
DiTech
COMPUTER. UND NICHT IRGENDWAS.
Computer. Mensch. Vision.

Inhalt

- Begriffserklärungen
  - Business Intelligence
  - Data Warehouse
- Open Source Business Intelligence heute
- Komponenten einer BI-Lösung
- Data-Warehouse-Technologie
- Vorstellung der wichtigsten Open-Source-BI-Lösungen

Begriffserklärung: Business Intelligence

- Deutsch: „Geschäftsanalytik“
- „Analytischer Prozess, der Unternehmens- und Wettbewerbsdaten in handlungsgerechtes Wissen für die Unternehmenssteuerung überführt“

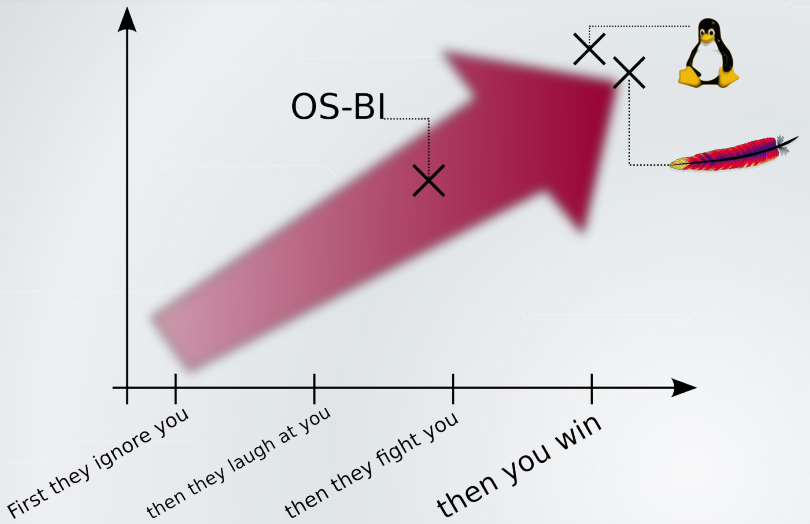
(Prof. Peter Chamoni, 2009)

Verwandter Begriff „Corporate Performance Management“: Methoden, Kennzahlen, Prozesse und Systeme, um die Leistung des Unternehmens zu messen und zu steuern (Gartner Group, 2002)

Anwendungen von BI

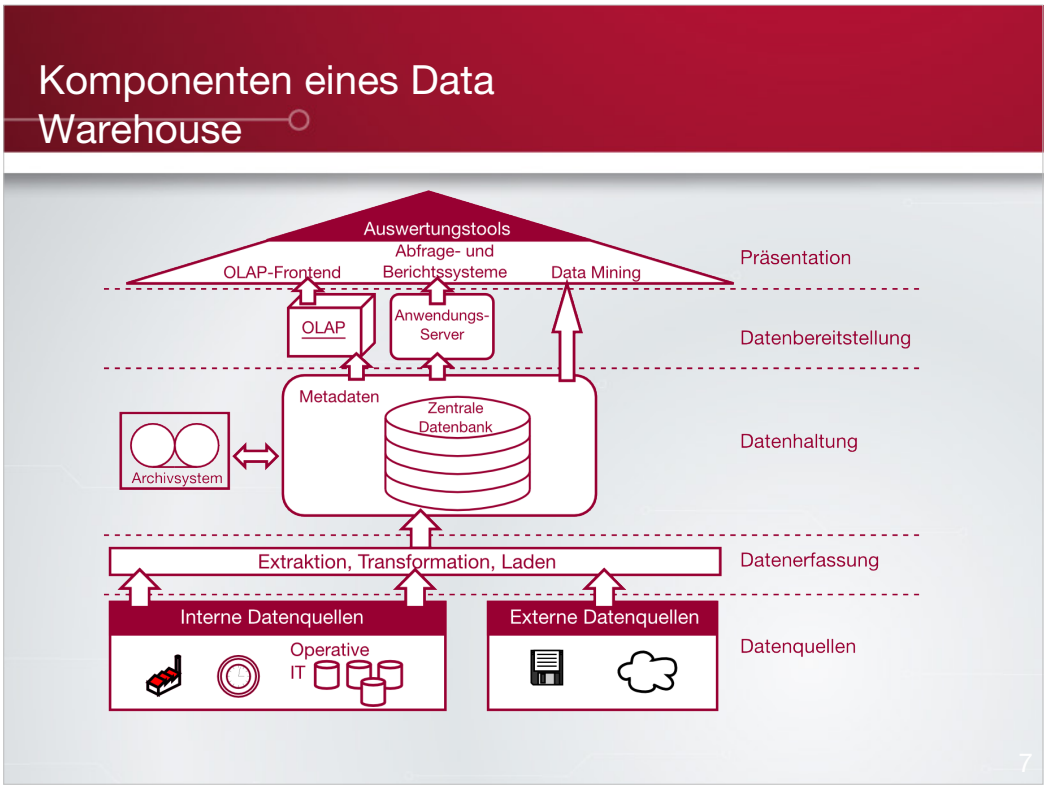
- Darstellung („Was geschieht, was ist geschehen?“): Berichte, Dashboards, Diagramme, …
  - Als Entscheidungsgrundlage, hauptsächlich im operativen Bereich
- Analyse („Warum?“): Entwicklung von Kennzahlen, Verteilungen, Abweichung von Soll oder Vorjahr, …
- Planung („Was sollten wir tun?“): Festlegung von Zielen (Soll-Zahlen)
- Prognose, Simulation, Risikomanagement, ...

Open Source Business Intelligence – Aktueller Stand



Begriffserklärung: Data Warehouse

- Unternehmensweites Konzept
- Einheitliche und konsistente Datenbasis zur Entscheidungsunterstützung
- Getrennt von den operativen Systemen
- An „Dimensionen“ (Themen) ausgerichtet
  - z. B. Kunden, Regionen, Produkte, Zeit
- Dauerhaft
- Zeitlicher Bezug: „versionierte“ Speicherung von Attributen, „Schnappschuß des Unternehmens“
  - z. B. Kunde zieht aus Stadt A in Stadt B um: Umsätze vorm Umzug in Stadt A, danach in B



Literatur:

Ralph Kimball, Margy Ross: The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling

Wiley, 2002 (2. Auflage)

Quelldaten-ETL: Extract, Transform, Load

- Extrahieren aus internen und externen Datenquellen: Datenbanken, Textdateien, Web, ...
- Transform: Standardisierung, Umformung, Säuberung, Berechnung neuer Kennzahlen, …
- Load: Füllen des Data Warehouse

Literatur:

Ralph Kimball, Joe Caserta: The Data Warehouse ETL toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming and Delivering Data

Wiley, 2004

Einige ETL-Besonderheiten

- Einfluß auf Quellsysteme ist möglichst zu minimieren
  - Einfache Abfragen
  - Nur das Nötigste
  - Wenn weniger ausgelastet
- „Change Data Capture“: Lückenlose Erfassung gelöschter/geänderter/neuer Datensätze im Quellsystem
  - Trigger, IDs, Änderungsdatum, ...
- Staging- und Präsentationsbereich
  - Staging für interne ETL-Zwecke
  - In den Präsentationsbereich kommen nur aufbereitete Daten

Datenspeicherung

- Datenbank: Spezielle Anforderungen für Data Warehouse und Business Intelligence
  - Auch spezielle (nicht relationale) Datenbanken in Verwendung
- Metadaten-Schicht
  - Vermittler zwischen technischer Datenbanksicht und Benutzersicht
  - Übersetzt Abfragen auf die technische Ebene, optimiert die Abfragegeschwindigkeit (Cache, Aggregation, ...)

