

Technische Universität Dresden  
Fakultät Wirtschaftswissenschaften,  
Professur für Wirtschaftsinformatik,  
insbes. Informationssysteme im Dienstleistungsbereich

# **Business Intelligence Bootcamp**

## **Providing Information**

Dokumentation zur Data-Warehousing-Fallstudie im Modul  
„WI-MA-02, Ergänzende Qualifikationsziele I“,  
*zur Erlangung eines Seminarscheines*  
*nach §7 der Prüfungsordnung Master Wirtschaftsinformatik*

Vorgelegt von: Gruppe 4  
B.Sc. Pascal Beer, 3322993  
B.Sc. Michael Büchner, 3308377  
B.Sc. Stefan Harinko, 3769285

Prüfer: Prof. Dr. A. Hilbert  
Betreuer: Dipl.-Wirt.-Inf. (BA) Uwe Wieland, MBA  
Abgabe: 17.09.2012

Bearbeitungszeitraum: 13.07. – 17.09.2012

Dresden, September 2012

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	II
Abbildungsverzeichnis .....	IV
Abkürzungsverzeichnis .....	V
1 Ausgangssituation und Zielstellung .....	1
2 Projektmanagement.....	2
2.1 Anforderungsmanagement.....	2
2.2 Projektstrukturplanung .....	3
3 Projektierung.....	4
3.1 Fachkonzept .....	4
3.2 DV-Konzept .....	5
3.3 IT-Konzept .....	6
3.4 Datenquellen .....	7
3.5 Projektordnerstruktur.....	7
4 Realisierungsweg.....	9
4.1 Vorbereitung.....	9
4.2 Datenbank anlegen und einrichten .....	9
4.3 SSIS .....	10
4.3.1 Datenquellen anlegen.....	10
4.3.2 Ablaufsteuerung .....	11
4.4 SSAS .....	14
5 Ergebnisdarstellung.....	19
5.1 Sharepoint Vorbereitung.....	20
5.2 Reporterstellung.....	20
5.3 Lösungsvorschläge für die Fragestellungen.....	23
6 Zusammenfassung und kritische Würdigung .....	25
Literaturverzeichnis.....	27
Anhang .....	VI
A1 Zu beantwortende Fragestellungen der VersandFix GmbH.....	VI

A2	DDL_VFDBVerkaufDatamart.sql .....	VII
A3	Datenflusstask „DimArtikel befüllen“ .....	IX
A4	Skript zum Leeren und Befüllen der Dimension „DimZeit“ .....	X
A5	Datenflusstask „FaktVerkauf befüllen“ .....	XII
A6	MDX-Statements der berechneten Metriken.....	XIII
A6.1	Umsatzwachst. % (Zeit_Monat) .....	XIII
A6.2	Umsatzwachst. (Zeit_Monat) .....	XIII
A6.3	Umsatzwachst. % (Zeit_KW) .....	XIII
A6.4	Umsatzwachst. (Zeit_KW) .....	XIV
A6.5	Umsatz pro Transaktion .....	XIV
A6.6	Umsatzanteil übergeordnete Waren-/Artikelgruppe .....	XIV
A6.7	Absatzanteil übergeordnete Waren-/Artikelgruppe.....	XIV
A6.8	Absatzanteil% (Zeit_Monat).....	XV
A6.9	Absatzanteil% (Zeit_KW) .....	XV
A6.10	Absatzanteil% auf Gesamtabatz (Artikel).....	XV

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Projektstrukturdiagramm .....	3
Abbildung 2: DFM des DMs „Verkauf“ .....	4
Abbildung 3: Starschema des DMs „Verkauf“ .....	5
Abbildung 4: Einordnung der verwendeten Applikationen des Projektes in den Business-Intelligence-Ordnungsrahmen .....	6
Abbildung 5: Quelltabellen .....	7
Abbildung 6: Datenbankschema im SMS .....	9
Abbildung 7: SSIS Projektmappe .....	10
Abbildung 8: SSIS Verbindungsmanager .....	11
Abbildung 9: SSIS Ablauf .....	11
Abbildung 10: Datenflusstask „DimKunde befüllen“ .....	12
Abbildung 11: relevante Datenfelder der DimKunde .....	13
Abbildung 12: relevante Datenfelder der DimArtikel .....	13
Abbildung 13: relevante Datenfelder der Faktentabelle „Verkauf“ .....	14
Abbildung 14: SSAS – Datenquellensicht anlegen.....	15
Abbildung 15: SSAS – Cubestruktur.....	16
Abbildung 16: SSAS – Hierarchien der Dimension „DimZeit“ .....	16
Abbildung 17: SSAS – Berechnete Elemente des Cubes .....	17
Abbildung 18: SSAS – Vorbetrachtung im Cube-Browser.....	18
Abbildung 19: SharePoint-Architektur-Überblick.....	19
Abbildung 20: Abfragedesigner des Berichtsassistenten .....	21
Abbildung 21: Bericht über Sharepoint Server.....	21
Abbildung 22: Dashboard Designer: Performance-Point-Bericht eins SSRS-Berichts ..	22
Abbildung 23: Dashboard Designer: Dashboard mit Absatz-Bericht .....	22
Abbildung 24: interaktiver Bericht in Sharepoint.....	23

# Abkürzungsverzeichnis

DFM	Dimensional Fact Model
DM	Data Mart
DV-Konzept	Datenverarbeitungskonzept
DWH	Data Warehouse
ETL	Extract Transform Load
ID	Identifizier, genauer Bezeichner
KW	Kalenderwoche
MDX	Multidimensional Expressions
MSP	Microsoft Sharepoint 2010
OLAP	Online Analytical Processing
PPDD	PerformancePoint Dashboard Designer
SMS	Microsoft SQL Server Management Studio
SSAS	SQL Server Analysis Services
SSIS	SQL Server Integration Services
SSRS	SQL Server Reporting Services
VM	Virtual Machine
WSE	Microsoft Windows Server Enterprise 2008 R2

# 1 Ausgangssituation und Zielstellung

Diese Dokumentation stellt die einzelnen Schritte zur Implementierung und Auswertung der vorliegenden Datenbank mithilfe verschiedener Microsoft-Applikationen dar. Den Mittelpunkt bildet dabei die relationale operative Microsoft-Access-Datenbank „VFDB.mdb“ als zentrale Datenquelle. Sie entstammt der VersandFix GmbH, ein mittelständisches Unternehmen, das bisher nur über eine zentrale Datenspeicherung verfügt, im weiteren Text als „Kunde“ bezeichnet. Um anfallende Geschäftsdaten übersichtlich darzustellen und schnell abrufen zu können soll im Verlauf dieser Dokumentation ein Data Warehouse (DWH) erstellt werden. Da dieses DWH nur eine Teilansicht auf die Daten wiedergibt wird es im weiteren Textverlauf als „Data Mart“ (DM) bezeichnet. Auf den DM aufbauend werden mithilfe von Online-Analytical-Processing-Abfragen (OLAP-Abfragen) spezifische Fragestellungen beantwortet.

Ziel der Arbeit ist es, den DM über den Extract-Transform-Load-Prozess (ETL-Prozess) zu befüllen. Anschließend wird der Datenwürfel laut den Anforderungen der Geschäftsleitung modelliert und die gestellten Fragestellungen (siehe Anhang A1) mit der Abfragesprache Multidimensional Expressions (MDX) beantwortet. Schließlich sollen Reports und Dashboards erstellt werden.

Die bereitgestellte IT-Infrastruktur in der das Projekt umgesetzt werden soll besteht aus dem Microsoft Windows Server Enterprise 2008 R2 (WSE), mit den Microsoft SQL Server Management Studio (SMS) und den relevanten SQL Server-Diensten:

- SQL Server Integration Services (SSIS)
- SQL Server Analysis Services (SSAS)
- SQL Server Reporting Services (SSRS)

Die Entwicklungsumgebung bildet das SQL Server Business Intelligence Development Studio aufbauend auf Microsoft Visual Studio 2008, mit seinen Modulen für:

- SSIS-Projekte um den ETL-Prozess zu gestalten und den DM zu befüllen,
- SSAS-Projekte um den Datenwürfel zu modellieren und MDX-Statements zu schreiben und
- SSRS-Projekte um Reports zu designen.

Auf dem WSE ist Microsoft Sharepoint 2010 (MSP) installiert über den die Reports bereitgestellt und mithilfe des PerformancePoint Dashboard Designer (PPDD) die Dashboards designt werden.

## 2 Projektmanagement

Um ein geregeltes Projektmanagement zu gewährleisten und eine effiziente Arbeitsteilung zu realisieren werden folgende Aufgabenbereiche und Arbeitspakete verteilt:

- Pascal Beer fungierte als Kommunikationsschnittstelle zu unserem Kunden und erhielt folgende Aufgaben:
  - Backend, insb. SSIS und SMS
  - Aufbau des DMS und ETL-Prozess modellieren
- Michael Büchner:
  - Backend, insb. SSAS
  - Datenwürfelstruktur modellieren und den Datenwürfel erzeugen
  - Erstellung der berechneten Kennzahlen mithilfe von MDX
- Stefan Harinko:
  - Frontend, insb. SSRS, MSP und PPDD
  - Beantwortung der vorliegenden Fragestellungen, Reporterstellung und Dashboard-Design
  - Ausgewählte Reports und die erstellten Dashboards in MSP präsentieren

Alle weiteren hier nicht genannten Aufgaben werden in Teamarbeit gelöst und dokumentiert. Eine Übersicht der Arbeitspakete ist in Kapitel 2.2 Projektstrukturplanung abgebildet.

### 2.1 Anforderungsmanagement

Der Anforderungsrahmen wurde in einem Kick-off-Meeting am 24.7.2012 mit dem Projektverantwortlichen des Kunden besprochen. Die genauen Anforderungen und Regeln wurden der Einweisungspräsentation entnommen (vgl. WIELAND (2012)). Das methodische und konzeptionelle Arbeiten orientiert sich an den Vorlesungen, Projekten und Übungen von Prof. Dr. A. Hilbert der Professur für Wirtschaftsinformatik, insbes. Informationssysteme im Dienstleistungsbereich der TU-Dresden. Das Vorgehen in Verbindung mit dem verwendeten Microsoft-Business-Intelligence-Stack orientiert sich an den Best Practices der Veranstaltung Microsoft BI Bootcamp von Dipl.-Wirt.-Inf. (BA) Uwe Wieland. Alle Entscheidungen die nicht mehr mit dem Projektverantwortlichen der VersandFix abgesprochen werden konnten wurden nach bestem Willen im Team besprochen und getroffen.

## 2.2 Projektstrukturplanung

Die folgende Abbildung stellt den Projektstrukturplan dar, anhand dessen die Aufgabenpakete verteilt wurden:

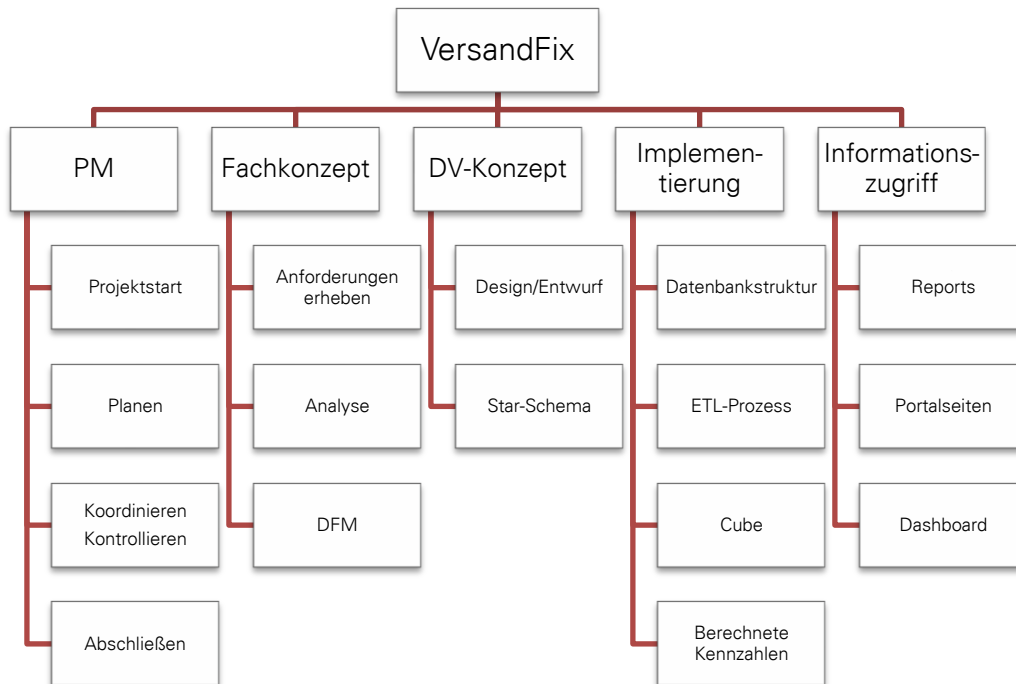


Abbildung 1: Projektstrukturdiagramm



## 3 Projektierung

Im folgenden Kapitel sollen Entwürfe für den zu erstellenden DM konzipiert werden. Dazu erfolgt in einem ersten Schritt der Fachkonzeptentwurf, in Form eines Dimensional Fact Model (DFM). Darauf aufbauend wird das Datenverarbeitungs-Konzept (DV-Konzept) und ein IT-Konzept erstellt.

