellung und Manipulation von Zeitplänen	1	2	2	0	0	2	2
K3.3.3.3	Versionierung automatisch generierter Reports	1	2	2	0	0	0	0

OLAP-Fähigkeiten

Nur Palo bietet OLAP-Operationen im Reporting-Modul an und erhält hier die Höchstpunktzahl. Diese sind bei Pentaho und Jaspersoft in der Community Edition nicht verfügbar.

TABELLE 5-16: QSOS BEWERTUNG: REPORTING - OLAP-FÄHIGKEITEN

ID	Kriterien	GW	Jaspersoft		Palo		Pentaho	
			Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K3.4	OLAP-Fähigkeiten	1	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00
K3.4.1	Drill-Down-Analyse innerhalb eines Reports	1	0	0	2	2	0	0
K3.4.2	Slice + Dice	1	0	0	2	2	0	0

Fazit Reporting

Im Reportdesign schneidet Pentaho am besten ab, da es ein sehr gutes Webinterface mit einem Wizard und Drag & Drop-Funktion mitbringt. Der Clientsoftware Pentaho Report Designer bietet alles, was zum Erstellen von Berichten benötigt wird. Hier unterscheidet sie sich kaum von Jaspersoft iReport. BI Suite von Jaspersoft bekommt aufgrund der fehlenden Berichterstellung aus der Weboberfläche Punktabzüge. Auch Palo erhält in diesem Bereich aufgrund seiner geringen Unterstützung für die gängigsten Reportingfunktionen die wenigsten Punkte (siehe Tabelle 5-17).

TABELLE 5-17: QSOS BEWERTUNG: REPORTING - GESAMT

ID	Kriterien	Jaspersoft			Palo		Pentaho	
		GW	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K3	Reporting	3	1,47	4,41	0,93	2,80	1,53	4,58
K3.1	Datenakquise	2	1,82	3,64	0,58	1,15	1,70	3,39
K3.2	Reportdesign	3	1,55	4,64	0,66	1,98	1,99	5,96
K3.3	Speicherung und Publishing	3	1,65	4,94	1,08	3,25	1,46	4,39
K3.4	OLAP-Fähigkeiten	1	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00

5.2.4 ANALYSE (OLAP)

Um Daten für die Analyse vorzubereiten, werden sie in sogenannte Cubes überführt. Mit den OLAP-Operationen lassen sich die Daten dann aus verschiedenen Sichten innerhalb des Würfels betrachten. Sowohl Pentaho als auch Jaspersoft verwenden einen OLAP-Server basierend auf dem Open Source Produkt Mondrian¹⁰⁸ und JPivot als OLAP-Frontend. Daher liegen die Gesamtbewertungspunkte dieser Produkte für diesen Bereich nicht so weit auseinander (siehe Tabelle 5-18). Sie bieten eine übersichtliche Oberfläche mit Zugriffsmöglichkeiten auf Ad-Hoc-Berichte. Es erfordert aber schon eine gewisse Einarbeitungszeit, um mit den einzelnen OLAP-Funktionen umgehen zu können. Auch wenn mit dem *Schema Workbench* eine GUI für die Erstellung der Modells vorhanden ist und man nicht mehr die XML Datei dafür manuell erstellen muss, braucht es schon seine Zeit, bis der erste Cube erstellt wird.

Im Gegensatz dazu ist das Handling bei der Analyse mit Palo gravierend anders. Das liegt größtenteils an der unterschiedlichen Architektur des OLAP Servers. Durch die MOLAP Architektur kann Palo hier die ganzen Stärken dieser Technologie ausnutzen. Durch die In-Memory-Technologie erhält man sehr hohe Abfragegeschwindigkeiten, da die Daten im Arbeitsspeicher gehalten werden und dadurch schnell verfügbar sind.

¹⁰⁸ Mondrian wurde 2001 als eigenständiges Open-Source-Projekt veröffentlicht. Seit 2006 wurde es in die Pentaho BI Suite integriert.

Ein weiteres Feature, welches Palo in den Fachabteilungen beliebt gemacht hat, ist die nahtlose Excel-Integration. Analysten und Controller sind die Verwendung von Tabellenkalkulationsprogrammen gewohnt und haben zuvor viele Auswertungen schnell und einfach mit Excel & Co erstellt, bevor die BI-Systeme sich in den Unternehmen verbreitet haben. Dass deren Auswertungen viele Schwächen wie z.B. mangelhafte Datenqualität oder fehlende Wiederverwendbarkeit hatten, fiel nicht sonderlich auf bzw. wurde in Kauf genommen. Mit Palo können diese Analysten in die Welt der Mehrdimensionalität eintreten, ohne das geliebte Excel verlassen zu müssen. Mit dem Excel als Frontend für den Palo OLAP-Server lassen sich die Modelle zudem zügig erstellen.

Palo bietet im Gegensatz zu Jaspersoft und Pentaho eine deutschsprachige Dokumentation an. Diese liegen größtenteils als PDF zum Download vor. Hinzu bieten sie regelmäßig kostenlose Einführungs-Webinare an. Viele deutsche System-Integratoren bieten außerdem zusätzliche Kurse an. Die Cube-Erstellung kann optional durch einen Wizard unterstützt werden, was auch sehr benutzerfreundlich ist und zur leichten Erlernbarkeit beiträgt. Jedox geht mit Palo sogar so weit, dass sie ein ganzes Excel mit den meist gebräuchlichsten Funktionen im Palo Web Server nachbildet. Dies steigert die Plattformunabhängigkeit des Produktes und die Flexibilität des Anwenders bei der Wahl eines geeigneten Clients.

Leider ist der *Palo Modeller*, mit dem man die Cubes im Excel-Add-In erstellt, nicht in der Community Edition des Palo Webs implementiert, so dass für die Cube-Erstellung entweder eine Enterprise Version mit entsprechenden Programmen oder ein Microsoft Excel bzw. ein Open Office mit entsprechenden Add-In vorhanden sein muss. Dieses Excel Add-In ist bei den anderen beiden Anbietern zwar auch vorhanden, aber leider nicht kostenlos zu erwerben. Bei Pentaho wird dies durch den Drittanbieter SimbaO2X angeboten. ODBO Connect ist das Excel-Add-In von Jaspersoft für die Verwendung mit JasperAnalysis. Mit dem Standardsupport kostet es für jeden Benutzer 250 \$ und 375 \$ für den Premiumsupport.

TABELLE 5-18: QSOS BEWERTUNG: ANALYSE

ID	Kriterien	Jaspersoft			Palo		Pentaho	
		GW	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K4	Analyse OLAP	3	1,02	3,05	1,64	4,93	1,02	3,05
K4.1	Erstellung eines OLAP-Würfels	2	0,45	0,90	1,52	3,05	0,45	0,90
K4.1.1	Wizards für die Erstellung von Cubes	3	0	0	1	3	0	0
K4.1.2	Unterstützte Datenquellen	1	1,17	1,17	1,67	1,67	1,17	1,17
K4.1.2.1	Datenbanken	3	2	6	2	6	2	6
K4.1.2.2	Texte	1	1	1	2	2	1	1
K4.1.2.3	XML	1	0	0	0	0	0	0
K4.1.2.4	Andere	1	0	0	2	2	0	0
K4.1.3	Definierung von mehreren Hierarchien für eine Achse	1	2	2	2	2	2	2
K4.1.4	Drag+Drop OLAP Ansicht	2	0	0	2	4	0	0

K4.2	Navigationen in Würfel	3	1,39	4,17	1,72	5,16	1,39	4,17
K4.2.1	Drill-Down	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.2	Drill-Up	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.3	Drill-Across	3	0	0	2	6	0	0
K4.2.4	Slice & Dice	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.5	Sortierung einer Achsenpositionen	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.6	Rotation/Pivot	3	1	3	2	6	1	3
K4.2.7	Speicherung personalisierter Filter	1	1	1	0	0	1	1
K4.2.8	Export des Ergebnisses	3	1,09	3,27	2,00	6,00	1,09	3,27
K4.2.8.1	Excel	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.8.2	PDF	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.8.3	HTML	3	0	0	2	6	0	0
K4.2.8.4	Textdateien	1	0	0	2	2	0	0
K4.2.8.5	XML	1	0	0	2	2	0	0
K4.2.9	Arten von grafischen Reports	1	1,75	1,75	2,00	2,00	1,75	1,75
K4.2.9.1	2D-Histogramm	2	2	4	2	4	2	4
K4.2.9.2	3D-Histogramm	1	2	2	2	2	2	2
K4.2.9.3	2D-Torte	2	2	4	2	4	2	4
K4.2.9.4	3D-Torte	1	2	2	2	2	2	2
K4.2.9.5	Punkt-Kurven	1	2	2	2	2	2	2
K4.2.9.6	Streudiagramm	1	0	0	2	2	0	0
K4.2.10	Exportieren von Grafiken	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
K4.2.10.1	Bild	1	1	1	1	1	1	1
K4.2.10.2	Excel-Diagramm	1	2	2	1	1	2	2
K4.2.10.3	PowerPoint-Präsentation	1	0	0	1	1	0	0
K4.2.10.4	andere	1	0	0	0	0	0	0
K4.2.11	User Interface	3	0,86	2,57	1,71	5,14	0,86	2,57
K4.2.11.1	Web-Oberfläche	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.11.2	Excel Add-In	3	0	0	2	6	0	0
K4.2.11.3	Fat Client	1	0	0	0	0	0	0
K4.2.12	XMLA Standard	1	2	2	0	0	2	2
K4.2.13	Standard MDX	1	2	2	0	0	2	2

Fazit Analyse

Die OLAP-Server der beiden Suiten von Jaspersoft und Pentaho stammen aus dem Mondrian Projekt und beide setzen JPivot als OLAP-Frontend in der Community-Version ein. Hier sind auch die Schwächen dieser beiden Suiten zu finden. JPivot ist eine stabile Anwendung mit vielen Navigationsfunktionen durch die OLAP-Würfel und beherrscht die gängigen OLAP-Operationen wie *Drill-down*, *Roll-up* und *Slice & Dice*. Doch bietet Sie im Umgang mit den Cubes zu wenig Komfort und Flexibilität. Man kann zum Beispiel nur mühevoll über die direkte Änderung der MDX Abfrage die Feldbelegung für die Spalten und Zeilen verändern. Für den Endanwender ist es gerade wichtig viele Arbeiten selbst erledigen zu können, ohne jedes Mal ein Ticket an die IT schicken zu müssen. Dies haben auch die Hersteller erkannt und so legen Jaspersoft mit *Ad-hoc-Abfrage-Designer* und Pentaho mit *Analyzer* ihren Enterprise Editionen OLAP Tools bei, die die bisherigen Schwachstellen beheben.

Gerade in der Ad-Hoc-Analyse beweist die Palo BI Suite gegenüber ihren Konkurrenten ihre Stärke (siehe Tabelle 5-19). Hier wurde in der Community Edition ein derartiges webbasiertes Ad-Hoc-Analysetool als OLAP Frontend integriert. *Palo Pivot* bietet eine übersichtliche Oberfläche mit allen wichtigen OLAP-Operationen mit einer Drag

& Drop Funktionalität. Das besondere Feature aber ist die „write back“-Funktion des OLAP-Servers. Damit lassen sich sowohl Top-Down als auch Bottom-Up Planungen durchführen. Gibt man z. B. einen Wert für ein ganzes Jahr ein, wird dieser gleich verteilt über alle Monate übertragen. Auch besteht die Möglichkeit die Aufteilung nach dem Muster anderer Jahre festzulegen. Diese Funktion ist in Palo Pivot, Palo Spreadsheet und über das Palo Excel Add-In möglich. Das Excel Add-In ist im Gegensatz zu Jaspersoft und Pentaho ebenfalls in der Community Version erhältlich.

TABELLE 5-19: QSOS BEWERTUNG: ANALYSE - GESAMT

ID	Kriterien	GW	Jaspersoft		Palo		Pentaho	
			Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K4	Analyse OLAP	3	1,02	3,05	1,64	4,93	1,02	3,05
K4.1	Erstellung eines OLAP-Würfels	2	0,45	0,90	1,52	3,05	0,45	0,90
K4.2	Navigationen in Würfel	3	1,39	4,17	1,72	5,16	1,39	4,17

5.2.5 BI PLATTFORM

Alle drei Produkte verfügen über genügend Sicherheitsmechanismen (siehe Tabelle 5-20). Es können jedem Benutzer ein eigenes Konto mit Name und Passwort vergeben werden. Benutzerrechte regeln den Zugriff auf die einzelnen Berichte, Cubes und Datenbanken. Bei Palo lassen sich die Rechte so fein abstimmen, dass sogar Rechte auf einzelnen Zellen vergeben werden kann. Diese Benutzerrechte lassen sich zu Rollen zusammenfassen und können dem Benutzer zugeordnet werden. Bei Jaspersoft und Pentaho lässt sich zudem ein OpenLDAP-Server zur Verwaltung der Benutzerkonten anbinden. Die Nutzerverwaltung ist bei allen über die Weboberfläche zu erreichen. Auch die Installation der Produkte ist bei allen unproblematisch. Zur Konfiguration müssen bei allen drei Produkten Konfigurationsdateien auf Dateiebene verändert werden. Bei Palo sogar ein wenig mehr als bei Jaspersoft und Pentaho. Zudem sind die Produkte nur bedingt SaaS/Cloud-fähig. Bei Jaspersoft wird zur Berichtserstellung noch ein Client mit installiertem iReport benötigt. Die Cube-Erstellung ist bei allen drei Produkten nicht über das Webinterface möglich. Es werden die Tools JasperAnalysis Workbench, Pentaho Schema Workbench und das Palo Excel-Add-In mit dem Palo Modeller dafür benötigt.