Datenbankabfragen im DWH

- Tendenziell wesentlich komplexer als in operativen Systemen
  - Operatives System: „Gib mir die Daten von Kunde ID 17“
  - Analytische Abfrage: „Gib mir die Daten von Kunden aus Wien im März und April, die eine Tastatur gekauft haben“
- Kleinerer Ausschnitt der Daten
  - z. B. 50 Attribute von Kunden gespeichert, nur 5 abgefragt

Optimierungsmethoden für analytische Datenbanken

- Spaltenbasierte (Column-Store-) relationale Datenbanken: Weniger Attribute zum Abfragen; weniger Unterschiede in den Daten, daher besser komprimierbar
- Indizes für häufig abgefragte Kriterien
- Aggregationen: Vorberechnete Summen, z. B. täglich pro Artikel
- Dimensionale (nichtrelationale) Datenbanken

Präsentation und Analyse

- Berichtswesen (Reporting)
  - Interaktiv (Ad-Hoc; Parametrisierung)
  - Standard-Reporting: E-Mail, periodische Ablage auf Server, …
- Dashboards/Cockpits: Übersichtsbildschirm
- Online Analytical Processing (OLAP): „Dimensionale“ Analyse („Datenwürfel“)
- Fortgeschrittene Analysemethoden, Data Mining
- Planung, Soll-Ist-Vergleich, Prognose

Vorstellung: Open-Source-BI-Lösungen

- Datenbank: PostgreSQL
- Gesamtlösung: Pentaho
- ETL: Pentaho Data Integration (Kettle)
- Online Analytical Processing
  - Mondrian: auf relationaler DB
  - PALO: speicherbasierte OLAP-Datenbank
- Data Mining: RapidMiner
- Analyse: R
- … und die Konkurrenz

PostgreSQL im Data Warehouse

- Exzellentes, vielseitiges Datenbanksystem für die meisten Anforderungen
  - Nicht auf Data Warehouse spezialisiert
- Tuning für DWH empfehlenswert
  - RAM >= Datenbankgröße, wenn möglich
  - work_mem vergrößern, z. B. 512 MB, um komplexe Abfragen zu beschleunigen
  - effective_io_concurrency = Anzahl der „effektiven Festplatten“ (RAID)
  - random_page_cost = kaum größer als seq_page_cost (z. B. 1.01 und 1.0)
  - effective_cache_size richtig setzen (aus top)

PostgreSQL: http://www.postgresql.org/

Pentaho BI Server

- US-Firma hat die Entwickler führender Open-Source-BI-Komponenten (in Java) angestellt
- Fügt die Komponenten zu einer Gesamtlösung zusammen
- Community Edition
- Enterprise Edition mit Support und Zusatzfeatures
  - 30-Tage-Demo verfügbar

Pentaho: http://www.pentaho.com/

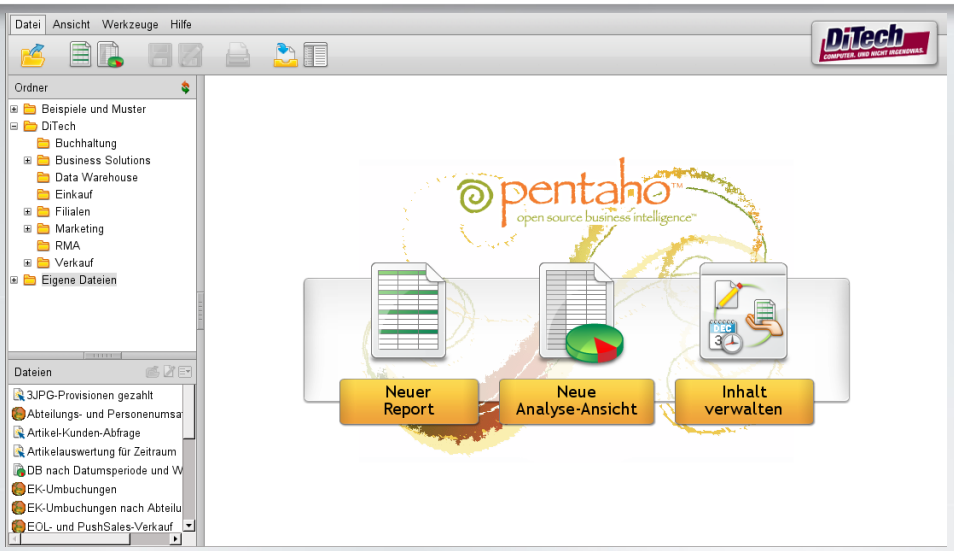
Pentaho BI Server: Komponenten

- ETL: Pentaho Data Integration (vormals Kettle)
- Berichte und Dashboards: Pentaho Reporting (vormals JFreeReport)
- OLAP: Mondrian (Relationales OLAP), JPivot (Web-Frontend)
- Data Mining: Weka
- Alles zusammengefaßt im Pentaho BI Server unter einer einheitlichen Web-Oberfläche
- Zusätzliche Desktop-Programme für Berichtsdesign, Metadatenerstellung, OLAP-Cube-Gestaltung, Aktionssequenzen

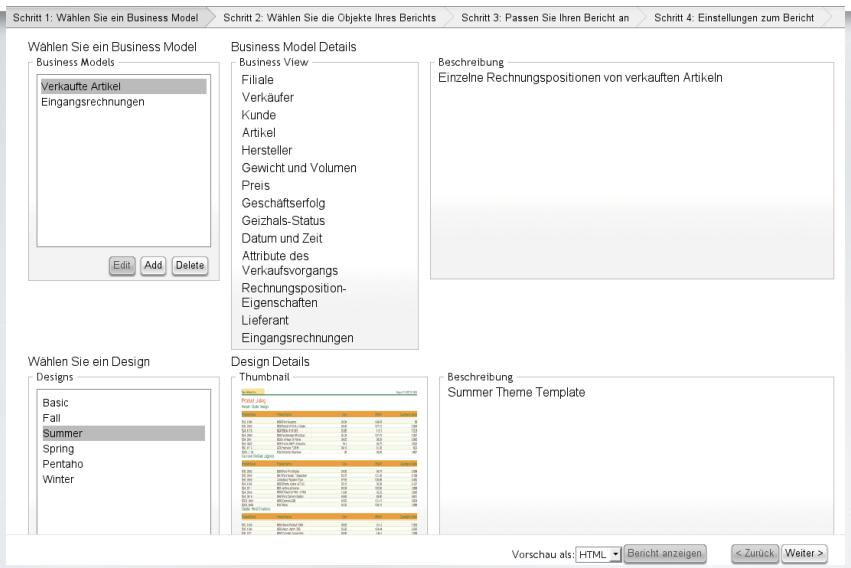
Pentaho BI Server: Funktionen

- Eigener Arbeitsbereich pro Benutzer
- Explorer-ähnliche Oberfläche
- Webbasierte Ad-Hoc-Abfragen
- Parameterabfrage für Berichte
- Analysen
- Festlegung von Zugriffsrechten
- Festlegung von Zeitplänen für Berichte und Aktionen

