

Oracle im Klassenzimmer

Carsten Dietz

Diplom Informatiker / Informatiklehrer

Hannover

Schlüsselworte

Oracle, Oracle Database 10g XE, Informatikunterricht, SQL, relationales Datenbankmodell, Tabellen, Datensätze, Datenbankentwurf, Objekte, Klassen, Backup und Recovery, Rechnertopologie, Windows

Einleitung

Der Informatikunterricht hat die Aufgabe Schülerinnen und Schüler für die Informationsgesellschaft zu sensibilisieren. Das Arbeiten und der Umgang mit Informationen und Softwaresystemen ist ein wichtiger Aspekt des Unterrichts. Wichtige Kompetenzen (Kenntnisse, Fähigkeiten und Haltungen) versetzen Schüler und Schülerinnen in die Lage Informationen zu analysieren, darzustellen, und zu strukturieren (informatische Modellierung). Dabei steht die Orientierung an Aufgaben und Problemen aus der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler im Vordergrund. Die zur Unterstützung verwendeten Softwaretools wie z.B. Programmiersprachen oder Datenbanksysteme dienen letztendlich der Transformation des bereits fertigen Modells in eine softwarespezifische Syntax.

Dieser Vortrag zeigt am Beispiel der Unterrichtseinheit Datenbanken wie das Datenbanksystem Oracle 10g XE im Unterricht eingebunden werden kann.

Infrastruktur und Installation

Das Kaiser- Wilhelm- und Ratsgymnasium in Hannover (nachfolgend KWR genannt) hat ca. 730 Schülerinnen und Schüler. Informatikunterricht wird ab Klasse 8 erteilt. Das Thema Datenbanken bietet sich schon für den Jahrgang 9 an. Es gibt zwei Computerräume mit Windows XP Rechnern, die jeweils in Klassenstärke vorhanden sind. Die Rechner sind in einer Sterntopologie vernetzt. Jeder einzelne Rechner kann mit jedem anderen kommunizieren. Der Ausfall eines Rechners hat keinen Einfluss auf die Funktionalität des Netzwerkes. Datenaustausch (Dateitransfer) ist über ein geschaltetes Laufwerk möglich. Die Rechner verfügen über 2 lokale Platten, wobei die C-Platte das Betriebssystem und die Anwendungsprogramme enthält, während die D-Platte für Daten vorgesehen ist. Zur Sicherstellung funktionierender Systeme werden die C-Platten bei einem Rechnerneustart in einen Initialzustand zurückgesetzt. Für das Arbeiten mit dem Oracle 10g XE Datenbanksystem wurden in jedem Computerraum jeweils 2 Rechner mit entsprechender Software versorgt. Die Installation konnte reibungslos durchgeführt werden und hat ca. 20 Minuten pro Rechner in Anspruch genommen. Es wird eine Default Datenbank mit dem Namen XE angelegt. Der Listener läuft auf Port 1521, der HTTP Server auf Port 8080 und der MS Transaction Server auf Port 2030.

Der Clientseitige Zugriff auf die Datenbank erfolgt browsergesteuert.

Die Adresse lautet <http://<IPAdresse des Servers>/8080/apex/>

Die Windows Firewall auf den Servern ist für Ports 1521 und 8080 freizuschalten.

Die Default Datenbanken (Datendateien) wurden auf 2 Servern jeweils auf der C-Platte installiert, um ein (un)beabsichtigtes Löschen durch Schülerinnen und Schüler zu verhindern. Dies hat den Nachteil, dass bei einem Rechnerstart auch die Datendateien wieder zurückgesetzt werden. Damit die Arbeitsergebnisse der Schülerinnen und Schüler erhalten bleiben, habe ich eine schlanke Backup/ Recovery Lösung implementiert (Skripte im Anhang). Mittels Shell-Script-Programmierung werden alle Non-default-user mit ihren Objekten und Rechten exportiert. Das Exportfile wird zum einen auf der D-Platte abgelegt, zum anderen auf einem USB-Speichermedium gesichert. Zu Beginn jeder Stunde startet ein Schüler ein Recovery-Script für den Import des letzten Backups, am Ende jeder Stunde wird ein neues Backup erstellt. Der Zeitaufwand für das Recovery beträgt weniger als 1 Minute und ist daher zu vernachlässigen.