TABELLE 5-20: QSOS BEWERTUNG: BI PLATTFORM

ID	Kriterien	GW	Jaspersoft		Palo		Pentaho	
			Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K5	BI Plattform	3	1,41	4,24	1,21	3,63	1,41	4,24
K5.1	Sicherheit	3	1,26	3,77	1,28	3,83	1,26	3,77
K5.1.1	Authentifikation mit Benutzername und Kennwort	3	2	6	2	6	2	6
K5.1.2	Art der Benutzerverwaltung	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.2.1	LDAP	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.2.2	über das Betriebssystem	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.2.3	Spezielle Systeme	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.3	Verwalten von Rollen	3	2	6	2	6	2	6
K5.1.4	Benutzer mehrere Rollen zuweisen	3	2	6	2	6	2	6
K5.1.5	Schnittstelle mit einem externen Verzeichnisdiensten	1	1,14	1,14	0,00	0,00	1,14	1,14
K5.1.5.1	Microsoft Active Directory Server	2	2	4	0	0	2	4
K5.1.5.2	Netscape Directory Server	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.5.3	Novell Directory Services	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.5.4	Sun Netscape iPlanet Directory	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.5.5	OpenLDAP	2	2	4	0	0	2	4
K5.1.6	Passwortverwaltung	3	1	3	1	3	1	3
K5.1.7	Single Sign On (SSO)	2	0	0	0	0	0	0
K5.1.8	Granularitätsebenen-Freigaben	1	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50
K5.1.8.1	Achsen	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.8.2	Spalten	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.8.3	Zellen	1	0	0	2	2	0	0
K5.1.8.4	Cubes / Tables	1	2	2	2	2	2	2
K5.1.9	Datenverschlüsselung zwischen Server und Client	1	0	0	1	1	0	0
K5.2	Architektur	3	1,57	4,71	1,14	3,43	1,57	4,71
K5.2.1	Unterstützte Browser	3,00	2,00	6,00	2,00	6,00	2,00	6,00
K5.2.1.1	Internet Explorer	3	2	6	2	6	2	6
K5.2.1.2	Mozilla Firefox	3	2	6	2	6	2	6
K5.2.1.3	Andere	1	2	2	2	2	2	2
K5.2.2	Verwendung von HTTPS	1	2	2	2	2	2	2
K5.2.3	Multiprozessor-Architektur	1	2	2	0	0	2	2
K5.2.4	Ressourcen-Verbrauch	1	1	1	0	0	1	1
K5.2.5	Konfiguration	3	1	3	0	0	1	3
K5.2.6	Installation	3	2	6	2	6	2	6
K5.2.7	SaaS/Cloud-fähig	2	1	2	1	2	1	2

Insgesamt scheidet Palo in der Kategorie BI Plattform am schlechtesten ab. Dies liegt zum größten Teil am Abschneiden im Bereich Architektur. In Tabelle 5-21 kann man gut ersehen, dass Palo hier nur 3,43 gewichtete Punkte erreichte, wogegen die anderen beiden Produkte je 4,71 gewichtete Punkte erreichten. Dies liegt zum einen an den hohen Ressourcen-Anforderungen und zum anderen an der benutzerunfreundlichen Konfigurationsart über Konfigurationsdateien. Architekturbedingt durch ihre In-Memory-Technologie benötigt Palo sehr viel Arbeitsspeicher, um die geringen Antwortzeiten zu erreichen. Durch diese MOLAP-Architektur bietet Palo auch als einziges Produkt eine zellbasierte Zugriffssteuerung, somit sie im Bereich Sicherheit vor den beiden anderen Produkten rangiert.

TABELLE 5-21: QSOS BEWERTUNG: BI PLATTFORM -GESAMT

ID	Kriterien	GW	Jaspersoft		Palo		Pentaho	
			Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K5	BI Plattform	3	1,41	4,24	1,21	3,63	1,41	4,24
K5.1	Sicherheit	3	1,26	3,77	1,28	3,83	1,26	3,77
K5.2	Architektur	3	1,57	4,71	1,14	3,43	1,57	4,71

5.3 EMPFEHLUNG

Wie in der Tabelle 5-22: QSOS - Gesamtbewertung zu sehen ist, hat die Jaspersoft Business Intelligence Suite Community Edition die höchste QSOS-Punktzahl von allen evaluierten Suiten erhalten. Sie kommt auf 4,49 gewichteten Punkten (siehe Tabelle 5-22). Damit liegt Jaspersoft nur hauchdünn vor Pentaho mit 4,42 gewichteten Punkten. Während Jaspersoft bei der Datenintegration durch die umfangreichen Konnektoren sich einen Vorteil verschaffte konnte Pentaho wiederum beim Reportdesign durch ausgezeichnete Werkzeuge zumindest ausgleichen.¹⁰⁹ Durch die Punkte in der allgemeinen Kategorie sichert sich Jaspersoft die Spitzenposition. Da überzeugt Jaspersoft auch mit einer guten Dokumentation. Diese ist bei Pentaho z. T. sehr veraltet und qualitativ minderwertig. Der schlechteste Testkandidat ist Palo. Mit 3,66 belegt Palo zwar den dritten Platz, dies ist zugleich aber auch der Letzte. In jeder Kategorie liegt Palo hinter den beiden Konkurrenten. Einzig in der Kategorie Analyse können sie ihre Stärke ausspielen. Hier liegt Palo deutlich vor Jaspersoft und Pentaho. Das ist auch das eigentliche Metier von Palo. Keiner der Konkurrenten verfügt über ein ähnliches Feature wie die „write back“-Funktion. Damit ist es ein hervorragendes Werkzeug für die Planung oder Budgetierung. Leider reicht eine gute Analyse-Unterstützung alleine nicht für eine Empfehlung aus. Palo kann aber gut als Ergänzung zu Jaspersoft oder Pentaho verwendet werden, da das JPivot-Frontend doch ein wenig zu statisch für Ad-hoc-Analysen ist. Es bedarf zu viel Aufwand, um spontan eine OLAP-Analyse durchführen zu können. Der Ad-hoc-Abfrage-Designer und Ad-hoc-Berichtseditor sind bei Jaspersoft nur in der Professional oder Enterprise Edition erhältlich. Auch bei Pentaho ist das OLAP-Frontend *Pentaho Analyzer*¹¹⁰ nur für die Enterprise Edition zu haben.

¹⁰⁹ Datenintegration: Jaspersoft (6,00) - Pentaho (5,51)

¹¹⁰ Pentaho Analyzer ist aus LucidEra ClearView entstanden.

TABELLE 5-22: QSOS - GESAMTBEWERTUNG

ID	Kriterien	GW	Jaspersoft		Palo		Pentaho	
			Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K1	Allgemein	3	1,58	4,75	1,20	3,59	1,57	4,71
K1.1	Investitionsschutz	2	1,81	3,62	1,07	2,14	1,79	3,58
K1.2	Softwaremanagement	2	1,63	3,25	1,18	2,35	1,38	2,75
K1.3	Nutzbarkeit	3	1,60	4,80	1,60	4,80	1,60	4,80
K1.4	Technische Anpassbarkeit	1	1,67	1,67	0,67	0,67	2,00	2,00
K1.5	Strategie	1	0,91	0,91	0,82	0,82	1,00	1,00
K2	Datenintegration	3	2,00	6,00	1,12	3,37	1,84	5,51
K2.1	Bedienung	1	2,00	2,00	0,50	0,50	2,00	2,00
K2.2	Konnektivität	3	2,00	6,00	1,14	3,43	1,73	5,18
K2.3	Transformation	1	2,00	2,00	1,69	1,69	2,00	2,00
K3	Reporting	3	1,47	4,41	0,93	2,80	1,53	4,58
K3.1	Datenakquise	2	1,82	3,64	0,58	1,15	1,70	3,39
K3.2	Reportdesign	3	1,55	4,64	0,66	1,98	1,99	5,96
K3.3	Speicherung und Publishing	3	1,65	4,94	1,08	3,25	1,46	4,39
K3.4	OLAP-Fähigkeiten	1	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00
K4	Analyse OLAP	3	1,02	3,05	1,64	4,93	1,02	3,05
K4.1	Erstellung eines OLAP-Würfels	2	0,45	0,90	1,52	3,05	0,45	0,90
K4.2	Navigationen in Würfel	3	1,39	4,17	1,72	5,16	1,39	4,17
K5	BI Plattform	3	1,41	4,24	1,21	3,63	1,41	4,24
K5.1	Sicherheit	3	1,26	3,77	1,28	3,83	1,26	3,77
K5.2	Architektur	3	1,57	4,71	1,14	3,43	1,57	4,71
Summe		15	7,48	22,45	6,11	18,32	7,36	22,09

Gesamtpunktzahl: 1,50 4,49 1,22 3,66 1,47 4,42

Somit fällt die Entscheidung auf die OSBI Suite von Jaspersoft. Sie hat nicht nur die meisten Punkte geholt, sondern überzeugte, auch durch die Zusammensetzung der einzelnen Module. Durch das Setup werden JasperServer, JasperAnalysis und iReport installiert. Lediglich JasperETL musste separat installiert werden. Das Datenintegrationsmodul schneidet von allen am besten ab und beim Reporting ist es nahezu gleichwertig zu Pentaho. Die fehlende webbasierte Berichtserstellung verhindert eine bessere Platzierung in diesem Bereich. Wenn die BI Software im Unternehmensumfeld eingesetzt werden sollte, ist es ratsam ebenfalls den Support in Anspruch zu nehmen. Hier zeigt sich ein weiterer Vorzug dieser Lösung. Jaspersoft bietet als einziger der drei Hersteller einen Supportplan für die Community Edition an. Somit ist es dem Anwender überlassen, die Edition nach seinen Anforderungen zu wählen. Er muss nicht wegen des Supports zwangsläufig die Enterprise/Professional Edition erwerben. Werden diese Features nicht benötigt, kann der Anwender diese Mittel in weitere Schulungen oder verbesserter Dokumentation investieren. Die Abbildung 5-7 zeigt ein Netzdiagramm mit den drei BI Suiten und die Punkteverteilung in den fünf Kategorien Allgemein, Datenintegration, Reporting, Analyse und BI Plattform. Auch hier sieht man deutlich, dass Jaspersoft und Pentaho fast die gleiche Fläche aufspannen. Palo hingegen zeigt einen deutlichen Peak in der Analyse; ansonsten bleibt es unter den Möglichkeiten der anderen Suiten.

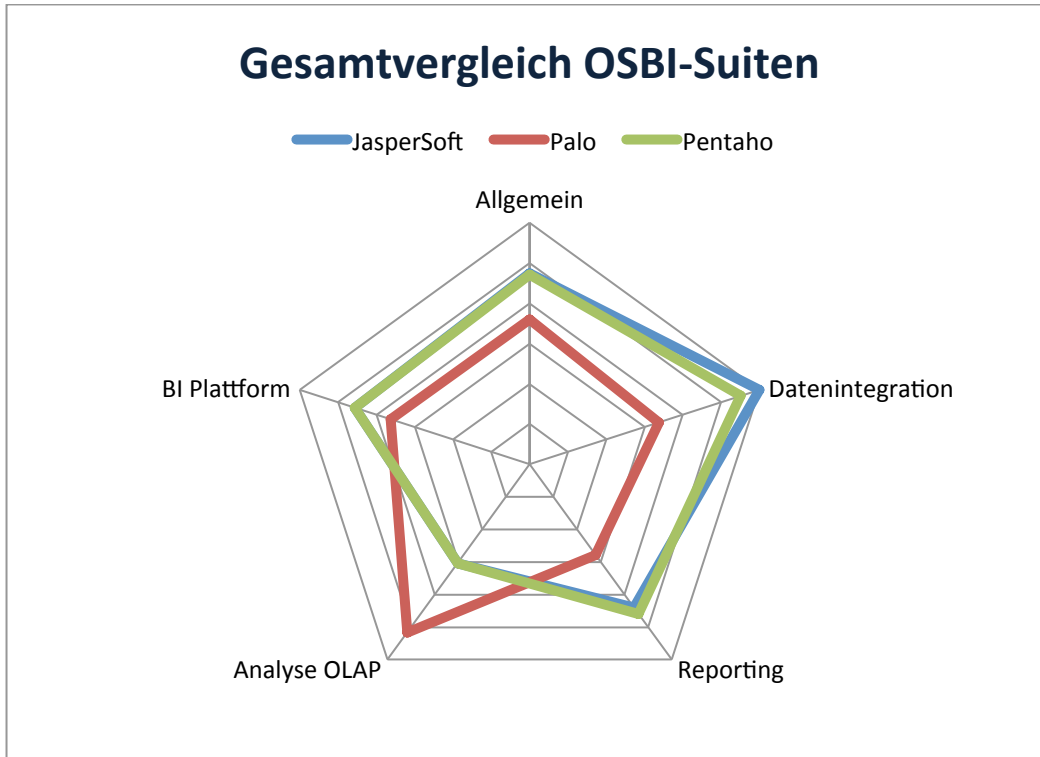





ABBILDUNG 5-7: NETZDIAGRAMM GESAMTVERGLEICH

In Tabelle 5-23 werden die wichtigsten Merkmale der drei OSBI Suiten als Vergleichsmatrix aufgelistet. Sie soll einen schnellen Überblick über den Vergleich geben.

TABELLE 5-23: VERGLEICHSMATRIX OSBI

	 JASPERSOFT	 Palo plan analyse report	 pentaho™ open source business intelligence™
Herrsteller	Jaspersoft Corporation	Jedox AG	Pentaho Corporation
Gründung	2001	2002	2004
Produkt	Jaspersoft BI Suite Community Edition	Palo BI Suite Community Edition	Pentaho BI Suite Community Edition
Version	4.0.0	3.1	3.7.0
Lizenz	GNU GPL	GNU GPL	GNU GPL
Website	http://www.jaspersoft.com	http://www.jedox.com	http://www.pentaho.com
Demoseite	http://www.jaspersoft.com/jaspersoft-live-trial	http://www.jedox.com/de/demos/Online-Demos.html	http://demo.pentaho.com
Betriebssystem	Plattformunabhängig	Plattformunabhängig	Plattformunabhängig
Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> • JasperServer • JasperAnalysis • JasperETL • iReport • JasperAnalysis Workbench 	<ul style="list-style-type: none"> • Palo OLAP Server • Palo ETL Server • Palo Web • Palo Excel Add-In 	<ul style="list-style-type: none"> • Pentaho BI Server • Pentaho Report Designer • Pentaho Design Studio • Pentaho Data Integration • Schema Workbench
Community-Seite	http://jasperforge.org/	http://www.jedox.com/de/community/	http://community.pentaho.com/
Wiki	http://jasperforge.org/plugins/mwiki/index.php/jasperserver	http://www.jedox.com/wikipalo/de/	http://forums.pentaho.com/
Forum	http://jasperforge.org/projects/jasperserver/forum/	http://www.jedox.com/community/palo-forum/	http://wiki.pentaho.com/
Dokumentation	✓	✓	✓
Support für OS	✓	✗ ¹¹²	✗ ¹¹²
Datenintegration	JasperETL	Palo ETL Server	Pentaho Data Integration
• Drag & Drop	✓	✗	✓
• Flat Files	✓	✓	✓
• JDBC	✓	✓	✓
• XML	✓	✓	✓
• SAP	ETL SAP Connectivity (integriert)	Palo SAP Connectivity ¹¹² (kostenpflichtig)	ITN Connector ERP Plugin (integriert)
Reporting	Excel / Calc / Palo Spreadsheet	iReport	Pentaho Reporting
• Standalone	✓	✓	✓
• Web-Berichtserstellung	✗ ¹¹²	✓	✓
• Wizardunterstützung	✓	✗	✓
• Preview	✓	✓	✓
• Pixelgenaue Ausgabe	✓	✗	✓
• Art der Outputformate			
PDF	✓	✓	✓
HTML	✓	✓	✓
CSV	✓	✗	✓
Excel	✓	✓	✓
• Veröffentlichungskanäle			
Web	✓	✓	✓
Dateiensystem	✓	✓	✓
Versand per Email	✓	✗	✓
Analyse	JasperAnalysis (JPivot/Mondrian)	Excel/Calc Add-In, Palo Pivot, Palo Spreadsheet	Pentaho Analysis (JPivot/Mondrian)
• Wizard Cubeerstellung	✗ ¹¹²	✓	✗ ¹¹²
• Drag & Drop	✗ ¹¹²	✓	✗ ¹¹²
• Excel-Add-In	Jaspersoft ODBO Connect ¹¹² (kostenpflichtig)	Palo für Excel	SimbaO2X ¹¹¹ (kostenpflichtig)
• XMLA Standard	✓	✗ ¹¹²	✓
• MDX Standard	✓	✗ ¹¹²	✓
• Write Back	✗	✓	✗

¹¹¹ Über Drittanbieter verfügbar

¹¹² Nur in der Enterprise/Professional/Premium Edition verfügbar

6 ZUSAMMENFASSUNG

In diesem Kapitel werden die bisherigen Ergebnisse dieser Arbeit zusammengefasst und einen kleinen Ausblick auf mögliche Veränderungen im OSBI Bereich gegeben.