### 3.1 Fachkonzept

Das Fachkonzept bildet die konzeptuelle Entwurfsebene. Dort werden mithilfe des hier angewendeten DFM die Ergebnisse der Anforderungsanalyse und die aus der Aufgabenstellung zu entnehmenden Zusammenhänge in ein strukturiertes Modell überführt. Es erfolgt also eine formale Beschreibung der dem Modell zugrundeliegenden Regeln (WREMBEL & KONCILIA (2007), S. 6 ff.). Genauer ist hier festzulegen, welche Hierarchien und wie viele Dimensionen bzw. Dimensionsattribute existieren. In unserem Fall existiert eine parallele Hierarchie für die Kalenderwoche (KW), da nicht immer für jede Kalenderwoche eindeutig geklärt ist, wie diese zu einem Monat zuzuordnen ist. Folgende Abbildung zeigt das entworfene DFM:

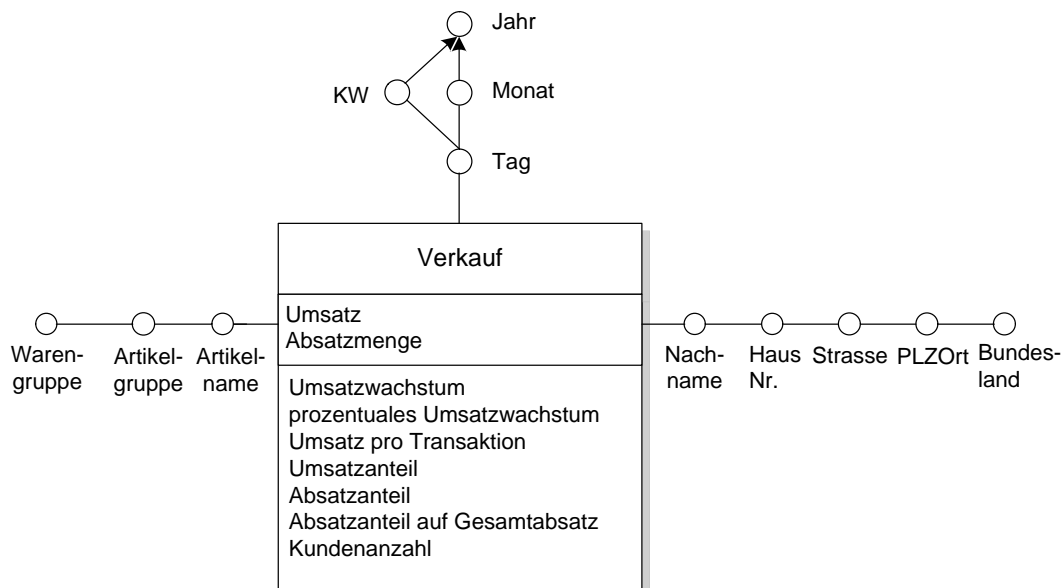


Abbildung 2: DFM des DMs „Verkauf“

Weiterhin enthält die Faktentabelle Metriken, die zur Beantwortung der uns vorliegenden Fragestellungen benötigt werden.

### 3.2 DV-Konzept

Das DV-Konzept ist die logische Entwurfsebene des Modells. Es beinhaltet jedoch keine implementationstechnischen Details (KENDZIA (2012), S. 83). Als Ergebnis liegt hier ein konzeptionelles Entwurfsmodell in Form eines Starschemas vor, siehe Abbildung 3. Dieses ist wiederum datenbanktechnisch nicht normalisiert, da es für effiziente Leseoperationen konzipiert wurde (vgl. BAEUMLE-COURTH ET AL. (2004), S. 114 f.). Die Entscheidung für diese Art von relationalem Datenbankschema fiel aufgrund der schnellen Implementierbarkeit und des leichten Verständnisses. Der eigentlich hohe Speicherbedarf und etwas längere Antwortzeiten waren für die Größe der uns vorliegenden Datenbank nahezu zu vernachlässigen. Für das Starschema werden die vorliegenden Daten in zwei Gruppen klassifiziert, in Faktdaten (für die zentrale Faktentabelle) und in Dimensionsdaten (für die Dimensionstabellen um die Faktentabelle herum). Zentraler Punkt ist die Faktentabelle „Verkauf“ mit den Fremdschlüsseln:

- „Zeit\_ID“,
- „Artikel\_ID“,
- und „Kunden\_ID“,

sowie Attribute, die für spätere Abfragen verwendet werden können. Ebenso existieren um die Faktentabelle herum drei Dimensionstabellen:

- die Dimension „Zeit“ (mit dem Primärschlüssel „Zeit\_ID“),
- die Dimension „Artikel“ (mit dem Primärschlüssel „Artikel\_ID“),
- und die Dimension „Kunde“ (mit dem Primärschlüssel „Kunden\_ID“).

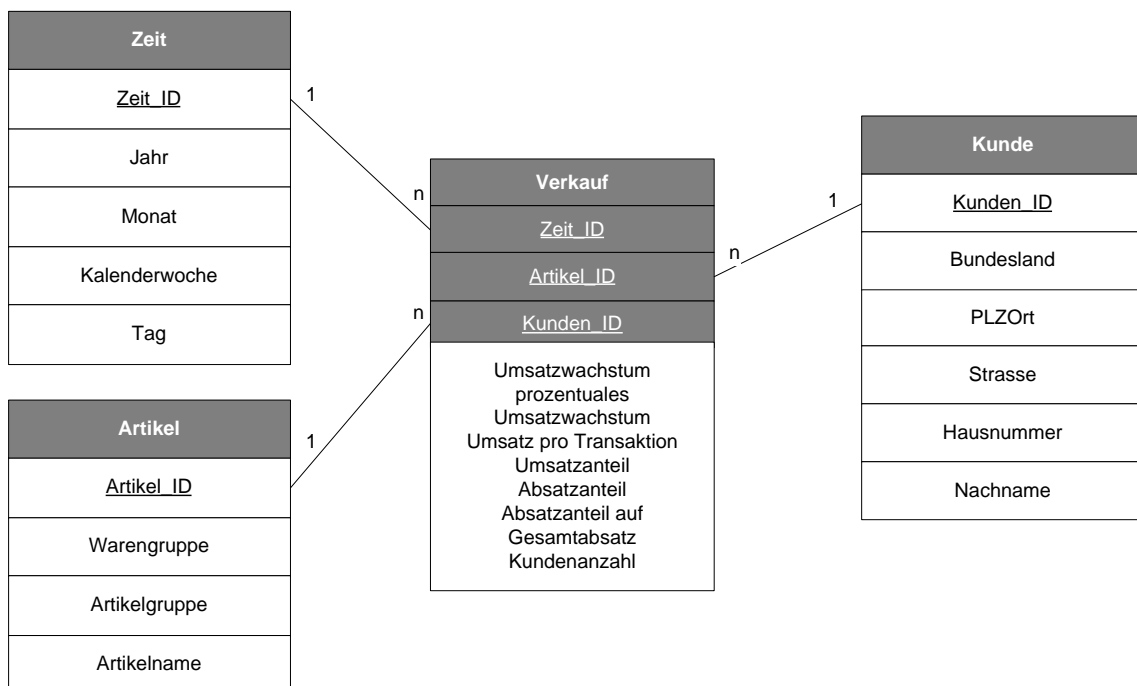


Abbildung 3: Starschema des DMs „Verkauf“

### 3.3 IT-Konzept

Grundlage bilden das Betriebssystem WSE und der SQL Server 2008 R2:

- Hostname: TU-SRV-BI01
- SQL-Server-Dienste die Konten zum Zugriff benötigen:
  - SSIS: BIRESEARCH\mssqlis
  - SSAS: BIRESEARCH\mssqlas

Folgendes Vorgehen wurde gewählt:

1. Über ein SQL-Skript die Datenbankstruktur des DMs anlegen
2. Über die SSIS die Datenquellen (VFDB.mdb und Bundesland.xls) extrahieren, transformieren und in den DM einspielen
3. Über die SSAS das OLAP-Datenmodell für den DM modellieren
4. Mithilfe von MDX-Statements die berechneten Kennzahlen anlegen
5. Über SSRS die Reports im Rahmen der Fragestellung erstellen
6. Über den PPDD Dashboards designen
7. Dashboards und Reports in MSP präsentieren

Folgende Grafik zeigt die Einordnung der hier verwendeten Applikationen im Business-Intelligence-Ordnungsrahmen nach KEMPER ET AL. (2010), S. 10:

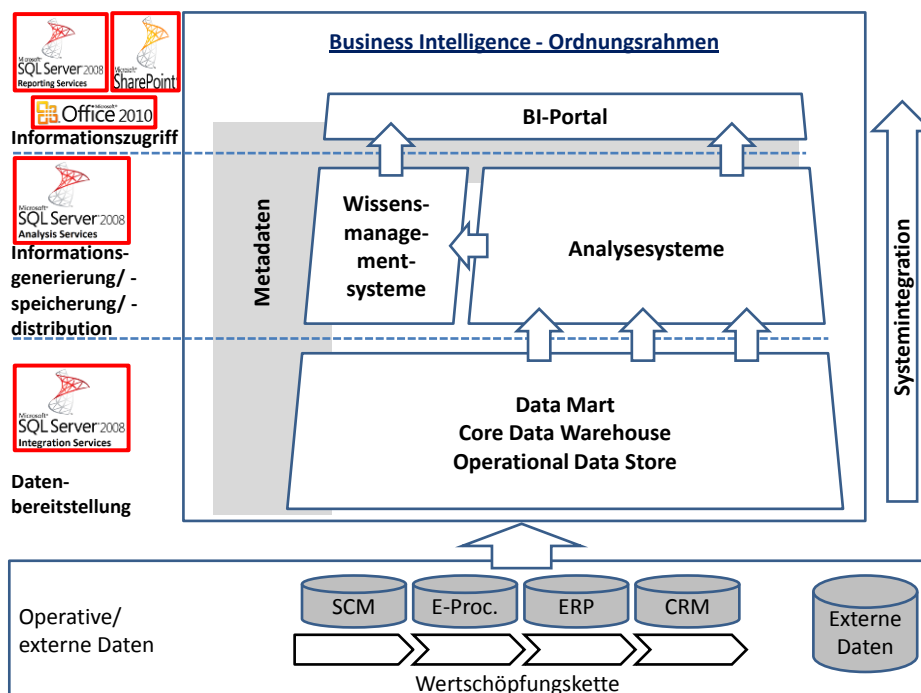


Abbildung 4: Einordnung der verwendeten Applikationen des Projektes in den Business-Intelligence-Ordnungsrahmen (i. A. a. KEMPER ET AL. (2010), S. 10)

Dabei sind die SSIS der Datenbereitstellung zuzuordnen, die SSAS der Informationsgenerierung/-distribution und die SSRS, MSP dem Informationszugriff.

### 3.4 Datenquellen

Die folgende Abbildung zeigt die relevanten Quelltabellen der VFDB.mdb und deren Schlüsselbeziehungen.