Auf den anderen beiden Servern wurde die Datenbank jeweils auf die D-Platte installiert. Auch hier wird am Stundenende ein Backup erstellt, das Recovery zu Beginn einer Stunde entfällt solange die Datendateien vorhanden und funktionsfähig sind.

Einrichtung und Arbeitsoberfläche

Die Schülerinnen und Schüler melden sich einmalig mit dem Administrator Account system an, um sich einen eigenen Benutzer anzulegen. Danach wird der Administrator Account für die Schülerinnen und Schüler gesperrt. Die Schülerinnen und Schüler verfügen über einen eigenen Datenbank-Account mit den Rechten Connect und Resource. Dies erlaubt ihnen, sich an der Datenbank anzumelden und Tabellen anzulegen. Für das Anlegen von Tabellen wird das Menü Object-Browser der graphischen Oberfläche genutzt. Für Abfragen nutzen sie den SQL-Browser. Die Client-Server Kommunikation wird über den Webbrowser abgewickelt. Auf die Installation eines Oracle Client und SQL*Plus auf den Schülerrechnern habe ich verzichtet.

Erfahrungsbericht und Schülerschwierigkeiten

Die Oracle Datenbanken und die Webserver werden automatisch bei Rechnerstart hochgefahren. Zwei Schüler haben die Aufgabe das letzte Backup einzuspielen, indem sie eine Shell-Skript Datei (.bat file) starten. Dieses Prozedere wurde einmal instruiert und hat in den nachfolgenden Stunden gut geklappt. Das gleiche gilt für der Erstellen eines Backups am Ende der Stunde. Die Schülerinnen und Schüler haben zu Beginn der Unterrichtseinheit kaum Vorkenntnisse im Bereich Datenbanken. Die Komponenten und Funktionsweise eines Datenbanksystems werden am Beispiel eines Oracle DBS erläutert. Das clientseitige Verbinden mit dem Datenbankserver via Browser stellt für die Schülerinnen und Schüler keine Schwierigkeit dar, sie haben ja bereits Erfahrungen mit Internet Browsern und sind vielfach durch soziale Netzwerke miteinander vernetzt. Die Oracle Oberfläche ist sehr übersichtlich und intuitiv handhabbar. Das Anlegen eines Benutzers bereitet keine Hürde, die Vorgabe lautete nur die Rollen Connect und Resource auszuwählen. In einer späteren Stunde als es darum ging Tabellen anzulegen, kamen schon Unsicherheiten auf. Es dauert eine gewisse Zeit bis die Schülerinnen und Schüler mit Begriffen wie varchar2, precision und scale sicher umgehen können. Die nachfolgenden Schritte zum Anlegen einer Tabelle Primärkey und Foreign Key wurden zunächst übersprungen. Im späteren Verlauf der Unterrichtseinheit, nachdem Objektbeziehungen und das relationale Datenmodell behandelt wurden, konnten auch diese Eingabemasken sinnvoll genutzt werden.

Das Eingeben von Daten über die Insert Row Funktionalität des Object-Browsers wird wieder sicher geleistet. Das Umsetzen von Lösungen in die korrekte Syntax der Abfragesprache SQL benötigt ebenfalls wieder Übung. Selbst bei dem einfachen Konstrukt SELECT ... FROM ... WHERE... gibt es anfangs Schwierigkeiten. Die Syntax wird nicht korrekt eingehalten (Kommata werden vergessen), Tabellennamen werden nicht korrekt geschrieben oder Schemen nicht referenziert. Durch vertiefendes Üben werden die Schülerinnen und Schüler mit der Zeit sicherer und können Aufgabenstellungen alleine oder in partnerschaftlicher Arbeit lösen. Der Zugriff auf die gemeinsamen Oracle Datenbanken stellte sich gelegentlich etwas hakelig dar. Dies lag aber nicht an der Oracle-Software, sondern war Netzwerkengpässen geschuldet. Insgesamt konnte die Einheit Datenbanken gut mit der Oracle-Software begleitet und unterstützt werden. Die Benutzeroberfläche ist nicht für den Schulunterricht konzipiert worden aber kann durchaus dort eingesetzt werden. Alternative Datenbanksysteme im Informatikunterricht sind MySQL und Access. Als Oracle-DBA hat mich die Vorstellung gereizt, Oracle einzusetzen und ich bin mit dem Ergebnis zufrieden. Das Schülerfeedback am Ende der Unterrichtseinheit war sehr positiv.

