

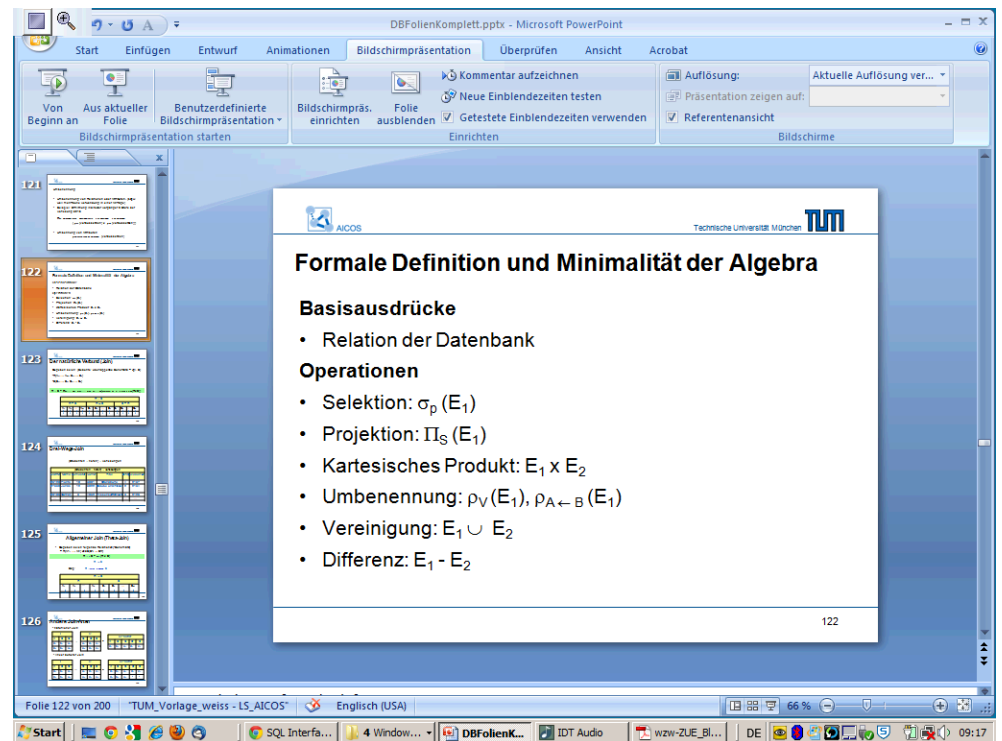
## Script generated by TTT

Title: Groh: wzw\_2012 (18.05.2012)

Date: Fri May 18 09:17:23 CEST 2012

Duration: 86:07 min

Pages: 49



## Formale Definition und Minimalität der Algebra

### Basisausdrücke

- Relation der Datenbank

### Operationen

- Selektion:  $\sigma_p(E_1)$
- Projektion:  $\Pi_S(E_1)$
- Kartesisches Produkt:  $E_1 \times E_2$
- Umbenennung:  $\rho_V(E_1), \rho_{A \leftarrow B}(E_1)$
- Vereinigung:  $E_1 \cup E_2$
- Differenz:  $E_1 - E_2$



## Andere Join-Arten

- natürlicher Join

L			R			Resultat				
A	B	C	C	D	E	A	B	C	D	E
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>
a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>	d <sub>2</sub>	e <sub>2</sub>					

- linker äußerer Join

L			R			Resultat				
A	B	C	C	D	E	A	B	C	D	E
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>
a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>	d <sub>2</sub>	e <sub>2</sub>	a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	-	-

### Formulierung in relationaler Algebra

- Wir konstruieren eine hypothetische Ausprägung der Relation *hören*, die gelten müsste, wenn alle Studenten alle benötigten Vorgängervorlesungen hören.
- Von dieser Menge ziehen wir die tatsächliche Ausprägung von *hören* ab, so dass diejenigen Einträge übrig bleiben, bei denen ein Student die Vorgängervorlesung nicht hört (bzw. gehört hat).

$$R := (\rho_{\text{VorlNr}=\text{Vorgänger}}(\Pi_{\text{MatrNr}, \text{Vorgänger}}(\text{hören} \bowtie_{\text{VorlNr}=\text{Nachfolger}} \text{voraussetzen})) - \text{hören}) \bowtie \text{Studenten}$$

137

## SQL

- standardisierte
  - Datendefinitions Sprache (DDL)
    - create table studenten (MatrNr INT, ....)
  - Datenmanipulations Sprache (DML)
    - update Studenten set Semester = Semester + 1
  - Anfrage (Query)-Sprache
    - select \* from Studenten where ...
- derzeit aktueller Standard ist SQL 99 und SQL3 (2003)
  - objektrelationale Erweiterung

141

Professoren				Studenten			Vorlesungen			
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester	VorlNr	Titel	SWS	gelesen Von
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18	5001	Grundzüge	4	2137
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12	5041	Ethik	4	2125
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10	5043	Erkenntnistheorie	3	2126
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8	5049	Mäeutik	2	2125
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6	4052	Logik	4	2125
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3	5052	Wissenschaftstheorie	3	2126
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2	5216	Bioethik	2	2126
				29555	Feuerbach	2	5259	Der Wiener Kreis	2	2133
							5022	Glaube und Wissen	2	2134
							4630	Die 3 Kritiken	4	2137

voraussetzen		hören		Assistenten			
Vorgänger	Nachfolger	MatrNr	VorlNr	PerslNr	Name	Fachgebiet	Boss
5001	5041	26120	5001	3002	Platon	Ideenlehre	2125
5001	5043	27550	5001	3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
5001	5049	27550	4052	3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
5041	5216	28106	5041	3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
5043	5052	28106	5041	3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
5041	5052	28106	5052	3007	Spinoza	Gott und Natur	2126
5052	5259	28106	5216				
		28106	5259				
		29120	5001				
		29120	5041				
		29120	5049				
		29555	5022				
		25403	5022				

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

## SQL

- standardisierte
  - Datendefinitions Sprache (DDL)
    - create table studenten (MatrNr INT, ....)
  - Datenmanipulations Sprache (DML)
    - update Studenten set Semester = Semester + 1
  - Anfrage (Query)-Sprache
    - select \* from Studenten where ...
- derzeit aktueller Standard ist SQL 99 und SQL3 (2003)
  - objektrelationale Erweiterung

141

Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
2127	Kopernikus	C3	310
2133	Popper	C3	52
2134	Augustinus	C3	309
2136	Curie	C4	36
2137	Kant	C4	7

Studenten		
MatrNr	Name	Semester
24002	Xenokrates	18
25403	Jonas	12
26120	Fichte	10
26830	Aristoxenos	8
27550	Schopenhauer	6
28106	Carnap	3
29120	Theophrastos	2
29555	Feuerbach	2

Vorlesungen			
VorlNr	Titel	SWS	gelesen Von
5001	Grundzüge	4	2137
5041	Ethik	4	2125
5043	Erkenntnistheorie	3	2126
5049	Mäeutik	2	2125
4052	Logik	4	2125
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126
5216	Bioethik	2	2126
5259	Der Wiener Kreis	2	2133
5022	Glaube und Wissen	2	2134
4630	Die 3 Kritiken	4	2137

voraussetzen	
Vorgänger	Nachfolger
5001	5041
5001	5043
5001	5049
5041	5216
5043	5052
5041	5052
5052	5259

hören	
MatrNr	VorlNr
26120	5001
27550	5001
27550	4052
28106	5041
28106	5052
28106	5216
28106	5259
29120	5001
29120	5041
29120	5049
29555	5022
25403	5022

Assistenten			
PerslNr	Name	Fachgebiet	Boss
3002	Platon	Ideenlehre	2125
3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
3007	Spinoza	Gott und Natur	2126

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2



## SQL

- standardisierte
  - Datendefinitions Sprache (DDL)
    - create table studenten (MatrNr INT, ....)
  - Datenmanipulations Sprache (DML)
    - update Studenten set Semester = Semester +1
    - Anfrage (Query)-Sprache
      - select \* from Studenten where ...
- derzeit aktueller Standard ist SQL 99 und SQL3 (2003)
  - objektrelationale Erweiterung



## Datendefinition in SQL

### Datentypen

- **char** (n), **varchar** (n)
- **integer**
- **numeric**(p,s)
- **blob** für sehr große binäre Daten
- **clob** für sehr große String-Attribute
- **date** für Datumsangaben
- **xml** für XML-Dokumente



## Create und Alter

### Create

```

create table Professoren
(PersNr integer NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
Name varchar (30) not null,
Rang character (2),
Raum integer);
  
```

Integritätsbedingungen

### Alter

- **ALTER TABLE** Professoren **RENAME TO** Professoren;
- **ALTER TABLE** Professoren **ADD** Familienstatus varchar(50);
- **ALTER TABLE** Professoren **DROP COLUMN** Wohnort;
- **ALTER TABLE** Professoren **MODIFY** (Name varchar(50));

## Veränderung am Datenbestand

Einfügen von Tupeln:

**insert into** hören

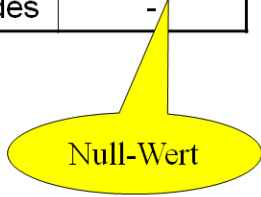
**select** s.MatrNr, v.VorlNr

**from** Studenten s, Vorlesungen v;

**insert into** Studenten (MatrNr, Name)

**values** (28121, `Archimedes`);

Studenten		
MatrNr	Name	Semester
⋮	⋮	⋮
29120	Theophrastos	2
29555	Feuerbach	2
28121	Archimedes	-



Null-Wert

145

146

## Veränderung am Datenbestand

Einfügen von Tupeln:

**insert into** hören

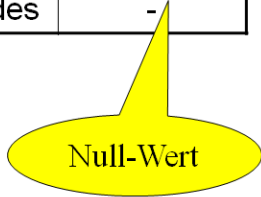
**select** s.MatrNr, v.VorlNr

**from** Studenten s, Vorlesungen v;

**insert into** Studenten (MatrNr, Name)

**values** (28121, `Archimedes`);

Studenten		
MatrNr	Name	Semester
⋮	⋮	⋮
29120	Theophrastos	2
29555	Feuerbach	2
28121	Archimedes	-