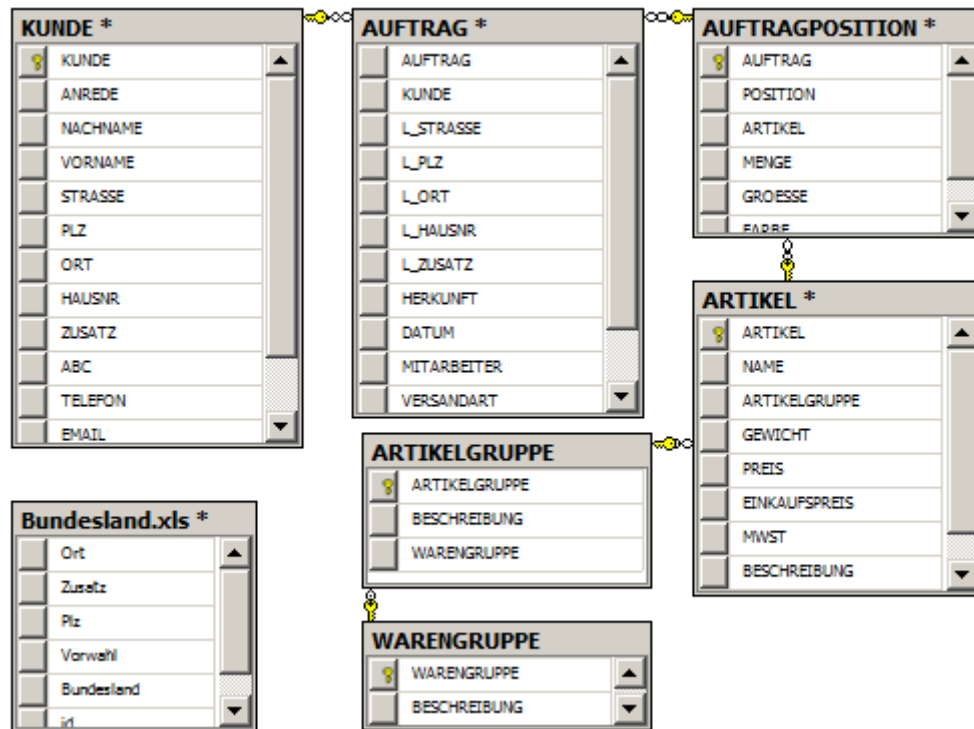


Abbildung 5: Quelltabellen

Es ist auch die Quelltablette der Bundesland.xls zu sehen, die Beziehung zu den anderen Tabellen wird später über die Tabelle „Kunde“ hergestellt.

### 3.5 Projektordnerstruktur

Es folgt ein Überblick der abgegebenen Ordnerstruktur:

C:\VFDBVerkaufDatamart

- \Datamart (enthält Flatfiles des Datamarts)
- \Datenquellen
  - \VFDB.mdb
  - \Bundesland.xls
- \SSIS
  - \VFDBVerkaufDatamart (Ordner enthält SSIS-Projekt)
  - \Skript (Ordner enthält Skript für Datenbankstruktur)

- \SSAS
  - \VFDBVerkaufDatamart (Ordner enthält SSAS-Projekt)
  - \MDX (Ordner enthält MDX-Skript für die berechneten Kennzahlen)
  - \Beispiel\_Video (Ordner enthält ein Beispiel Video)
- \SSRS
  - \VFDBVerkaufDatamart (Ordner enthält SSRS-Projekt)
  - \Video (Ordner enthält Videos zur Erstellung von Reports, Dashboards und Beantwortung der Fragestellungen)
  - \PPDD (Ordner enthält den Arbeitsbereich des PPDD mit Dashboard 1 und Bericht 1 und 2)

## 4 Realisierungsweg

Dieses Kapitel beschreibt die konkrete Realisierung des DV- und IT-Konzeptes.

### 4.1 Vorbereitung

Beim Anlegen einer neuen Datenbank im SMS wurde die Fehlermeldung geworfen, dass nicht genug Speicher zur Verfügung steht. Grund ist, dass die ursprünglichen 45 GB Speicher des Betriebssystems fast vollständig belegt sind. Um weiteren Platz zu schaffen wurde deshalb das Festplattenvolumen erweitert. Dazu musste die virtuelle Maschine (VM) heruntergefahren werden, um in den VM-Einstellungen die Festplatte zu vergrößern. Bei der Verwendung von VM-Player geht dies über Hard Disk > Utilities > Expand. Im Anschluss wird die VM wieder hochgefahren und der Server-Manager geöffnet > Speicher > Datenträgerverwaltung > Datenträger 0 > Rechtsklick auf 45,00 GB NTFS Volume > Volume erweitern > Weiter > und fertig stellen.

### 4.2 Datenbank anlegen und einrichten

Die relationale Datenbankstruktur für den DM wird mithilfe von DDL\_VFDBVerkaufDatamart.sql (siehe Anhang A2) angelegt. Dazu Doppelklick auf das Skript und im SMS das SQL-Query ausführen. Nachdem die Verbindung zum Datenbankmodul des TU-SRV-BI01 getrennt und wiederhergestellt wurde ist die Datenbank VFDBVerkaufDatamart aufgelistet, siehe folgende Abbildung:

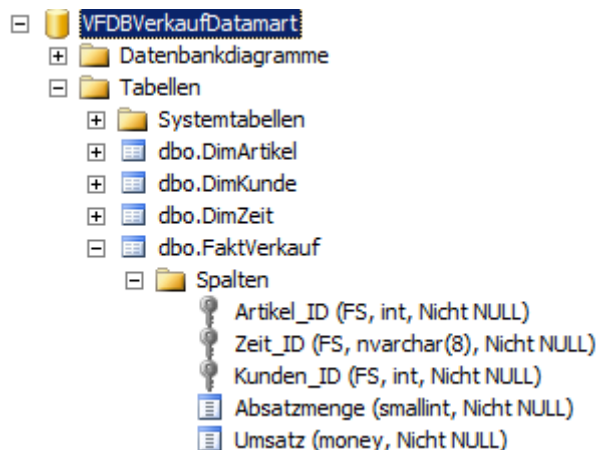


Abbildung 6: Datenbankschema im SMS

Mit einem Rechtsklick auf die Datenbank VFDBVerkaufDatamart > Eigenschaften > Optionen kann der nicht benötigte Service Broker über „Broker aktiviert false“ deaktiviert werden.

Damit im späteren Verlauf der SSAS auf den VFDBVerkaufDatamart zugegriffen werden kann ist es erforderlich die benötigten Rechte einzurichten. Dafür wird im SMS unter Datenbank > Sicherheit > Anmeldung > Rechtsklick auf „BIRESE-ARCH\mssqlas“ > Eigenschaften > Benutzerzuordnung > ein Häkchen bei der VFDBVerkaufDatamart Datenbank gesetzt und die Mitgliedschaft für die Datenbankrolle „db\_datareader“ erteilt.

### 4.3 SSIS

Als nächstes wird ein SSIS-Projekt angelegt und in der Menüleiste Projekt > Eigenschaften > Debuggen > die Run64BitRuntime auf False gesetzt. Damit werden alle Ablaufsteuerungselemente und damit die Datenflüsse in 32 Bit ausgeführt. Dies ist nötig um die Bundesland.xls und VFDB.mdb auslesen zu können.

#### 4.3.1 Datenquellen anlegen

Folgende Abbildung zeigt die angelegten Datenquellen:



Abbildung 7: SSIS Projektmappe

- VFDB\_MDB.ds (Datenquelle)
  - Datenquellename: VFDB.MDB
  - Anbieter: .NET-Anbieter\Odbc Data Provider
  - Verbindungszeichenfolge:

Driver={Driver do Microsoft Access

(\* .mdb));dbq=C:\VFDBVerkaufDatamart\Datenquellen\VFDB.mdb;defaultdir=C:\VFDBVerkaufDatamart\Datenquellen;driverid=25;fil=MS Access;filedsn=C:\VFDBVerkaufDatamart\Datenquellen\Access\_Zugriff.dsn;maxbuffersize=2048;maxscanrows=8;pagetimeout=5;safetransactions=0;threads=3;usercommitsync=Yes

- VFDB Verkauf Datamart.ds (Datenziel)

- Datenquellennamen: VFDB Verkauf Datamart
- Anbieter: OLE DB systemeigen\SQL Server Native Client 10.0
- Servername: TU-SRV-BI01
- Datenbanknamen: VFDBVerkaufDatamart

Weiter wird ein SSIS-Paket mit dem Namen „Datamart.dtsx“ angelegt. Danach im Verbindungsmanager folgende Verbindungen (siehe folgende Abbildung):

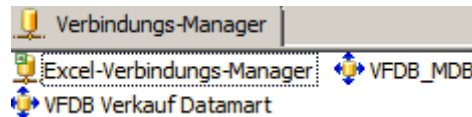


Abbildung 8: SSIS Verbindungsmanager

- „Verbindung aus Datenquelle“ zu VFDB\_MDB.ds mit dem Namen VFDB\_MDB
- „Verbindung aus Datenquelle“ zu VFDB Verkauf Datamart mit dem Namen VFDB Verkauf Datamart
- „Neue Verbindung“ über Verbindungs-Manager für Excel-Dateien zu Bundesland.xls

#### 4.3.2 Ablaufsteuerung

In Abbildung 8 sind vier Sequenzcontainer zu sehen, welche die für die Erstellung des DMs relevanten SQL- und Datenflusstasks enthalten. Mit dieser Vorgehensweise wird der DM durch einmaliges Ausführen komplett gefüllt.

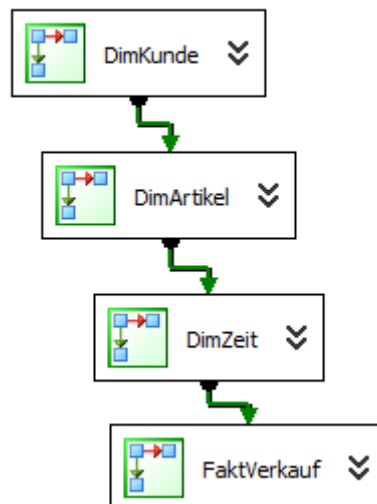


Abbildung 9: SSIS Ablauf



Der Container **DimKunde** enthält ein Skript zum leeren der FaktVerkauf-Tabelle des VFDBVerkaufDatamart. Dies erfolgt aufgrund der Fremdschlüsselbeziehungen der Faktentabelle. Im Anschluss folgt ein Skript zum leeren der DimKunde-Tabelle.

Skripte:

```
delete FROM [VFDBVerkaufDatamart].[dbo].[FaktVerkauf]

delete FROM [VFDBVerkaufDatamart].[dbo].[DimKunde]
```

Im weiteren Verlauf werden auch die anderen Tabellen des DMs vor dem Füllen geleert, dies ist der einfachste Weg die Datenkonsistenz aufrecht zu erhalten. Das letzte Ablaufsteuerungselement ist der Datenflusstask „DimKunde befüllen“ (siehe folgende Abbildung):

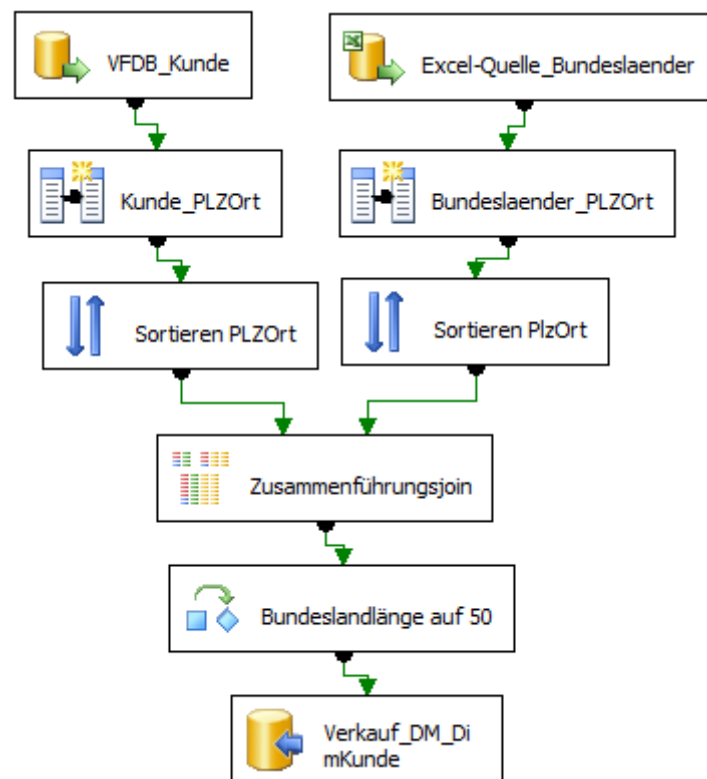


Abbildung 10: Datenflusstask „DimKunde befüllen“

In diesem Task wird die Tabelle „KUNDE“ aus der VFDB.mdb ausgelesen, um die zwei Spalten „PLZ“ und „ORT“ mit dem Befehl „TRIM(PLZ) + TRIM(ORT)“ zu vereinen und damit die neue Spalte „PLZOrt“ zu generieren. Der TRIM-Ausdruck dient dem entfernen von überflüssigen Leerzeichen. Ähnlich geschieht dies auch mit den Spalten „PLZ“ und „Ort“ aus der Bundesland.xls über den Befehl „Plz + Ort“. Danach wurden die beiden Datenquellentabellen anhand der erstellten PLZOrt-Spalte über einen linken äußeren Join zusammengefügt. Links steht die Tabelle „KUNDE“ rechts die Tabelle aus der Bundesland.xls. Der Grund für den Join ist die Anreicherung der Kundenadressen um das dazugehörige Bundesland. Bevor der Join durchgeführt werden kann müssen beide Quellen nach der PLZOrt-Spalte sortiert werden, da dies Bedingung für

den Zusammenführungsjoin ist. Aufgrund von Duplikaten in der Bundesland.xls muss die benutzerdefinierte Eigenschaft „EliminateDuplicates“ der Transformation „Sortieren PlzOrt“ auf „True“ gesetzt werden.