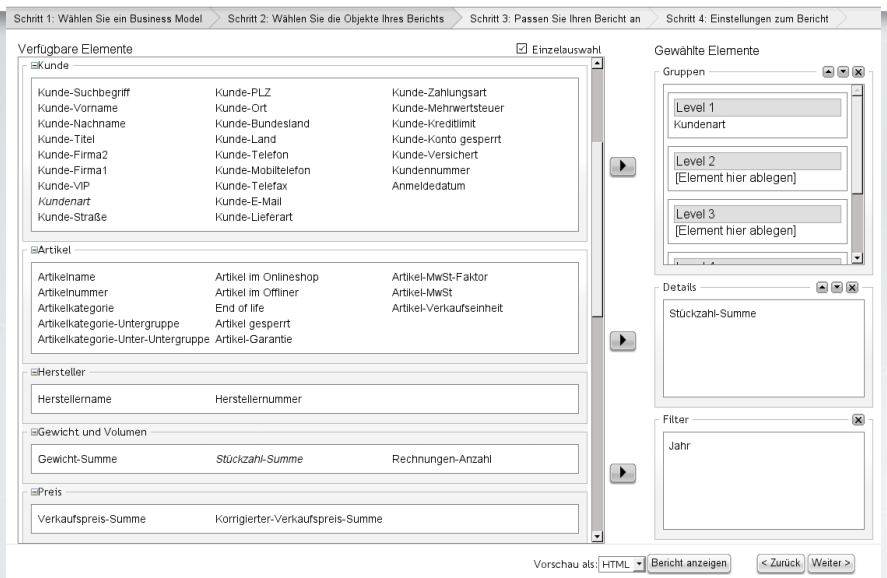
BI Server: Startbildschirm



Ad-Hoc-Berichterstellung: Geschäftsmodell wählen



Ad-Hoc-Berichterstellung: Felder und Gruppierungen



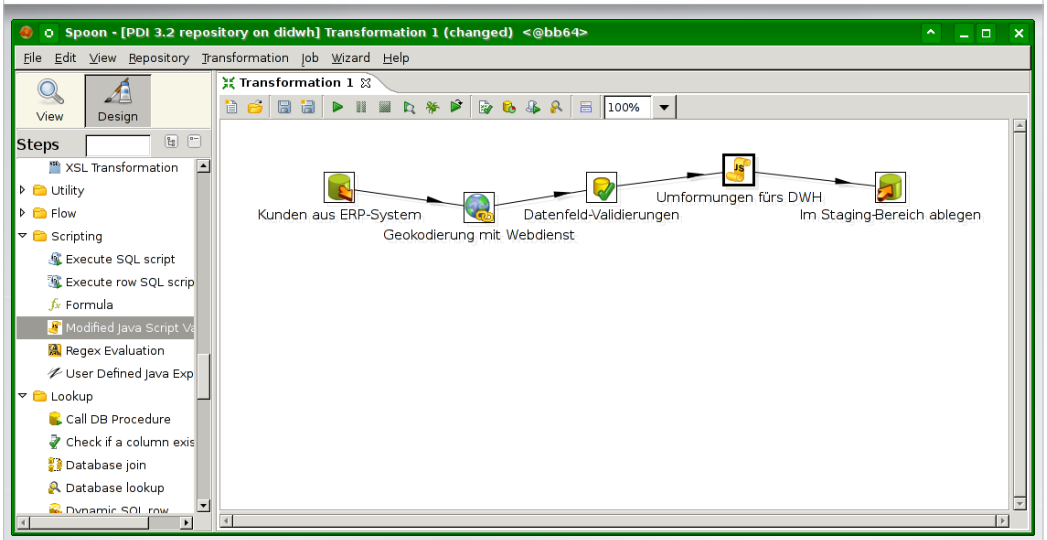
ETL mit Pentaho Data Integration (Kettle)

- Organisation der ETL-Aufgaben in „Jobs“ (Aufgaben-steuerung) und „Transformationen“ (Arbeitsschritte)
- Java-GUI: Spoon zur Gestaltung der Jobs und Transformationen
- Ausführungskomponenten: Kitchen (für Jobs) und Pan (für Transformationen)
- Webbasierte Steuerungsoberfläche: Carte
- Ablage der ETL-Prozesse in XML-Dateien oder Datenbank-Repository
- Ausführung: Interpretation der erstellten Modelle

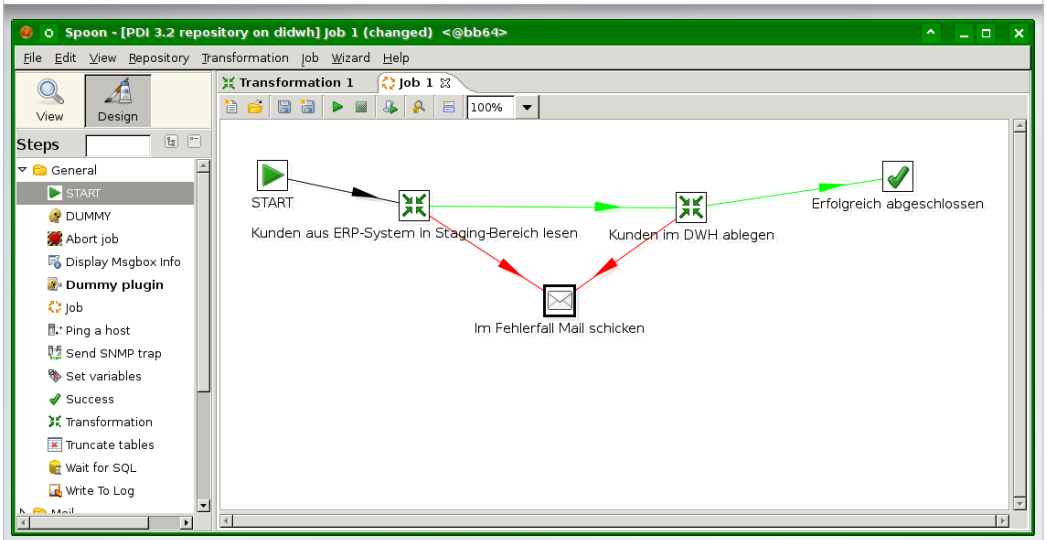
Homepage von Pentaho Data Integration:

http://kettle.pentaho.org/

Beispieltransformation in PDI



Beispieljob in PDI



Transformationselemente in PDI

- Input: Datenbank, Textdatei, HTTP, RSS, Systeminfo, LDAP, …
- Output: Datenbank, OLAP-System, Textdatei, Excel, Löschen (Datei, Datensätze, usw.) …
- Veränderung: Berechnung, Zähler, Reguläre Ausdrücke, Scripting, …
- Überprüfung: Filter nach fast beliebigen Kriterien, Gültigkeitsregeln, Formatvalidierungen, …
- Datenströme verknüpfen, aneinanderhängen, teilen, für Lookups verwenden, …

OLAP mit Mondrian und JPivot

- Mondrian: Software-Schicht zwischen Datenbank und Präsentationsebene
  - Interpretiert MDX (MultiDimensional eXpressions)
  - Setzt Abfragen für die relationale Datenbank um
  - Kann Aggregationstabellen verwenden
  - Speichert Abfrageergebnisse für eine gewisse Zeit, die selben Daten müssen nicht in kurzen Abständen hintereinander abgefragt werden
- JPivot: Web-Oberfläche für Abfragegestaltung
- Schema Workbench: GUI für die Erstellung der XML-Datei, die Mondrian steuert