Null-Wert

145

146

## Veränderungen am Datenbestand

### Löschen von Tupeln

```
delete from Studenten
where Semester > 13;
```

### Verändern von Tupeln

```
update Studenten
set Semester = Semester + 1;
```

147

## Veränderungen am Datenbestand

### Löschen von Tupeln

```
delete from Studenten
where Semester > 13;
```

### Verändern von Tupeln

```
update Studenten
set Semester = Semester + 1;
```

147

## Einfache SQL-Anfrage

```
select    PersNr, Name
from      Professoren
where     Rang= 'C4';
```

PersNr	Name
2125	Sokrates
2126	Russel
2136	Curie
2137	Kant

148

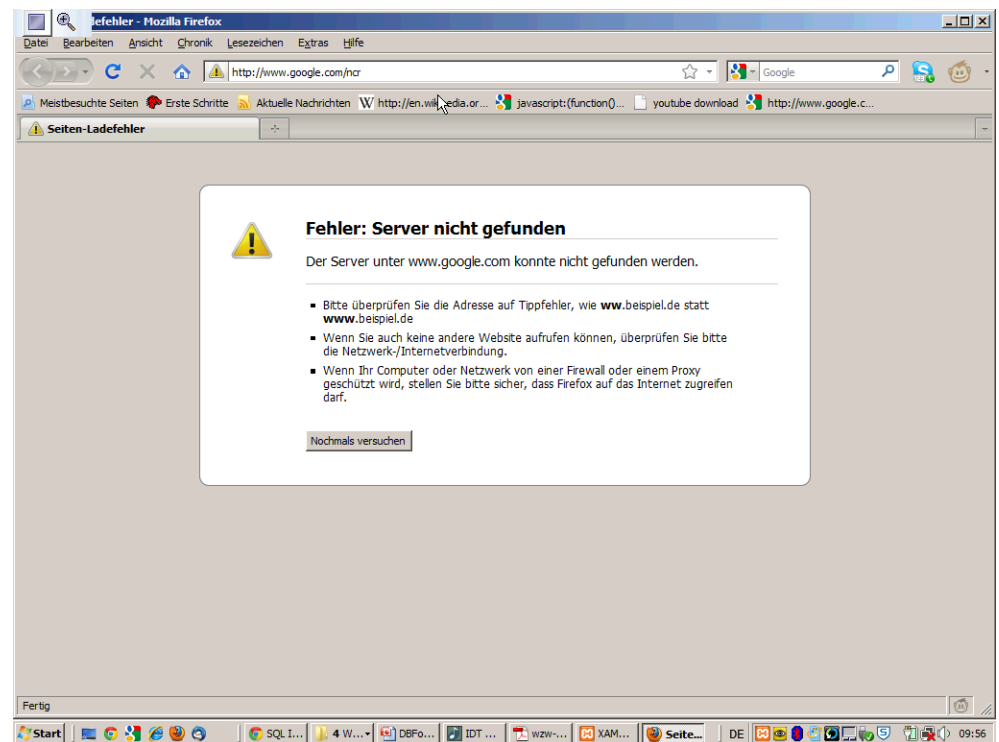
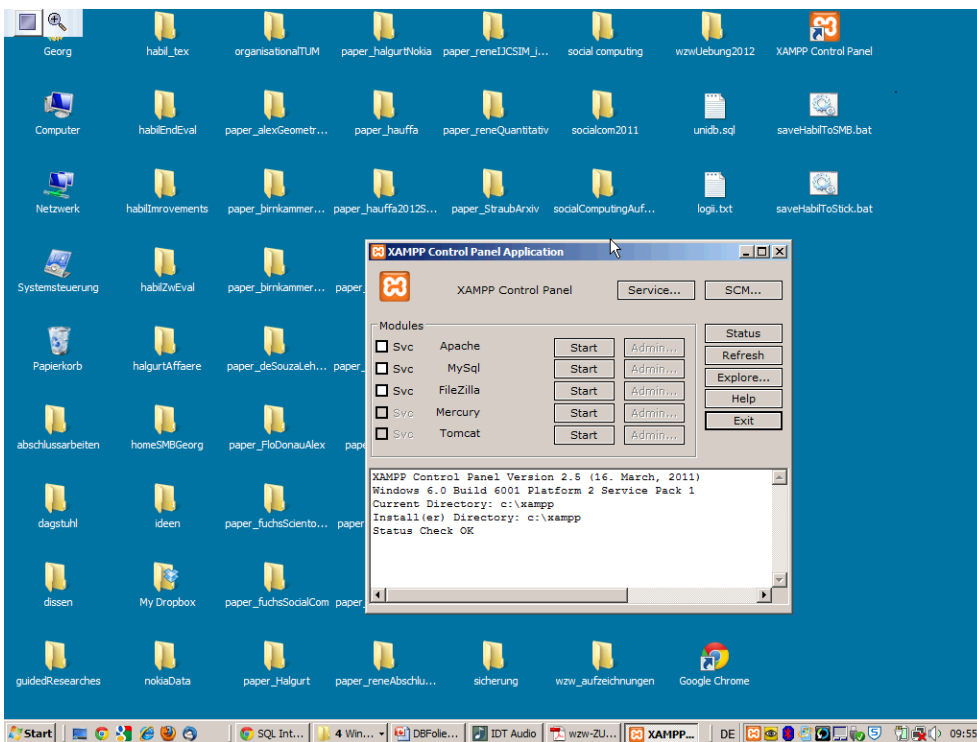
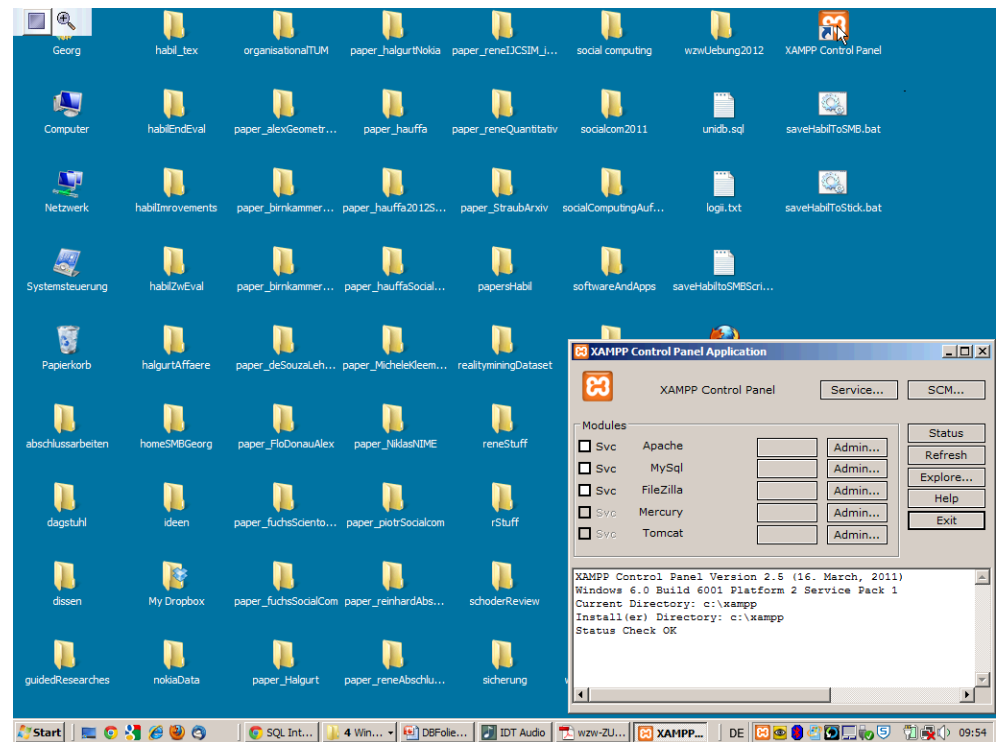
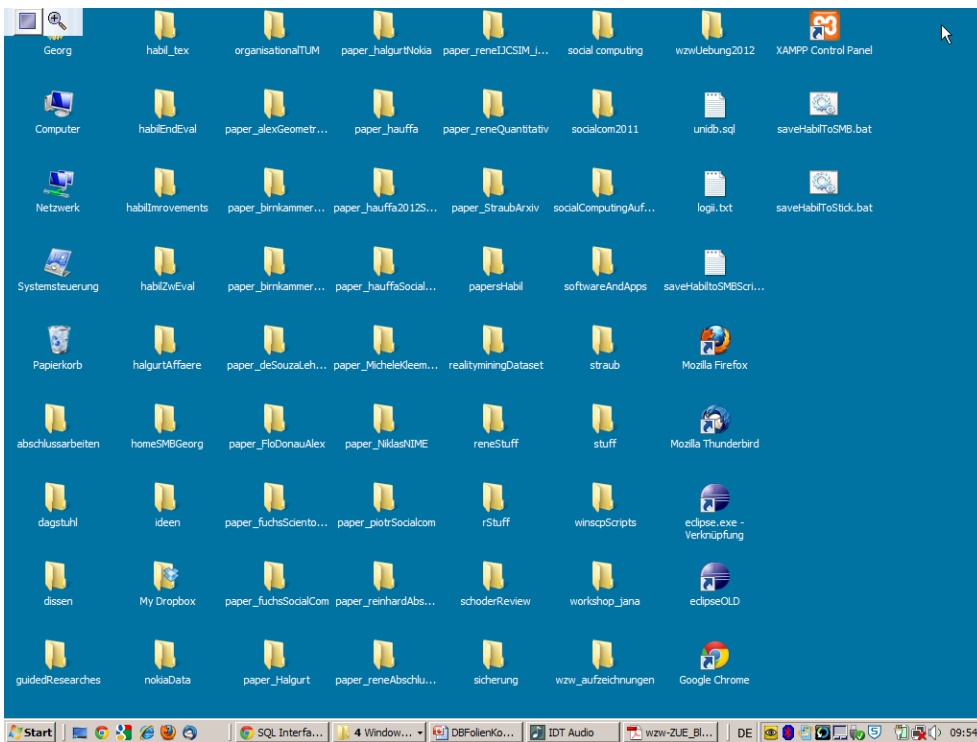
The screenshot shows a web browser window with the URL `www-db.in.tum.de/~muehe/sql/`. The browser displays a SQL query in a text area:

```
select count(h.VorlNr) as VLanz, h.MatrNr, s.name, sum(v.SWS) as Praesenzzeit
from hoeren h, Studenten s, Vorlesungen v
where h.MatrNR = s.MatrNR and v.VorlNR = h.VorlNr
group by h.MatrNr, s.Name
```

Below the query is an "Execute" button. The results are displayed in a table with the following columns: VLANZ, MATRNR, NAME, and PRAESENZZEIT.

VLANZ	MATRNR	NAME	PRAESENZZEIT
1	25403	Jonas	2
1	26120	Fichte	4
2	27550	Schopenhauer	8
4	28106	Carnap	11
3	29120	Theophrastos	10
2	29555	Feuerbach	6

At the bottom of the interface, there is a footer with the text: "Auto execute | load | save | uni | tables | A 120 minute hack by Henrik Muehe (muehe@in.tum.de)".



7 - Mozilla Firefox

http://localhost/xampp/

# XAMPP für Windows

English / Deutsch / Français / Nederlands / Polski / Italiano / Norwegian / Español / 中文 / Português (Brasil) / 日本語

**XAMPP 1.7.7** [PHP: 5.3.8]

**Willkommen zu XAMPP für Windows!**

**Herzlichen Glückwunsch: XAMPP ist erfolgreich auf diesem Rechner installiert!**

Nun kann es losgehen. :) Als erstes bitte einmal auf der linken Seite auf »Status« klicken. Damit bekommt man einen Überblick was alles schon funktioniert. Ein paar Funktionen werden ausgeschaltet sein. Das ist Absicht so. Es sind Funktionen, die nicht überall funktionieren oder evtl. Probleme bereiten könnten.

Für die OpenSSL Unterstützung benutzt bitte das Testzertifikat mit der URL <https://127.0.0.1> bzw. <https://localhost>

Viel Spaß, Kay Vogeldesang + Kai 'Oswald' Seidler

©2002-2012

Fertig

Windows | Security Section - Mozilla Firefox

http://localhost/security/index.php

# XAMPP für Windows

**XAMPP [PHP: 5.3.8] Sicherheitscheck**

**XAMPP SICHERHEIT**  
(Requests allowed from localhost only)

Anhand dieser Übersicht kann man sehen welche Punkte an der XAMPP-Installation noch unsicher sind und noch überprüft werden müssten. (Bitte unter der Tabelle weiterlesen.)

Betreff	Status
Diese XAMPP-Seiten sind über's Netzwerk erreichbar Alles was Du hier sehen kannst, kann potentiell auch jeder Aussenstehender sehen und nutzen, der Deinen Rechner über's Netzwerk erreichen kann. Wenn Du zum Beispiel mit diesem Rechner ins Internet gehst, dann kann jeder im Internet, der Deine IP-Adresse kennt oder rat auf diese Seiten zugreifen.	UN SICHER
MySQL Admin User "root" hat ein Passwort	SICHER
PhpMyAdmin Passwort Schutz wurde aktiviert	SICHER
PHP läuft NICHT im "Safe Mode" Wer auf seinem Server die Ausführung von PHP auch für Aussenstehende zulässt, sollte sich aus Gründen der Sicherheit überlegen, ob er PHP im sog. "Safe Mode" konfiguriert. Für reine Entwickler ist allerdings der "Safe Mode" nicht zu empfehlen, da manche Funktionen eingeschränkt oder überhaupt nicht mehr ausgeführt werden. Mehr Info	UN SICHER
Ein FTP Server läuft nicht oder wird von einer Firewall geblockt!	UNBEKANNT
Ein POP3 Server wie Mercury Mail läuft nicht oder wird von einer Firewall geblockt!	UNBEKANNT

Die grün markierten Punkte sind sicher; die rot markierten Punkte sind definitiv unsicher und bei den gelb markierten Punkten konnte die Sicherheit nicht überprüft werden (zum Beispiel weil das zu testende Programm gar nicht läuft).

**Diese Sicherheitslücken im XAMPP Verzeichnis, dem ROOT Passwort für MySQL und der Sicherung von PHPMyAdmin können nun einfach über den folgenden Link geschlossen werden:**

©2002-2012  
...APACHE FRIENDS...

Fertig

7 - Mozilla Firefox

http://localhost/xampp/

# XAMPP für Windows

English / Deutsch / Français / Nederlands / Polski / Italiano / Norwegian / Español / 中文 / Português (Brasil) / 日本語

**XAMPP 1.7.7** [PHP: 5.3.8]

**Willkommen zu XAMPP für Windows!**

**Herzlichen Glückwunsch: XAMPP ist erfolgreich auf diesem Rechner installiert!**

Nun kann es losgehen. :) Als erstes bitte einmal auf der linken Seite auf »Status« klicken. Damit bekommt man einen Überblick was alles schon funktioniert. Ein paar Funktionen werden ausgeschaltet sein. Das ist Absicht so. Es sind Funktionen, die nicht überall funktionieren oder evtl. Probleme bereiten könnten.

Für die OpenSSL Unterstützung benutzt bitte das Testzertifikat mit der URL <https://127.0.0.1> bzw. <https://localhost>

Viel Spaß, Kay Vogeldesang + Kai 'Oswald' Seidler

©2002-2012

Fertig

localhost | phpMyAdmin 3.4.5 - Mozilla Firefox

http://localhost/phpmyadmin/index.php?token=94b8fc76b3d7e3df4b2e6368573d0449#PMAURL

## phpMyAdmin

localhost

Datenbanken | SQL | Status | Prozesse | Rechte | Exportieren | Mehr

cdcol  
information\_schema  
mysql  
performance\_schema  
phpmyadmin  
test  
unidb  
webauth

**Allgemeine Einstellungen**

Passwort ändern  
Zeichensatz / Kollation der MySQL-Verbindung:  
utf8\_general\_ci

**Anzeige-Einstellungen**

Sprache - Language: Deutsch - German  
Oberflächendesign: pmahomme  
Schriftgröße: 82%  
Weitere Einstellungen

**MySQL**

- Server: localhost via TCP/IP
- Server Version: 5.5.16
- Protokoll-Version: 10
- Benutzer: root@localhost
- MySQL-Zeichensatz: UTF-8 Unicode (utf8)

**Webserver**

- Apache/2.2.21 (Win32) mod\_ssl/2.2.21 OpenSSL/1.0.0e PHP/5.3.8 mod\_perl/2.0.4 Perl/v5.10.1
- MySQL-Cliet-Version: mysqld 5.0.8-dev - 20102224 - \$Revision: 310735 \$
- PHP Erweiterung: mysql

**phpMyAdmin**

- Versionsinformationen: 3.4.5
- Dokumentation
- Wiki

Fertig

localhost / unidb | phpMyAdmin 3.4.5 - Mozilla Firefox

http://localhost/phpmyadmin/index.php?db=unidb&token=94b8fc76b3d7e3df4b2e6368573d044

localhost / localhost / unidb | phpM...

phpMyAdmin

Struktur SQL Suche Abfrageeditor Exportieren Importieren Mehr

Table - Aktion Zeilen Typ Kollation

Table	Aktion	Zeilen	Typ	Kollation
<input type="checkbox"/> assistenten	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	6	MyISAM	latin1_swedish_ci
<input type="checkbox"/> hoeren	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	13	MyISAM	latin1_swedish_ci
<input type="checkbox"/> professoren	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	7	MyISAM	latin1_swedish_ci
<input type="checkbox"/> prüfen	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	3	MyISAM	latin1_swedish_ci
<input type="checkbox"/> studenten	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	9	MyISAM	latin1_swedish_ci
<input type="checkbox"/> voraussetzen	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	7	MyISAM	latin1_swedish_ci
<input type="checkbox"/> vorlesungen	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	10	MyISAM	latin1_swedish_ci
<b>7 Tabellen</b>	<b>Gesamt</b>	<b>55</b>	<b>InnoDB</b>	<b>latin1_swedish_ci</b>

Alle auswählen / Auswahl entfernen markierte:

Druckansicht Strukturverzeichnis

Neue Tabelle in Datenbank unidb erstellen

Name: Anzahl der Spalten:

Fertig

localhost / unidb / assistenten | phpMyAdmin 3.4.5 - Mozilla Firefox

http://localhost/phpmyadmin/index.php?db=unidb&token=94b8fc76b3d7e3df4b2e6368573d044

localhost / localhost / unidb / assist...

phpMyAdmin

Anzeigen Struktur SQL Suche Einfügen Exportieren Mehr

✓ Zeige Datensätze 0 - 5 ( 6 insgesamt, die Abfrage dauerte 0.0261 sek.)

```
SELECT *
FROM 'assistenten'
LIMIT 0, 30
```

Messen [inline] [ Bearbeiten ] [ SQL erklären ] [ PHP-Code erzeugen ] [ Aktualisieren ]

Zeige: 30 Datensätze, beginnend ab Reihe # 0 untereinander angeordnet und

wiederhole die Kopfzeilen nach 100 Datensätzen.

Nach Schlüssel sortieren: keine

+ Optionen

	PersNr	Name	Fachgebiet	Boss
<input type="checkbox"/> Bearbeiten	3002	Platon	Ideenlehre	2125
<input type="checkbox"/> Bearbeiten	3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
<input type="checkbox"/> Bearbeiten	3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
<input type="checkbox"/> Bearbeiten	3005	Rhetikus	Planetarbewegung	2127
<input type="checkbox"/> Bearbeiten	3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
<input type="checkbox"/> Bearbeiten	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134

Fertig

localhost / unidb | phpMyAdmin 3.4.5 - Mozilla Firefox

http://localhost/phpmyadmin/index.php?db=unidb&token=94b8fc76b3d7e3df4b2e6368573d044

localhost / localhost / unidb | phpM...

