Einstieg Big Data für DBAs

Patrick Kramer
DOAG Regio 10.09.2019

info@ordix.de www.ordix.de

Agenda

ORDIX AG

- Was verstehen wir unter Big Data?
- Welche Probleme sollen gelöst werden?
- Überblick über Hadoop
- HDFS
- Hive

Wie "big" ist Big Data?

ORDIX AG

- Big Data Technologien sind entstanden, um riesige Datenmengen
  - zu speichern
  - zu analysieren
- Gerechnet wird in Terabyte (TB) oder Petabyte (PB)!
- Die Technologien können auch für kleinere Datenmengen genutzt werden
- Einige Beispiele (Stand 2017)
  - NYSE: Hadoop Cluster mit 20+ PB und 30 TB neuen Daten je Tag
  - CERN: Der Teilchenbeschleuniger erzeugt 80+ TB Daten je Tag
  - Facebook: Speichert mehr als 15+ TB je Tag in seinem Hadoop Warehouse

3 V Modell

ORDIX AG

Volume (Volumen)	• Gigabyte • Terabyte • Petabyte
Velocity (Geschwindigkeit)	• Batch • Neartime • Realtime
Variety (Vielfalt)	• Strukturiert • Semistrukturiert • Unstrukturiert

Agenda

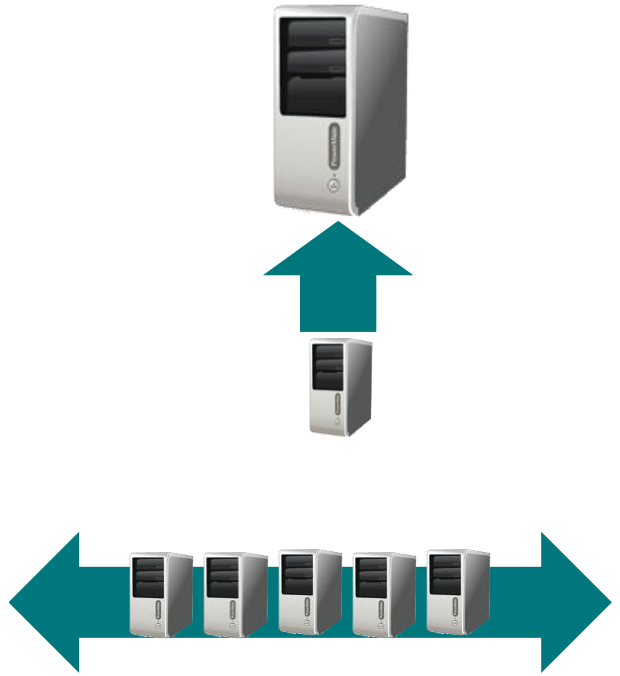
ORDIX AG

- Was verstehen wir unter Big Data?
- Welche Probleme sollen gelöst werden?
- Überblick über Hadoop
- HDFS
- Hive

Welche technischen Probleme sollen gelöst werden?

ORDIX AG

- Klassische IT Systeme skalieren…
  - Vertikal sehr gut
    - Schnellere CPU
    - Mehr Speicher
  - Horizontal oft nur sehr begrenzt
    - Oracle RAC Cluster (3 Knoten sind üblich, 12 sind viel)
    - JBoss Cluster (4 Knoten sind üblich, 64 sind viel)
- Big Data Systeme skalieren…
  - Vertikal sehr gut
    - Aufrüstung existierender Knoten
    - Ersatz von Knoten durch neue und schnellere Hardware
  - Horizontal sehr gut
    - Yahoo hat einen Hadoop Cluster mit 4.500 Knoten
    - Netflix nutzt 80 verschiedene Cassandra Cluster mit insgesamt 2.500 Knoten



Welche fachlichen Probleme sollen gelöst werden?

ORDIX AG

Web	• Click Streams • Soziale Netzwerke
Finanzwirtschaft	• Betrugsfallerkennung • Risikomanagement
Internet-of-Things	• Heimautomation • Predictive Maintenance
…	

Agenda

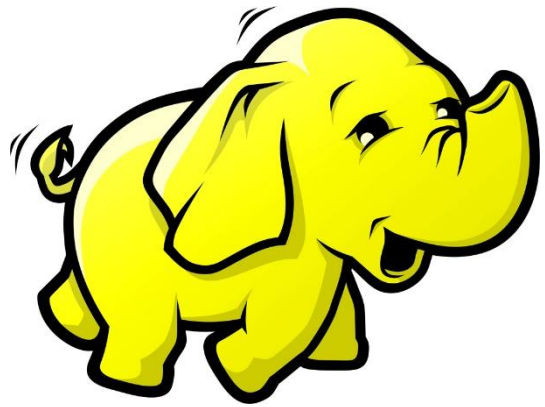
ORDIX AG

- Was verstehen wir unter Big Data?
- Welche Probleme sollen gelöst werden?
- Überblick über Hadoop
- HDFS
- Hive