Unterrichtseinheit Datenbanken

Als Leitfaden der Unterrichtseinheit Datenbanken dient mir das Lehrbuch Informatik[1]. Es ist aus meiner Sicht für dieses Thema gut geeignet. An einigen Stellen kann noch vereinfacht und reduziert werden. Die begleitenden Aufgaben wecken das Interesse, sind von angemessenem Schwierigkeitsgrad und haben einen Bezug zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler. Viele Aufgabenstellungen lassen sich in kooperativen Sozialformen erarbeiten. Nachfolgend liste ich kurz

die Inhalte meiner Unterrichtseinheit auf. Das Thema Datenbanken wurde über ein Schulhalbjahr 2-stündig in einem 9. Jahrgang unterrichtet.

- Überblick über Komponenten und Funktionsweise eines Datenbanksystems am Beispiel Oracle
- Informationen aufgrund einer Aufgabenstellung tabellarisch darstellen
- Einführen der Begriffe Schema, Datensatz und Schlüssel einer Tabelle
- Zugreifen auf die Datenbank via Browser und Einrichten von Benutzern
- Anlegen einer Tabelle auf der Oracle Datenbank mit dem Objekt Browser
- Instruktion der notwendigen SQL Syntax für die zu bearbeitenden Aufgaben
- Einfache Abfragen auf Tabellen durchführen mit dem SQL Browser
- Selektion und Projektion als zweistellige Funktionen und Transformation nach SQL
- Objekte und ihre Beziehungen, Klassendiagramme, Datenmodellierung
- Transformation in das relationale Datenbankmodell
- Tabellen verknüpfen - Kreuzprodukt (Join)
- Erweiterung von Tabellen
- Funktionen auf gruppierten Datensätzen (group by)

Literaturhinweise

[1] Informatik 2, Tabellenkalkulationssysteme Datenbanken, Prof. Dr. Peter Hubwieser, Klett Verlag, 2007, ISBN 978-3-12-731668-1

[2] Oracle® Database Express Edition Getting Started Guide, 10g Release 2 (10.2), B25610-01

[3] Oracle® Database Express Edition, 2 Day DBA, 10g Release 2 (10.2), B25107-01

Anlage: Backup/Recovery Scripte

BackupScript1 (bat Datei)

```
cd F:\MatNat\SQL
exp parfile=export
sqlplus system/manager
```

Backup Script2 (parfile export)

```
userid=system/manager
file=export
log=export.log
owner=(scott,schueler1,...)
```

RecoveryScript1 (bat Datei)

```
cd F:\MatNat\SQL
sqlplus system/manager @createuser
imp parfile=import
sqlplus scott/tiger @grant
sqlplus system/manager
```

RecoveryScript2 (createuser.sql)

```
alter user sys identified by manager
/
alter user system identified by manager
/
create user scott identified by tiger;
grant dba to scott;
create user schueler1 identified by schueler1 ;
grant connect,resource to schueler1;
...
/
commit
/
exit;
```

RecoveryScript3 (grant.sql)

```
connect scott/tiger
--create public synonym eb for scott.erstbesteigung;
--create public synonym bl for scott.bundesland;
grant select on erstbesteigung to public;
grant select on bundesland to public;
exit
```

RecoveryScript4 (parfile import)

```
userid=system/manager
file=export
log=import.log
fromuser=scott
touser=scott
fromuser=schueler1
touser=schueler1
...
```

Kontaktadresse:

Carsten Dietz
Kaiser-Wilhelm- und Ratsgymnasium
Seelhorststr. 52
D-30175 Hannover

Telefon: +49 (0) 151 2704 8293

Fax:

E-Mail cdietz@t-online.de

Internet: