

Mobiles Disaster Recovery Training in einem Praktikum für Datenbankadministration

Dominic Becking, Gunter Schlageter

Datenbanken und Informationssysteme
Fernuniversität in Hagen
Universitätsstr. 1
58084 Hagen
dominic.becking@fernuni-hagen.de
gunter.schlageter@fernuni-hagen.de

Abstract: Unsere Arbeitsgruppe entwickelt, experimentiert mit und evaluiert neue Lehr- und Lernformen. Eine solche neuere Entwicklung ist das virtuelle Datenbankpraktikum, das nach mehreren Testläufen inzwischen fest im Curriculum verankert ist. Eine Weiterentwicklung ist das virtuelle Datenbankpraktikum mit Schwerpunkt Datenbankadministration. Ein solches Praktikum stellt hohe Anforderungen sowohl an die didaktische Konzeption, als auch an die Systemumgebung. Um eine höhere Authentizität zu erreichen und 24/7 Erreichbarkeit von DBAs im Disasterfall zu simulieren wird sich ein Teil des Praktikums mit mobilem administrativen Zugriff auf Datenbanken beschäftigen. Die Studierenden werden mit Desasterszenarien konfrontiert, die sie allein im mobilen Zugriff über MDA/PDA analysieren und beheben sollen. Dieser Beitrag stellt mit dem Mobile DBA Trainer ein System vor, mit dem unsere Studierenden mobilen Zugriff auf einen geschützten (Lern-)Raum erhalten, in dem sie frei in einer didaktisch reduzierten Laborumgebung experimentieren können, einer Umgebung, die nichtsdestoweniger alle notwendigen, auch tiefen Eingriffe in die Datenbank erlaubt.

1 Einführung: Virtuelle Praktika mit Schwerpunkt Datenbankadministration

In diesem ersten Kapitel geben wir eine Einführung in unser Konzept der virtuellen Praktika mit dem Schwerpunkt Datenbankadministration. Wir haben dieses Thema bereits in größerer Ausführlichkeit in [BEC 04] vorgestellt. Allerdings werden wir eine kurze Einführung geben, die die grundlegenden Ideen und Konzepte beschreibt, die zum Verständnis des Folgenden nötig sind. Generell ist zum Verständnis der Voraussetzungen und Einschränkungen, denen unsere Studierenden unterliegen die Kenntnis der Besonderheiten der Fernstudierenden wichtig, die wir hier noch einmal kurz wiederholen wollen. Die Fernuniversität in Hagen hat keine Präsenzstudierenden, es gibt keinen Campus in dem Sinne, dass Studierende sich treffen und miteinander lernen. 80% unserer Studierenden arbeiten und/oder leisten Erziehungsarbeit und sind deshalb in überaus hohem Maße auf die Vorteile eines Fernstudiums angewiesen – besonders sind hier echte Zeit- und Ortsunabhängigkeit genannt. Wir verzichten

möglichst auf synchrone Lehrereignisse und legen diese, falls sie nicht vermieden werden können, in die Abendstunden oder ins Wochenende.

1.1 Praktika an der Virtuellen Universität

1996 hat unsere Arbeitsgruppe die Virtuelle Universität als System entwickelt, damals die erste E-Learning Plattform in Deutschland, die alle Dienste einer Universität über das Internet anbieten konnte [MIT99]. Inzwischen ist die VU eine große Community mit ca. 30000 Studierenden und mehr als 1000 Kursen. [FEL01 Zahlen aktualisiert]. Seminare und Praktika sind seit längerem fester Bestandteil des Angebotes der VU [FEL99][BEC02]. Praktika werden in unterschiedlichen Fächern angeboten und wurden teilweise virtualisiert, bei den meisten müssen die Studierenden zu Studientagen nach Hagen reisen – ein großer Aufwand, wenn man bedenkt, dass unsere Studierenden in ganz Deutschland und teilweise im Ausland wohnen. In den bislang durchgeführten Datenbankpraktika wurden von uns Studierende u.a. aus und in Frankreich, Spanien, der Schweiz, Ungarn und sogar Indonesien betreut. Wie bereits in [BEC 04m] beschrieben folgen aus den schwierigen Randbedingungen und einschränkenden Voraussetzungen, denen unsere Studierenden unterworfen sind diverse Anforderungen an virtuelle Lehrveranstaltungen:

- Lernereignisse sollten soviel asynchrone Kommunikationsmöglichkeiten wie möglich zur Verfügung stellen,
- sollten in Gruppenarbeit durchgeführt werden,
- sollten klar strukturiert sein, damit Studierende ihre begrenzte Lernzeit entsprechend planen können (und das möglichst weit im Voraus),
- sollten in hoch motivierender Form gestaltet sein, um Lernende, die nach 8 oder mehr Stunden Arbeit am Lernereignis teilnehmen, bei dieser Aufgabe unterstützt werden.
- sollten möglichst keine physische Anwesenheit erfordern.