Apache Hadoop

ORDIX AG

- Verteilte Speicherung der Daten im Cluster
  - Erhöht die Geschwindigkeit beim Lesen und Schreiben
  - Striping (vergleichbar mit RAID0)
- Replikation der Daten im Cluster
  - Erhöht die Verfügbarkeit
  - 3-fach Replikation (vergleichbar mit RAID1)
  - Erasure Coding ab Hadoop 3 (vergleichbar mit RAID 5)
- Dateisystem angelehnt an Linux
  - `hadoop fs -ls`
  - Weitere Befehle: `-rm, -cat, -tail`
  - POSIX Rechte (rwx) und ACLs
- (Batch) Verarbeitung der Daten



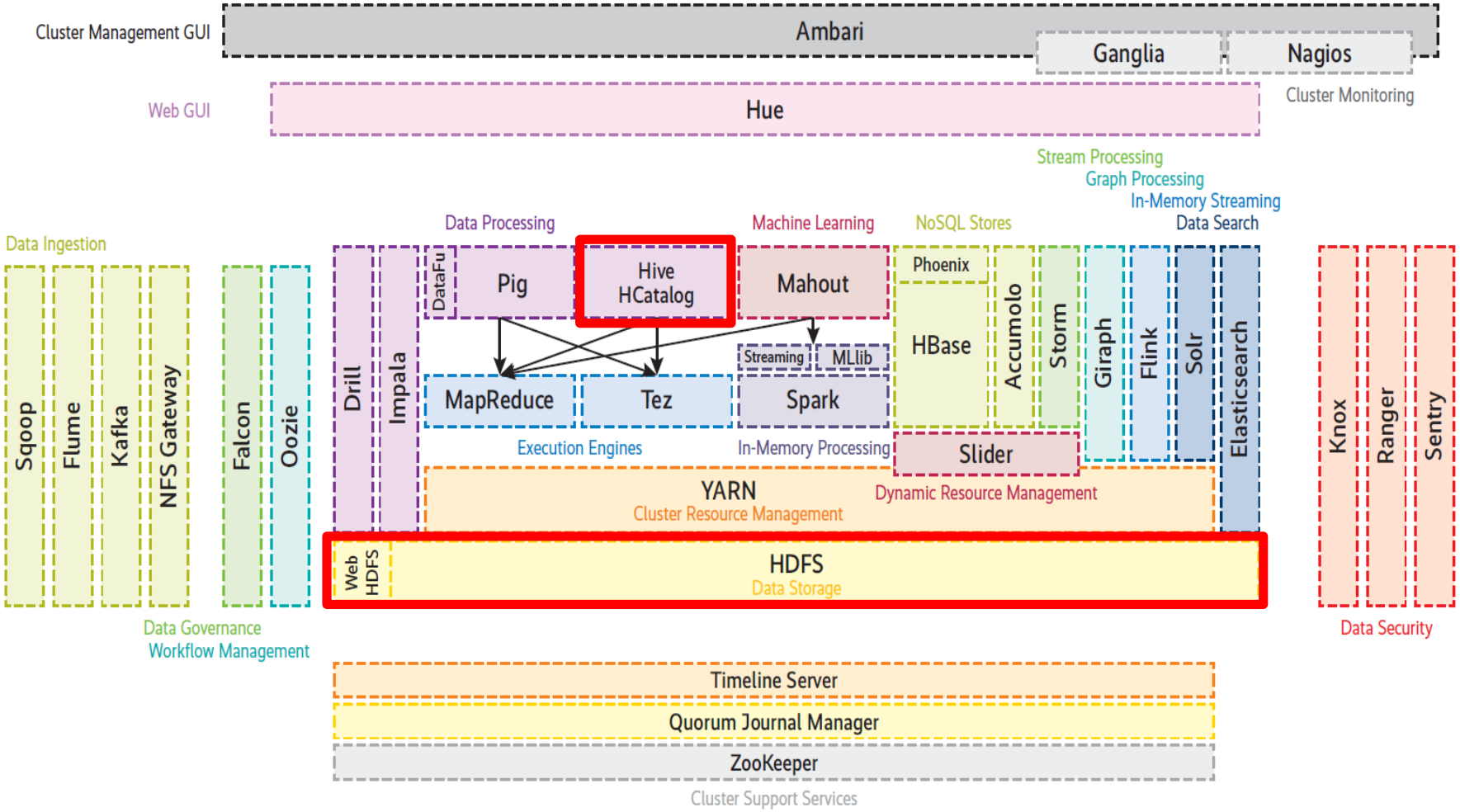
Apache Hadoop Design Prinzipien

ORDIX AG

- Scale Out Linear
  - Skaliert horizontal (und vertikal) nahezu linear
- Schema on Read
  - Erst beim Lesen wird Struktur in die Daten gebracht
- Write once, read many (WORM)
  - Optimiert für "Full Table Scans"
- Commodity Hardware
  - Nutzung günstiger und leicht verfügbarer Hardware
- Shared Nothing
  - Speicher und Platten werden nicht geteilt
  - Synchronisation der Prozesse über das Netzwerk
- Data Locality
  - Verarbeitung der Daten wo sie gespeichert sind
  - Verliert durch schnelle Netze und In-Memory Verarbeitung an Bedeutung

Apache Hadoop Ökosystem

ORDiX AG



Quelle: iX Developer 2015 – Big Data

Agenda

ORDIX AG

- Was verstehen wir unter Big Data?
- Welche Probleme sollen gelöst werden?
- Überblick über Hadoop
- HDFS
- Hive