6.1 STAND/ERFAHRUNG

In der vorliegenden Arbeit werden aktuelle Open Source Business Suites evaluiert. Als Vorgehensmethode wird der QSOS Ansatz zur Evaluierung von Open Source Software gewählt. Im ersten Schritt der Methode wird nach Definition von Auswahlkriterien eine Marktübersicht durchgeführt und drei BI Suites ausgewählt, die weiter untersucht werden sollen. Diese werden dann auf einen Testsystem installiert. Anhand des erstellten Kriterienkataloges wird dann die Evaluierung an den einzelnen BI Suites im zweiten Schritt durchgeführt und diese bewertet. Durch die anschließende Gewichtung der Kriterien im dritten Schritt sollen wichtige Bereiche stärker berücksichtigt werden. Nach Auswertung der gewichteten Bewertungen wird dann im vierten Schritt das Produkt ausgewählt.

Die Bewertungen ergaben, dass die beiden BI Suites Jaspersoft und Pentaho sehr ähnliche Funktionalitäten aufweisen und sich im QSOS-Modell nur um Nachkommastellen unterschieden. Minimale Änderungen an den Gewichtungen oder die Definition anderer Kriterien hätte hier zu einem anderen Ergebnis führen können. Hier zeigt sich auch eine Schwäche des QSOS-Ansatzes. Es gibt keine Vorgabe wie die Gewichtung durchzuführen ist und welche Skalen verwendet werden sollen. Ein Vorteil der Methode ist sicherlich die gute Toolunterstützung. Es können Bewertungs-Templates angelegt werden, womit die Evaluierung durchgeführt werden kann. Dazu bietet QSOS ein Standalone-Editor und ein Firefox Add-On Editor an. Bedauerlicherweise konnte das QSOS Editor Firefox-Add-On in der Evaluierung nur auf einem Windows Betriebssystem mit der englischen Firefox-Version 3.6 schreibend auf die QSOS XML Dateien zugreifen.

Alle drei BI Suites lassen sich problemlos unter Windows 7 installieren. Die Administrationsoberflächen einiger Tools sind nicht benutzerfreundlich und bieten wenig Komfort, so müssen z.B. bei Palo viele Konfigurationsdateien über die Dateiebene verändert werden, damit sich die Clients mit dem Server kommunizieren können. Sowohl die BI Suite von Jaspersoft, als auch von Pentaho sind Java basiert und damit quasi plattformunabhängig. Palo ist C und C+ basiert und lässt sich auf vielen Systeme

men kompilieren. In dieser Untersuchung wird auf eine Übertragbarkeit der Beobachtungen durch Reproduktion der Ergebnisse auf andere Plattformen verzichtet. Deshalb beschränkten sich die Installationen nur auf Windows 7 32-Bit Systeme. Auch wurden hier keine Performancemessungen und Lasttests durchgeführt, um die Anwendungen für eine bestimmte Anzahl an Anwendern zu simulieren.

Auffällig ist, dass die OSBI Suiten von Jaspersoft und Pentaho sich in der Architektur sehr ähnlich sind. Sie verwenden sogar ähnliche Komponenten für die Analyse. Hier kommen bei beiden die OLAP Server Mondrian und das OLAP Frontend JPivot zum Einsatz. JPivot als Frontend für Mondrian beherrscht zwar die wichtigsten OLAP-Funktionen, bietet aber wenig Komfort bei der Erstellung von Ad-Hoc-Analysen. Palo bietet mit Palo Pivot diesen Komfort bei den Ad-Hoc-Analysen schon in der Community Version an, die bei den anderen beiden erst in der Enterprise Edition erhältlich ist. Dafür kann Palo in den anderen Disziplinen nicht mit Jaspersoft und Pentaho mithalten. Im Reporting fehlen die Funktionen für die Standardberichte und die Konnektierungsmöglichkeiten mit anderen Datenquellen. Jaspersoft und Pentaho schneiden im Reporting recht gut ab. Jaspersoft hat aufgrund des schlechteren Komforts bei der Erstellung und Wartung der Berichte Defizite gegenüber Pentaho. Es bietet aber die meisten Exporttypen aller drei Produkte an. Die Benutzerfreundlichkeit wird zudem von beiden durch die Bereitstellung von Wizards zur Berichtserstellung gesteigert.

In der Kategorie Datenintegration kann JasperETL vor allen mit dem Umfang seiner Konnektierungsmöglichkeiten leicht vor Pentaho Data Integration absetzen. Auch die gute Dokumentation seitens Jaspersoft und Talend tragen dazu bei sich schnell an das Produkt zu gewöhnen. Einzig die Datenintegrationslösung von Jedox, Palo ETL Server, fällt etwas aus dem Raster. Es bietet zwar als einziges Produkt die Erstellung der ETL-Prozesse aus einer Weboberfläche heraus, kann aber nicht mit dem Funktionsumfang aufwarten wie die beiden anderen. Für viele Anwendungsgebiete wird dies im Sinne von Jedox sicherlich reichen. Durch die Vereinfachung der ETL-Jobs sollen auch Fachanwender diese selbst erstellen können und somit weniger von der IT abhängig sein.

Allgemein muss zusätzlich erwähnt werden, dass alle drei Produkte durch ihren modularen Aufbau, der Quasi-Plattformunabhängigkeit und der Unterstützung offener Standards eine hohe Anpassungsfähigkeit und Investitionssicherheit gewährleisten. Man muss in vielen Fällen aber mit weniger Komfort gegenüber den Enterprise Editionen auskommen, so z.B. muss man auf der Herstellerwebsite mühevoll nach der Community Edition suchen, währenddessen der Link zur Enterprise Edition gut sichtbar platziert ist. Die Dokumentation ist z. T. veraltet wie bei Pentaho oder nicht

so umfangreich wie die käuflich Erwerbbar wie bei Jaspersoft. Während die Enterprise Editionen mit All-In-One-Installationen aufwarten, muss der Community Anwender wie z.B. bei Pentaho die Dokumentation nach notwendigen Paketen durchsehen. Für fortgeschrittene Anwender mag dies Vorteile bringen, da sie gezielt Pakete installieren oder updaten können, aber für viele Neueinsteiger kann es sehr verwirrend sein. Ein weiteres Defizit stellen die sehr mangelhaft geführten Roadmaps dar. Diese geben keine genauen bzw. nur wenige Termine an, die teilweise sogar nicht eingehalten werden. Das Warten auf ein bestimmtes Feature oder auf die Behebung eines Bugs, kann dadurch sehr frustrierend sein. Jedox geht sogar so weit, dass neue Releases erst gar nicht als Community Edition erhältlich sind. Erst nach zirka 12-15 Monaten soll die Vorgängerversion der Community zur Verfügung gestellt werden. Ist man auf diese neuen Features nicht angewiesen, kann man auch in diesem Fall mit dem Einsatz der Community Edition einen Mehrwert erzielen.

Als Schlussfolgerung lässt sich daher sagen, dass alle drei Produkte den Anforderungen an eine typische BI Anwendung genügen. Jaspersoft hat seine Stärken in der Datenintegration, Pentaho im Reporting und Palo in der Analyse. Jaspersoft und Pentaho haben in allen Bereichen überzeugt und unterschieden sich in einigen Bereichen nur marginal. Aufgrund seiner Gesamtleistung hat Jaspersoft BI Suite schlussendlich die Empfehlung erhalten. Jaspersoft überzeugte durch eine aktive Community, sehr gute Dokumentation, einfache Installation, umfangreiche Datenintegrationsmöglichkeiten, vielfältiges Reporting, einfache OLAP-Analyse und eine integrierte Benutzerverwaltung. Für die Wahl einer BI Suite für ein bestimmtes Unternehmen, kann dies keine Vorgabe sein. In diesem Fall müssen die individuellen Anforderungen des Unternehmens berücksichtigt werden. Die Wahl der Kriterien wurde vom Autor für ein typisches, aber doch fiktives Anwendungsszenario gewählt. Obwohl um hohe Objektivität bemüht wurde, wurden auch die Gewichtungen subjektiv nach dem Anwendungsszenario ausgewählt. Wird in einem Unternehmen ein BI System benötigt, das sowohl die Unternehmenszahlen aufbereiten kann und als auch als Planungshilfe dienen soll, kann nur Palo die Empfehlung sein. Steht die webbasierte Reporterstellung im Fokus, liegt Pentaho deutlich vorne. Auch muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass Pentaho die einzige OSBI Suite ist, die über ein Datamining-Modul verfügt. Dieses Modul war aufgrund der festgelegten Kriterien nicht Bestandteil dieser Arbeit. Sollte Data-mining zur Anforderung gehören, führt kein Weg an Pentaho vorbei. Die geeignete BI Suite hängt immer von den Anforderungen des Anwenders ab.

6.2 AUSBLICK

Es ist in den letzten Jahren vielfach zu beobachten, dass Anbieter ihre Geschäftsmodelle und Strategien bezüglich Open Source häufig verändert haben. Sie haben viele Modelle ausprobiert, um eines zu finden, welches sich für sie bewährt und womit sie letztendlich auch Geld verdienen können. Anwender mussten leider das Risiko dieser Änderungen auf sich nehmen. Im BI Bereich hat sich *Commercial Open Source* mittlerweile etabliert. Bei diesem Geschäftsmodell bietet der Anbieter meist eine freie, kostenlose Version, die sogenannte *Community Edition*, mit einfachen Grundfunktionen zum Download an. Neben dieser bieten sie eine *Enterprise/Premium Edition* an, wo die Open Source Basis mit einem Closed-Source-Anteil und einer kommerziellen Lizenz erweitert wurde. Diese beinhaltet zumeist erweiterte Funktionalitäten oder eine komfortablere Bedienung. Geld wird durch den Verkauf von Dokumentation und Serviceleistungen wie Beratung, Anpassung, Integration, Schulung und Support verdient. Mittlerweile gibt es bei vielen Anbietern große Unterschiede in der Funktionalität und Komfort zwischen diesen Editionen. Dies geht sogar wie bei Jedox so weit, dass die *Community Edition* kein separates Release mehr ist, sondern aus der Vorgängerversion der *Premium Edition* gewonnen wird. Warum Jedox seine gesamte Open Source Community von der weiteren Entwicklung des Produktes ausgegrenzt und auf deren Mithilfe verzichtet, ist unverständlich. Die Bedeutung der Community hatte bei Jedox durch die eigene Entwicklungsabteilung schon immer eine geringe Rolle gespielt. Diese wurde meist nur zum Finden und Beheben von Fehlern in der Qualitätssicherung zur Hilfe gezogen. Es gibt deshalb auch Stimmen in der Community, die Jedox vorwerfen, die Community nur zum Testen und zur Generierung neuer Märkte benutzt zu haben.¹¹³ Tatsächlich erinnert diese Form der Vermarktung sehr an einige kommerzielle Anbieter, die ihre Vorgängerversionen oder „abgespeckte Light-Versionen“ als sogenannte *Demo Versionen* kostenlos zur Verfügung stellen, um damit Marktanteile zu gewinnen. Hier wird Open Source von Jedox hauptsächlich auf das „kostenlos“ reduziert. Es wird sich zeigen wie die Anwender dies annehmen und ob andere diesen Weg folgen.

Der allgemeine Trend im Open Source BI geht nach Meinung des Autors zu höherer Integration der Module in den BI Suiten. Die Abdeckung möglichst vieler Bereiche wird Ziel der Anbieter sein. Dabei wird die Integration der Tools weiter voranschreiten. Das Zusammenspiel der einzelnen Module wird verbessert werden, so dass Anwendungen nahtlos zusammenwachsen. Dies kann man jetzt schon in den *Enterprise/Professional/Premium Editionen* beobachten. In *Pentaho Data Integration* z. B. lässt

¹¹³ Vgl. Jedox 2011d.

sich der *Pentaho Analyser* aufrufen, um die Daten zu kontrollieren. Die Hersteller werden sich bemühen, möglichst viele BI Werkzeuge in die Weboberfläche zu integrieren, so dass der Anwender unabhängig vom Arbeitsplatz oder Standort auf seine Anwendungen bequem zugreifen kann. Auch wird der Komfort bei der Bedienung dieser Webanwendungen sich nach und nach an den Desktopanwendungen angleichen. Diese webbasierten BI Suiten fördern nicht nur die Ortstransparenz, sondern gestatten es auch, die Vorteile von Diensten wie SaaS und Cloud Computing besser zu nutzen. Je mehr diese vormals losen Komponenten zusammenwachsen, desto stärker werden ihre Bindungen auch hinsichtlich der Nutzerechte. Dadurch werden fein granuliert Benutzerrechte ermöglicht. Andererseits werden die Hersteller bestrebt sein, nicht oder nur rudimentär vorhandene Module durch Partnerschaften zu ergänzen. Man muss auch hier beobachten, ob und wie diese Veränderungen die Interoperabilität der Produkte beeinträchtigen werden.

ANHANG A: QSOS KRITERIENKATALOG

Tabelle 6-1 zeigt alle Allgemeinen Kriterien des QSOS-Ansatzes ergänzt um die funktionalen Kriterien des Anwendungsgebietes. Sie unterteilen sich in folgende Kategorien: Datenintegration, Reporting, Analyse und BI Plattform.