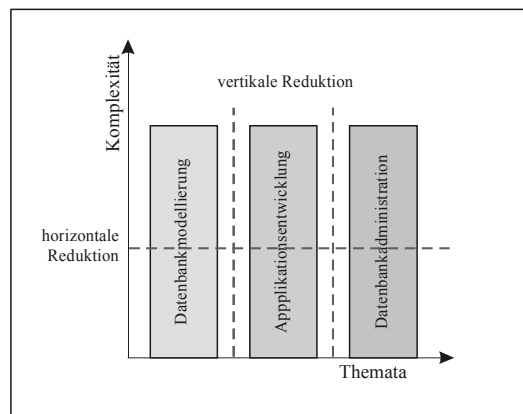


Abbildung 1: Horizontale und vertikale didaktische Reduktion

Wir haben mehrere Praktika entwickelt und in Gruppenarbeit durchgeführt, die jeweils ein Semester dauerten und möglichst viele der o.g. Anforderungen erfüllen sollten. Die Widmung des Lehrstuhles legte den Unterrichtsgegenstand Datenbanken nahe. Nun ist dieses Gebiet deutlich zu umfangreich, um auch nur annähernd erschöpfend in einem Semester abgehandelt werden zu können, was direkt zu der Frage führt, wie eine didaktische Reduktion erfolgen soll.

Generell sind zwei Ansätze sowohl denk- als auch sinnvoll begründbar: eine horizontale und eine vertikale Reduktion. Ein horizontaler Schnitt würde bedeuten den Studierenden einen Einblick in alle drei Bereiche der Datenbanken zu geben allerdings zu Lasten der Tiefe in weniger großer Komplexität. Ein horizontaler Schnitt hingegen würde bedeuten, ein einzelnes Thema in all seiner Komplexität behandeln zu können, die anderen dafür gar nicht oder nur sehr am Rande. Wir entschieden uns für die vertikale Reduktion, um den Erfordernissen unserer Studierenden im Hinblick auf die Berufsvorbereitung entgegenzukommen¹.

Wir haben bislang vier virtuelle Praktika nach dem beschriebenen Muster durchgeführt: das erste im Sommersemester 2002 mit dem Schwerpunkt Datenbankmodellierung. Die Erfahrungen dieses Durchgangs flossen in die weitere Entwicklung ein. Besonders die Strukturierung wurde im folgenden stringenter. Im folgenden Wintersemester zeigte der zweite Durchgang, ebenfalls mit dem Schwerpunkt Datenbankmodellierung, dass die Erfahrungen des ersten Durchganges zu einer deutlich verbesserten Durchführung und einer besseren Kommunikation der Gruppen untereinander führte. Das nächste Praktikum im Sommersemester darauf wurde mit dem Schwerpunkt Applikationsentwicklung durchgeführt. Hier waren die Anforderungen an die Technik deutlich höher. Um die Validität der Ergebnisse der vorigen Praktika zu testen, wurde den Gruppen die Aufgabe gestellt, eine Applikation auf der Basis der Modellierung der Gruppen des vorigen Semesters anzufertigen, was (mit Modifikationen) gelang. Ab diesem Semester war das Praktikum bereits integrierter Bestandteil des Curriculums für unsere Informatik Studiengänge. Der nächste Durchgang, als zusätzliches Praktikum für Überhangkandidaten im Sommersemester 04 eingeschoben, um einem Versorgungsstau vorzubeugen, verlief bereits routinemäßig wiederum mit dem Schwerpunkt Datenbankmodellierung. Ergebnisse wurden veröffentlicht in [BEC04e], [BEC04]. Die Entwicklung wurde gefördert im Rahmen des ULI-Projektes², die Praktika standen Studierenden anderer Universitäten offen.

1.2 Technische Realisierung

In den ersten Praktika haben wir uns dafür entschieden, den Zugang zur Datenbank inhaltlich zu begrenzen, um den Studierenden den benötigten geschützten Raum zum Experimentieren zu bieten, die Umgebung haben wir in [BEC02] beschrieben. Eine Lernumgebung für ein Datenbankpraktikum wie wir es durchgeführt haben, besteht aus

¹ Stellenangebote für "Datenbankspezialisten, die alles können, aber nur wenn es nicht zu schwierig wird" gibt es nun einmal nicht.