26

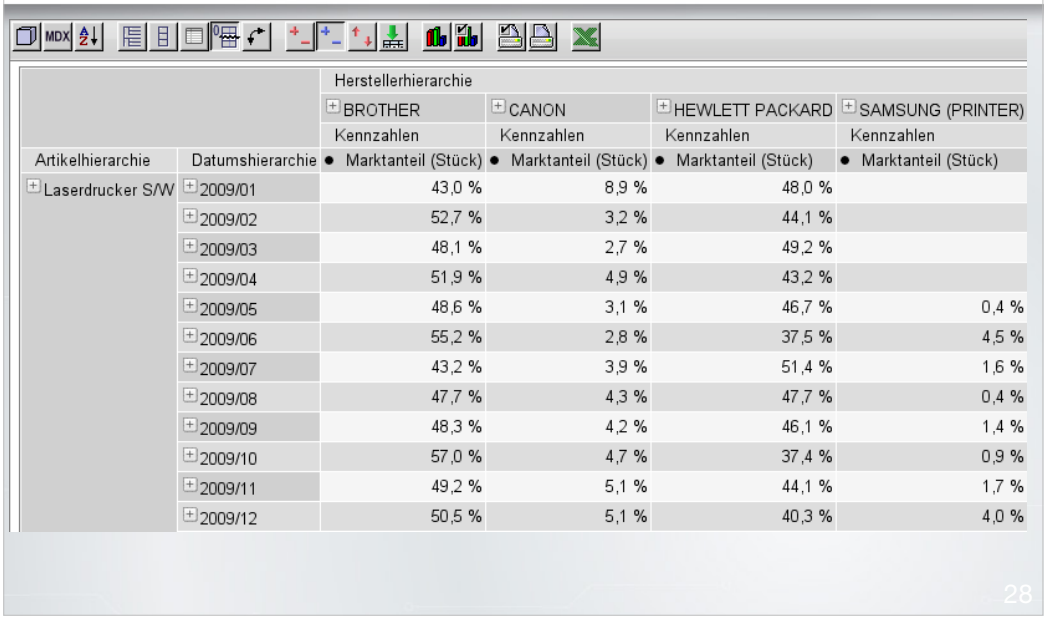
Mondrian-Homepage:

http://mondrian.pentaho.org

Mondrian: JPivot-Analyse

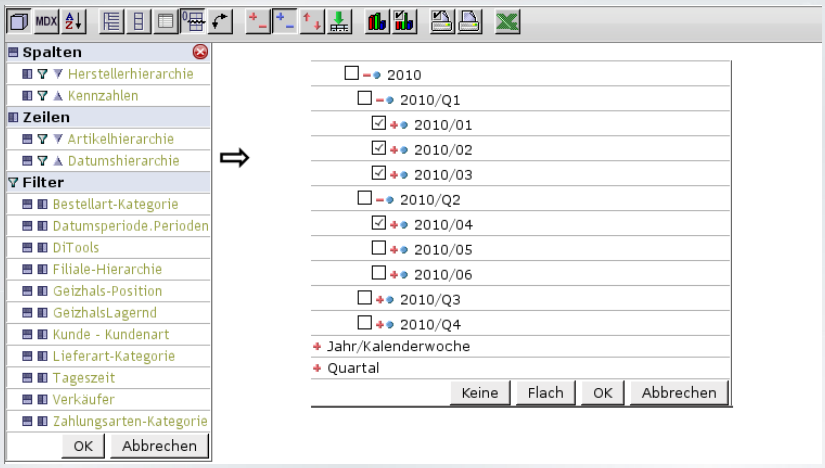
- In Pentaho-Oberfläche integriert oder eigenständig
- Anzeige der vorgegebenen Felder und von Berechnungsergebnissen
- Interaktive Auswahl von Dimensionen, Kennzahlen und Filtern
- Zugriff auf die MDX-Abfrage für Power-User
- Simple Diagramme können eingeblendet werden
- „Drill-down“ zu den Originaldaten

JPivot-Beispiel: Berechnete Felder

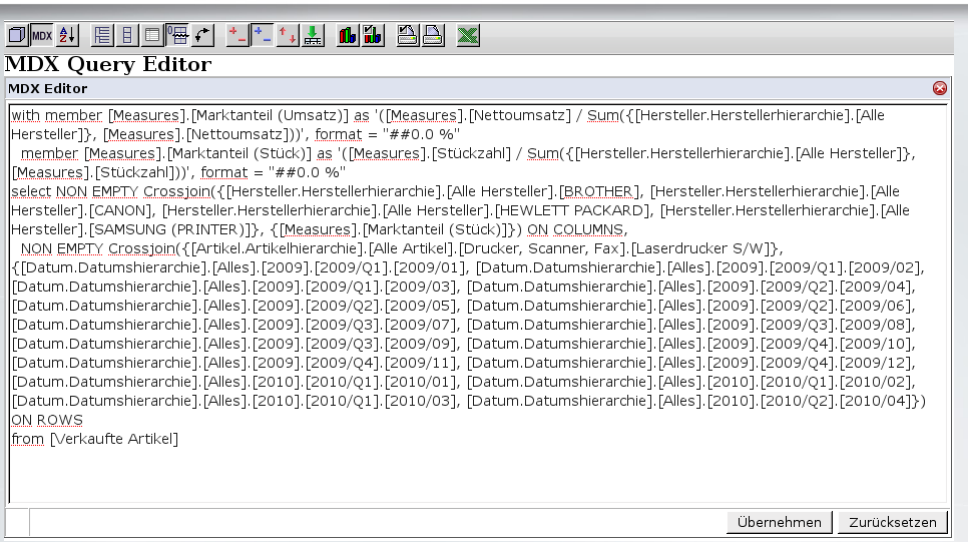


		Herstellerhierarchie			
		BROTHER	CANON	HEWLETT PACKARD	SAMSUNG (PRINTER)
		Kennzahlen	Kennzahlen	Kennzahlen	Kennzahlen
Artikelhierarchie	Datumshierarchie	Marktanteil (Stück)	Marktanteil (Stück)	Marktanteil (Stück)	Marktanteil (Stück)
Laserdrucker S/W	2009/01	43,0 %	8,9 %	48,0 %	
	2009/02	52,7 %	3,2 %	44,1 %	
	2009/03	48,1 %	2,7 %	49,2 %	
	2009/04	51,9 %	4,9 %	43,2 %	
	2009/05	48,6 %	3,1 %	46,7 %	0,4 %
	2009/06	55,2 %	2,8 %	37,5 %	4,5 %
	2009/07	43,2 %	3,9 %	51,4 %	1,6 %
	2009/08	47,7 %	4,3 %	47,7 %	0,4 %
	2009/09	48,3 %	4,2 %	46,1 %	1,4 %
	2009/10	57,0 %	4,7 %	37,4 %	0,9 %
	2009/11	49,2 %	5,1 %	44,1 %	1,7 %
	2009/12	50,5 %	5,1 %	40,3 %	4,0 %

JPivot: Auswahl von Dimensionselementen

- 

JPivot: MDX-Ansicht eingeschaltet



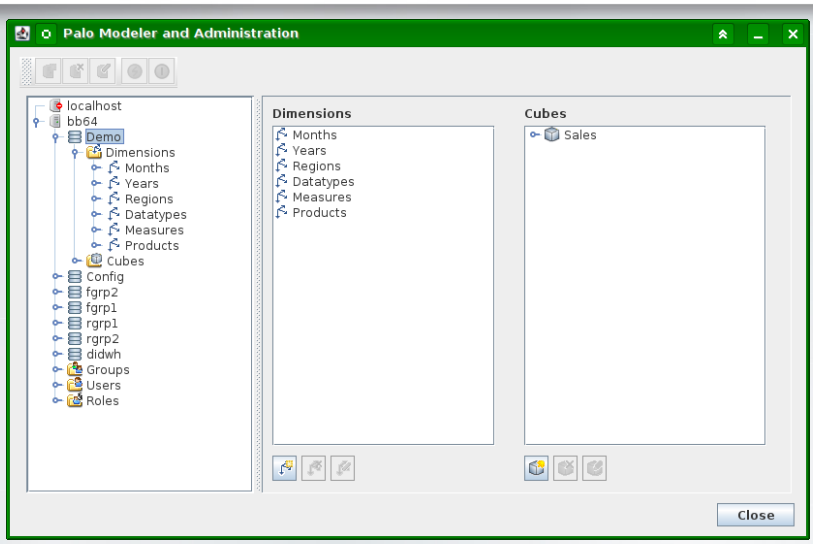
OLAP mit PALO und OpenOffice.org (oder Excel)

- PALO: In-Memory-OLAP-Datenbank von Jedox
- Läuft eigenständig oder eingebettet in die webbasierte Gesamtlösung „Palo Suite“
  - Web-Frontend für Tabellenkalkulationsdokumente
- Zellen in der Tabellenkalkulation mit dem Server verbunden, Änderungen in Echtzeit
- Gut geeignet für Planung, Analyse, Berichtswesen, Dashboards
- Für die meisten Anwender intuitiv bedienbar, Office-Kenntnisse reichen

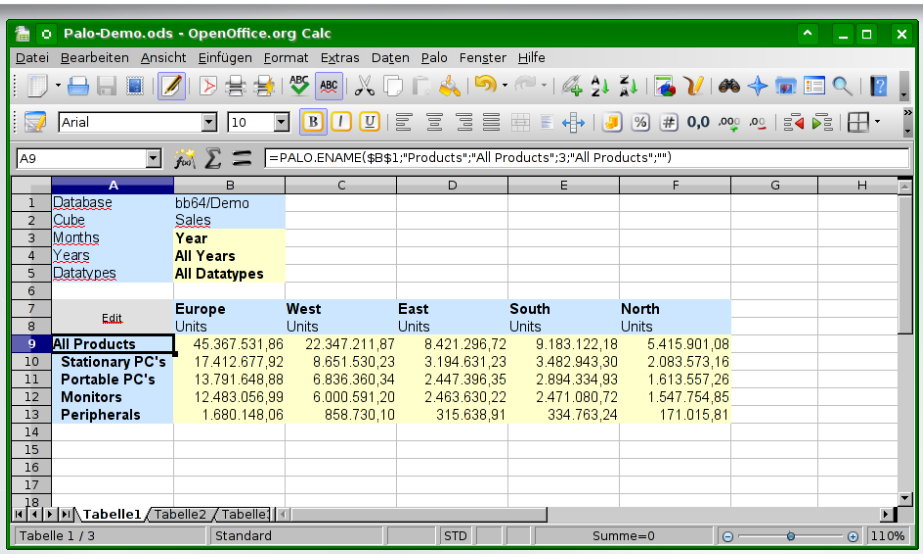
31

PALO-Homepage: http://www.palo.net/de/

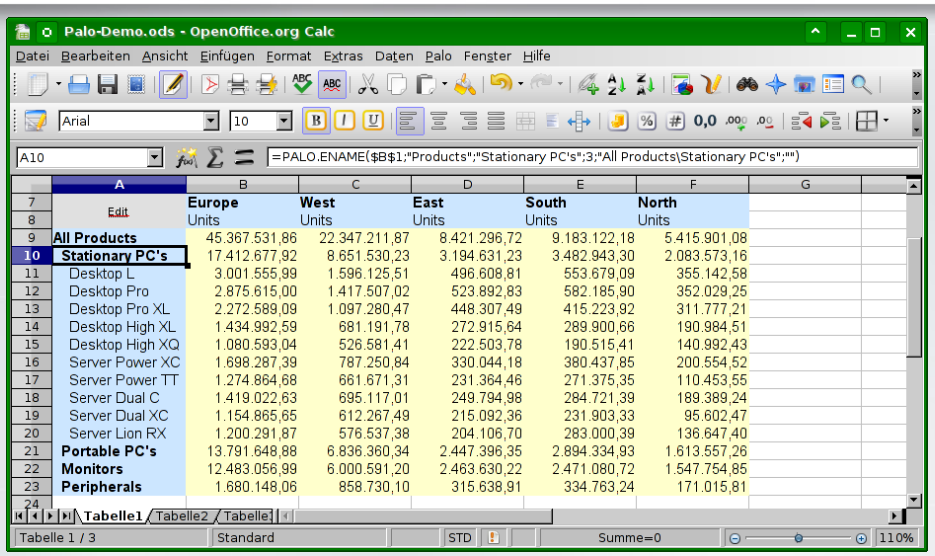
Datendefinition aus OOo oder Excel heraus