TABELLE 6-1: QSOS KRITERIENKATALOG

ID	Criterion	Description	Score 0	Score 1	Score 2
K1	Allgemein	Generic criteria from QSOS version 1.6			
K1.1	Investitionsschutz	Investitionsschutz			
K1.1.1	Reife	Reife			
K1.1.1.1	Alter		weniger als 3 Monate	zwischen 3 Monaten und 3 Jahren	mehr als 3 Jahre
K1.1.1.2	Stabilität		Instabile Software mit zahlreichen Releases oder Patches, die Nebeneffekte erzeugen	Stabilisiertes Produktions-Release existiert, aber alt. Schwierigkeiten das Entwicklungs-Release zu stabilisieren	Stabile Software. Releases beheben Fehler, aber bieten hauptsächlich neue Funktionalitäten
K1.1.1.3	Problem- und Krisenmanagement		es sind einige Probleme bekannt, die hinderlich sein könnten	Keine großen Probleme oder Krisen bekannt	gutes Management von Krisensituationen in der Vergangenheit
K1.1.1.4	Fork-Wahrscheinlichkeit		Software wird mit hoher Wahrscheinlichkeit in der Zukunft abgespalten werden.	Software entstammt einer Abspaltung, aber es ist wenig wahrscheinlich, dass es zukünftig abgespalten wird	Software hat eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit, abgespalten zu werden. Es stammt auch nicht aus einer Abspaltung.
K1.1.2	Akzeptanz	Akzeptanz durch die Community und der Industrie			
K1.1.2.1	Popularität		einige wenige Anwender	wahrnehmbare Anzahl im Internet	vielzahl Nutzer und viele Referenzen
K1.1.2.2	Referenzen		None	Few refences, non critical usages	Often implemented for critical applications
K1.1.2.3	Beitrag der Community		No community or without real activity (forum, mailing list, ...)	Existing community with a notable activity	Strong community: big activity on forums, numerous contributors and advocates
K1.1.2.4	Bücher		No book about the software	Less than 5 books about the software are available	More than 5 books about software are available, in several languages
K1.1.3	Entwicklungsorganisation	Organisation and leadership of developments			
K1.1.3.1	Größe Führungsteam		1 to 2 individuals involved, not clearly identified	Between 2 and 5 independent people	More than 5 people
K1.1.3.2	Management Stil		Complete dictatorship	Enlightened despotism	Council of architects with identified leader (e.g: KDE)
K1.1.4	Aktivität	Activity of the project and around the software			

Anhang A: QSOS Kriterienkatalog

ID	Criterion	Description	Score 0	Score 1	Score 2
K1.1.4.1	Developers, identification, turnover		Less than 3 developers, not clearly identified	Between 4 and 7 developers, or more unidentified developers with important turnover	More than 7 developers, very stable team
K1.1.4.2	Activity on bugs		Slow reactivity in forum or on mailing list, or nothing regarding bug fixes in releases note	Detectable activity but without process clearly exposed, long reaction/resolution time	Strong reactivity based on roles and tasks assignment
K1.1.4.3	Activity on functionalities		No or few new functionalities	Evolution of the product driven by the core team or by user's request without any clearly explained process	Tool(s) to manage feature requests, strong interaction with roadmap
K1.1.4.4	Activity on releases		Very weak activity on both production and development releases	Activity on production and development releases. Frequent minor releases (bug fixes)	Important activity with frequent minor releases (bugs fixes) and planned major releases relating to the roadmap forecast
K1.2	Softwaremanagement	Industrialization level of the project			
K1.2.1	Unabhängigkeit des Entwicklungsteams		Developments realized at 100% by employees of a single company	60% maximum	20% maximum
K1.2.2	Services	Services offering			
K1.2.2.1	Training		No offer of training identified	Offer exists but is restricted geographically and to one language or is provided by a single contractor	Rich offers provided by several contractors, in several languages and split into modules of gradual levels
K1.2.2.2	Support		No offer of support except via public forums and mailing lists	Offer exists but is provided by a single contractor without strong commitment quality of services	Multiple service providers with strong commitment (e.g: guaranteed resolution time)
K1.2.2.3	Consulting		No offer of consulting service	Offer exists but is restricted geographically and to one language or is provided by a single contractor	Consulting services provided by different contractors in several languages
K1.2.2.4	Dokumentation		No user documentation	Documentation exists but shifted in time, is restricted to one language or is poorly detailed	Documentation always up to date, translated and possibly adapted to different target readers (end user, sysadmin, manager, ...)
K1.2.3	Quality Assurance	Quality assurance process			
K1.2.3.1	Quality Assurance		No QA process	Identifies QA process but not much formalized and with no tool	Automatic testing process included in code's life-cycle with publication of results
K1.2.3.2	Tools		No bug or feature request management tool	Standard tools provided (for instance by a hosting forge) but poorly used	Very active use of tools for roles/tasks allocation and progress monitoring
K1.2.4	Plattformunterstützung	Packaging for various operating systems			

ID	Criterion	Description	Score 0	Score 1	Score 2
K1.2.4.1	Quellcode		Software can't be installed from source without lot of work	Installation from source is limited and depends on very strict conditions (OS, arch, lib, ...)	Installation from source is easy
K1.2.4.2	Debian		The software is not packaged for Debian	A Debian package exists but it has important issues or it doesn't have official support	The software is packaged in the distribution
K1.2.4.3	FreeBSD		The software is not packaged for FreeBSD	A port exists but it has important issues or it doesn't have official support	A official port exists in FreeBSD
K1.2.4.4	HP-UX		The software is not packaged for HP-UX	A package exists but it has important issues or it doesn't have official support	A stable package is provided for HP-UX
K1.2.4.5	MacOSX		The software is not packaged for MacOSX	A package exists but it has important issues or it doesn't have official support	The software is packaged in the distribution
K1.2.4.6	Mandriva		The software is not packaged for Mandriva	A package exists but it has important issues or it doesn't have official support	The software is packaged in the distribution
K1.2.4.7	NetBSD		The software is not packaged for NetBSD	A port exists but it has important issues or it doesn't have official support	A official port exists in NetBSD
K1.2.4.8	OpenBSD		The software is not packaged for OpenBSD	A port exists but it has important issues or it doesn't have official support	A official port exists in OpenBSD
K1.2.4.9	RedHat		The software is not packaged for RedHat/Fedora	A package exists but it has important issues or it doesn't have official support	The software is packaged in the distribution
K1.2.4.10	Solaris		The software is not packaged for Solaris	A package exists but it has important issues or it doesn't have official support (e.g: SunFreeware.com)	The software is supported by Sun for Solaris
K1.2.4.11	SuSE		The software is not packaged for SuSE	A package exists but it has important issues or it doesn't have official support	The software is packaged in the distribution
K1.2.4.12	Windows		The project can't be installed on Windows	A package exists but it is limited or has important issues or just cover some specific Windows release (e.g: Windows2000 and WindowsXP)	Windows is full supported and a package is provided
K1.3	Nutzbarkeit	Exploitability level			
K1.3.1	Benutzbarkeit		Difficult to use, requires an in depth knowledge of the software functionality	Austere and very technical ergonomics	GUI including help functions and elaborated ergonomics

ID	Criterion	Description	Score 0	Score 1	Score 2
K1.3.2	Administration / Monitoring		No administrative or monitoring functionalities	Existing, functionalities but incomplete and or need improvement	Complete and easy-to-use administration and monitoring functionalities. Möglich integration with external tools (e.g. SNMP, syslog, ...)
K1.4	Technische Anpassbarkeit	Technical adaptability			
K1.4.1	Modularität		Monolithic software	Presence of high level modules allowing a first level of software adaptation	Modular conception, allowing easy adaptation of the software by selecting or creating modules
K1.4.2	Code Veränderungen		alles manuell	Rekompilierung möglich aber schwierig und ohne Toolunterstützung und Dokumentation	Rekompilierung mit Tools (e.g. make, ANT, ...) und Dokumentation vorhanden
K1.4.3	Code Erweiterungen		Any modification requires code recompilation	Architecture designed for static extension but requires recompilation	Principle of plugin, architecture designed for dynamic extension without recompilation
K1.5	Strategie	Projekt Strategie			
K1.5.1	Lizenz	Lizenz			
K1.5.1.1	Freiheitsgrad		Very strict license, like GPL	Moderate permissive license located between both extremes (GPL and BSD) dual-licensing depending on the type of user (person, company, ...) or their activities	Very permissive like BSD or Apache licenses
K1.5.1.2	Absicherung gegen geschützten Forks		Very permissive like BSD or Apache licenses	Moderate permissive license located between both extremes (GPL and BSD), dual-licensing depending on the type of user (person, company, ...) or their activities	Very strict license, like GPL
K1.5.2	Copyright Besitzer		Rights held by a few individuals or entities, making it easier to change the license	Rights held by numerous individuals owning the code in a homogeneous way, making relicense very difficult	Rights held by a legal entity in whom the community trusts (e.g. FSF or ASF)
K1.5.3	Änderungen am Quellcode		No practical way to propose code modification	Tools provided to access and modify code (like CVS or SVN) but not really used to develop the software	The code modification process is well defined, exposed and respected, based on roles assignment
K1.5.4	Roadmap		No published roadmap	Existing roadmap without planning	Versionned roadmap, with planning and measure of delays
K1.5.5	Sponsor		Software has no sponsor, the core team is not paid	Software has an unique sponsor who might determine its strategy	Software is sponsored by industry

ID	Criterion	Description	Score 0	Score 1	Score 2
K1.5.6	Strategische Unabhängigkeit		No detectable strategy or strong dependency on one unique actor(person, company, sponsor)	Strategic vision shared with several other free and open source projects but without strong commitment from copyrights owners	Strong independence of the code team, legal entity holding rights, strong involvement in the standardization process
K2	Datenintegration	Datenintegration (ETL)			
K2.1	Bedienung				
K2.1.1	Drag+Drop	Ist eine GUI mit Drag+Drop zur Erstellung der Arbeiten vorhanden?	Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.1.2	Debugging	Ist Debugging möglich?	Nicht Verfügbar	Ausgaben nur über die Konsole	Verfügbar und mit GUI
K2.1.3	Scheduler		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.1.4	Metadatenverwaltung		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2	Konnektivität	Schnittstellen			
K2.2.1	XML		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2.2	Flat Files		Nicht verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2.3	Datenbanken				
K2.2.3.1	JDBC-Verbindungen		Nicht verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2.3.2	Oracle		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2.3.3	Teradata		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2.3.4	DB2		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2.3.5	SQL Server		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2.3.6	Informix		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2.3.7	Sybase		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2.3.8	MySQL		Nicht verfügbar	Teilweise verfügbar	verfügbar
K2.2.3.9	PostgreSQL		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2.3.10	Andere		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2.4	ERP-Integration				
K2.2.4.1	SAP		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2.4.2	Oracle		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.2.5	Bulk Loader		Kein Bulkloader vorhanden	vorhanden und unterstützt häufige DB	Hervorragende Unterstützung
K2.3	Transformation	Funktionen, Transformation			
K2.3.1	Duplikatseliminierung		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.3.2	Aritmethische Operationen		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.3.3	Datumskonventionierung		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.3.4	Skripte	Java, Javascript, Groovy	Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.3.5	Lookup	Nachschlagen von Werten	Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.3.6	Mapping	aus statischen Tabellen	Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.3.7	Textmanipulation		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K2.3.8	Aggregation		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3	Reporting	Erstellung von Berichten			

ID	Criterion	Description	Score 0	Score 1	Score 2
K3.1	Datenakquise				
K3.1.1	Datenquellen	Welche Datenquellen lassen sich einbinden?			
K3.1.1.1	JDBC		Nicht verfügbar	Teilweise verfügbar	Verfügbar
K3.1.1.2	CSV		Nicht verfügbar	Teilweise verfügbar	Verfügbar
K3.1.1.3	Hibernate		Nicht verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.1.1.4	XML		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.1.1.5	Web Services		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.1.1.6	Andere		Keine	mehr als eine	mehr als 3 andere
K3.1.2	Verschiedene Datenquellen innerhalb eines Reports	Es lassen sich mehr als eine Datenquelle für die Erstellung der Reports nutzen.	nur eine möglich	zwei oder mehr	mehr als 3
K3.1.3	Automatische Verknüpfungen zwischen Tabellen		unmöglich (manuelle Verbindungen)	Halbautomatische bezogen auf die FK / PK	Automatische FK / PK und Werte in Feldern
K3.1.4	Möglichkeit der Einbindung multidimensionaler Quellen		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.1.5	Visualisierung der Abfrageergebnisse		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.1.6	Speicherung der Abfragen	Lassen sich Abfragen und deren Ergebnisse zur späteren Wiederverwendung abspeichern?	Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.1.7	MDX-Unterstützung	Gibt es eine Unterstützung für MDX?	Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2	Reportdesign				
K3.2.1	GUI				
K3.2.1.1	GUI zur Erstellung der Berichte	Es gibt eine Benutzerschnittstelle (GUI) zur Erstellung der Berichte	Nicht verfügbar	Query Builder aus dem Datenmodell	Business-Ansicht für Nicht-IT
K3.2.1.2	GUI erlaubt Drag + Drop		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.1.3	Web-Frontend für Berichtserstellung	Es gibt eine webbasierte Oberfläche zur Erstellung der Berichte.	Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.2	Layout				
K3.2.2.1	Report-Preview		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.2.2	Verwendung von Templates	Einbindung von Styles und Vorlagen	Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.2.3	Einbindung von Elementen				
K3.2.2.3.1	Tabellen		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.2.3.2	Diagramme		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.2.3.3	Hyperlinks		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.2.3.4	Texte		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.2.3.5	Bilder		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.2.3.6	Andere		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.2.4	Formatierung				
K3.2.2.4.1	Bedingte Formatierung		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar

ID	Criterion	Description	Score 0	Score 1	Score 2
K3.2.2.4.2	Skalierung und Positionierung einzelner Elemente	Skalierung und Positionierung einzelner Elemente (automatisch, individuell, Raster, nach Einheiten, durch Hilfsfunktion unterstützt etc.)	Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.2.5	pixelgenaue Berichte		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.3	Funktionen				
K3.2.3.1	Wizardunterstützung bei der Erstellung	Existenz und Komfort von Wizards für die Bereiche Layout, Ausrichtung, Einbindung der Elemente etc.	Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.3.2	Vordefinierte Funktionen				
K3.2.3.2.1	Summe		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.3.2.2	Durchschnitt		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.3.2.3	Aufzählung		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.3.3	Zugriff auf Systemparameter		wenige <3	zwischen 3 und 7	mehr als 7
K3.2.3.4	Parametrisierte Reports		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.3.5	Unterstützt von Sub-Reports	Unterstützt Sub-Reports (Verschachtelung)	Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.3.6	Internationalisierung	Internationalisierung (Zeichensatz, Währung.)	Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.3.7	Aggregationen und Gruppierung		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.3.8	Erstellung mittels SQL-Abfragen		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.2.3.9	Syntaxüberprüfung der SQL Abfragen		Keine	Text-Fehlermeldung	Grafische Hilfe
K3.3	Speicherung und Publishing				
K3.3.1	Speicherung				
K3.3.1.1	Art der Outputformate				
K3.3.1.1.1	PDF		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.1.1.2	HTML		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.1.1.3	CSV		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.1.1.4	Excel (xls/xlsx)		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.1.1.5	Word (Doc /Docx)		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.1.1.6	Word (RTF)		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.1.1.7	Text		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.1.1.8	Powerpoint (ppt/pptx)		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.1.1.9	OpenOffice		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.1.1.10	XML		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.1.1.11	Andere		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.1.2	Backupfunktion		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.1.3	Exportmöglichkeit der Berichtsdefinition		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.2	Publishing				

Anhang A: QSOS Kriterienkatalog

ID	Criterion	Description	Score 0	Score 1	Score 2
K3.3.2.1	Veröffentlichungskanäle				
K3.3.2.1.1	Web		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.2.1.2	Dateiensystem		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.2.1.3	Versand per Email		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.2.1.4	SMS		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.2.1.5	Drucken		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.2.1.6	Andere		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.2.2	Verbreitung nach Benutzerrechten		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.3	Scheduling	Zeitgesteuerte Berichtserstellung.			
K3.3.3.1	Arten des Scheduling				
K3.3.3.1.1	datumsgesteuert		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.3.1.2	periodengesteuert		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.3.1.3	prozessgesteuert		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.3.1.4	Andere		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.3.2	Erstellung und Manipulation von Zeitplänen	Erstellung und Manipulation von Zeitplänen	Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.3.3.3	Versionierung automatisch generierter Reports		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.4	Olap-Fähigkeiten				
K3.4.1	Drill-Down-Analyse innerhalb eines Reports		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K3.4.2	Slice + Dice		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4	Analyse OLAP	OLAP-Funktionalität			
K4.1	Erstellung eines OLAP-Würfels				
K4.1.1	Wizards für die Erstellung von Cubes		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.1.2	Unterstützte Datenquellen	Datenquellen			
K4.1.2.1	Datenbanken		Nicht unterstützt	Teilweise unterstützt	Wird unterstützt
K4.1.2.2	Texte		Nicht unterstützt	Teilweise unterstützt	Wird unterstützt
K4.1.2.3	XML		Nicht unterstützt	Teilweise unterstützt	Wird unterstützt
K4.1.2.4	Andere		Keins	Eins	mehr als zwei andere
K4.1.3	Definierung von mehreren Hierarchien für eine Achse		unmöglich mehrere Hierarchien für eine Achse zu definieren	Teilweise Möglich	Möglich
K4.1.4	Drag+Drop OLAP Ansicht		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2	Navigationen in Würfel				
K4.2.1	Drill-Down		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.2	Drill-Up		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.3	Drill-Across		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.4	Slice + Dice		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.5	Sortierung einer Achsenpositionen		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.6	Rotation/Pivot		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.7	Speicherung personalisierter Filter		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.8	Export des Ergebnisses				
K4.2.8.1	Excel		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar

ID	Criterion	Description	Score 0	Score 1	Score 2
K4.2.8.2	PDF		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.8.3	HTML		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.8.4	Textdateien		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.8.5	XML		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.9	Arten von grafischen Reports				
K4.2.9.1	2D-Histogramm		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.9.2	3D-Histogramm		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.9.3	2D-Torte		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.9.4	3D-Torte		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.9.5	Punkt-Kurven		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.9.6	Streudiagramm		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.10	Exportieren von Grafiken				
K4.2.10.1	Bild		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.10.2	Excel-Diagramm		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.10.3	PowerPoint-Präsentation		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.10.4	andere		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.11	User Interface				
K4.2.11.1	Web-Oberfläche		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.11.2	Excel Add-in		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.11.3	Fat Client		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.12	XMLA Standard		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K4.2.13	Standard MDX		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5	BI Plattform				
K5.1	Sicherheit				
K5.1.1	Authentifikation mit Benutzername und Kennwort		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.2	Art der Benutzerverwaltung				
K5.1.2.1	LDAP		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.2.2	über das Betriebssystem		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.2.3	Spezielle Systeme		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.3	Verwalten von Rollen		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.4	Benutzer mehreren Rollen zuweisen		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.5	Schnittstelle mit einem externen Verzeichnisdiensten				
K5.1.5.1	Microsoft Active Directory Server		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.5.2	Netscape Directory Server		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.5.3	Novell Directory Services		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.5.4	Sun Netscape iPlanet Directory		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.5.5	OpenLDAP		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.6	Passwortverwaltung		Nicht verfügbar	Basic	Advanced
K5.1.7	Single Sign On (SSO)		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.8	Granularitätsebenen-Freigaben				
K5.1.8.1	Achsen		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar

Anhang A: QSOS Kriterienkatalog

ID	Criterion	Description	Score 0	Score 1	Score 2
K5.1.8.2	Spalten		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.8.3	Zellen		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.8.4	Cubes / Tables		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.1.9	Datenverschlüsselung zwischen Server und Client		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.2	Architektur				
K5.2.1	Unterstützte Browser				
K5.2.1.1	Internet Explorer		Nicht verfügbar	Teilweise verfügbar	Verfügbar
K5.2.1.2	Mozilla Firefox		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.2.1.3	Andere		Keins	Eins	plus
K5.2.2	Verwendung von HTTPS		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.2.3	Multiprozessor-Architektur		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar
K5.2.4	Ressourcen-Verbrauch		hoch	normal	wenig
K5.2.5	Konfiguration	Wie komfortabel ist die Koonfiguration?	schwierig: direkte Änderungen an den Konfigurationsdateien nötig.	angemessen: z.B. über ein Speziellen Client	komfortabel z.B. über Weboberfläche
K5.2.6	Installation		Aufwändig >4h	Normal 30min - 4h	Recht einfach < 30min
K5.2.7	SaaS/Cloud-fähig		Nicht Verfügbar	Teilweise Verfügbar	Verfügbar

ANHANG B: VERGLEICHSTABELLE

Die Tabelle 6-2 enthält die Ergebnisse der durchgeführten Evaluationen. Die Erfüllungswerte bilden zusammen mit ihren Gewichtungen einen gewichteten Punktwert.

TABELLE 6-2: QSOS - GESAMTVERGLEICH

ID	Kriterien	GW	Jaspersoft		Palo		Pentaho	
			Pkte	GPkte	Pkte	GPkte	Pkte	GPkte
K1	Allgemein	3	1,58	4,75	1,20	3,59	1,57	4,71
K1.1	Investitionsschutz	2	1,81	3,62	1,07	2,14	1,79	3,58
K1.1.1	Reife	3	1,67	5,00	1,50	4,50	1,67	5,00
K1.1.1.1	Alter	3	2	6	2	6	2	6
K1.1.1.2	Stabilität	1	2	2	2	2	2	2
K1.1.1.3	Problem- und Krisenmanagement	1	1	1	1	1	1	1
K1.1.1.4	Fork-Wahrscheinlichkeit	1	1	1	0	0	1	1
K1.1.2	Akzeptanz	2	1,89	3,78	1,44	2,89	2,00	4,00
K1.1.2.1	Popularität	3	2	6	2	6	2	6
K1.1.2.2	Referenzen	2	2	4	2	4	2	4
K1.1.2.3	Beitrag der Community	3	2	6	1	3	2	6
K1.1.2.4	Bücher	1	1	1	0	0	2	2
K1.1.3	Entwicklungsorganisation	1	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
K1.1.3.1	Größe Führungsteam	1	2	2	2	2	2	2
K1.1.3.2	Management Stil	1	1	1	1	1	1	1
K1.1.4	Aktivität	3	2,00	6,00	0,25	0,75	1,88	5,63
K1.1.4.1	Developers, identification, turnover	1	2	2	2	2	2	2
K1.1.4.2	Activity on bugs	3	2	6	0	0	2	6
K1.1.4.3	Activity on functionalities	1	2	2	0	0	1	1
K1.1.4.4	Activity on releases	3	2	6	0	0	2	6
K1.2	Softwaremanagement	2	1,63	3,25	1,18	2,35	1,38	2,75
K1.2.1	Unabhängigkeit des Entwicklungsteams	1	0	0	0	0	0	0
K1.2.2	Services	3	2,00	6,00	1,67	5,00	1,50	4,50
K1.2.2.1	Training	1	2	2	1	1	2	2
K1.2.2.2	Support	1	2	2	2	2	2	2
K1.2.2.3	Consulting	1	2	2	1	1	2	2
K1.2.2.4	Dokumentation	3	2	6	2	6	1	3
K1.2.3	Quality Assurance	1	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50
K1.2.3.1	Quality Assurance	1	0	0	0	0	0	0
K1.2.3.2	Tools	1	2	2	1	1	1	1
K1.2.4	Plattformunterstützung	3	2,00	6,00	1,30	3,90	2,00	6,00
K1.2.4.1	Quellcode	1	2	2	1	1	2	2
K1.2.4.2	Debian	3	2	6	2	6	2	6
K1.2.4.3	FreeBSD	1	2	2	1	1	2	2
K1.2.4.4	HP-UX	1	2	2	0	0	2	2
K1.2.4.5	MacOSX	1	2	2	0	0	2	2
K1.2.4.6	Mandriva	1	2	2	0	0	2	2
K1.2.4.7	NetBSD	1	2	2	0	0	2	2
K1.2.4.8	OpenBSD	1	2	2	0	0	2	2
K1.2.4.9	RedHat	3	2	6	2	6	2	6
K1.2.4.10	Solaris	1	2	2	0	0	2	2
K1.2.4.11	SuSE	3	2	6	2	6	2	6
K1.2.4.12	Windows	3	2	6	2	6	2	6
K1.3	Nutzbarkeit	3	1,60	4,80	1,60	4,80	1,60	4,80
K1.3.1	Benutzbarkeit	3	2	6	2	6	2	6
K1.3.2	Administration / Monitoring	2	1	2	1	2	1	2
K1.4	Technische Anpassbarkeit	1	1,67	1,67	0,67	0,67	2,00	2,00
K1.4.1	Modularität	1	2	2	1	1	2	2
K1.4.2	Code Veränderungen	1	2	2	1	1	2	2

Anhang B: Vergleichstabelle

K1.4.3	Code Erweiterungen	1	1	1	0	0	2	2
K1.5	Strategie	1	0,91	0,91	0,82	0,82	1,00	1,00
K1.5.1	Lizenz	3	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00
K1.5.1.1	Freiheitsgrad	3	0	0	0	0	0	0
K1.5.1.2	Absicherung gegen geschützten Forks	3	2	6	2	6	2	6
K1.5.2	Copyright Besitzer	1	1	1	1	1	0	0
K1.5.3	Änderungen am Quellcode	1	2	2	1	1	2	2
K1.5.4	Roadmap	2	1	2	1	2	2	4
K1.5.5	Sponsor	2	1	2	1	2	1	2
K1.5.6	Strategische Unabhängigkeit	2	0	0	0	0	0	0
K2	Datenintegration	3	2,00	6,00	1,12	3,37	1,84	5,51
K2.1	Bedienung	1	2,00	2,00	0,50	0,50	2,00	2,00
K2.1.1	Drag+Drop	3	2	6	0	0	2	6
K2.1.2	Debugging	1	2	2	1	1	2	2
K2.1.3	Scheduler	3	2	6	1	3	2	6
K2.1.4	Metadatenverwaltung	1	2	2	0	0	2	2
K2.2	Konnektivität	3	2,00	6,00	1,14	3,43	1,73	5,18
K2.2.1	XML	1	2	2	2	2	2	2
K2.2.2	Flat Files	3	2	6	2	6	2	6
K2.2.3	Datenbanken	3	2,00	6,00	1,53	4,58	2,00	6,00
K2.2.3.1	JDBC-Verbindungen	3	2	6	1	3	2	6
K2.2.3.2	Oracle	2	2	4	2	4	2	4
K2.2.3.3	Teradata	1	2	2	0	0	2	2
K2.2.3.4	DB2	1	2	2	2	2	2	2
K2.2.3.5	SQL Server	2	2	4	2	4	2	4
K2.2.3.6	Informix	2	2	4	0	0	2	4
K2.2.3.7	Sybase	1	2	2	2	2	2	2
K2.2.3.8	MySQL	3	2	6	2	6	2	6
K2.2.3.9	PostgreSQL	3	2	6	2	6	2	6
K2.2.3.10	Andere	1	2	2	2	2	2	2
K2.2.4	ERP-Integration	1	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	2,00
K2.2.4.1	SAP	1	2	2	0	0	2	2
K2.2.4.2	Oracle	1	2	2	0	0	2	2
K2.2.5	Bulk Loader	3	2	6	0	0	1	3
K2.3	Transformation	1	2,00	2,00	1,69	1,69	2,00	2,00
K2.3.1	Duplikatseliminierung	1	2	2	0	0	2	2
K2.3.2	Arithmetische Operationen	1	2	2	0	0	2	2
K2.3.3	Datumskonvertierung	1	2	2	2	2	2	2
K2.3.4	Skripte	3	2	6	2	6	2	6
K2.3.5	Lookup	2	2	4	2	4	2	4
K2.3.6	Mapping	2	2	4	2	4	2	4
K2.3.7	Textmanipulation	2	2	4	2	4	2	4
K2.3.8	Aggregation	1	2	2	2	2	2	2
K3	Reporting	3	1,47	4,41	0,93	2,80	1,53	4,58
K3.1	Datenakquise	2	1,82	3,64	0,58	1,15	1,70	3,39
K3.1.1	Datenquellen	3	2,00	6,00	0,78	2,33	1,56	4,67
K3.1.1.1	JDBC	3	2	6	0	0	2	6
K3.1.1.2	CSV	2	2	4	2	4	1	2
K3.1.1.3	Hibernate	1	2	2	0	0	0	0
K3.1.1.4	XML	1	2	2	0	0	2	2
K3.1.1.5	Web Services	1	2	2	2	2	2	2
K3.1.1.6	Andere	1	2	2	1	1	2	2
K3.1.2	Verschiedene Datenquellen innerhalb eines Reports	2	2	4	0	0	2	4
K3.1.3	Automatische Verknüpfungen zwischen Tabellen	1	0	0	0	0	0	0
K3.1.4	Möglichkeit der Einbindung multidimensionaler Quellen	2	2	4	2	4	2	4
K3.1.5	Visualisierung der Abfrageergebnisse	1	2	2	0	0	2	2
K3.1.6	Speicherung der Abfragen	1	2	2	0	0	2	2
K3.1.7	MDX-Unterstützung	1	2	2	0	0	2	2
K3.2	Reportdesign	3	1,55	4,64	0,66	1,98	1,99	5,96
K3.2.1	GUI	3	1,33	4,00	0,67	2,00	2,00	6,00