² Für weitere Informationen siehe: <http://www.uli-campus.de>.

drei grundlegenden Komponenten. Zunächst eine administrative und Kommunikationsplattform, die allen verwaltungstechnischen Erfordernissen (Belegung, Zuteilung eines Praktikumsplatzes etc.) gerecht werden kann und die hiermit in Zusammenhang stehende Kommunikationsaufgaben übernehmen soll. Weiterhin enthält diese Komponente Informationen über die Themen und das Praktikum selbst, die nicht der Vertraulichkeit und der Volatilität der Arbeitsumgebung unterliegen müssen. Die zweite Komponente ist eine Groupwarelösung, in der die Studierenden ihre Arbeit organisieren, durchführen und dokumentieren können. Wir haben uns für BSCW entschieden, da es nur einen Browser auf Clientseite benötigt und relativ einfach zu bedienen ist. Die Anforderungen an diese Umgebung waren nicht sehr hoch, da die praktische Arbeit, die den eigentlichen Schwerpunkt der Praktika bildete, über die dritte Komponente abgewickelt wurde, das Datenbanklabor. Wir halten die Entscheidung für Oracle als DBMS für sinnvoll, da Oracle eines der wichtigsten Produkte auf dem Markt ist. Oracle stellt seiner Komplexität eine interessante Herausforderung für die Studierenden dar.

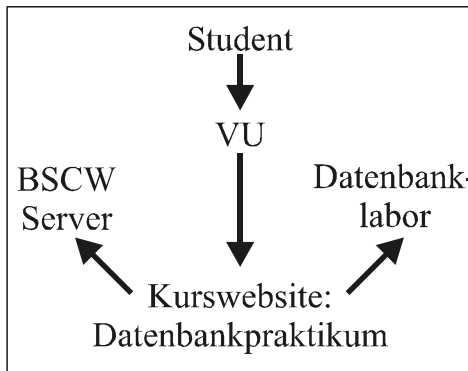


Abbildung 2: Zugriff über die VU

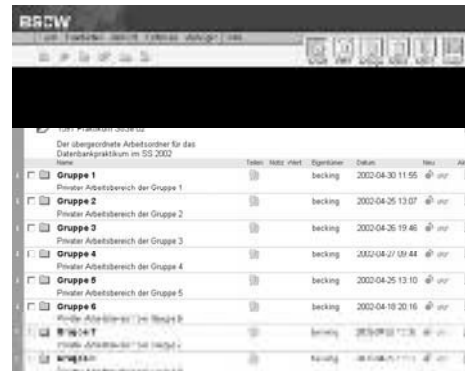


Abbildung 3: BSCW mit Gruppenordnern



Abbildung 4: iSQL*Plus Login Bildschirm

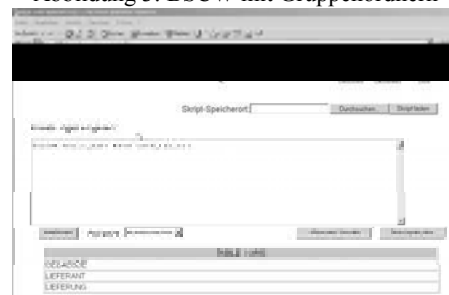


Abbildung 5: iSQL*Plus Arbeitsoberfläche

Weiterhin ist es besonders interessant für eine Lehrveranstaltung über Datenbanken und besonders Datenbankadministration, dass Oracle alle grundlegenden Konzepte des relationalen Modells und einige wichtige Erweiterungen z.B. im objektrelationalen Bereich realisiert. [MEL03]. Von Bedeutung ist ebenfalls, dass das DBMS bereits Konzepte von SQL:2003 implementiert hat. [EIS04]

Aus verschiedenen Gründen war es nicht möglich, jedem Studierenden einen Oracle Client zur Verfügung zu stellen. Oracle stellt allerdings ab Version 9.0.1 mit iSQL*Plus ein Browser Interface zur Verfügung, das sowohl einfache als auch qualifizierte Zugriffe auf die Datenbank ermöglicht, ähnlich wie das in [HAC02] beschriebene.