Eingabespalte	Zielspalte
Kunden_ID	Kunden_ID
Nachname	Nachname
Hausnummer	Hausnummer
Strasse	Strasse
PLZOrt	PLZOrt
Bundesland_L50	Bundesland

Abbildung 11: relevante Datenfelder der DimKunde

Die vorletzte Datenflusstransformation erzeugt die neue Spalte Bundesland\_L50 aus der Spalte „Bundesland“ und ändert die Datenfeldlänge von „255“ auf ausreichende „50“. Zum Schluss werden die relevanten Datenfelder (siehe Abbildung 10) in die Spalte DimKunde des VFDBVerkaufDatamart eingespielt.

Der Container **DimArtikel** enthält ein Skript zum leeren der DimArtikel-Tabelle.

Skript:

```
delete FROM [VFDBVerkaufDatamart].[dbo].[DimArtikel]
```

Der Datenflusstask „DimArtikel befüllen“ enthält weitere Datenflusstransformationen, siehe Anhang A3. Es bestehen drei Quellen, die ARTIKEL-Tabelle, die ARTIKELGRUPPE-Tabelle und die WARENGRUPPE-Tabelle aus der VFDB. Diese werden jeweils sortiert um dann Schritt für Schritt gejoint zu werden. Zuerst wird ein Innerjoin über die Artikel-IDs durchgeführt, danach über die Warengruppen-IDs. Im Anschluss wird die Spalte „Artikelname“, die den Datentyp „DT\_NTEXT“ hat, welche nicht mit der Struktur des DMs übereinstimmt, in den Datentyp „DT\_WSTR“ umgewandelt. Danach fließen die Daten in die Tabelle „DimArtikel“ des DMs (siehe folgende Abbildung).

Eingabespalte	Zielspalte
Artikel_ID	Artikel_ID
Artikelname_WSTR	Artikelname
Artikelgruppe	Artikelgruppe
Warengruppe	Warengruppe

Abbildung 12: relevante Datenfelder der DimArtikel

Die Datentransformation „Artikelgruppe NULL-Werte mit 0 ersetzen“ wurde eingefügt, um auch Artikeln die in den Quelldaten keine Zuordnung haben eine Warengruppe zuzuordnen. Dazu müssen jedoch in der VFDB folgende Änderungen vorgenommen werden:

- Tabelle Artikelgruppe: Eine neue Zeile mit „0“, „keine Artikelgruppe“ und „0“ einfügen.

- Tabelle WARENGRUPPE: Eine neue Zeile mit „0“ und „keine Warengruppe“ einfügen.

Der Container **DimZeit** enthält ein Skript zum leeren und befüllen der Dimension Zeit. Dieses Skript ist im Anhang A4 zu finden.

Der Container **FaktVerkauf** enthält den Datenflusstask „FaktVerkauf befüllen“, siehe Anhang A5. In diesem werden die Tabellen ARTIKEL und AUFTRAGSPOSITION ge-joinet. Die Spalte DATUM der Tabelle AUFTRAG wird in das Datumsformat DT\_DBDATE konvertiert und darauf in den Datentyp DT\_WSTR umgewandelt. Im folgenden Schritt werden die Bindestriche entfernt und die Länge auf „8“ angepasst. Ergebnis ist die Spalte „Zeit\_ID“ welche dasselbe Format aufweist wie die Zeit\_ID-Spalte der Tabelle „DimZeit“. Die Tabelle AUFTRAG wird mit den bereits zusammengeführten Tabellen gejoinet. Darauf wird die Spalte Umsatz aus den Spalten „Menge“ multipliziert mit „Preis“ berechnet. Als vorletzter Schritt wird eine Sortierung anhand der DATUM-Spalte vorgenommen, damit z. B. später bei Abfragen die Tage eines Monats in der gewohnten Reihenfolge aufgelistet werden. Zum Schluss fließen die Daten in die Tabelle „FaktVerkauf“ der DMs ein (siehe folgende Abbildung).

Eingabespalte	Zielspalte
Zeit_ID	Zeit_ID
Kunden_ID	Kunden_ID
Artikel_ID	Artikel_ID
Menge	Absatzmenge
Umsatz	Umsatz

Abbildung 13: relevante Datenfelder der Faktentabelle „Verkauf“

## 4.4 SSAS

Als erstes wird über das Visual Studio 2008 ein neues Analysis-Services-Projekt erstellt („VFDBVerkaufDatamart“). Dazu steht auch ein Biespiel-Video zur Verfügung, siehe Kapitel 3.5. Zunächst muss über den Projektmappen-Explorer die Datenquelle angebunden werden, damit die Daten für die Analyse verfügbar sind. In Folge dessen muss bei der Erstellung die Datenbankverbindung „tu-srv-bi01.VFDBVerkaufDatamart“ ausgewählt werden, da die Datenbank auf dem Server bereitgestellt wird. Um das Schema der zugrunde liegenden Datenquelle zu beschreiben wird außerdem eine Datenquellensicht eingefügt (siehe folgende Abbildung):

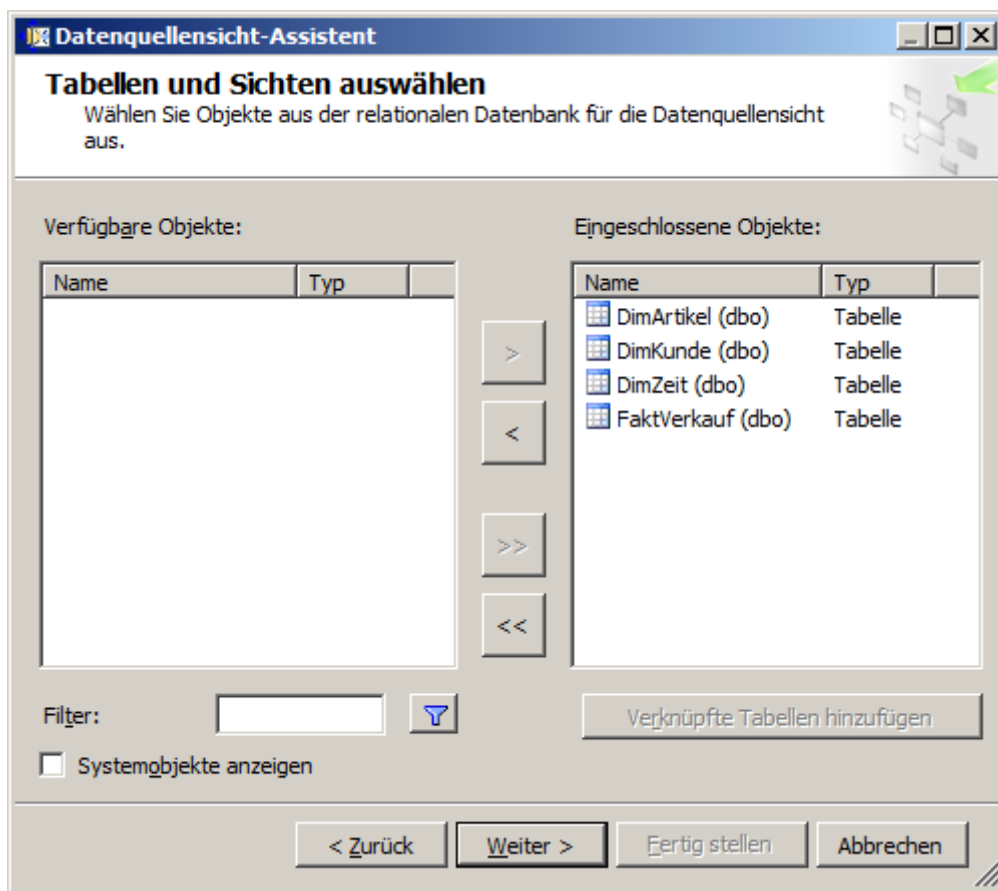


Abbildung 14: SSAS – Datenquellensicht anlegen

Um später den Cube Bereitstellen zu können, muss über Projekt in der Menüleiste > VFDBVerkaufDatamart-Eigenschaften > Bereitstellung > bei Server „TU-SRV-BI01“ und bei Datenbank „VFDBVerkaufDatamart“ eingetragen werden.

Jetzt kann mit dem Erstellen des OLAP-Datenwürfels begonnen werden. Hierzu werden als Measuregruppentabelle „FaktVerkauf“ ausgewählt, sowie im Folgenden Schritt alle enthaltenen Measures („Absatzmenge“, „Umsatz“ und „Fakt Verkauf Anzahl“) mit einem Häkchen versehen. Die drei Dimensionen werden im nächsten Schritt vorausgewählt übernommen. Abbildung 15 zeigt zur Verdeutlichung nochmals die gesamte Cubestruktur:

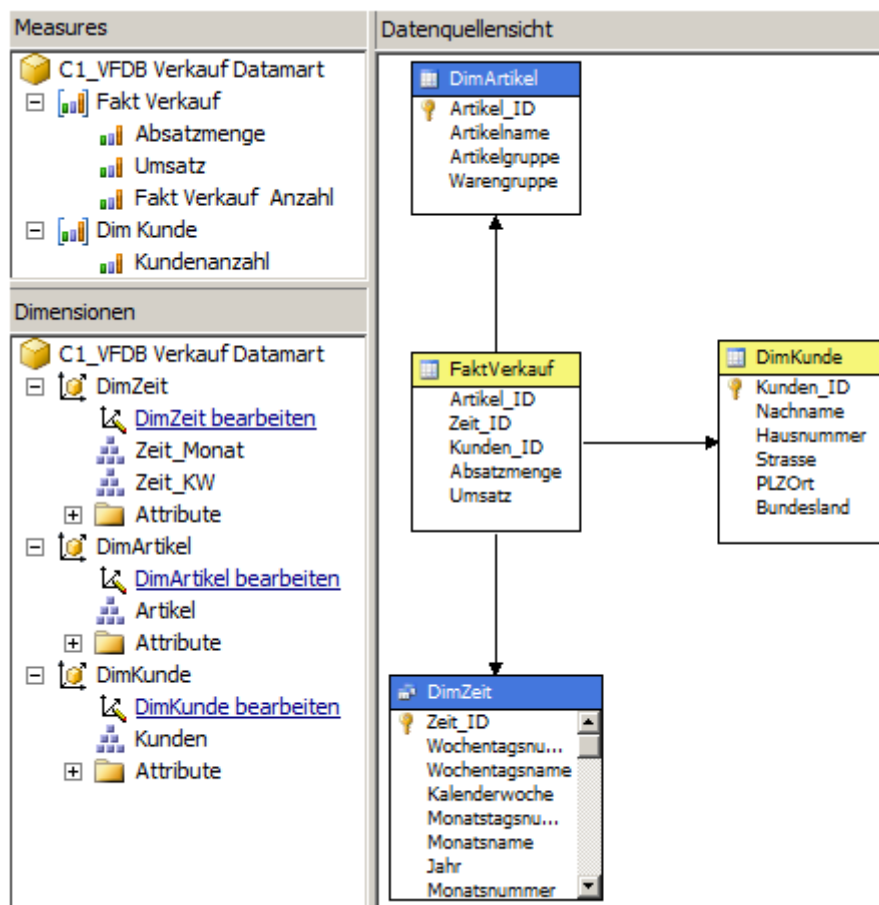


Abbildung 15: SSAS – Cubestruktur

Damit ist der Cube erstellt und es kann mit dem Bearbeiten der Dimensionen fortgefahren werden. Diese werden durch einen Doppelklick auf die jeweilige Dimension im Projektmappenexplorer bearbeitet. Dort können im folgenden Fenster per Drag-and-drop der Dimensionselemente eine oder mehrere Hierarchien pro Dimension erstellt werden. In Bezug auf die Dimension „DimZeit“ wurden aufgrund der bereits beschriebenen Problematik der Kalenderwoche zwei Hierarchien angelegt, „Zeit\_Monat“ und „Zeit\_KW“ (siehe folgende Abbildung):