Kreuztabelle aus den gewünschten Daten

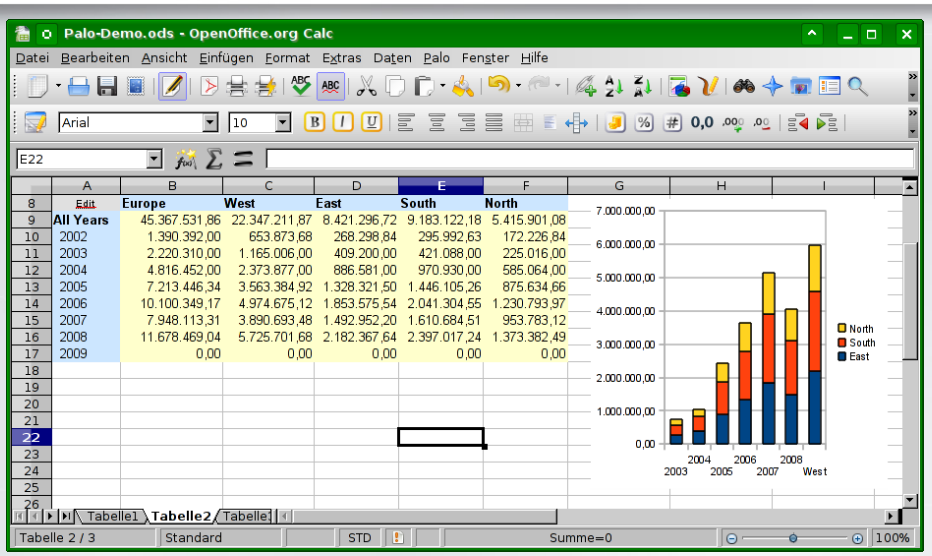


Hierarchiestufe aufgeklappt



	A	B	C	D	E	F	G
7	Edit	**Europe**	**West**	**East**	**South**	**North**	
8		Units	Units	Units	Units	Units	
9	**All Products**	45.367.531,86	22.347.211,87	8.421.296,72	9.183.122,18	5.415.901,08	
10	**Stationary PC's**	17.412.677,92	8.651.530,23	3.194.631,23	3.482.943,30	2.083.573,16	
11	Desktop L	3.001.555,99	1.596.125,51	496.608,81	553.679,09	355.142,58	
12	Desktop Pro	2.875.615,00	1.417.507,02	523.892,83	582.185,90	352.029,25	
13	Desktop Pro XL	2.272.589,09	1.097.280,47	448.307,49	415.223,92	311.777,21	
14	Desktop High XL	1.434.992,59	681.191,78	272.915,64	289.900,66	190.984,51	
15	Desktop High XQ	1.080.593,04	526.581,41	222.503,78	190.515,41	140.992,43	
16	Server Power XC	1.698.287,39	787.250,84	330.044,18	380.437,85	200.554,52	
17	Server Power TT	1.274.864,68	661.671,31	231.364,46	271.375,35	110.453,55	
18	Server Dual C	1.419.022,63	695.117,01	249.794,98	284.721,39	189.389,24	
19	Server Dual XC	1.154.865,65	612.267,49	215.092,36	231.903,33	95.602,47	
20	Server Lion RX	1.200.291,87	576.537,38	204.106,70	283.000,39	136.647,40	
21	**Portable PC's**	13.791.648,88	6.836.360,34	2.447.396,35	2.894.334,93	1.613.557,26	
22	**Monitors**	12.483.056,99	6.000.591,20	2.463.630,22	2.471.080,72	1.547.754,85	
23	**Peripherals**	1.680.148,06	858.730,10	315.638,91	334.763,24	171.015,81	
24							

Diagramm



35

RapidMiner-Homepage

Data Mining

- „Maschinelles Lernen“
- „Knowledge Discovery in Databases“
- Idee: Auf Basis bisheriger Beobachtungen ein Modell für zukünftige Ereignisse erstellen
- Viele Anwendungsmöglichkeiten
  - Kundenverhalten: Abwanderung, Betrug
  - Automatische Gruppierung von Artikeln, Kunden, ...
  - Textklassifizierung (Spam/Nicht-Spam; Themengebiet)
- Morgen um 10:00 Vortrag von Dr. Alexander K. Seewald

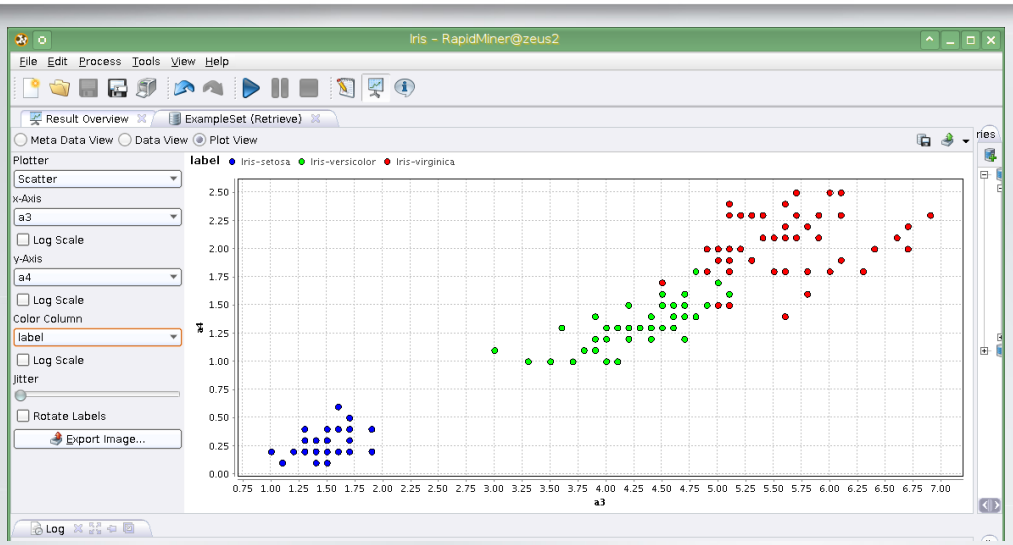
Data Mining mit RapidMiner

- Vormals „YALE“, aus Uni-Projekt entstanden
- Open-Source- und erweiterte kommerzielle Version erhältlich
- Viele Lernalgorithmen enthalten, weitere nachrüstbar
- Erweiterungen für Berichte, Text-Mining usw.
- Viele grafische Darstellungsformen zur Erkennung von Zusammenhängen in den Daten
- Prozesse in XML-Dateien oder Repository gespeichert, dadurch leicht automatisierbar

RapidMiner-Homepage:

http://www.rapidminer.com/

Visualisierung eines Datensatzes

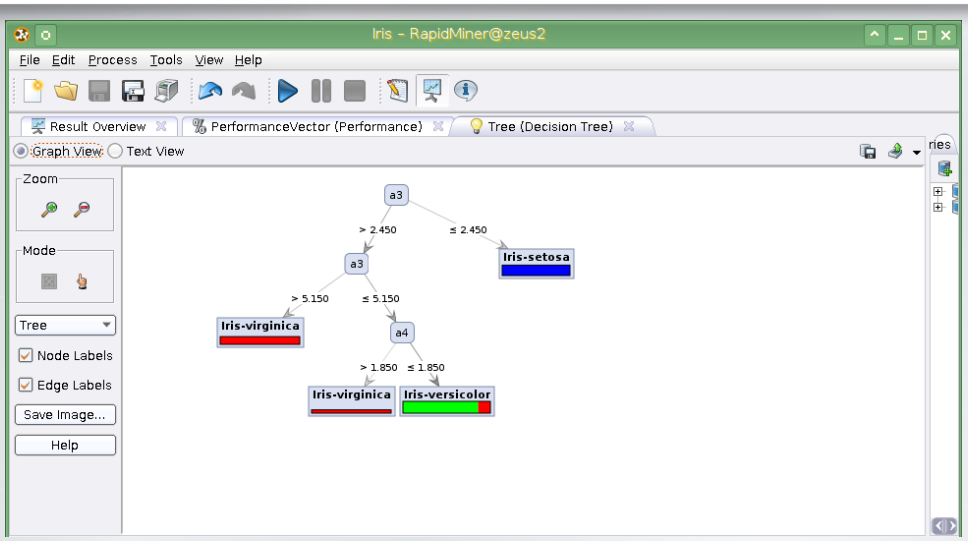


„Iris“-Datensatz von R. A. Fischer, 1936

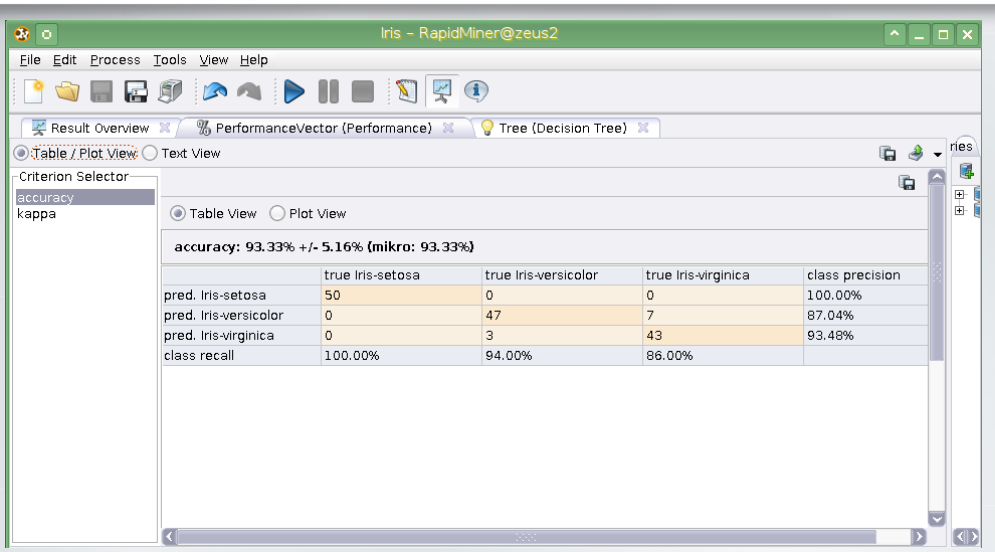
a1: Kelchblatt-Länge in cm
a2: Kelchblatt-Breite in cm
a3: Blütenblatt-Länge in cm
a4: Blütenblatt-Breite in cm

Jeweils 50 Blüten der Arten Iris Setosa, Iris Versicolor, Iris Virginica

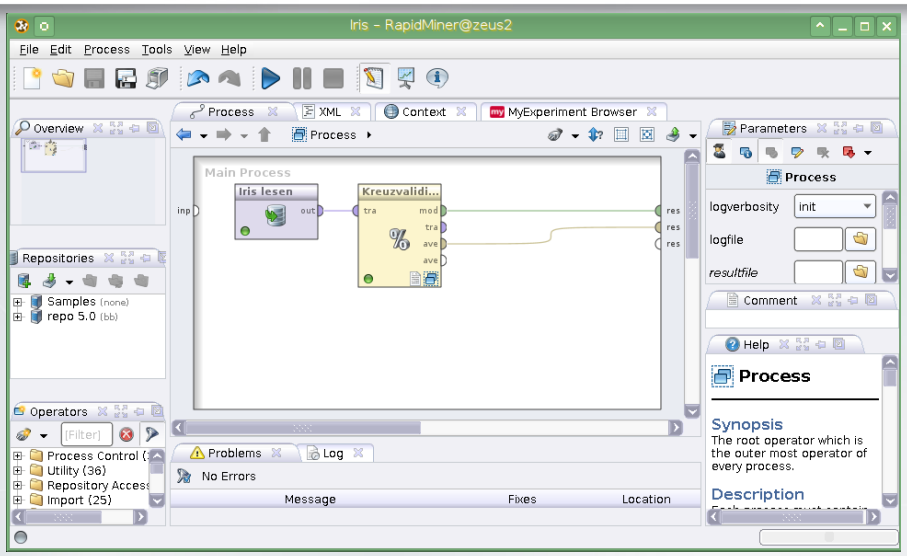
Ermittelter Entscheidungsbaum



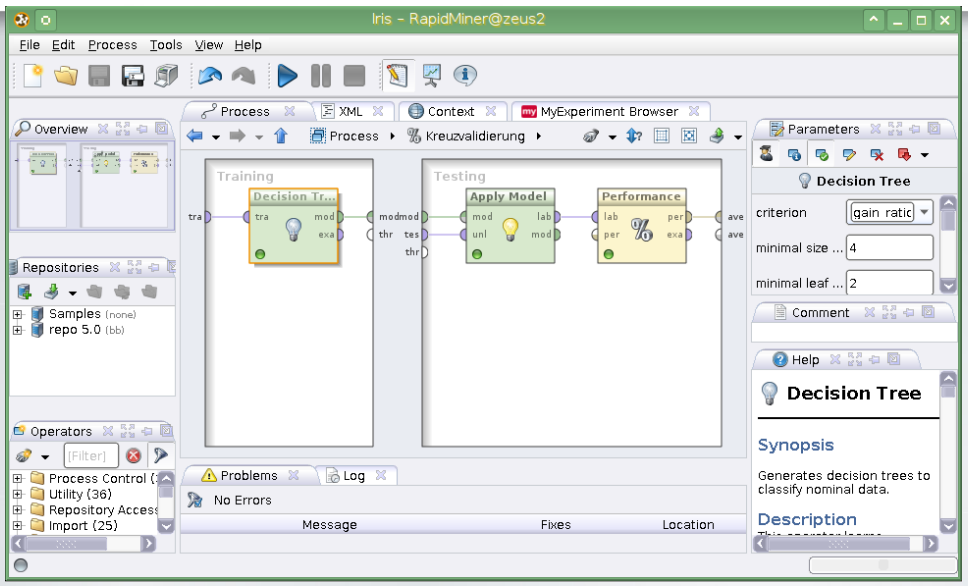
Modellqualität



Data-Mining-Prozess in RapidMiner – 1



Data-Mining-Prozess in RapidMiner – 2



Data Mining in Pentaho mit Weka

- Vorgehensweise bei der Modellerstellung ähnlich wie bei RapidMiner
- Gespeichertes Modell kann in Pentaho Data Integration angewendet werden
  - z. B. Automatische Kundensegmentierung
- Verschiedene Oberflächen:
  - Explorer: Datensatz untersuchen, visualisieren, klassifizieren
  - Experimenter: Prozesse mit unterschiedlichen Verfahren und Parametern ausführen, testen und vergleichen
  - Knowledge Flow: Komplexe Prozesse erstellen, ähnlich wie in RapidMiner

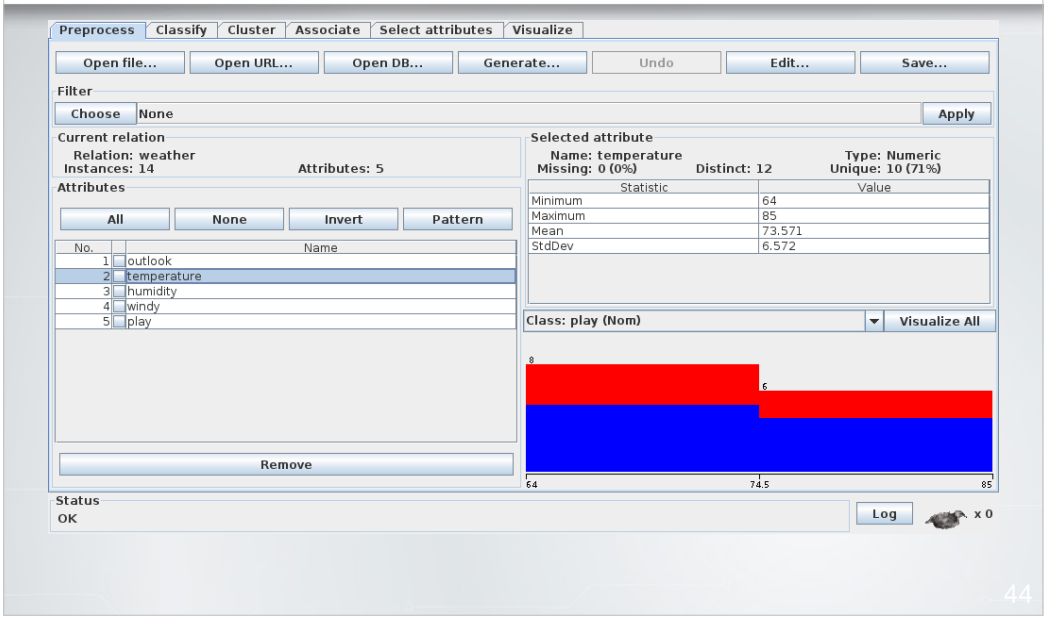
Weka-Homepage bei Pentaho:

http://weka.pentaho.org/

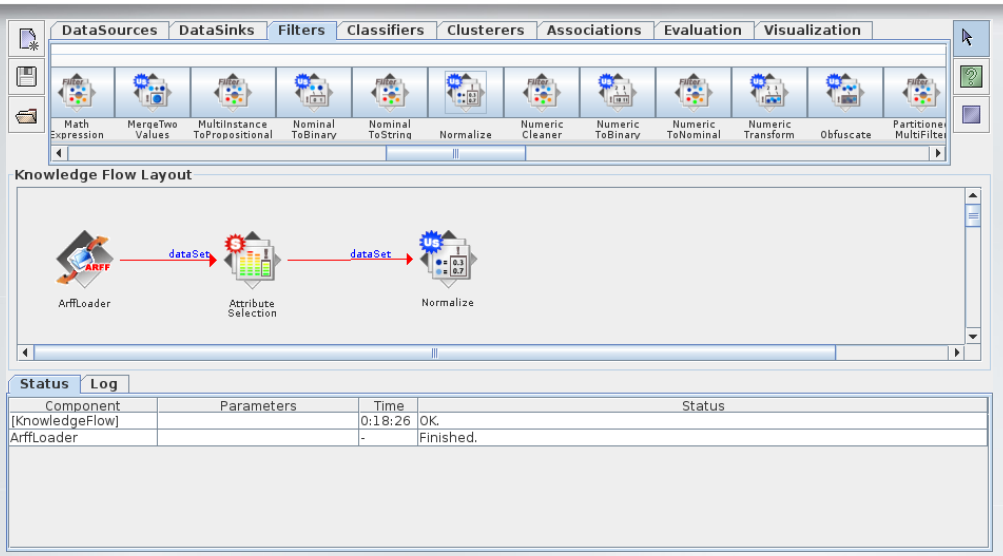
Literatur:

Ian H. Witten, Eibe Frank: Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Second Edition)
Morgan Kaufmann, 2005

Weka: Explorer



Weka: Knowledge Flow



Analyse mit R

- R ist eine Programmiersprache und Umgebung für statistische Aufgaben
  - Ursprünglich eine Nachimplementierung der Sprache „S“ (kommerziell: S-Plus)
  - Heute Standard in vielen Forschungsfeldern, Unis, …
- Befehlszeilenorientiert, verschiedene GUIs für häufige Aufgaben verfügbar
- Vielfältige Visualisierungsmöglichkeiten
- R-Schnittstelle in PostgreSQL ermöglicht Ausführung direkt in der Datenbank

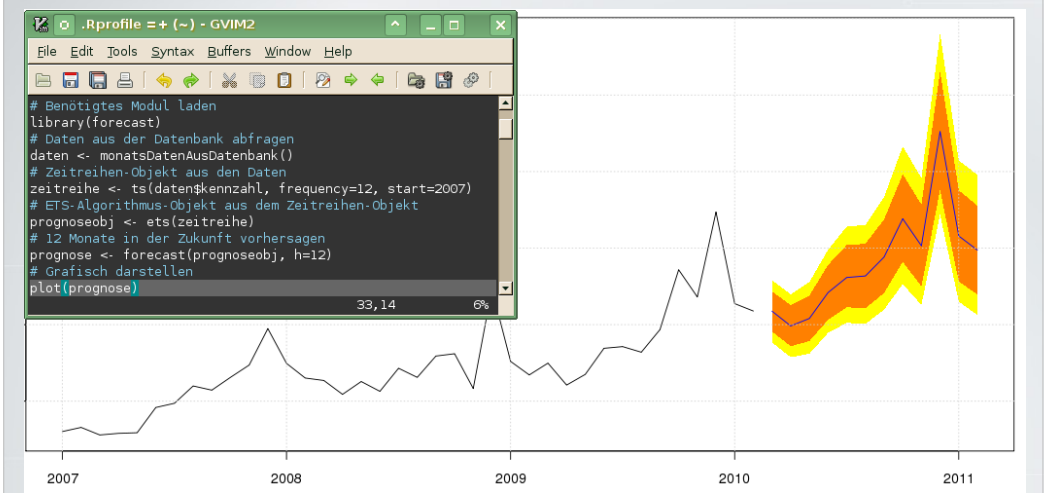
Homepage des R-Projekts: http://www.r-project.org/

PL/R – R Procedural Language for PostgreSQL:
http://www.joeconway.com/plr/

Rattle: Cross Platform GUI for Data Mining using R

http://rattle.togaware.com/

Zeitreihenprognose in R mit dem Modul „forecast“



48

Forecast-Package für R:

http://robjhyndman.com/software/forecast

Alternative relationale Datenbanken

- Spaltenbasierte Varianten verbreiteter Datenbanken (alle kommerziell, eingeschränkte Version gratis)
  - Greenplum (basiert auf PostgreSQL)
  - InfoBright (basiert auf MySQL)
  - InfiniDB (basiert auf MySQL)
- Eigenständige Column-Store-Datenbanken
  - LucidDB
  - MonetDB
- Geschwindigkeitsvorteile bei Abfragen
- Nachteile bei Flexibilität, Funktionalität

http://www.greenplum.com/

http://www.infobright.com/

http://www.infinidb.org/

http://www.luciddb.org/

http://monetdb.cwi.nl/

Alternative ETL-Lösung: Talend Open Studio

- Eclipse-basierte Oberfläche
- Codegenerierung in Perl oder Java für Flexibilität bei der Installation am Zielsystem
- Andere Lösungen von Talend:
  - Talend Open Profiler: Übersicht über Daten gewinnen, Datenqualität überprüfen usw.
  - Talend Master Data Management: Modellierung aller Datenbanken des Unternehmens, Erkennung von Redundanzen, Inkohärenzen, Datenqualitätsprobleme usw.
- Kommerzielle Version erhältlich

Talend Open Studio: http://www.talend.com/

Alternativer BI-Server: Jaspersoft BI Suite

- ETL ist gebrandetes Talend
- Webbasierte Portallösung für Dashboards, Berichte, Zeitplanung etc.
- OLAP ist Mondrian
- Kein integriertes Data Mining
- Enterprise- und Professional-Versionen verfügbar; Open-Source-Lösung mit deutlich weniger Features

http://www.jaspersoft.com/

Alternativer BI-Server: SpagoBI

- Komplett Open Source, keine kostenpflichtige Enterprise-Version
- Integriert wie Jaspersoft Talend für ETL, Mondrian für OLAP, zusätzlich PALO
- Stark im Bereich geografischer Auswertungen
- Service, Support von der Entwicklerfirma

http://www.spagoworld.org/

Der Weg zur eigenen Business-Intelligence-Lösung

- Selber machen

- BI-Appliance von DiTech
  - Als betreuter Server in Ihrem Unternehmen
    oder
  - als virtueller Server im DiTech-Data-Center
  - Halbautomatischer Datenimport aus Ihren Daten
  - Systembetreuung, Performance-Überwachung durch DiTech
  - BI-Beratung, -Schulung und -Entwicklung als Zusatzpaket


DiTech
COMPUTER. UND NICHT IRGENDWAS.
Fragen?
Balázs Bárány
DiTech GmbH
Data Warehouse
E-Mail: bb@ditech.at