1.2 Der Datenbankadministrator: Allmächtig und Allwissend

C. J. Date beschreibt in [DAT04] den Datenbankadministrator als "...responsible for the overall control of the [*database management*] system at a technical level."³ Der DBA ist damit die Person, die den notwendigen technischen Support für die grundlegenden strategischen Entscheidungen des Datenadministrators leistet. Der DBA ist auf vielfältige Art und Weise für das System verantwortlich. Er⁴ definiert das konzeptuelle Schema, ein Thema, das wir in den Praktika über Datenmodellierung behandelt haben. Er definiert das interne Schema, ein Prozess, der als physisches Datenbankdesign bezeichnet wird. Er oder sie tritt in Verbindung mit Datenbankbenutzern, stellt die Verfügbarkeit der benötigten Daten sicher und berät auf den Gebieten Anwendungsdesign, technische Grundlagen und Problembehandlung. Der DBA definiert Sicherheits- und Integritätsconstraints. Die Performanz des Systems zu überwachen ist eine permanente Aufgabe unter der Ägide des DBA. Und vor allen Dingen ist der Datenbankadministrator verantwortlich für die Verfügbarkeit des Systems und der Daten durch die Definition, Installation und Überwachung einer geeigneten Backup und Recovery Strategie.

2 Backup und Recovery als erste Schwerpunkte

Backup und Recovery sind die wichtigsten Probleme, denen sich der DBA stellen muss. Außerdem stellen sie die größte Herausforderung beim Erlernen des "Handwerks" des DBA dar, da sie auf tief greifenden Konzepten der Theorie der DBMS beruhen und ein ebenso tief gehendes Verständnis dieser Konzepte und des Systems verlangen. Eine Datenbank so zu sichern, dass die Bedarfe eines Unternehmens im Bereich des Zugriffs auf Daten gedeckt werden ist eine hinreichende Backup Strategie. Diese Strategie muss sorgfältig geplant werden und in einem Zirkel mit hinreichender Entscheidungskompetenz beschlossen werden. Studierende in einem Praktikum mit Schwerpunkt Datenbankadministration sollten lernen, eine solche Strategie in einer simulierten Unternehmensumgebung (siehe [BEC04m]) zu entwickeln.

Die Struktur eines solchen Praktikums sollte entsprechend folgendermaßen aussehen:

Erste Phase: Das System kennen lernen	Die Studierenden machen sich mit dem DBMS selbst vertraut und lernen die spezielle Architektur, die wichtigsten BS-Files und die benötigten Tools kennen.
---------------------------------------	---

³ [DAT04], S. 42

⁴ Die Autoren bitten die gelegentliche Verwendung rein männlicher oder weiblicher Formen zu entschuldigen. Es soll damit keine Bevorzugung oder Benachteiligung verbunden sein.

Zweite Phase: Entwicklung einer Backup Strategie	Die Studierenden werden in einer simulierten Unternehmensumgebung mit speziellen Bedürfnissen und Voraussetzungen konfrontiert, die in die Strategie einfließen müssen. Sie werden eine Backup Strategie ausarbeiten, die den Bedarfen dieser Umgebung genügt.
Dritte Phase: Implementierung und Dokumentation der Backup Strategie, Sichern des Systems	Die Studierenden bereiten das System auf Backup vor und fertigen eine erste Sicherung an. Sie schreiben eine Dokumentation der Backup Strategie.
Vierte Phase: Recovery	Die Betreuer triggern Disaster Szenarien von steigender Komplexität. Die Studierenden spielen Sicherungen ein und stellen den Arbeitszustand des Systems wieder her. Eventuell muss die Backup Strategie geändert und angepasst werden.

Das mobile System, das wir in diesem Beitrag beschreiben, ermöglicht es nun, eine fünfte Phase dem Praktikum hinzuzufügen, die ein höheres Maß an Authentizität ermöglicht, indem die Anforderung an eine 24/7/365 Verfügbarkeit des Systems simuliert wird, mit der DBAs von Produktionsdatenbanken häufig konfrontiert sind.

Fünfte Phase: Analyse von Systemfehlern und Recovery des Systems per mobilem Zugriff	Die Studierenden werden mit Systemabstürzen u.ä. konfrontiert, ohne dass sie sich auf üblichem Wege, z.B. über die Management Console, gegen die Datenbank verbinden können. Sie müssen allein über ein mobiles Gerät das System wieder herstellen. Auf diese Weise wird ein Disaster Szenario simuliert, bei dem der DBA nicht an seiner Arbeitsstelle ist.
--	--

2.1 Produktabhängigkeit: Aus der Not eine Tugend machen

Trotz des immer weiter wachsenden SQL-Standards⁵ gibt es keine Möglichkeit praktische Übungen im Bereich Datenbanken durchzuführen, ohne ein spezielles DBMS im Hintergrund. Jedes DBMS hat seine eigene spezielle Systemarchitektur, seinen eigenen SQL Dialekt und seine speziellen Zugriffs- und Administrationstools. Es gibt eine Hierarchie bezüglich der Produktabhängigkeit der drei grundlegenden Bereiche/Themata im Gebiet der Datenbanken.

Daten(bank)modellierung ist mehr oder weniger vom eingesetzten DBMS unabhängig. Allerdings ergeben sich schon bei der Implementierung des Modells größere Unterschiede zwischen den Systemen. Die Applikationsentwicklung ist bereits deutlich stärker vom eingesetzten DBMS abhängig und im Bereich der Datenbankadministration unterscheiden sich nur die grundlegendsten Konzepte der DBMS nicht voneinander. Der DBA ist ein Experte beim Einsatz eines bestimmten Systems, nicht notwendigerweise

⁵ Der SQL:2003 wurde vor kurzem mit Erweiterungen zum SQL:1999 Standard veröffentlicht. [SQL03], [SQL99], [EISE04]

auch bei anderen. Trotzdem ist es unserer Ansicht nach sinnvoll DBA Kurse auf universitärer Ebene durchzuführen. Wählt man das Ausbildungs-DBMS mit Sorgfalt aus, können Studierende die tiefe Kenntnis eines weit verbreiteten und kommerziell genutzten Systems ihrem Lebenslauf hinzufügen. Benutzt das System darüber hinaus allgemein anerkannte grundlegende Konzepte, sollte der Wechsel zu einem anderen System zumindest recht unkompliziert sein⁶. Schlussendlich ist der Prozess des Sich Einarbeitens in die Tiefen eines komplexen Systems ein wertvolles Lernziel per se.

2.2 Die eigene Datenbankinstanz: Ein geschützter Raum, um wirklich große Fehler machen zu können.

Die große Herausforderung bei der Entwicklung eines Praktikums für DBAs ist die technische Umgebung. Der DBA ist Herrscher über ein komplexes System, in dem er jede denkbare Rolle übernehmen kann und jedes mögliche Recht zum Verändern des Systems sein eigen nennt. Zunächst sollte jeder Studierende Zugriff auf ein Administrationstool erhalten, mit dem er zumindest eine eigene Instanz verwalten kann. Es gibt verschiedene mögliche Lösungen. Die einfachste Lösung ist eine einfache Kommandozeile, mit der entweder der SQL*Plus Client oder das eine oder andere Kommandozeilenwerkzeug zur Administration ausgeführt wird. Allerdings ist gerade das unübersichtliche und schwierige Thema der Datenbankadministration eines, bei dem man besonders Studierende nicht ohne Hilfe und Visualisierung den kryptischen Kommandozeilenprogrammen überlassen sollte. Einfache Abfragen des Catalogs/Data-Dictionary lassen sich mit dem bereits beschriebenen iSQL*Plus durchführen. Oracle liefert mit dem Oracle Enterprise Manager ein mächtiges Werkzeug, das dem DBA sämtliche Aufgaben seiner Profession erleichtert. Der Einsatz von SQL*Plus und weiteren Kommandozeilenprogrammen bietet sich eher bei Disaster Szenarien an, bei denen der Rechner so fehlerhaft und/oder die Datenbank so korrupt sind, dass ein komplexes Tool wie der OEM nicht mehr funktionsfähig ist.

Der Datenbankserver und der Host Computer sind selbstheilend, um sicherzustellen, dass die DBA-Studierenden angstfrei ausprobieren können, was immer ihnen sinnvoll erscheint, ohne allzu viel zerstören zu können. Basierend auf der Annahme, dass alle Datenbankinstanzen der Teilnehmer auf einem einzigen Host Rechner laufen, muss den Studierenden auch der Zugriff auf die und nur die Betriebssystemdateien gegeben werden, die ihrer Instanz zugeordnet sind, ebenso wie das Recht BS-Kommandos auszuführen und Variablen zu ändern.

Dieser Zugriff wird von den Betreuern so eingeschränkt, dass eine Filterschicht zwischen Studierenden und System – kontrolliert durch ein Tutorinterface, schädliche Kommandos⁷ und irreführende Fehlermeldungen abfangen. Nichtsdestoweniger sind die Studierenden für "ihre" Instanz(en) voll verantwortlich und es muss ihnen erlaubt

⁶ Dies einer der Gründe, weshalb wir uns, trotz der finanziellen Vorteile, die es bietet, gegen MySQL entschieden haben. Dessen Administrations- und vor allem Backup- und Recovery Konzepte unterscheiden sich erheblich von denen kommerzieller Systeme. [MYS05].