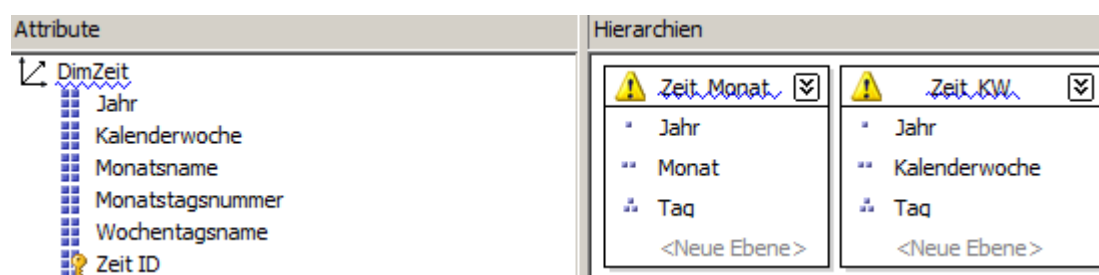


Abbildung 16: SSAS – Hierarchien der Dimension „DimZeit“

Damit die Tage sortiert angezeigt werden, das Attribut „Monatstagsnummer“ auswählen > rM > Eigenschaften > im Feld „OrderBy“ „Key“ auswählen. Damit die Monate

in jeder Abfragekombination richtig sortiert angezeigt werden, das Attribut Monatsname auswählen > rM > Eigenschaften > im Feld „OrderBy“ „Key“ auswählen, im Feld „KeyColumns“ „Jahr“ und „Monatsnummer“ auswählen und im Feld „NameColumn“ „Monatsname“ auswählen“.

Nachdem dies für alle Dimensionen und Hierarchien geschehen ist kann mit den Berechnungen fortgefahren werden (Reiter „Berechnungen“ im Cube-Fenster). Dort werden die für die Beantwortung der Fragestellungen nötigen Metriken mithilfe von MDX-Statements erstellt. Diese sind dem Anhang A6 zu entnehmen. Beim Anlegen ist jedoch darauf zu achten, dass die Formatzeichenfolge für die berechneten Elemente 2, 4, 7, 8, 9, 10 und 11 auf „Percent“ für das Format Prozent und bei den Elementen 3, 5 und 6 auf „Currency“ für das Format in Euro gesetzt wird. Folgende Abbildung zeigt die Nummerierung der zu berechnenden Elemente:

2		[Umsatzwachst. % (Zeit_Monat)]
3		[Umsatzwachst. (Zeit_Monat)]
4		[Umsatzwachst. % (Zeit_KW)]
5		[Umsatzwachst. (Zeit_KW)]
6		[Umsatz pro Transaktion]
7		[Umsatzanteil übergeordnete Waren-/Artikelgruppe]
8		[Absatzanteil übergeordnete Waren-/Artikelgruppe]
9		[Absatzanteil% (Zeit_Monat)]
10		[Absatzanteil% (Zeit_KW)]
11		[Absatzanteil% auf Gesamtabatz (Artikel)]

Abbildung 17: SSAS – Berechnete Elemente des Cubes

Bei dem Umsatzwachstum und dem prozentualen Absatzanteil wurde jeweils für jede der beiden Zeit-Hierarchien eine Kennzahl erstellt, um damit eine genaue Trennung zwischen Monat und Kalenderwoche zu gewährleisten.

Der jetzt fertige Cube wird schließlich verarbeitet (rM auf Cube im Projektmappenexplorer > Verarbeiten) und im Folgefenster ausgeführt. Dies ermöglicht eine Vorbetrachtung der Analyse im Browser, bei dem die gewünschten Zeilenfelder, Spaltenfelder, Filter und gewünschten Measures per Drag-and-drop hineingezogen und betrachtet werden können (siehe folgende Abbildung):

		Warengruppe ▼		
		Accessories	Bikes	Clothing
Jahr ▼	Monat	Umsatz	Umsatz	Umsatz
⊕ 2001			€11.474,95	
⊖ 2005	⊕ März		€238.813,78	
	⊕ April	€2.520,00	€694.803,54	€6.591,58
	⊕ Mai	€1.478,49	€338.966,50	€2.451,43
	⊕ Juni	€6.488,82	€367.227,08	€6.370,82
	⊕ Juli	€3.967,86	€483.420,61	€11.088,52
	⊕ August	€4.212,04	€100.670,14	
	⊕ September		€838.978,90	
	⊕ Oktober		€622.005,56	€7.019,22
	⊕ November	€6.367,40	€87.694,88	€7.773,84
	⊕ Dezember			
	Gesamt	€25.034,61	€3.772.580,99	€41.295,41
Gesamtergebnis		€25.034,61	€3.784.055,94	€41.295,41

Abbildung 18: SSAS – Vorbetrachtung im Cube-Browser

Mit dem erstellten und verarbeiteten Cube wurde der SSAS-Teil des Projektes bearbeitet und es kann mit den Report Services fortgefahren werden.

## 5 Ergebnisdarstellung

Dieses Kapitel beschreibt wie mithilfe des MSP den Kunden die Möglichkeit geben wird, die geforderten Fragestellungen zu beantworten. Zur besseren Übersicht über die MSP-Architektur siehe Abbildung 19. Die SSRS benutzen die SSAS um die Kennzahlen und Dimensionen in Form von Reports, Dashboards, Scorecards, etc. auf den Sharepoint Webseiten anzeigen zu können. Um den Kunden die Nachvollziehbarkeit zu erleichtern und damit neue Berichte und Dashboards selbstständig erstellt werden können, wird im weiteren Verlauf auf Flash-Videos verwiesen, siehe Kapitel 3.5. Auch die geforderten Fragen aus Anhang A1 wurden als Flash-Film gespeichert. Da es in diesem Kapitel um die grafische Darstellung geht wurde so weit wie möglich auf eine „Klick-Beschreibung“ verzichtet. Die Flash-Videos wurden mit dem kostenlosen Tool „BB Flashback Express“<sup>1</sup> erstellt.

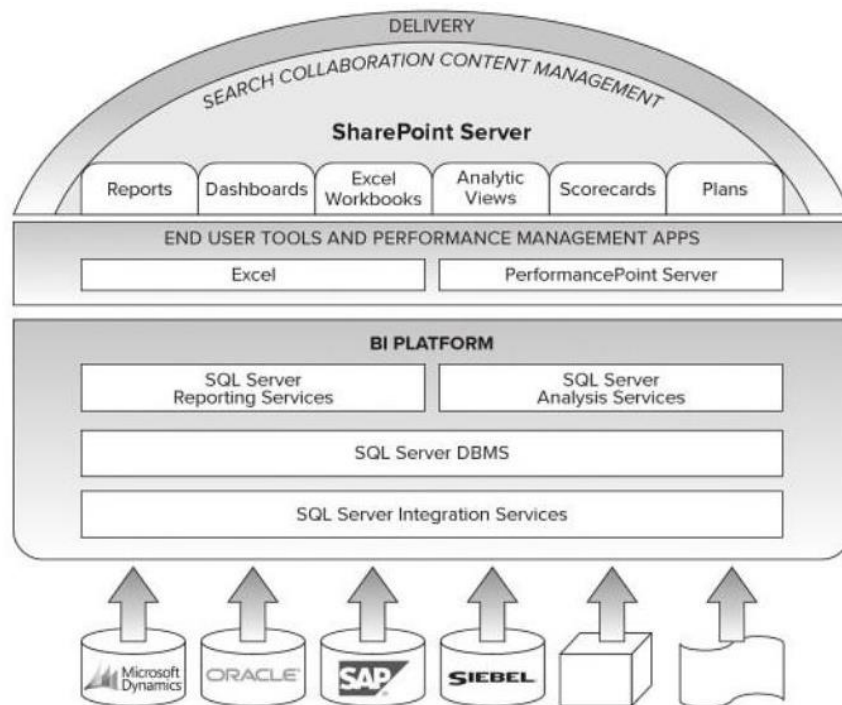


Abbildung 19: SharePoint-Architektur-Überblick (Quelle: KNIGHT ET AL. (2010), S. 6)

<sup>1</sup> Weitere Informationen unter: <http://www.bbsoftware.co.uk/>



## 5.1 Sharepoint Vorbereitung

Damit beim Erstellen eines neuen PerformancePoint-Elements der PPDD gestartet werden kann, muss unter Extras in der Menüleiste des Internet Explorers > Internetoptionen > Sicherheit > Stufe anpassen > unter „Download“ „Automatische Eingabeaufforderung für Dateidownloads“ aktiviert sein.

In der gestellten IT-Infrastruktur sind der benötigte Secure Store Service sowie die PerformancePoint Service-Application und damit das sogenannte „unbeaufsichtigte Dienstkonto“ bereits eingerichtet. Dieses wird benötigt damit der PPDD auf Datenquellen zugreifen kann. Wenn das Passwort (Standard „P@ssw0rd“) geändert werden sollte ist ein manueller Eingriff nötig unter „SharePoint 2010-Zentraladministration“ > unter „Anwendungsverwaltung“ „Dienststanwendungen verwalten“ auswählen > „BI\_PerformancePoint“ anklicken > „PerformancePoint Service Anwendungseinstellungen“ > unter „Benutzer bearbeiten“ den Benutzer „BIRESEARCH\administrator“ und das aktuelle Passwort eintragen

## 5.2 Reporterstellung

Die Reports wurden über ein SSRS-Projekt erstellt, das als Datenquelle den erstellten Cube des SSAS benutzt (siehe Video 1 Berichtsprojekt und Datenquelle anlegen). Ein Beispielbericht fasst die prozentuale und absolute Umsatzsteigerung bezogen auf die Dimensionshierarchie Monat\_Zeit und auf das Attribut Bundesland zusammen (Video 2 Bericht Umsatzwachstum). Um diesen und andere Berichte auf dem Sharepoint zu veröffentlichen müssen die Projekteigenschaften entsprechend auf dem Server „tu-srv-bi01“ eingestellt werden.

Exemplarisch wird in Abbildung 20 dargestellt, wie die gewünschten Daten für einen Bericht über den Abfragedesigner beim Erstellen eines neuen Berichts ausgewählt werden. Im Bericht soll der Umsatz der Zeit\_Monats-Hierarchie, die prozentuale Umsatzänderung zur Vorperiode und die absolute Umsatzänderung in Tabellenform sowie die absolute Umsatzänderung in Diagrammform mit den Balken über den ausgewählten Bundesländern abgefragt werden.