K3.2.1.1	GUI zur Erstellung der Berichte	3	2	6	1	3	2	6
K3.2.1.2	GUI erlaubt Drag + Drop	3	1	3	0	0	2	6
K3.2.1.3	Web-Frontend für Berichtserstellung	3	1	3	1	3	2	6
K3.2.2	Layout	1	2,00	2,00	0,64	0,64	2,00	2,00
K3.2.2.1	Report-Preview	3	2	6	1	3	2	6
K3.2.2.2	Verwendung von Templates	2	2	4	0	0	2	4
K3.2.2.3	Einbindung von Elementen	1	2,00	2,00	1,90	1,90	2,00	2,00
K3.2.2.3.1	Tabellen	3	2	6	2	6	2	6
K3.2.2.3.2	Diagramme	3	2	6	2	6	2	6
K3.2.2.3.3	Hyperlinks	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.2.3.4	Texte	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.2.3.5	Bilder	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.2.3.6	Andere	1	2	2	1	1	2	2
K3.2.2.4	Formatierung	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.2.4.1	Bedingte Formatierung	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.2.4.2	Skalierung und Positionierung einzelner Elemente	1	2	2	1	1	2	2
K3.2.2.5	pixelgenaue Berichte	3	2	6	0	0	2	6
K3.2.3	Funktionen	1	1,73	1,73	0,67	0,67	1,93	1,93
K3.2.3.1	Wizardunterstützung bei der Erstellung	3	1	3	0	0	2	6
K3.2.3.2	Vordefinierte Funktionen	1	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
K3.2.3.2.1	Summe	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.3.2.2	Durchschnitt	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.3.2.3	Aufzählung	1	2	2	2	2	2	2
K3.2.3.3	Zugriff auf Systemparameter	1	2	2	0	0	2	2
K3.2.3.4	Parametrisierte Reports	3	2	6	1	3	2	6
K3.2.3.5	Unterstützung von Sub-Reports	2	2	4	0	0	2	4
K3.2.3.6	Internationalisierung	1	2	2	1	1	2	2
K3.2.3.7	Aggregationen und Gruppierung	2	2	4	2	4	2	4
K3.2.3.8	Erstellung mittels SQL-Abfragen	1	2	2	0	0	2	2
K3.2.3.9	Syntaxüberprüfung der SQL Abfragen	1	1	1	0	0	1	1
K3.3	Speicherung und Publishing	3	1,65	4,94	1,08	3,25	1,46	4,39
K3.3.1	Speicherung	3	1,39	4,16	0,84	2,51	1,18	3,53
K3.3.1.1	Art der Outputformate	3	1,65	4,94	1,06	3,18	1,29	3,88
K3.3.1.1.1	PDF	3	2	6	2	6	2	6
K3.3.1.1.2	HTML	3	2	6	2	6	2	6
K3.3.1.1.3	CSV	1	2	2	0	0	2	2
K3.3.1.1.4	Excel (XLS/XLSX)	3	2	6	2	6	1	3
K3.3.1.1.5	Word (DOC/DOCX)	1	2	2	0	0	1	1
K3.3.1.1.6	Word (RTF)	1	2	2	0	0	2	2
K3.3.1.1.7	Text	1	0	0	0	0	2	2
K3.3.1.1.8	Powerpoint (PPT/PPTX)	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.1.1.9	OpenOffice (ODS)	1	2	2	0	0	0	0
K3.3.1.1.10	XML	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.1.1.11	Andere	1	2	2	0	0	0	0
K3.3.1.2	Backupfunktion	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.1.3	Exportmöglichkeit der Berichtsdefinition	1	2	2	1	1	2	2
K3.3.2	Publishing	3	1,85	5,54	1,69	5,08	1,85	5,54
K3.3.2.1	Veröffentlichungskanäle	1	1,69	1,69	1,38	1,38	1,69	1,69
K3.3.2.1.1	Web	3	2	6	2	6	2	6
K3.3.2.1.2	Dateiensystem	3	2	6	2	6	2	6
K3.3.2.1.3	Versand per Email	2	2	4	0	0	2	4
K3.3.2.1.4	SMS	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.2.1.5	Drucken	3	2	6	2	6	2	6
K3.3.2.1.6	Andere	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.2.2	Verbreitung nach Benutzerrechten	1	2	2	2	2	2	2
K3.3.3	Scheduling	1	1,83	1,83	0,00	0,00	1,17	1,17
K3.3.3.1	Arten des Scheduling	1	1,50	1,50	0,00	0,00	1,50	1,50
K3.3.3.1.1	datumsgesteuert	3	2	6	0	0	2	6
K3.3.3.1.2	periodengesteuert	3	2	6	0	0	2	6

Anhang B: Vergleichstabelle

K3.3.3.1.3	prozessgesteuert	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.3.1.4	Andere	1	0	0	0	0	0	0
K3.3.3.2	Erstellung und Manipulation von Zeitplänen	1	2	2	0	0	2	2
K3.3.3.3	Versionierung automatisch generierter Reports	1	2	2	0	0	0	0
K3.4	Olap-Fähigkeiten	1	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00
K3.4.1	Drill-Down-Analyse innerhalb eines Reports	1	0	0	2	2	0	0
K3.4.2	Slice + Dice	1	0	0	2	2	0	0
K4	Analyse OLAP	3	1,02	3,05	1,64	4,93	1,02	3,05
K4.1	Erstellung eines OLAP-Würfels	2	0,45	0,90	1,52	3,05	0,45	0,90
K4.1.1	Wizards für die Erstellung von Cubes	3	0	0	1	3	0	0
K4.1.2	Unterstützte Datenquellen	1	1,17	1,17	1,67	1,67	1,17	1,17
K4.1.2.1	Datenbanken	3	2	6	2	6	2	6
K4.1.2.2	Texte	1	1	1	2	2	1	1
K4.1.2.3	XML	1	0	0	0	0	0	0
K4.1.2.4	Andere	1	0	0	2	2	0	0
K4.1.3	Definierung von mehreren Hierarchien für eine Achse	1	2	2	2	2	2	2
K4.1.4	Drag+Drop OLAP Ansicht	2	0	0	2	4	0	0
K4.2	Navigationen in Würfel	3	1,39	4,17	1,72	5,16	1,39	4,17
K4.2.1	Drill-Down	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.2	Drill-Up	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.3	Drill-Across	3	0	0	2	6	0	0
K4.2.4	Slice + Dice	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.5	Sortierung einer Achsenpositionen	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.6	Rotation/Pivot	3	1	3	2	6	1	3
K4.2.7	Speicherung personalisierter Filter	1	1	1	0	0	1	1
K4.2.8	Export des Ergebnisses	3	1,09	3,27	2,00	6,00	1,09	3,27
K4.2.8.1	Excel	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.8.2	PDF	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.8.3	HTML	3	0	0	2	6	0	0
K4.2.8.4	Textdateien	1	0	0	2	2	0	0
K4.2.8.5	XML	1	0	0	2	2	0	0
K4.2.9	Arten von grafischen Reports	1	1,75	1,75	2,00	2,00	1,75	1,75
K4.2.9.1	2D-Histogramm	2	2	4	2	4	2	4
K4.2.9.2	3D-Histogramm	1	2	2	2	2	2	2
K4.2.9.3	2D-Torte	2	2	4	2	4	2	4
K4.2.9.4	3D-Torte	1	2	2	2	2	2	2
K4.2.9.5	Punkt-Kurven	1	2	2	2	2	2	2
K4.2.9.6	Streudiagramm	1	0	0	2	2	0	0
K4.2.10	Exportieren von Grafiken	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
K4.2.10.1	Bild	1	1	1	1	1	1	1
K4.2.10.2	Excel-Diagramm	1	2	2	1	1	2	2
K4.2.10.3	PowerPoint-Präsentation	1	0	0	1	1	0	0
K4.2.10.4	andere	1	0	0	0	0	0	0
K4.2.11	User Interface	3	0,86	2,57	1,71	5,14	0,86	2,57
K4.2.11.1	Web-Oberfläche	3	2	6	2	6	2	6
K4.2.11.2	Excel Add-In	3	0	0	2	6	0	0
K4.2.11.3	Fat Client	1	0	0	0	0	0	0
K4.2.12	XMLA Standard	1	2	2	0	0	2	2
K4.2.13	Standard MDX	1	2	2	0	0	2	2
K5	BI Plattform	3	1,41	4,24	1,21	3,63	1,41	4,24
K5.1	Sicherheit	3	1,26	3,77	1,28	3,83	1,26	3,77
K5.1.1	Authentifikation mit Benutzername und Kennwort	3	2	6	2	6	2	6
K5.1.2	Art der Benutzerverwaltung	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.2.1	LDAP	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.2.2	über das Betriebssystem	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.2.3	Spezielle Systeme	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.3	Verwalten von Rollen	3	2	6	2	6	2	6
K5.1.4	Benutzer mehreren Rollen zuweisen	3	2	6	2	6	2	6
K5.1.5	Schnittstelle mit einem externen Verzeichnisdiensten	1	1,14	1,14	0,00	0,00	1,14	1,14
K5.1.5.1	Microsoft Active Directory Server	2	2	4	0	0	2	4

K5.1.5.2	Netscape Directory Server	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.5.3	Novell Directory Services	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.5.4	Sun Netscape iPlanet Directory	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.5.5	OpenLDAP	2	2	4	0	0	2	4
K5.1.6	Passwortverwaltung	3	1	3	1	3	1	3
K5.1.7	Single Sign On (SSO)	2	0	0	0	0	0	0
K5.1.8	Granularitätsebenen-Freigaben	1	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50
K5.1.8.1	Achsen	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.8.2	Spalten	1	0	0	0	0	0	0
K5.1.8.3	Zellen	1	0	0	2	2	0	0
K5.1.8.4	Cubes / Tables	1	2	2	2	2	2	2
K5.1.9	Datenverschlüsselung zwischen Server und Client	1	0	0	1	1	0	0
K5.2	Architektur	3	1,57	4,71	1,14	3,43	1,57	4,71
K5.2.1	Unterstützte Browser	3,00	2,00	6,00	2,00	6,00	2,00	6,00
K5.2.1.1	Internet Explorer	3	2	6	2	6	2	6
K5.2.1.2	Mozilla Firefox	3	2	6	2	6	2	6
K5.2.1.3	Andere	1	2	2	2	2	2	2
K5.2.2	Verwendung von HTTPS	1	2	2	2	2	2	2
K5.2.3	Multiprozessor-Architektur	1	2	2	0	0	2	2
K5.2.4	Ressourcen-Verbrauch	1	1	1	0	0	1	1
K5.2.5	Konfiguration	3	1	3	0	0	1	3
K5.2.6	Installation	3	2	6	2	6	2	6
K5.2.7	SaaS/Cloud-fähig	2	1	2	1	2	1	2
		15	7,48	22,45	6,11	18,32	7,36	22,09

Gesamtpunktzahl:

1,50	4,49	1,22	3,66	1,47	4,42
------	-------------	------	-------------	------	-------------

Pkte Punkte
 Gpkte Gewichtete Punkte
 GW Gewichtung

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

4GL	4th Generation Programming Language
AJAX	Asynchronous Java and XML
API	Application Programming Interface
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumer
BI	Business Intelligence
BIS	Business Intelligence System
BSC	Balanced Scorecard
C	Programmiersprache C
C+	Programmiersprache C+
CRM	Customer Relationship Management
CSV	Comma-Separated Values (Dateiformat, strukturierte Textdatei)
DB	Datenbank
DBMS	Datenbankmanagementsystem
DSS	Decision Support System
DWH	Data Warehouse
EIS	Executive Information System
EMEA	Europe, Middle East, Africa
ERP	Enterprise Resource Planning
ETL	Extraktion, Transformation und Laden
F/LOSS	Free, Libre and Open Source Software
FOSS	Free and Open Source Software
FTP	File Transfer Protocol
GPL	General Public License
HOLAP	Hybrides OLAP
HTML	Hypertext Markup Language
HTML	Hyper Text Markup Language
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
IP	Internet Protocol
ISO	International Organization for Standardization
ISO	Internationale Organisation für Normung
JDBC	Java Database Connectivity
JNDI	Java Naming and Directory Interface
JRE	Java Runtime Environment
JS	Programmiersprache Javascript
KPI	Key Performance Indikator
L-GPL	GNU Lesser General Public License

LAN	Local Area Network
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
MDB	Multidimensionale Datenbank
MDX	Multidimensional Expressions
MIS	Management Information Systems
MOLAP	Multidimensionales On-Line Analytical Processing
MSS	Management Support System
ODS	Operational Data Store
OLAP	On-Line Analytical Processing
OLTP	On-Line Transaction Processing
OpenBRR	Open Business Readiness Rating Model
OS	Open Source
OSBI	Open Source Business Intelligence
OSI	Open Source Initiative
OSS	Open Source Software
PDF	Portable Document Format (plattformunabhängiges Datenformat)
QSOS	Method for Qualification and Selection of Open Source software
ROLAP	Relational On-Line Analytical Processing
SaaS	Software as a Service
SLA	Service Level Agreement
SQL	Structured Query Language
WWW	World Wide Web
XML	eXtensible Markup Language
XSL	eXtensible Stylesheet Language
XSLT	XSL Transformation

GLOSSAR

Ad-Hoc Berichte	Berichte, die auf Anforderung erstellt werden.
Add-In	Erweiterungsmodule oder Hilfsprogramme für Soft- oder Hardware. Im Gegensatz zum Plug-In nutzen sie die vorhandenen Bibliotheken der jeweiligen Anwendungen und erweitern diese um neue Funktionen. ¹¹⁴
AJAX	Es beschreibt ein Konzept der asynchronen Datenübertragung zwischen Browser und Webserver und der Aktualisierung der Daten einer Seite ohne die Seite komplett neu laden zu müssen. ¹¹⁵
Anwendungsfall	Siehe „Use Case“
Blog	Eine Webanwendung zur Verwaltung und Präsentation von Postings.
Bug-Tracker	Ein Programm zur Steuerung der Behebung von Fehlern.
Closed Source	Verschlossener Quellcode.
Cloud Computing	Konzept zum Zusammenschluss mehrerer Server zu einem Dienst (über das Internet)
Cube	OLAP-Datenwürfel.
Dashboard	Eine Visualisierungsform von Information.
Data Mart	Teilbereich eine Data Warehouse für spezielle Abteilungen oder Bereiche eines Unternehmens
Data Mining	Unter Data Mining versteht man die systematische Anwendung von Methoden, die meist statistisch-mathematisch begründet sind, auf einen Datenbestand mit dem Ziel der Mustererkennung.
Data Warehouse	Datenlager für Daten aus unterschiedlichen Quellen.
Eclipse	Eine universelle integrierte Open Source Entwicklungsumgebung.
Evaluierung	In diesem Kontext: Bewertung von Programmen. Sie soll systematisch und unparteiisch wie möglich sein.
Feature-Request	Meldung einer gewünschten funktionalen Anforderung.
Flatfiles	Unter einem Flatfile ("flache Datei") versteht man eine strukturierte Textdatei, die in einem Texteditor im Klartext betrachtet werden kann. Als Dateiformate werden häufig tabulatorgetrennte bzw. kommagetrennte oder XML-basierte Dateiformate verwendet.
Forum	Internetforum, wird meist zur Diskussion verwendet
Groovy	Groovy ist eine dynamisch typisierte Programmiersprache und Skriptsprache für die JVM. ¹¹⁶
Hub and Spoke-Architektur	Vernetzung mit einem zentralen Knoten.
Internationalisierung	Ein Programm ist so gestaltet, dass es leicht an andere Sprachen, Zeitzonen oder Währungen angepasst werden kann. ¹¹⁷
Intranet	Unternehmens- bzw. Verbundsintranet, internetgestütztes, lokales Netzwerk.
Java	Java ist eine objektorientierte Programmiersprache.
Javascript	Javascript ist eine dynamische, typisierte, objektorientierte, aber klassenlose Skriptsprache. ¹¹⁸
KO-Kriterien	Anforderungen, die zu 100% von dem Produkt erfüllt werden müssen.

¹¹⁴ Vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Add-in>. Abruf: 2011-06-08.

¹¹⁵ Vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/AJAX>. Abruf: 2011-06-08.

¹¹⁶ Vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Groovy>. Abruf: 2011-06-05.

¹¹⁷ Vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Internationalisierung_%28Softwareentwicklung%29. Abruf: 2011-06-08.

¹¹⁸ Vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Javascript>. Abruf: 2011-06-08.

Look & Feel	Beschreibung für standardisiertes Aussehen, Bedienung und Verhalten von Benutzeroberflächen (einheitliche Erscheinung und Bedienung).
Lookup -Tabelle	Lookup-Tabelle werden dazu verwendet bestimmte Werte durch andere vorgegebene Werte zu ersetzen.
Metriken	Messgrößen
OLAP	OLAP steht für online analytical processing . Es bezeichnet die Möglichkeit für den Benutzer, sich ausgewählte Daten interaktiv nach verschiedenen Gesichtspunkten anzusehen.
OLAP4J	OLAP Schnittstelle für Java
Plug-In	Erweiterungsmodule oder Hilfsprogramme für Soft- oder Hardware. Sie erweitern den Funktionsumfang der Anwendung durch eigene Bibliotheken. Bekannte Plug-Ins sind die Browser-Plug-Ins wie Acrobat Reader oder Adobe Flash.
Pull-Verfahren	Hier werden die Daten von Außen aus dem System entzogen.
Push-Verfahren	Hierbei wird der Dienst selbst aktiv, wenn Änderungen eintreten und führt es eine Kommunikation nach Außen aus.
Query Builder	Eine grafische Oberfläche um z. B. ein SQL Query zu erstellen.
Release	Eine Version eines Softwareproduktes.
SaaS	„Software as a Service“ beschreibt ein Konzept Software als einen Dienst mittels Webtechnologien zur Verfügung zu stellen. Hierbei befindet sich die Software auf dem Server des Anbieters und der Kunde mietet nur die Rechenzeit. Dies erlaubt auch Nutzern mit kleiner EDV diese Software zu nutzen.
Scheduling	Zeitablaufsteuerung, zur Erstellung von Ablaufplänen.
Shellscripting	Shellskripte sind kleine Programme, die mit Shellsprachen geschrieben sind.
Single-Sign-On	Ein Konzept, wo der Benutzer sich nur einmal authentifizieren muss, um an alle Dienste zu gelangen. ¹¹⁹
Snowflake-Schema	Eine Form eines Datenmodells im DWH
Sourcecode	für Menschen lesbare in Programmiersprache geschriebener Text
Staging-Area	Ein temporärer Datenbereich, wo Daten zur Bereinigung und Transformierung zwischengespeichert werden.
Star-Schema	Eine Form eines Datenmodells im DWH
Suite	Eine Bündelung von einzelnen Anwendungen zu einer integrierten Sammlung.
Synergieeffekte	Effekt, wenn mehrere Kräfte zusammen eine größere Wirkung als jedes einzelne zusammen.
Tooltip	Informationsfenster, welches beim Überfahren mit der Maus über einem Objekt aktiviert wird und weitere Informationen anzeigt.
Tutorial	Anleitungen
Use Case	Ein Anwendungsfall (engl. use case) bündelt alle möglichen Szenarien, die eintreten können, wenn ein Akteur versucht, mit Hilfe des betrachteten Systems ein bestimmtes fachliches Ziel (engl. business goal) zu erreichen.
Webinar	Ein Webinar ist ein Seminar, das im World Wide Web gehalten wird. ¹²⁰
Wiki	Von Usern strukturierte und erfasste Webseiten zur Wissensspeicherung
Wizard	Ein Assistent der bei der Verwendung eines Programms behilflich ist. Dabei folgt es einen linearen Ablauf. Somit kann der Anwender schrittweise durch die Anwendung begleitet werden.

¹¹⁹ Vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Single-Sign-On>. Abruf: 2011-06-08.

¹²⁰ Vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Webinar>. Abruf: 2011-06-08.

LITERATURVERZEICHNIS

AncudIT 2008

ANCUDIT: *Open Source Business Intelligence: Ein Überblick über verschiedene Marktlösungen.*
http://www.ancud.de/fileadmin/documents/pdfs/Business_Intelligence_Uebersicht_dt.pdf. Version: 2008, Abruf: 2011-02-12

Bauer u. Günze 2004

BAUER, Andreas ; GÜNZE, Holger: *Data-Warehouse-Systeme : Architektur, Entwicklung, Anwendung.* 2., überarb. und akt. Aufl. Heidelberg: Dpunkt-Verl, 2004. – ISBN 9783898642514

Berlios.de 2007

BERLIOS.DE: *Welche Lizenzen sind verbreitet?* [Internet].
<http://openfacts2.berlios.de/wikide/index.php/Open-Source-Lizenzen>. Version: November 2007, Abruf: 2011-05-15

Bouckaert u. a. 2010

BOUCKAERT, Remco R.; FRANK, Eibe ; HALL, Mark A. ; HOLMES, Geoffrey ; PFAHRINGER, Bernhard ; REUTEMANN, Peter ; WITTEN, Ian H.: WEKA—Experiences with a Java Open-Source Project. In: *J. Mach. Learn. Res.* 11 (2010), December, S. 2533–2541. – ISSN 1532–4435

Bouman u. van Dongen 2009

BOUMAN, Roland ; DONGEN, Jos van: *Pentaho Solutions: Business Intelligence and Data Warehousing with Pentaho and MySQL / R. Bouman, J. van Dongen.* 2009

Chamoni u. Gluchowski 1999

CHAMONI, Peter ; GLUCHOWSKI, Peter: *Analytische Informationssysteme. Data Warehouse, On-Line Analytical Processing, Data Mining.* 2. Aufl. Berlin u. a., 1999

Chamoni u. Gluchowski 2006

CHAMONI, Peter; GLUCHOWSKI, Peter: *Analytische Informationssysteme Business Intelligence -Technologien und Anwendungen.* Berlin u. a: Springer Berlin Heidelberg, 2006. – ISBN 9783540292869

Chamoni u. a. 2005

CHAMONI, Peter ; Gluchowski, Peter ; HAHNE, Michael: *Business Information Warehouse.* Berlin u. a.: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. – ISBN 9783540675280

Cruz u. a. 2006

CRUZ, David ; WIELAND, Thomas ; ZIEGLER, Alexander: Evaluation criteria for free/open source software products based on project analysis. In: *Software Process: Improvement and Practice* 11 (2006), Nr. 2, 107–122. <http://www.idi.ntnu.no/grupper/su/courses/tdt10/curricula/P3-4-cruz06.pdf>, Abruf: 2011-01-03

Deprez u. Alexandre 2008

DEPREZ, Jean-Christophe ; ALEXANDRE, Simon: Comparing Assessment Methodologies for Free/Open Source Software: OpenBRR and QSOS. In: JEDLITSCHKA, Andreas (Hrsg.); SALO, Outi (Hrsg.): *Product-Focused Software Process Improvement, 9th International Conference, PROFES 2008, Monte Porzio Catone, Italy, June 23-25, 2008, Proceedings* Bd. 5089, Springer, 2008 (Lecture Notes in Computer Science). – ISBN 978–3–540–69564–6, S. 189–203

Fleischfresser 2007

FLEISCHFRESSER, Timo: *Evaluation von Open Source Projekten: Ein GQM-basierter Ansatz.* Berlin, Freie Universität Berlin, Diplomarbeit, 2007. <http://www.inf.fu-berlin.de/inst/ag-se/theses/Fleischfresser07-OSS-evaluation.pdf>, Abruf: 2011-03-04.– Diplomarbeit im Fach Softwaretechnik Studiengang Informatik

Fuggetta 2003

FUGGETTA, Alfonso: Open source software—an evaluation. In: *Journal of Systems and Software* 66 (2003), Nr. 1, S. 77 – 90. – ISSN 0164–1212

Gerken 2009

GERKEN, Wolfgang: *Data-Warehouse-Systeme.2009.* –(unveröffentlichtes) Vorlesungsskript aus dem Wintersemester 2009/10, im Fachbereich Informatik der Fakultät Technik und Informatik der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Gluchowski 1998

GLUCHOWSKI, Peter: Techniken und Werkzeuge zum Aufbau betrieblicher Berichtssysteme. In: CHAMONI, Peter(Hrsg.) ; GLUCHOWSKI, Peter (Hrsg.): *Analytische Informationssysteme. Data Warehouse, On-Line Analytical Processing, Data Mining.* Berlin u. a., 1998, S. 179 – 200

Gluchowski 2001

GLUCHOWSKI, Peter: Business Intelligence. In: *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik* Bd. 38., 2001, S. 5–15

Gluchowski u. Chamoni 2008

GLUCHOWSKI, Peter ; CHAMONI, Peter: *Grundlagen des Data Warehousing.* eingeladener Vortrag, 7th European TDWI Conference, München, 04. Juni 2008, 2008

Gluchowski u. a. 2008

GLUCHOWSKI, Peter ; GABRIEL, Roland ; DITTMAR, Carsten: *Management-Support-Systeme und Business Intelligence computergestützte Informationssysteme für Fach-und Führungskräfte.* 2., vollst. überarb. Aufl. Berlin ; Heidelberg: Springer, 2008. – ISBN 9783540235439

Gluchowski u. Schieder 2009

GLUCHOWSKI, Peter ; SCHIEDER, Christian: *Open Source Business Intelligence - Quelloffene Werkzeuge für Reporting, OLAP und Data Mining im Vergleich.* 1. Auflage. Oxygon Verlag, 2009. – ISBN 978-3-937818-41-2

GNU.org 2011

gnu.org: *What is Copyleft?* [Internet]. <http://www.gnu.org/copyleft/copyleft.html>. Version: Februar 2011, Abruf: 2011-03-03

Haneke u.a. 2010

HANEKE, Uwe (Hrsg.) ; TRAHASCH, Stephan (Hrsg.) ; HAGEN, Tobias (Hrsg.) ; LAUER, Tobias (Hrsg.): *Open Source Business Intelligence: Möglichkeiten, Chancen und Risiken quelloffener BI-Lösungen.* München : Hanser, 2010. – ISBN 978-3-446-42396-1. – 319 S.: Ill., graph. Darst.

Hansen u. Neumann 2005

HANSEN, Hans R. ; Neumann, GUSTAF: *Wirtschaftsinformatik 1 : Grundlagen und Anwendungen.* 9. Aufl. Stuttgart: Lucius und Lucius, 2005. – ISBN 9783825226701

Heise.de 2009

HEISE.DE: *IBM steigt von Microsoft Office auf Lotus Symphony um.* [Internet]. <http://www.heise.de/newsticker/meldung/Bericht-IBM-steigt-von-Microsoft-Office-auf-Lotus-Symphony-um-755513.html>. Version: 2009, Abruf: 2011-03-02

ISO/IEC 1999

ISO/IEC: Standard for Information Technology - Software Product Evaluation - Part 5: Process for Evaluators. 1999 (ISO/IEC 14598-5). – Forschungsbericht

ISO/IEC 2001

ISO/IEC: Software Engineering - Product Quality - Part 1: Quality Model. 2001 (ISO/IEC 9126-1). – Forschungsbericht

IT-Novum 2009

IT-NOVUM: *Open Source Business Intelligence: Ein Vergleich der Open Source BI-Lösungen Jaspersoft, Palo und Pentaho*. <http://www.it-novum.com/download/downloads/whitepaper-open-source-business-intelligence.html>. Version:2009, Abruf: 2010-12-11

Jaspersoft 2009

JASPERSOFT: *An Introduction to the Jaspersoft Business Intelligence Suite*, 2009.
<http://www.jaspersoft.com/sites/default/files/downloads/Jaspersoft-Intro-JBIS-Suite-wp.pdf>, Abruf: 2011-05-02

Jaspersoft 2011a

JASPERSOFT: *Die 10 wichtigsten Fakten zu Jaspersoft*, 2011.
<http://www.jaspersoft.com/sites/default/files/downloads/Top10Jaspersoft-DE.pdf>, Abruf: 2011-05-01

Jaspersoft 2011b

JASPERSOFT: *Business Intelligence Tutorials*. <http://jaspersoft.com/business-intelligence-tutorials>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-01

Jaspersoft 2011c

JASPERSOFT: *JasperAnalysis Datasheet*, 2011.
<http://www.jaspersoft.com/sites/default/files/downloads/JasperAnalysis-ds.pdf>, Abruf: 2011-03-04

Jaspersoft 2011d

JASPERSOFT: *JasperETL Datasheet*.
http://www.jaspersoft.com/sites/default/files/downloads/Jaspersoft_ETL.v4-EN_0.pdf. Version: 2011, Abruf: 2011-03-02

Jaspersoft 2011e

JASPERSOFT: *Jasperforge.org*. [Internet]. <http://jasperforge.org/>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-01

Jaspersoft 2011f

JASPERSOFT: *JasperReports Server Sourceforge*. [Internet].
<http://sourceforge.net/projects/jasperserver/>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-15

Jaspersoft 2011g

JASPERSOFT: *Jaspersoft Business Intelligence Suite Datasheet*, 2011.
<http://www.jaspersoft.com/sites/default/files/Jasper%20BI%20Suite%20Datasheet.pdf>, Abruf: 2011-01-06

Jaspersoft 2011h

JASPERSOFT: *Jaspersoft JasperReports Server Install Guide*, 2011.
<http://sourceforge.net/projects/jasperserver/files/JasperServer/JasperServer4.0.0/JasperReports-Server-CP-Install-Guide.pdf/download>, Abruf: 2011-03-03

Jaspersoft 2011i

JASPERSOFT: *Jaspersoft JasperServer User Guide*, 2011.
<http://sourceforge.net/projects/jasperserver/files/JasperServer/JasperServer%204.0.0/jasperreports-server-cp-4.0.0-docs.zip/download>, Abruf: 2011-01-03

Jaspersoft 2011j

JASPERSOFT: *Jaspersoft JasperServer Web-Services Guide*, 2011.
<http://sourceforge.net/projects/jasperserver/files/JasperServer/JasperServer%204.0.0/jasperreports-server-cp-4.0.0-docs.zip/download>, Abruf: 2011-05-03

Jaspersoft 2011k

JASPERSOFT: *Jaspersoft Mondrian 3.0 Technical Guide*, 2011.

<http://sourceforge.net/projects/jasperserver/files/JasperServer/JasperServer%204.0.0/jasperreports-server-cp-4.0.0-docs.zip/download>, Abruf: 2011-05-03

Jaspersoft 2011l

JASPERSOFT: *Jaspersoft OLAP User Guide*, 2011.

<http://sourceforge.net/projects/jasperserver/files/JasperServer/JasperServer%204.0.0/jasperreports-server-cp-4.0.0-docs.zip/download>, Abruf: 2011-05-03

Jaspersoft 2011m

JASPERSOFT: *Jaspersoft Professional und Open Source Editions im Vergleich*, 2011.

http://www.jaspersoft.com/sites/default/files/JaspersoftProVsCommunity_0.pdf, Abruf: 2011-05-01

Jaspersoft 2011n

JASPERSOFT: *Technical Support Datasheet*.

<http://www.jaspersoft.com/sites/default/files/downloads/Jaspersoft-techsupport-ds.pdf>. Version: 2011, Abruf: 2011-01-13

Jaspersoft 2011o

JASPERSOFT: *Business Intelligence Software*. [Internet]. <http://www.Jaspersoft.com>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-08.

Jaspersoft 2011p

JASPERSOFT: *JasperReports Server*. [Internet].

<http://sourceforge.net/projects/jasperserver/>. Version: 2011, Abruf: 2011-06-07.

Jaspersoft 2011q

JASPERSOFT: *Investors*. [Internet]. <http://www.jaspersoft.com/de/technischer-support-von-jaspersoft>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-20.

Jaspersoft 2011r

JASPERSOFT: *Support*. [Internet]. <http://www.jaspersoft.com/investors>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-05.

Jedox 2008

JEDOX: *Palo BI Suite Lizenz*. [Internet]. http://www.jedox.com/license_palo_bi_suite.txt. Version: 2008, Abruf: 2011-05-01

Jedox 2010

JEDOX: *Roadmap of the Palo Community Edition*. [Internet].

<http://www.paloinsider.com/jedox/roadmap-of-the-palo-community-edition/>. Version: November 2010, Abruf: 2011-05-04

Jedox 2011a

JEDOX: *Jedox AG Website*. [Internet]. www.jedox.com/de/. Version: 2011, Abruf: 2011-05-01

Jedox 2011b

JEDOX: *Palo Suite Sourceforge*. [Internet]. <http://sourceforge.net/projects/palo/>. Version: Mai 2011, Abruf: 2011-05-15

Jedox 2011c

JEDOX: *Palo Roadshow Präsentation 2011*. [Internet].

<http://www.jedox.com/de/community/palo-global-roadshow-2011/palo-global-roadshow-2011-praesentationen.html>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-01

Jedox 2011d

JEDOX: *Palo Forum » General » Palo Community Edition update information*. [Internet]. <http://www.jedox.com/community/palo-forum/thread.php?threadid=2831>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-20

Jedox 2011e

JEDOX: *Palo Support*. [Internet]. <http://www.jedox.com/en/services/support.html>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-20

Jedox 2011f

JEDOX: *Palo Pressemitteilung, 21. Januar 2010*. [Internet]. <http://www.jedox.com/de/ueber-jedox/presse-ordner/pressearchiv/archiv/supported-open-source-fuer-palo.html>. Version: 2010, Abruf: 2011-05-20

Jedox 2011g

JEDOX: *Palo Investoren*. [Internet]. <http://www.jedox.com/de/ueber-jedox/investoren.html>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-05

Jedox 2011h

JEDOX: *Palo SAP Connectivity*. [Internet]. <http://www.jedox.com/de/produkte/palo-sap-connectivity.html>. Version: 2011, Abruf: 2011-03-04

JPalo 2011

JPALO: *JPalo Website*. [Internet]. <http://www.jpalo.com>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-01

Kemper u.a. 2004

KEMPER, Hans-Georg ; MEHANNA, Walid ; UNGER, Carsten: *Business Intelligence: Grundlagen und praktische Anwendungen eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung*. 1. Aufl. Wiesbaden: Vieweg, 2004. – ISBN 9783528058029

Kemper u.a. 2006

KEMPER, Hans-Georg ; UNGER, Carsten ; MEHANNA, Walid: *Business Intelligence Grundlagen und praktische Anwendungen: eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung*. 2., erg. Aufl. Wiesbaden: Vieweg, 2006. – ISBN 9783834802750

Kemper u.a. 2010

KEMPER, Hans-Georg ; BAARS, Henning ; MEHANNA, Walid: *Business Intelligence - Grundlagen und praktische Anwendungen eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung [mit Online-Service]*. 3., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2010. – ISBN 9783834807199

Klapf u.a. 2010

KLAPF, Hanspeter ; PLÖSCH, Reinhold ; GREIFENEDER, Thomas ; KUBOVEC, Michaela ; PUFFER, Brigitte ; SIERNINGER, Daniel: AP 5: Kriterienkatalog zur Identifikation von Open-Source-Einsatzgebieten. In: *Studie Open-Commons-Region Linz* (2010), Mai, S. 37 -S. 39. http://www.linz.at/images/kostudie/Open_Commons_Region_Linz.pdf, Abruf: 2011-01-06

Luhn 1958

LUHN, Hans P.: A business intelligence system. In: *IBM J. Res. Dev.* 2 (1958), October, 314–319. <http://dx.doi.org/10.1147/rd.24.0314>. – ISSN 0018-8646

Mertens 2002

MERTENS, Peter: Was ist Wirtschaftsinformatik? In: *Studienführer Wirtschaftsinformatik: das Fach, das Studium, die Universitäten, die Perspektiven* (2002). ISBN 9783528255398

Mimouh u. Heidingsfelder 2008

MIMOUH, Samir ; HEIDINGSFELDER, Ruth: *Pentaho, BIRT und JasperReports im Vergleich*. [Internet]. <http://it-republik.de/jaxenter/artikel/Pentaho-BIRT-und-JasperReports-im-Vergleich-1737.html>. Version: 2008, Abruf: 2011-03-05

Mondrian 2011

MONDRIAN: *Mondrian SourceForge*. [Internet].

<http://sourceforge.net/projects/mondrian/>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-01

OpenBRR.org 2005

OPENBRR.ORG: *Business Readiness Rating for Open Source: A Proposed Open Standard to Facilitate Assessment and Adoption of Open Source Software*, 2005.

http://docencia.etsit.urjc.es/moodle/file.php/64/BRR_Whitepaper.pdf, Abruf: 2011-03-02

OpenBRR.org 2011

OPENBRR.ORG: *Business Readiness Rating (BRR) project: A Framework for Evaluating Open Source Software*. [Internet]. <http://www.openbrr.org/>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-05

OpenSource.org 2010a

OPENSOURCE.ORG: *Open Source Initiative: The Open Source Definition*.

<http://www.opensource.org/docs/osd>. Version: 2010, Abruf: 2010-09-08

OpenSource.org 2011a

OPENSOURCE.ORG: *Open Source Initiative: Licenses by Name*. [Internet].

<http://www.opensource.org/licenses/alphabetical>. Version: 2011, Abruf: 2011-06-08

OPENSOURCE.ORG 2011B

OpenSource.org: *OPEN SOURCE INITIATIVE: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE, VERSION 1*. [INTERNET].

[HTTP://WWW.OPENSOURCE.ORG/LICENSES/GPL-1.0](http://www.opensource.org/licenses/GPL-1.0). Version: 2011, Abruf: 2011-06-06.

OpenSource.org 2011c

OPENSOURCE.ORG: *Open Source Initiative OSI – The BSD License:Licensing, The BSD 2-Clause Licence*. [Internet]. <http://www.opensource.org/licenses/GPL-1.0>. Version: 2011, Abruf: 2011-06-06.

Pentaho 2009

PENTAHO: *Introducing the Pentaho BI Suite 3.5 Community Edition*, 2009.

http://sourceforge.net/projects/pentaho/files/Business%20Intelligence%20server/3.5.0-stable/biserver-getting_started-ce-3.5.0.pdf/download, Abruf: 2011-01-06

Pentaho 2011a

PENTAHO: *Introducing the Pentaho BI Suite Community Edition*, 2011.

http://wiki.pentaho.com/download/attachments/12386843/community_user_guide.pdf?version=1, Abruf: 2011-01-02

Pentaho 2011b

PENTAHO: *Pentaho Community Website*. [Internet]. <http://community.pentaho.com>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-01

Pentaho 2011c

PENTAHO: *Pentaho Sourceforge*. [Internet]. <http://sourceforge.net/projects/pentaho/>.

Version: 2011, Abruf: 2011-05-15

Pentaho 2011d

PENTAHO: *Pentaho Website*. [Internet]. <http://www.pentaho.com/>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-01

Pentaho 2011e

PENTAHO: *Pentaho Wiki*. [Internet].

<http://wiki.pentaho.com/display/ServerDoc2x/BI+Server+2.x-3.x+Community+Documentation>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-05

Pentaho 2011f

PENTAHO: *Pentaho BI Suite Licenses*. [Internet]. <http://www.pentaho.com/license/>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-05.

Pentaho 2011g

PENTAHO: *Pentaho Support for Business Intelligence & Open Source BI*. [Internet]. <http://www.pentaho.com/services/support/>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-20.

Pentaho 2011h

PENTAHO: *Pentaho Board of Directors & Investors* [Internet]. <http://www.pentaho.com/team/investors.php>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-05.

Pentaho 2011i

PENTAHO: *Pentaho List of Available Pentaho Data Integration Plug-Ins* [Internet]. <http://wiki.pentaho.com/display/EAI/List+of+Available+Pentaho+Data+Integration+Plug-Ins>. Version: 2011, Abruf: 2011-04-15

Pentaho 2011f

PENTAHO: *Pentaho Pentaho Data Integration* [Internet]. http://www.pentaho.com/products/data_mining/. Version: 2011, Abruf: 2011-06-06

QSOS.org 2006

QSOS.ORG: *Method for Qualification and Selection of Open Source software (QSOS)*. <http://www.qsos.org/download/qsos-1.6-en.pdf>. Version: 2006, Abruf: 2011-01-13

QSOS.org 2011a

QSOS.ORG: *QSOS "O3S 1.0 is available"*. [Internet]. <http://www.qsos.org/?p=33>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-03

QSOS.org 2011b

QSOS.ORG: *QSOS "Cross-platform Mobile Developpement"*. [Internet]. <http://www.qsos.org/?p=188>. Version: 2011, Abruf: 2011-05-20

Renner u. a. 2005

RENNER, Thomas ; VETTER, Michael; REX, Sascha ; KETT, Holger: *Open Source Software: Einsatzpotentiale und Wirtschaftlichkeit / Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart. 2005. – Study. – Verfügbar online unter http://pub-379.bi.fraunhofer.de/Images/fhg_oss_studie_tcm379-124294.pdf; Abruf:2011-01-15.*

Stol u. Babar 2010

STOL, Klaas-Jan ; BABAR, Muhammad A.: *A Comparison Framework for Open Source Software Evaluation Methods*. <http://ulir.ul.ie/bitstream/10344/748/2/2010-Stol-A-Comparison.pdf>. Version: 2010, Abruf: 2011-02-12

TalendForge.org 2011

TALENDFORGE.ORG: *Talend Exchange*. [Internet]. <http://talendforge.org/exchange/index.php>. Version: 2011, Abruf: 2011-04-05

Tilg u. a. 2006

TILG, Bernd ; HECHENBLAIKNER, Christian ; BREU, Ruth: *Integration der Open Business Intelligence-Suite Pentaho in ein modellgetriebenes Analyse-Framework am Beispiel des Strategic Alignment*. In: SCHELP, Joachim (Hrsg.) ; WINTER, Robert (Hrsg.) ; FRANK, Ulrich (Hrsg.) ; RIEGER, Bodo (Hrsg.) ; TUROWSKI, Klaus (Hrsg.): *Integration, Informationslogistik und Architektur, DW 2006, 21.-22.09.2006, Friedrichshafen, Germany* Bd. 90, GI, 2006 (LNI). – ISBN 978-3-88579-184-3, S. 125– 142

Vetter u. a. 2007

VETTER, Michael ; RENNER, Thomas ; REX, Sascha; KETT, Holger: Open-Source-Software - Einsatzstrategien, Reifegrad und Wirtschaftlichkeit. Version:2007.

<http://www.opensourcejahrbuch.de/portal/scripts/download?article=osjb2007-03-03-vetterrennerkettrex.pdf>, Abruf: 2011-01-09. In: LUTTERBECK, Bernd (Hrsg.) ;

BÄRWOLFF, Matthias (Hrsg.) ; GEHRING, Robert A. (Hrsg.): *Open Source Jahrbuch 2007 - Zwischen freier Software und Gesellschaftsmodell*. Berlin : Lehmanns Media, 2007

Versicherung über Selbstständigkeit

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit im Sinne der Prüfungsordnung nach §24(5) ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Hamburg, 16. Juni 2011

Ort, Datum

Unterschrift