⁷ ...in dem Sinne, dass sie das Erreichen des jeweiligen Lernziels verhindern oder konterkarieren...

werden, die Instanz so zu betreiben, wie ein DBA es tun würde. Die Instanzen und die BS-Dateien der Studierenden sollten voneinander verborgen werden und nur den Betreuern jederzeit zugänglich sein.



Abbildung 6: Oracle Enterprise Manager Konsole (Browser Applet)

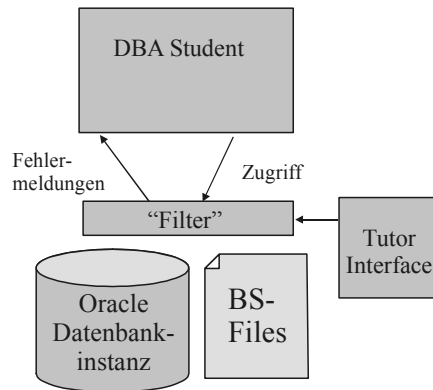


Abbildung 7: Schema des "geschützten Raumes"

2.3 Die Disaster Szenarien

Ausgehend von einem gegebenen Satz an (Disaster-) Szenarien werden die Betreuer entscheiden, mit welchem Szenario der Student konfrontiert wird, in welcher Reihenfolge und mit welchem Schwierigkeitsgrad. Andererseits ist unser Ziel nicht, Recovery Spezialisten heranzuziehen, wir wollen unsere Studierenden dazu anhalten, ihr grundlegendes Verständnis der Architektur von DBMS anhand von allgemein bekannten und wissenschaftlich diskutierten Backup und Recovery Konzepten exemplarisch auszuprobieren und anzuwenden. Außerdem sollen sie ein Gefühl dafür entwickeln, welche möglichen Fehler auftreten können und wie ein DBA in solchen Fällen mit dem System interagieren muss. Dies ist nötig, um ein allgemeines Verständnis der komplexen Anforderungen an DBMS in Produktionsumgebungen zu entwickeln.

Wir geben einige Beispiele in keiner bestimmte Reihenfolge und ohne direkte Korrelation zwischen den Strategien und den Recovery Bedarfen.

Recovery Bedarf: <ul style="list-style-type: none"> • Medienfehler: Datenfile des User Tablespaces korrupt • Verlust des Kontrollfiles • Verlust eines Redo Logfiles... 	Backup/Recovery Strategie: <ul style="list-style-type: none"> • Komplettes Backup • Partielles Backup • Inkrementelles Backup • Logfile Backup • Online/Offline Backup • Point in Time Recovery...
---	---

3 Schnelligkeit ist vonnöten: der mobile DBA

3.1 Der moderne DBA: Eine anspruchsvolle Tätigkeit

DBMS in Produktionsumgebungen müssen hohe Anforderungen erfüllen und hoch verfügbar sein. Es ist von höchster Wichtigkeit, dass zumindest ein DBA jederzeit erreichbar und Rufbereitschaften sind weit verbreitet. Normalerweise ist es einem DBA möglich eine Datenbank auch von seinem Heimcomputer aus zu administrieren, oder falls es nötig wird von jedem Internet Computer aus. Nichtsdestoweniger kann ein mobiler Zugriff unter bestimmten Umständen wichtig sein z.B. wenn einfach kein Computer zur Hand ist. DBAs müssen in der Lage sein, grundlegende und zeitkritische Aufgaben zu erfüllen, wenn nur sehr einfache Werkzeuge zur Verfügung stehen. Um nun dem DBA Praktikum einen weiteren Aspekt hinzuzufügen und die Authentizität zu erhöhen, indem die o.g. Anforderungen in das Praktikum integriert werden, konfrontiere wir die Studierenden mit folgendem Szenario:

"Während einer Fortbildung ohne Zugriff auf einen Computer bekommt der DBA einen Anruf (SMS/Pagernachricht) auf seinem Smartphone: 'Die Datenbank ist unten und muss so bald wie möglich wieder hergestellt werden.' Der DBA benutzt ein spezielles mobiles DBA-Tool, um den Defekt zu analysieren und führt ein entsprechendes Recovery durch.

3.2 Pocket DBA: CREATE USER am Strand?

Es gibt kommerzielle Lösungen, die mobilen DBA Zugriff erlauben und bequem zu benutzende grafische Interfaces für alle möglichen Aufgaben des DBA. Eines dieser Tools ist Pocketdba, ein mächtiges Werkzeug, um das einen Desktopcomputer mit DBA Management Konsole komplett ersetzen kann. Die Möglichkeit bestünde, die Studierenden mit diesem Tool zu versehen und die Aufgaben damit lösen zu lassen. Andererseits stellt sich die Frage: muss man tatsächlich per mobilem Zugriff SQL Tuning vollführen oder die grundlegenden Initialisierungsparameter einer Datenbank ändern oder Datenbankuser anlegen? Die Möglichkeiten dieses Tools sind zu umfangreich, um in einem universitären Praktikum wirklich nützlich sein zu können. Dieses Tool ist tatsächlich nur für erfahrene DBAs sinnvoll.

Unsere Studierenden müssen ein Zugriff auf ein System erhalten, dass die Informationen und Interaktionen erlaubt, die zum Disaster Recovery erforderlich sind und das derselben didaktischen Reduktion unterliegt, wie das Praktikum selbst. Die Vielzahl an Interaktionsmöglichkeiten und die Menge an Informationen muss eingeschränkt werden, Authentizität darf nicht mit "Im Stich lassen" verwechselt werden.

4 Der Mobile DBA Trainer

Innerhalb des oben beschriebenen Szenarios müssen unsere Studierenden die Recovery Aufgaben nur mit dem Mobilien DBA Trainer lösen. Wir werden einen alternativen (möglicherweise einfacheren) Zugriff verhindern, um die Authentizität zu bewahren. Dies bedeutet, dass die Studierenden Zugriff auf eine unbekannte Datenbank erhalten, eine die sie bislang noch nicht administriert haben. Dies mag als nachteilig empfunden werden, fügt aber unseren Lernzielen folgendes hinzu: "grundlegende Informationen über eine unbekannte Datenbankinstanz gewinnen". Alternativ könnte man Studierenden erlauben, SQL Skripte zu schreiben, die eine nach Standardverfahren erzeugte Datenbank in einen Klon ihrer eigenen verwandelt. Das allerdings ist eine recht komplexe Aufgabe und möglicherweise zu schwierig.

Der Mobile DBA Trainer verhindert außerdem den direkten Zugriff auf das Betriebssystem des Host Rechners, deshalb können die Betreuer dem Szenario zusätzliche Filterregeln hinzufügen. Auf diese Weise können verhängnisvolle Fehler verhindert und ein Information Overload vom Studierenden abgehalten werden.

4.1 Die Systemarchitektur

Der Mobile DBA Trainer besteht aus drei Hauptkomponenten, dem Studenteninterface, dem Betreuer tool und der Filterschicht. Die Betreuer administrieren die Benutzer der Studentenschnittstelle und erlauben oder verhindern so den Zugang zum System. Sie konfigurieren die Filterschicht und lösen Disaster Szenarien aus. Diese Aufgaben werden über das Betreuerwerkzeug erledigt. Studierende benutzen die Studentenschnittstelle, um die Datenbank zu administrieren und Informationen über die Datenbank und den Zustand des Hostrechners zu erlangen. Die Filterschicht der ersten Version des Systems verhindert lediglich den Zugriff auf bestimmte Dateien, Programme, BS-Befehle und SQL-Befehle. In einer weiteren Ausbaustufe wird die Filterschicht zusätzlich unnötige oder verwirrende Meldungen zurückhalten.

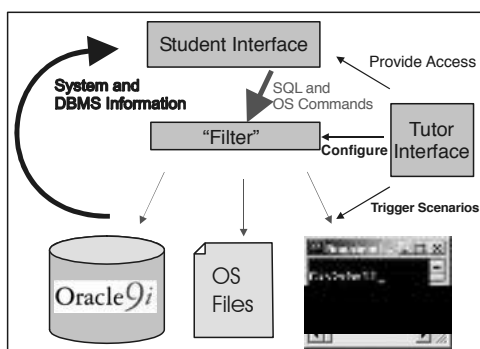


Abbildung 8: Systemarchitektur der laufenden Version

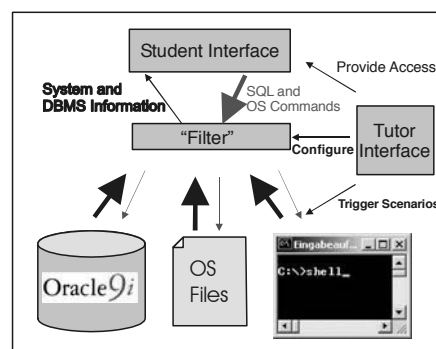


Abbildung 9: Systemarchitektur der nächsten Ausbaustufe

Der Zugriff auf das System ist fest mit einem Oracle Datenbankuser und –schema verbunden. Beide müssen mit einem Studentenbenutzer des Mobilten DBA Trainers verknüpft werden. Betreuer und Studentenschnittstelle können über PDA/MDA oder PC erreicht werden, aber nur die Betreuer können anders als über den Mobilten DBA Trainer auf die Datenbank zugreifen. Die Studierenden erhalten leihweise einen MDA während der Phase 5 des Praktikums, es ist allerdings nicht sehr wichtig, ob sie ihn auch benutzen. Es würde der Authentizität dienen, da aber der Zugriff auf die Datenbank nur über den Mobilten DBA Trainer erfolgen kann, ist das nicht weiter von Bedeutung.