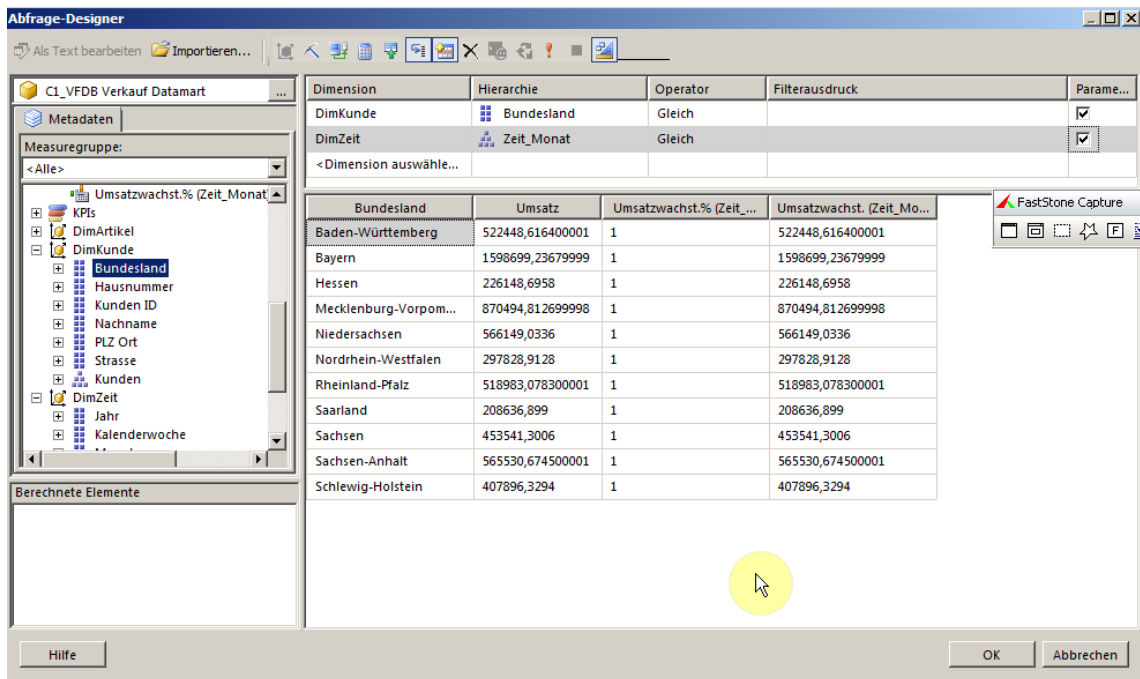


Abbildung 20: Abfragedesigner des Berichtsassistenten

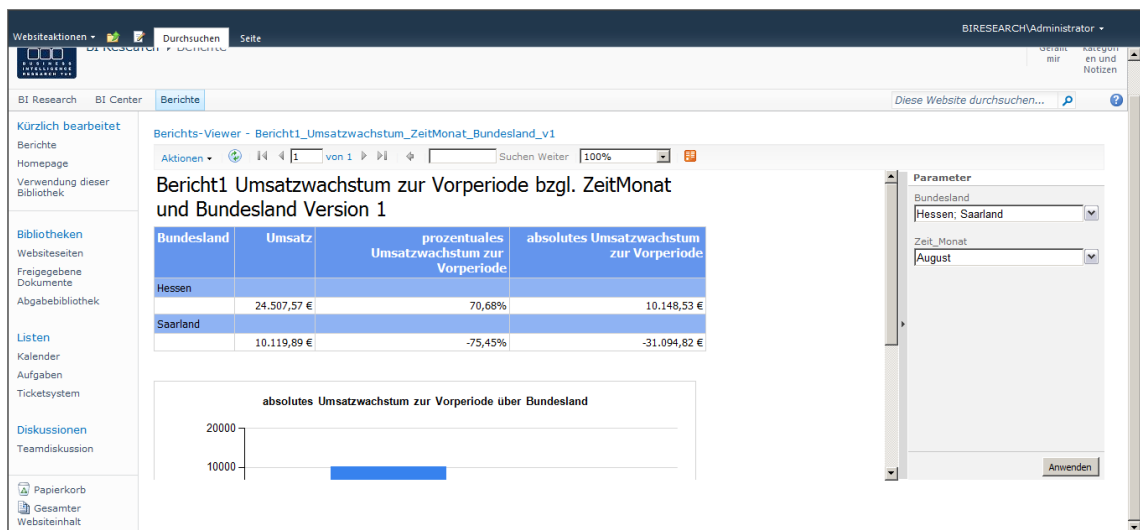


Abbildung 21: Bericht über Sharepoint Server

Es folgt kurz, wie ein Bericht im Sharepoint als sogenannter „WebPart“ eingebunden werden kann. Es wird im Sharepoint eine neue Seite erstellt über (links oben) „Websiteaktionen“ > „Neue Webseite“ und diese über „Webseiteneinstellungen“ > „Navigation“ > „Überschrift hinzufügen“ eingebunden. Danach wird ein „WebPart“ auf der neuen Seite integriert (siehe Video 4 Sharepoint-Webseite mit Webpart-Bericht).

Diese SSRS Berichte können dann auch, wie in Video 5 „Dashboard Absatz“ nachvollziehbar, im Performance Point Dashboard Designer genutzt werden. Die im VisualStudio erstellten Berichte werden als PPDD-Berichte (siehe Abbildung 22) eingefügt und

dann den Dashboards zugeordnet. In Abbildung 23 ist exemplarisch ein Dashboard zur Abfrage der Absatzmenge, die man über die Dimensionshierarchien/Dimensionsattribute „Zeit\_Monat“, „Zeit\_KW“, „PLZOrt“ und „Artikelgruppe“ einschränken kann dargestellt (Absatz aller „Bib-Shorts“ im Jahr 2005; s. Anhang A1).

**PPBericht3\_Absatz**

Berichtseinstellungen

Servermodus:

Berichtsserver-URL:

Berichts-URL:

☒ Symboleiste anzeigen

☒ Parameter anzeigen

☐ DocMap anzeigen

Vorschau

Zoomen:

Format:

Abschnitt:

DocMap-ID:

Berichtsparameter

Name	Wert
DimZeitZeitMonat	<Standardwert>
DimZeitZeitKW	<Standardwert>
DimKundePLZOrt	<Standardwert>
DimArtikelArtikelgruppe	<Standardwert>

Bearbeiten...

Abbildung 22: Dashboard Designer: Performance-Point-Bericht eines SSRS-Berichts

Firefox - Seite 1

tu-srv-bi01/bicenter/Dashboards/Dashboard2\_Absatz/Seite 1.aspx

Möchten Sie dabei helfen, Mozilla Firefox zu verbessern, indem Sie Daten über Performanz, Hardware-Eigenschaften, Feature-Nutzung und Browser-Anpassungen an Mozilla senden? Weitere Informationen

Ja, ich möchte helfen

Nein

Websiteaktionen - Durchsuchen Seite

BI Center - Seite 1

BI Research BI Center Berichte

Diese Website durchsuchen...

Liste KPI Dashboards Datenverbindungen Bibliotheken PerformancePoint-Inhalt Papierkorb Gesamter Websiteinhalt

PPBericht3\_Absatz

Zeit\_Monat: 2005 Zeit\_KW: All PLZ Ort: All Artikelgruppe: Bib-Shorts

Bericht anzeigen

Bericht3 Absatz über ZeitMonat/Zeit\_KW/PLZOrt/Artikelgruppe

Absatzmenge

150

Abbildung 23: Dashboard Designer: Dashboard mit Absatz-Bericht

In Abbildung 23 ist ein Dashboard zu sehen, das bei einfachen Fragestellungen kaum Vorteile gegenüber Berichten wie in Abbildung 24 hat. Erst bei der Konsolidierung von mehreren Reports bzw. der Verwendung von weiteren Funktionalitäten wie Scorecards mit KPIs entstehen Ansichten, die einen hohen Informationsinhalt und ein komfortables Monitoring ermöglichen.

Firefox - Reporting Services - Bericht6\_Absatz\_relativ...

tu-srv-bi01/\_layouts/ReportServer/RSViewerPage.aspx?rv:RelativeReportUrl=/f

Möchten Sie dabei helfen, Mozilla Firefox zu verbessern, indem Sie Daten über Performanz, Hardware-Eigenschaften, Feature-Nutzung und Browser-Anpassungen an Mozilla senden? [Weitere Informationen](#)

BI Research > Freigegebene Dokumente

Aktionen

### Bericht6\_Absatz\_relativ\_zu\_Gesamtabsatz\_version\_2

Warengruppe	Artikelgruppe	Absatzmenge	Absatzanteil auf Gesamtabsatz Artikel
Accessories		879	9,30%
Bikes		2660	28,15%
Clothing		842	8,91%
	Bib-Shorts	150	1,59%
	Caps	144	1,52%
	Gloves	138	1,46%
	Jerseys	298	3,15%
	Shorts	112	1,19%
Components		4949	52,38%
	Brakes	49	0,52%
	Forks	66	0,70%
	Handlebars	475	5,03%
	Headsets	210	2,22%
	Mountain Frames	1051	11,12%
	Pedals	398	4,21%
	Road Frames	2018	21,36%
	Touring Frames	276	2,92%

Parameter

Zeit\_Monat

2005

Anwenden

Abbildung 24: interaktiver Bericht in Sharepoint

### 5.3 Lösungsvorschläge für die Fragestellungen

Die Fragestellungen des Kunden wurden beim Erstellen der Berichte und Dashboards abgearbeitet. Sie dienen als Orientierung für diese und ähnliche Sachverhalte.

- Frage 1-4 wurde in Dashboard1 gelöst (Video 6 Lösung zu Aufgabe 1 bis 4)

- Frage 5, 6, 19, 20 in Bericht1 (Video 3 Sharepoint Bericht Umsatzwachstum)
- Frage 7-9, 11-13 in Dashboard2 (Video 5 Dashboard Absatz)
- Frage 10 in Bericht4 (Video 7 Bericht Kundenzahl mit Lösung)
- Frage 16-18 Bericht6\_version2 (Video 8 Bericht Absatz relativ zur Vorperiode mit Lösung1)

## 6 Zusammenfassung und kritische Würdigung

Dieses Kapitel soll abschließend eine Bewertung der Ergebnisse mit zusammenfassend aufgetretenen Problemen und deren Lösungen wiedergeben.

Die Ergebnisse der Arbeit sind eine Projektdokumentation, eine Datenbankstruktur, ein SSIS-Projekt indem der ETL-Prozess modelliert ist, ein Datamart, ein SSAS-Projekt indem die Cube-Struktur und berechneten Kennzahlen abgebildet sind, ein OLAP-Cube, ...

Das Projektteam ist sich sicher die gestellten Anforderungen zu erfüllen und damit dem Kunden eine neue Stufe der Datenanalyse bereitzustellen. Im Rahmen der Aufgabenteilung wurde weitestgehend konform gearbeitet. Die Ergebnisse wurden zyklisch getestet und gegebenenfalls verbessert. Damit hofft das Team die geforderten Qualitätsansprüche einzuhalten.

Die gestellte IT-Infrastruktur leistet gute Dienste und dass Zusammenspiel der Programme und Services untereinander funktioniert solide. Standardmäßig wird die VM mit 8 GB Ram und vier Kernen betrieben. Trotz der soliden Basis stand das Entwicklungsteam vor vielen Herausforderungen. Einige auftretende Probleme während des Projekts konnten schnell behoben werden (bspw. das Erweitern des Festplattenvolumens), andere hingegen forderten aufgrund der vorerst mangelnden Routine längere Lösungszeiten (bspw. das Umstellen von 64 Bit auf 32 Bit um die VFDB.mdb und Bundesland.xls über den SSIS importieren zu können). Ein ebenfalls nicht unwichtiges Problem stellt die Quelldatenbank dar. Die Inhalte der VFDB.mdb sind teilweise unvollständig, es fehlen z. B. Preis und Artikelzugehörigkeiten bei den Artikeln. Dazu kommt das einige Spalten abweichende Datentypen aufweisen, dies kann die Weiterarbeit stören. Die Bundesland.xls enthielt dagegen Duplikate. Die Probleme bei den Datenquellen werden durch ausgeklügelte ETL-Schritte gelöst. Einen weiteren komplexen Punkt bilden die MDX-Statements für die berechneten Kennzahlen. Hier muss durch methodisches Vorgehen und gezielter Betrachtung von Sonderfällen ein passender Skriptcode verfasst werden.

Aufgrund der vielen Herausforderungen ist eine umfassende Einarbeitung in den Microsoft-Business-Intelligence-Stack nötig. Dies eröffnet dem Projektteam neue Einblicke in unterschiedliche Sachverhalte, wie z. B. das Rechtssystem zwischen den SQL-Server-Diensten, um z. B. vom SSAS auf den VFDBVerkaufDatamart zugreifen zu

können. Auch das Deutungsverständnis von Fehlermeldungen hat sich aufgrund der vielen Problemlösungsversuche verbessert.

Abschließend kann gesagt werden, dass die Business-Intelligence-Umgebung von Microsoft gerade im Backend seine Stärken ausspielen kann. Die ausgereiften Konzepte, das Expertenwissen, die firmeneigenen Hilfsmaterialien und die große Community ermöglichen eine effiziente Einarbeitung und Anwendung der Produkte. Diese Punkte gelten natürlich auch für das Frontend, leider bleibt bei den Darstellungsmöglichkeiten der Reports und Dashboards in Sharepoint noch etwas Luft nach oben. Hier darf jedoch mit Spannung auf die Potentiale von Power Pivot, Power View und insgesamt der neuen 2012er Produktgeneration geschaut werden.

# Literaturverzeichnis

Baeumle-Courth, P., Nieland, S. & Schröder, H. (2004). *Wirtschaftsinformatik*. München u. a.: Oldenbourg.

Kemper, H.-G., Mehanna, W. & Baars, H. (2010). *Business Intelligence - Grundlagen und praktische Anwendungen: eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung*. Wiesbaden: Vieweg + Teubner.

Kendzia, R. (2010). *Business Intelligence für das Beschaffungsmarketing*. Förderges. Produkt-Marketing, Köln.

Knight, B., Knight, D, Jorgensen, A., LeBlanc, P. & Davis, M. (2010). *Knight's Microsoft Business Intelligence 24-Hour Trainer*. Indianapolis: Wiley Publishing.

Wieland, U. (2012). *Data Warehousing SS 2012: Microsoft BI Bootcamp – Providing Information*. Veranstaltungsskript, TU Dresden.

Wrembel, R. & Koncilia, C. (2007). *DWHs and OLAP concepts, architectures, and solutions*. Hershey: IRM Press.



# Anhang

## A1 Zu beantwortende Fragestellungen der VersandFix GmbH

1. Wie hoch war der Umsatz im Jahr 2005?
2. Wie hoch war der Umsatz im April des Jahres 2005?
3. Wie hoch war der Umsatz am 28.03. im Jahr 2005?
4. Wie hoch war der Umsatz am 28.03. im Jahr 2005 in Hausen (Bayern)?
5. Wie hoch war das absolute Umsatzwachstum vom Mai zum Juni 2005 im Saarland?
6. Wie hoch war das prozentuale Umsatzwachstum vom Mai zum Juni 2005 im Saarland?
7. Wie hoch war der Absatz im Jahr 2005?
8. Wie hoch war der Absatz in der 40. KW des Jahres 2005?
9. Wie hoch war der Absatz in 66333 Völklingen im Jahr 2005?
10. Wie viele Kunde gibt es in 04668 Ostrau (nur möglich wenn der distinct countdefiniert ist!)?
11. Wie hoch war der Absatz aller Kunden 04668 Ostrau?
12. Wie hoch war der Absatz im Mai 2005?
13. Wie hoch war der Absatz im Juni 2005?
14. Wie hoch war der Absatz des Junis 2005 im Vergleich zum Mai 2005 (Angabe in Prozent)?
15. Wie hoch war der Absatz aller Artikel im Jahr 2005?
16. Wie hoch war der Absatz der Bib-Shorts im Jahr 2005?
17. Wie hoch war der Absatz der Bib-Shorts im Vergleich zum Gesamtabatz im Jahr 2005 (Angabe in Prozent)?
18. Wie hoch war der Absatz der Road-Frames im Vergleich zum Gesamtabatz im Jahr 2005 (Angabe in Prozent)?
19. Wie hoch war das Umsatzwachstum in Hessen vom Juli zum August 2005?
20. Wie hoch war das prozentuale Umsatzwachstum in Hessen vom Juli zum August 2005?

## A2 DDL\_VFDBVerkaufDatamart.sql

```
/****** Script to generate the database structure.
This Script is based on:
File: DDL_Sx_AW2008SalesDataMart.sql
Project seminar: Data Warehousing SS 2012 Microsoft BI Bootcamp Refer-
ee: Uwe Wieland
*****/
CREATE DATABASE [VFDBVerkaufDatamart]
GO
USE [VFDBVerkaufDatamart]
GO

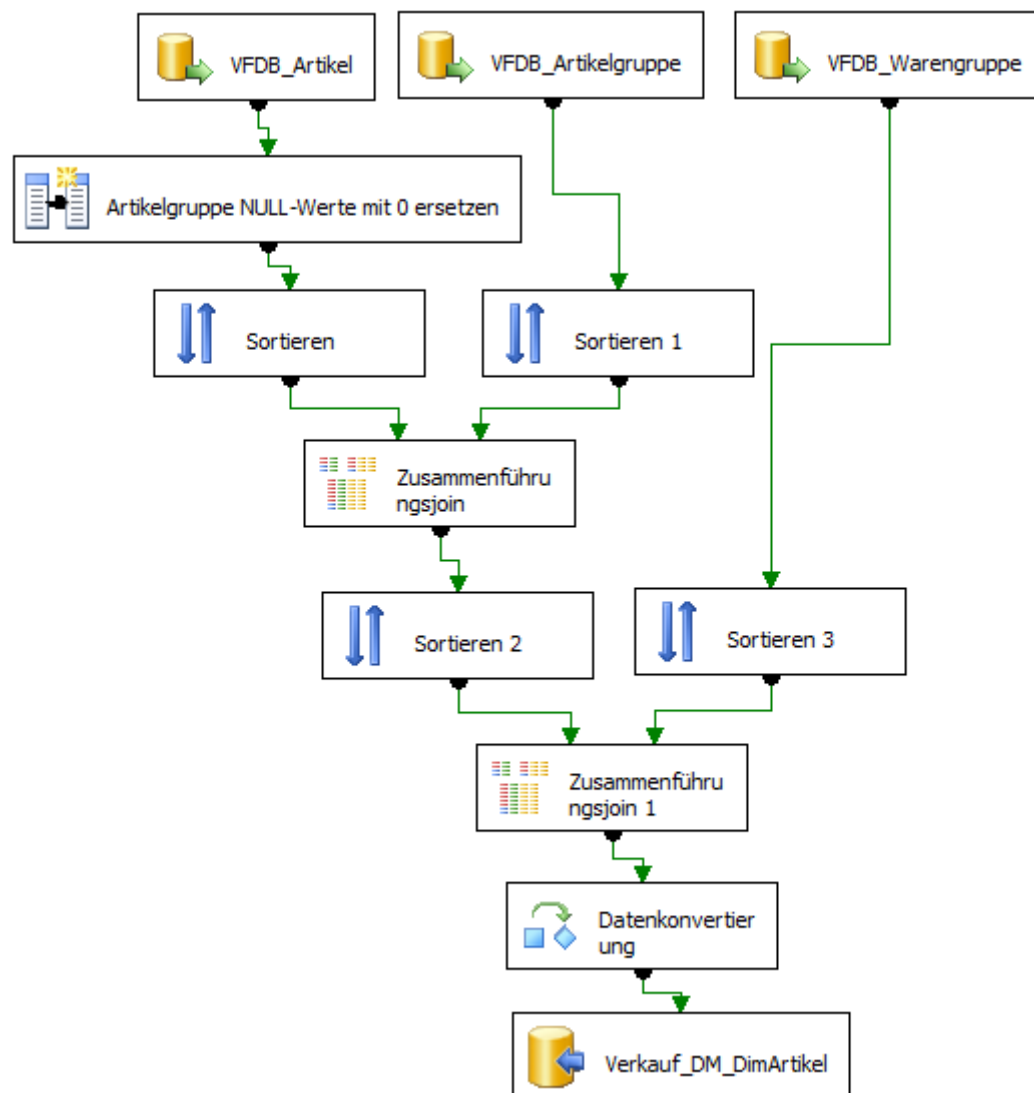
CREATE TABLE [dbo].[DimArtikel] (
    [Artikel_ID] [int] NOT NULL,
    [Artikelname] [nvarchar](50) NULL,
    [Artikelgruppe] [nvarchar](50) NULL,
    [Warengruppe] [nvarchar](50) NULL,
    CONSTRAINT [PK_DimArtikel] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [Artikel_ID] ASC
) WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY
= OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[DimZeit]
(
    [Zeit_ID] [nvarchar](8) NOT NULL,
    [Wochentagsnummer] [tinyint] NULL,
    [Wochentagsname] [nvarchar](10) NULL,
    [Kalenderwoche] [nvarchar](7) NULL,
    [Monatstagsnummer] [tinyint] NULL,
    [Monatsnummer] [tinyint] NULL,
    [Monatsname] [nvarchar](10) NULL,
    [Jahr] [int] NULL
    CONSTRAINT [PK_Zeit_Monat] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [Zeit_ID] ASC
)
WITH
(
    PAD_INDEX = OFF,
    STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
    IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
    ALLOW_PAGE_LOCKS = ON
)
ON [PRIMARY]
)
ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[DimKunde] (
    [Kunden_ID] [int] NOT NULL,
    [Nachname] [nvarchar](50) NULL,
    [Hausnummer] [nvarchar](50) NULL,
    [Strasse] [nvarchar](50) NULL,
```

```
[PLZOrt] [nvarchar] (50) NULL,
[Bundesland] [nvarchar] (50) NULL,
CONSTRAINT [PK_DimKunde] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [Kunden_ID] ASC
) WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY
= OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO
CREATE TABLE [dbo].[FaktVerkauf] (
    [Zeit_ID] [nvarchar] (8) NOT NULL,
    [Kunden_ID] [int] NOT NULL,
    [Artikel_ID] [int] NOT NULL,
    [Absatzmenge] [smallint] NOT NULL,
    [Umsatz] [money] NOT NULL
) ON [PRIMARY]
GO
/***** Object: ForeignKey [FK_FaktVerkauf_DimKunde] Script Date:
06/12/2009 21:38:19 *****/
ALTER TABLE [dbo].[FaktVerkauf] WITH CHECK ADD CONSTRAINT
[FK_FaktVerkauf_DimKunde] FOREIGN KEY ([Kunden_ID])
REFERENCES [dbo].[DimKunde] ([Kunden_ID])
GO
ALTER TABLE [dbo].[FaktVerkauf] CHECK CONSTRAINT
[FK_FaktVerkauf_DimKunde]
GO
/***** Object: ForeignKey [FK_FaktVerkauf_DimZeit] Script Date:
06/12/2009 21:38:19 *****/
ALTER TABLE [dbo].[FaktVerkauf] WITH CHECK ADD CONSTRAINT
[FK_FaktVerkauf_DimZeit] FOREIGN KEY ([Zeit_ID])
REFERENCES [dbo].[DimZeit] ([Zeit_ID])
GO
ALTER TABLE [dbo].[FaktVerkauf] CHECK CONSTRAINT
[FK_FaktVerkauf_DimZeit]
GO
/***** Object: ForeignKey [FK_FaktVerkauf_DimArtikel] Script
Date: 06/12/2009 21:38:19 *****/
ALTER TABLE [dbo].[FaktVerkauf] WITH CHECK ADD CONSTRAINT
[FK_FaktVerkauf_DimArtikel] FOREIGN KEY ([Artikel_ID])
REFERENCES [dbo].[DimArtikel] ([Artikel_ID])
GO
ALTER TABLE [dbo].[FaktVerkauf] CHECK CONSTRAINT
[FK_FaktVerkauf_DimArtikel]
GO
```