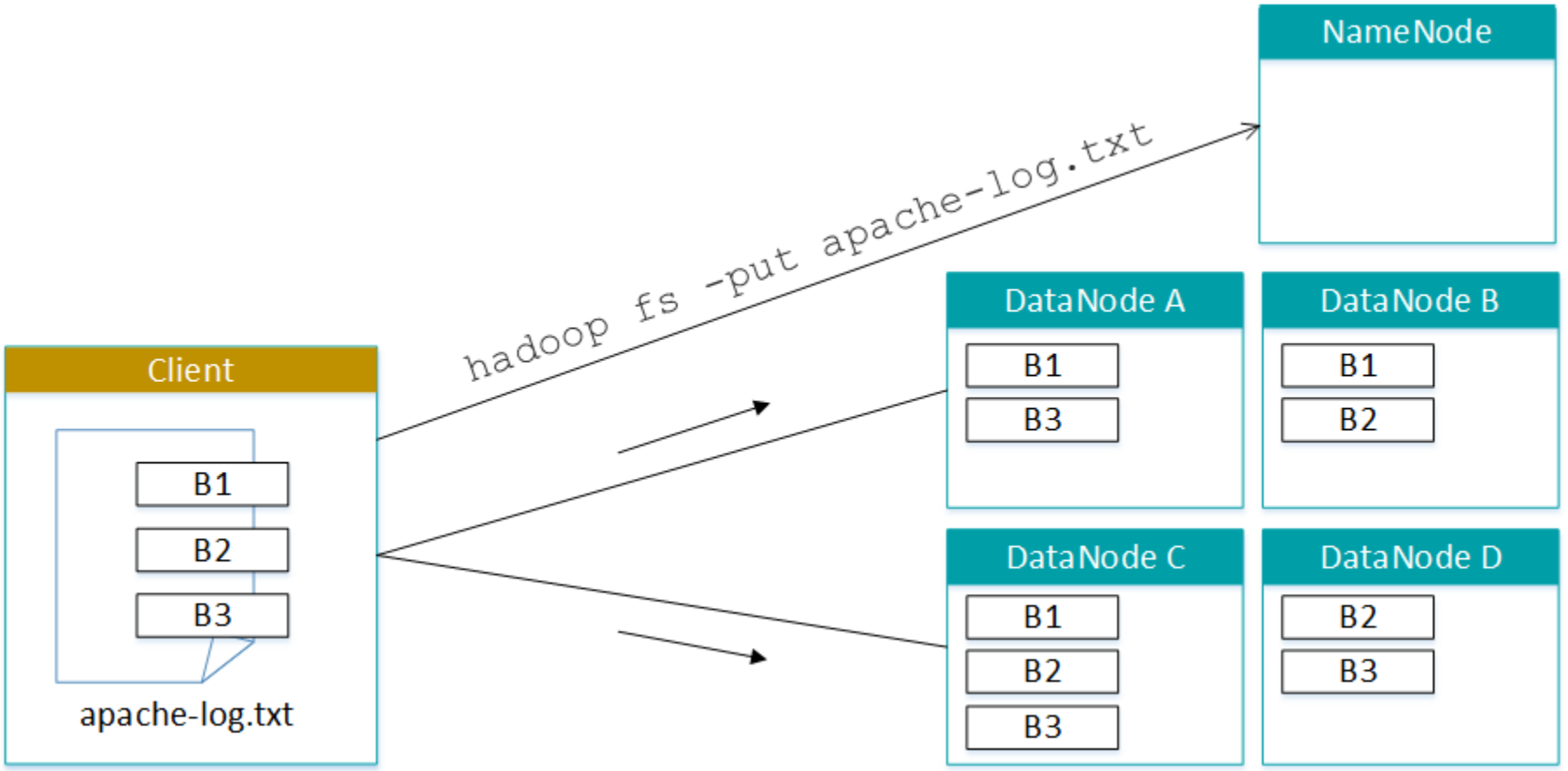
HDFS - Hadoop Distributed File System

ORDIX AG

- Verteiltes Dateisystem optimiert für…
  - Sehr große Dateien
  - Häufiges Lesen und keine Updates
  - "Full Table Scans" bzw. "Streaming Data Access"
- Speichert Daten auf den DataNodes
  - In großen Blöcken (128 MiB default)
  - Redundant
    - 3-fach Replikation default
    - Erasure Coding (z.B. 6+3) [Hadoop 3]
- Zugriff über Shell oder API
- Befehle und Rechtemanagement an POSIX angelehnt
  - `hadoop fs -ls /user`
  - `hadoop fs -put local.txt hdfs.txt`
  - `hadoop fs -chmod go-r hdfs.txt`

HDFS Architektur

ORDIX AG



HDFS - Livedemo

ORDIX AG

- Verzeichnisinhalt auflisten

```
hadoop fs -ls /user/ordix
```

- Inhalt einer Datei anzeigen

```
hadoop fs -cat hdfs-file.txt
hadoop fs -tail hdfs-file.txt
```

- Datei vom lokalen Dateisystem ins HDFS kopieren

```
hadoop fs -copyFromLocal local-dir/file.txt hdfs-dir/
hadoop fs -put local-dir/file.txt hdfs-dir/
```

- Datei vom HDFS ins lokale Dateisystem kopieren

```
hadoop fs -copyToLocal hdfs-dir/file.txt local-dir/
hadoop fs -get hdfs-dir/file.txt local-dir/
```

- Datei im HDFS kopieren

```
hadoop fs -cp file.txt file-copy.txt
```

Agenda

ORDIX AG

- Was verstehen wir unter Big Data?
- Welche Probleme sollen gelöst werden?
- Überblick über Hadoop
- HDFS
- Hive

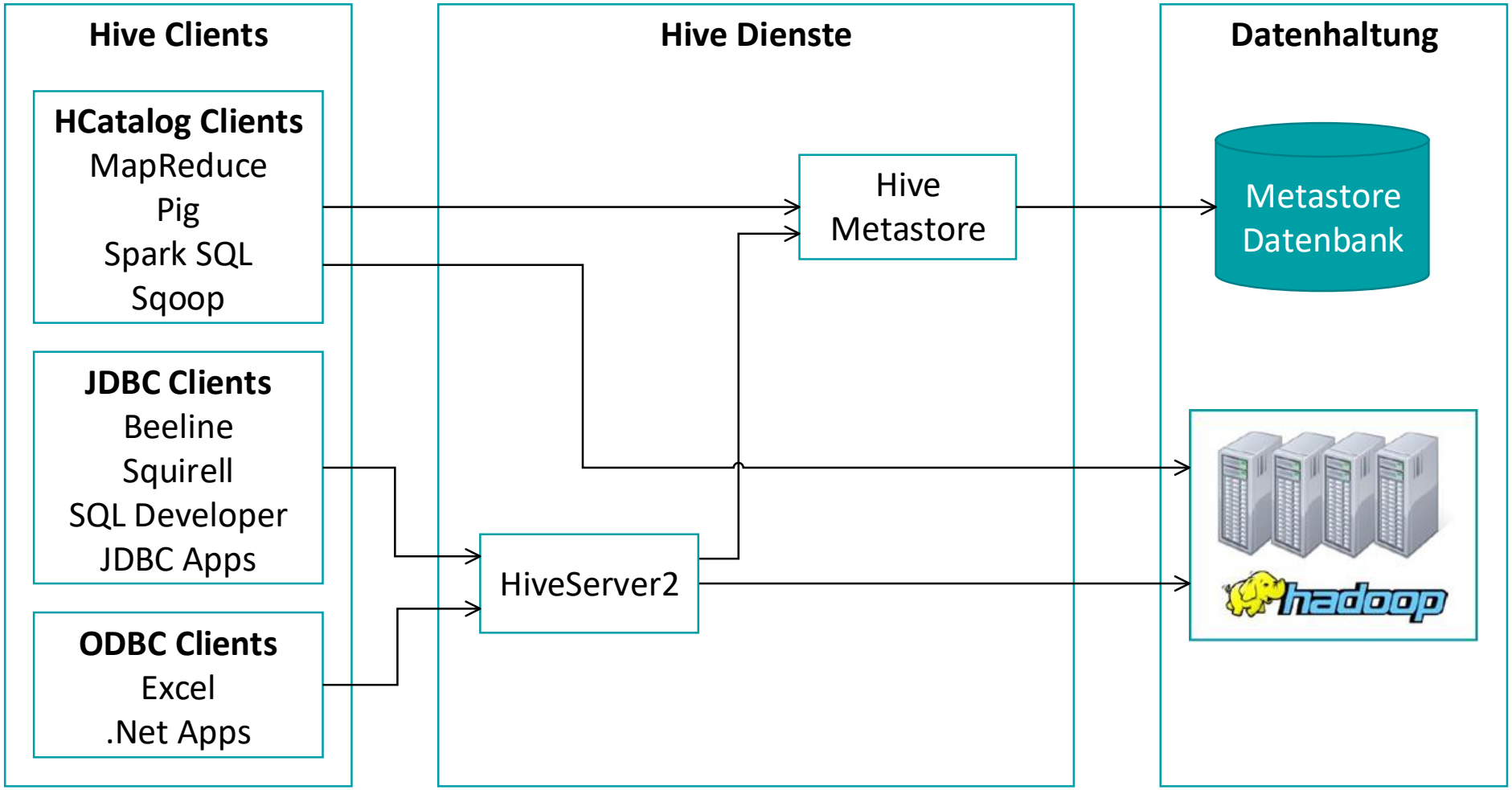
Was ist Apache Hive?

ORDIX AG

- Hive ist ein Datawarehouse System
  - Zur Verarbeitung strukturierter Daten
  - Für verteilte Systeme (Hadoop, HBase, Cassandra, …)
- HiveQL
  - SQL Dialekt von Hive
  - Stark beeinflusst von MySQL
- Beeline Shell
- Wichtige Features
  - Viele Dateiformate
  - Komplexe Datentypen (Array, Map, Struct)
  - Partitionierung
  - User-Defined Functions (UDFs)

Hive Architektur

ORDIX AG



Livedemo / Tabellen anlegen und verwalten

ORDIX AG

- Tabelle anlegen

```
create table t1 (key int, value string);
```

- Metadaten anzeigen

```
show tables;
describe t1;
show create table t1;
describe formatted t1;
```

- Schema kopieren

```
create table t2 like t1;
```

- Tabelle löschen

```
drop table t2;
```

Livedemo / Managed Tables und External Tables

ORDIX AG

- Table Type: MANAGED_TABLE
  - Ist der Standard
  - Hive verwaltet die Tabelle
  - DROP TABLE löscht Metadaten und Dateien

```
create table t1 (key int, value string);
```

- Table Type: EXTERNAL_TABLE
  - Hive verwaltet nur die Metadaten
  - DROP TABLE löscht nur Metadaten
  - Wenn andere Systeme direkt auf die Dateien zugreifen
    z.B. Pig oder MapReduce

```
create external table t2 (key int, value string)
location '/user/ordix/hivedwh/t2';
```

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

ORDIX AG
Aktiengesellschaft für
Softwareentwicklung, Schulung,
Beratung
und Systemintegration

Zentrale Paderborn
Karl-Schurz-Straße 19a
33100 Paderborn
Tel.: 05251 1063-0
Fax: 0180 1 67349 0

Seminarzentrum Wiesbaden
Kreuzberger Ring 13
65205 Wiesbaden
Tel.: 0611 77840-00

info@ordix.de
www.ordix.de

Bildquellen

ORDIX AG

- Seite 9: svn.apache.org/repos/asf/hadoop/logos/out_rgb/elephant_rgb.jpg
- Seite 10: By Miiicihiaieil Hieinizilieir / Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=80140656
- Seite 11: iX Developer 2015 – Big Data
- Seite 17: By Davod - Own work, using File:Apache Hive logo.jpg as base., Apache License 2.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=44338923