Abbildung 10: Die Oberfläche zum Erzeugen des Oracle und des Systemusers.

4.2 Ein Beispiel: Die Datenbankinstanz starten

Ein einfaches Beispiel soll die Möglichkeiten des Mobilten DBA Trainers verdeutlichen. Wenn eine Oracle Instanz gestartet wird, kann man unter mehreren Optionen wählen. Einige Recovery Szenarien verlangen das Starten der Datenbankinstanz mit der Option NOMOUNT statt OPEN oder das Starten im Restricted Mode.



Abbildung 11: Starten einer Oracle Instanz



Abbildung 12: Informationen über den Startup Prozess

In diesem Beispiel wird die Instanz sauber gestartet und geöffnet. Man kann eine Datei mit unterschiedlichen Startparametern auswählen, um die Instanz mit anderen Eigenschaften versehen zu starten. In unserem Fall müsste der Studierende nichts anderes tun, als den Startup-Knopf anzuklicken und die Instanz startet.

Die Autoren danken Enrico Günther für die Implementierung des Prototyps

Literaturverzeichnis

- [BEC02] Becking, D.; Schlageter G. (2002). *A Collaborative Lab- and Learning Environment for a Virtual Database-Practical at the Virtual University*, ICCE Auckland, New Zealand.
- [BEC04] Becking, D., Berkel, Th., Schlageter, G. (2004). *A Virtual Practical Training on Database Administration: A Further Development in Distance Education*, ED-Media Lugano, Switzerland.
- [BEC04e] Becking, D., Berkel, Th., Betermieux St., Clossen, M., Feldmann, B., Haimerl, Ch., Horz, H., Rademacher, G., Schlageter, G. (2004). *Evaluation Strategy and Results in a CSCL-Environment: The Database Practical Training at the FernUniversität*. 21st ICDE Hong Kong, China.
- [BEC04m] Becking, D.; Berkel, Th.; Betermieux, St.; Clossen, M., Feldmann, B.; Rademacher, G.; Schlageter, G. (2004) *Motivation and Structuring in a Virtual Database Practical by Means of Roleplaying*, 21st ICDE Hong Kong, China.
- [DAT04] Date, C. J. (2004), *An Introduction to Database Systems 8th ed.*. Boston, MA: Addison Wesley
- [EIS04] Eisenberg, A., Melton, J., Kulkarni, K., Michels, J., Zemke, F. (2004). *SQL:2003 Has Been Published*, SIGMOD Record, Vol.33, No.1, März 2004, ACM
- [FEL01] Feldmann, B.; Schlageter, G. (2001). *Five Years Virtual University – Review and Preview*, WebNet Orlando, USA.
- [FEL99] Feldmann-Pempe, B.; Mittrach, S.; Schlageter, G. (1999). *Internet-based Seminars at the Virtual University: A Breakthrough in Open and Distance Education*, EdMedia Seattle, USA.
- [HAC02] Hacugumus, H.; Iyer, B.; Mehrotra, S. (2002). *Providing Database as a Service*, ICDE San Jose, USA.
- [MEL03] Melton, J. (2003), *Advanced SQL*, Morgan Kaufmann
- [MIT99] Mittrach, S. (1999). *Lehren und Lernen in der Virtuellen Universität: Konzepte, Erfahrungen, Evaluation*, Dissertation, Shaker Verlag Aachen.
- [MYS05] <http://dev.mysql.com/doc/mysql/en/mysql-database-administration.html> (Zugriff April 2005)
- [POC05] <http://www.pocketdba.com> (Zugriff December 2005)
- [SQL03] American National Standards Institute Inc. ed., *American National Standard for Information Technology – Database Languages – SQL – Parts 1-14*, American National Standards Institute, New York 2003, ISO/IEC 9075-n:2003
- [SQL99] American National Standards Institute Inc. ed., *American National Standard for Information Technology – Database Languages – SQL – Parts 1-5*, American National Standards Institute, New York 1999, ISO/IEC 9075-n:1999