### A3 Datenflusstask „DimArtikel befüllen“



## A4 Skript zum Leeren und Befüllen der Dimension „DimZeit“

```
/****** Script to generate the dimension "Zeit".
******/

USE VFDBVerkaufDatamart
GO
DELETE FROM [dbo].[DimZeit]
GO

-----
DECLARE @Zeit_ID nvarchar(8)
DECLARE @Datum date
DECLARE @Wochentagsnummer tinyint
DECLARE @Wochentagsname nvarchar(10)
DECLARE @Monatstagsnummer tinyint
DECLARE @Monatsname nvarchar(10)
DECLARE @Monatsnummer tinyint
DECLARE @KW nvarchar(7)
DECLARE @Jahr int

--Variablen initialisieren
SELECT @KW = 1

--Startdatum
SELECT @Datum = '7/4/2001'

--Enddatum
WHILE (@Datum <= '1/1/2006')
BEGIN

--Daten auslesen
SELECT @Wochentagsnummer = 2
IF DATEPART (DW , @Datum) = 1
    SELECT @Wochentagsnummer = 7
ELSE
    SELECT @Wochentagsnummer = DATEPART (DW , @Datum) - 1
SELECT @Wochentagsname = CASE @Wochentagsnummer
                        WHEN 1 THEN 'Montag'
                        WHEN 2 THEN 'Dienstag'
                        WHEN 3 THEN 'Mittwoch'
                        WHEN 4 THEN 'Donnerstag'
                        WHEN 5 THEN 'Freitag'
                        WHEN 6 THEN 'Samstag'
                        WHEN 7 THEN 'Sonntag'
END

SELECT @Monatstagsnummer = DATEPART (DAY , @Datum)
SELECT @Jahr = DATEPART (YEAR, @Datum)
SELECT @Monatsnummer = DATEPART (MONTH , @Datum)
SELECT @KW = CAST(datepart(isowk,@Datum) AS nvarchar(2)) + '. KW'

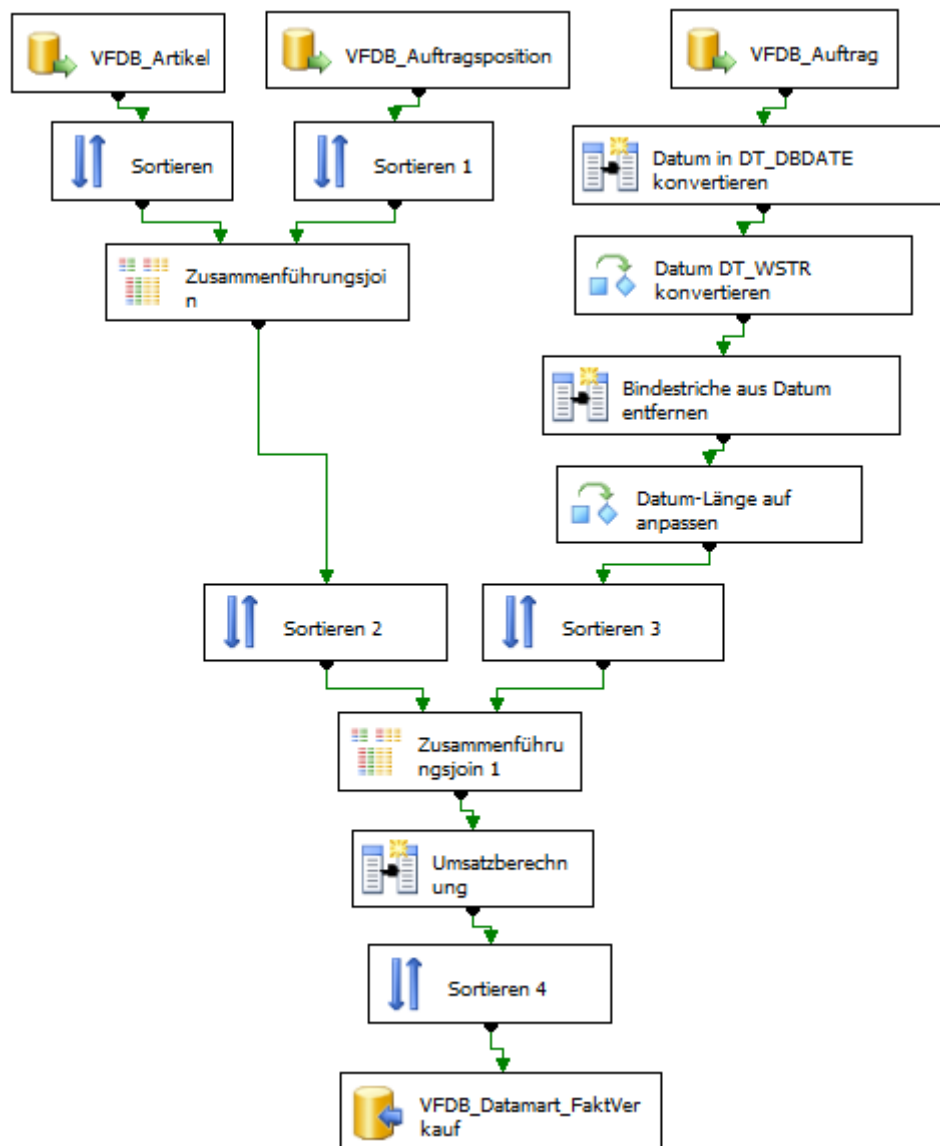
SELECT @Monatsname = CASE DATEPART (MONTH , @Datum)
                    WHEN 1 THEN 'Januar'
                    WHEN 2 THEN 'Februar'
                    WHEN 3 THEN 'März'
                    WHEN 4 THEN 'April'
```

```
        WHEN 5 THEN 'Mai'
        WHEN 6 THEN 'Juni'
        WHEN 7 THEN 'Juli'
        WHEN 8 THEN 'August'
        WHEN 9 THEN 'September'
        WHEN 10 THEN 'Oktober'
        WHEN 11 THEN 'November'
        WHEN 12 THEN 'Dezember'
    END

-- Zusammensetzung der Zeit_ID
SELECT @Zeit_ID = CAST(@Jahr AS nvarchar(4)) + RIGHT('00' +
CAST(DATEPART (MONTH , @Datum) AS nvarchar(2)),2) + RIGHT('00' +
CAST(@Monatstagsnummer AS nvarchar(2)),2)

INSERT DimZeit (
    Zeit_ID,
    Wochentagsnummer,
    Wochentagsname,
    Kalenderwoche,
    Monatstagsnummer,
    Monatsnummer,
    Monatsname,
    Jahr
) VALUES (
    @Zeit_ID,
    @Wochentagsnummer,
    @Wochentagsname,
    @KW,
    @Monatstagsnummer,
    @Monatsnummer,
    @Monatsname,
    @Jahr
)

--Tag + 1
SELECT @Datum = DATEADD(DAY, 1, @Datum)
END
GO
```

**A5 Datenflusstask „FaktVerkauf befüllen“**

## A6 MDX-Statements der berechneten Metriken

### A6.1 Umsatzwachst.% (Zeit\_Monat)

```
CREATE MEMBER CURRENTCUBE.[Measures].[Umsatzwachst.% (Zeit_Monat)]
AS IIf ([Dim-
Zeit].[Zeit_Monat].CurrentMember.PrevMember,[Measures].[Umsatz])=
null,
(IIf ([DimZeit].[Zeit_Monat].CurrentMember,[Measures].[Umsatz])=
null, null, 1)),
(((DimZeit].[Zeit_Monat].CurrentMember, [Mea-
sures].[Umsatz])/([DimZeit].[Zeit_Monat].CurrentMember.PrevMember,
[Measures].[Umsatz]))-1)
),
FORMAT_STRING = "Percent",
VISIBLE = 1;
```

### A6.2 Umsatzwachst. (Zeit\_Monat)

```
CREATE MEMBER CURRENTCUBE.[Measures].[Umsatzwachst. (Zeit_Monat)]
AS IIf ([Dim-
Zeit].[Zeit_Monat].CurrentMember.PrevMember,[Measures].[Umsatz])=
null,
(IIf ([DimZeit].[Zeit_Monat].CurrentMember,[Measures].[Umsatz])=
null, null, ([Dim-
Zeit].[Zeit_Monat].CurrentMember,[Measures].[Umsatz]))),
(((DimZeit].[Zeit_Monat].CurrentMember, [Measures].[Umsatz])-
([DimZeit].[Zeit_Monat].CurrentMember.PrevMember, [Mea-
sures].[Umsatz]))
),
FORMAT_STRING = "Currency",
VISIBLE = 1;
```

### A6.3 Umsatzwachst.% (Zeit\_KW)

```
CREATE MEMBER CURRENTCUBE.[Measures].[Umsatzwachst.% (Zeit_KW)]
AS IIf ([Dim-
Zeit].[Zeit_KW].CurrentMember.PrevMember,[Measures].[Umsatz])= null,
(IIf ([DimZeit].[Zeit_KW].CurrentMember,[Measures].[Umsatz])=
null, null, 1)),
(((DimZeit].[Zeit_KW].CurrentMember, [Mea-
sures].[Umsatz])/([DimZeit].[Zeit_KW].CurrentMember.PrevMember, [Mea-
sures].[Umsatz]))-1)
),
FORMAT_STRING = "Percent",
VISIBLE = 1;
```



## A6.4 Umsatzwachst. (Zeit\_KW)

```
CREATE MEMBER CURRENTCUBE.[Measures].[Umsatzwachst. (Zeit_KW)]
AS IIf ([DimZeit].[Zeit_KW].CurrentMember.PrevMember, [Measures].[Umsatz])= null,
    (IIf ([DimZeit].[Zeit_KW].CurrentMember, [Measures].[Umsatz])=
null, null, ([DimZeit].[Zeit_KW].CurrentMember, [Measures].[Umsatz])),
    ([DimZeit].[Zeit_KW].CurrentMember, [Measures].[Umsatz])-
([DimZeit].[Zeit_KW].CurrentMember.PrevMember, [Measures].[Umsatz]))
),
FORMAT_STRING = "Currency",
VISIBLE = 1;
```

## A6.5 Umsatz pro Transaktion

```
CREATE MEMBER CURRENTCUBE.[Measures].[Umsatz pro Transaktion]
AS [Measures].[Umsatz]/[Measures].[Absatzmenge],
FORMAT_STRING = "Currency",
VISIBLE = 1;
```

## A6.6 Umsatzanteil übergeordnete Waren-/Artikelgruppe

```
CREATE MEMBER CURRENTCUBE.[Measures].[Umsatzanteil übergeordnete Wa-
ren-/Artikelgruppe]
AS IIf ([Measures].[Umsatz], [DimArtikel].[Artikel].CurrentMember.Parent)= null,
null,
([Measures].[Umsatz], [DimArtikel].[Artikel])/([Measures].[Umsatz], [DimArtikel]
].[Artikel].Currentmember.Parent)),
FORMAT_STRING = "Percent",
VISIBLE = 1;
```

## A6.7 Absatzanteil übergeordnete Waren-/Artikelgruppe

```
CREATE MEMBER CURRENTCUBE.[Measures].[Absatzanteil übergeordnete Wa-
ren-/Artikelgruppe]
AS IIf
([Measures].[Absatzmenge], [DimArtikel].[Artikel].CurrentMember.Parent
)= null, null,
([Measures].[Absatzmenge], [DimArtikel].[Artikel])/([Measures].[Absatzm
enge], [DimArtikel].[Artikel].Currentmember.Parent)),
FORMAT_STRING = "Percent",
VISIBLE = 1;
```

## A6.8 Absatzanteil% (Zeit\_Monat)

```
CREATE MEMBER CURRENTCUBE.[Measures].[Absatzanteil% (Zeit_Monat)]
AS IIf ([Dim-
Zeit].[Zeit_Monat].CurrentMember.PrevMember,[Measures].[Absatzmenge])=
null,
    (IIF ([Dim-
Zeit].[Zeit_Monat].CurrentMember,[Measures].[Absatzmenge])= null,
null, 1)),
    ((([DimZeit].[Zeit_Monat].CurrentMember,[Measu-
su-
res].[Absatzmenge])/([DimZeit].[Zeit_Monat].CurrentMember.PrevMember,
[Measures].[Absatzmenge]))-1)
),
FORMAT_STRING = "Percent",
VISIBLE = 1;
```

## A6.9 Absatzanteil% (Zeit\_KW)

```
CREATE MEMBER CURRENTCUBE.[Measures].[Absatzanteil% (Zeit_KW)]
AS IIf ([Dim-
Zeit].[Zeit_KW].CurrentMember.PrevMember,[Measures].[Absatzmenge])=
null,
    (IIF ([Dim-
Zeit].[Zeit_KW].CurrentMember,[Measures].[Absatzmenge])= null, null,
1)),
    ((([DimZeit].[Zeit_KW].CurrentMember,
[Measures].[Absatzmenge])/([DimZeit].[Zeit_KW].CurrentMember.PrevMembe
r,[Measures].[Absatzmenge]))-1)
),
FORMAT_STRING = "Percent",
VISIBLE = 1;
```

## A6.10 Absatzanteil% auf Gesamtabatz (Artikel)

```
CREATE MEMBER CURRENTCUBE.[Measures].[Absatzanteil% auf Gesamtabatz
(Artikel)]
AS ([DimAr-
mAr-
tikel].[Artikel].CurrentMember,[Measures].[Absatzmenge])/([DimArtikel]
.[Artikel].[All],[Measures].[Absatzmenge]),
FORMAT_STRING = "Percent",
VISIBLE = 1;
```