phpMyAdmin

Struktur SQL Suche Abfrageeditor Exportieren Importieren Mehr

Table - Aktion Zeilen Typ Kollation

Table	Aktion	Zeilen	Typ	Kollation
<input type="checkbox"/> assistenten	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	6	MyISAM	latin1_swedish_ci
<input type="checkbox"/> hoeren	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	13	MyISAM	latin1_swedish_ci
<input type="checkbox"/> professoren	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	7	MyISAM	latin1_swedish_ci
<input type="checkbox"/> prüfen	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	3	MyISAM	latin1_swedish_ci
<input type="checkbox"/> studenten	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	9	MyISAM	latin1_swedish_ci
<input type="checkbox"/> voraussetzen	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	7	MyISAM	latin1_swedish_ci
<input type="checkbox"/> vorlesungen	Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	10	MyISAM	latin1_swedish_ci
<b>7 Tabellen</b>	<b>Gesamt</b>	<b>55</b>	<b>InnoDB</b>	<b>latin1_swedish_ci</b>

Alle auswählen / Auswahl entfernen markierte:

Druckansicht Strukturverzeichnis

Neue Tabelle in Datenbank unidb erstellen

Name: Anzahl der Spalten:

Fertig

localhost / unidb | phpMyAdmin 3.4.5 - Mozilla Firefox

http://localhost/phpmyadmin/index.php?db=unidb&token=94b8fc76b3d7e3df4b2e6368573d044

localhost / localhost / unidb | phpM...

phpMyAdmin

Struktur SQL Suche Abfrageeditor Exportieren Importieren Mehr

SQL-Querybox anzeigen

✓ Zeige Datensätze 0 - 0 ( 1 insgesamt, die Abfrage dauerte 0.0004 sek.)

```
SELECT *
FROM Studenten
WHERE Semester=3
LIMIT 0, 30
```

Messen [inline] [ Bearbeiten ] [ SQL erklären ] [ PHP-Code erzeugen ] [ Aktualisieren ]

Zeige: 30 Datensätze, beginnend ab Reihe # 0 untereinander angeordnet und

wiederhole die Kopfzeilen nach 100 Datensätzen.

+ Optionen

	MatrNr	Name	Semester
<input type="checkbox"/> Bearbeiten	28106	Carnap	3

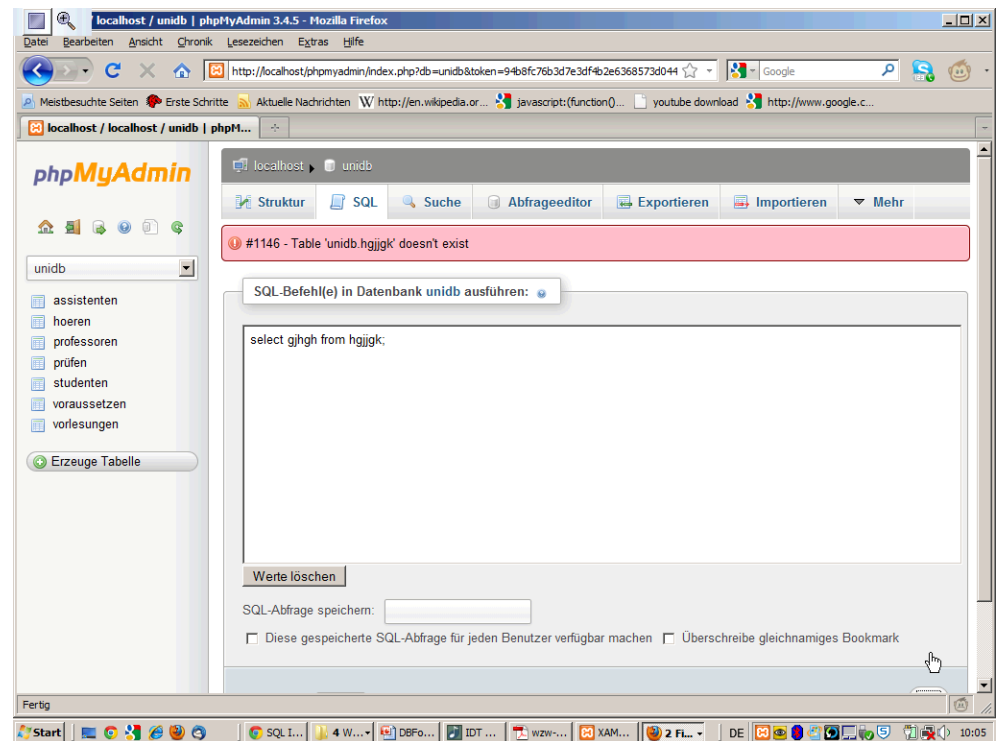
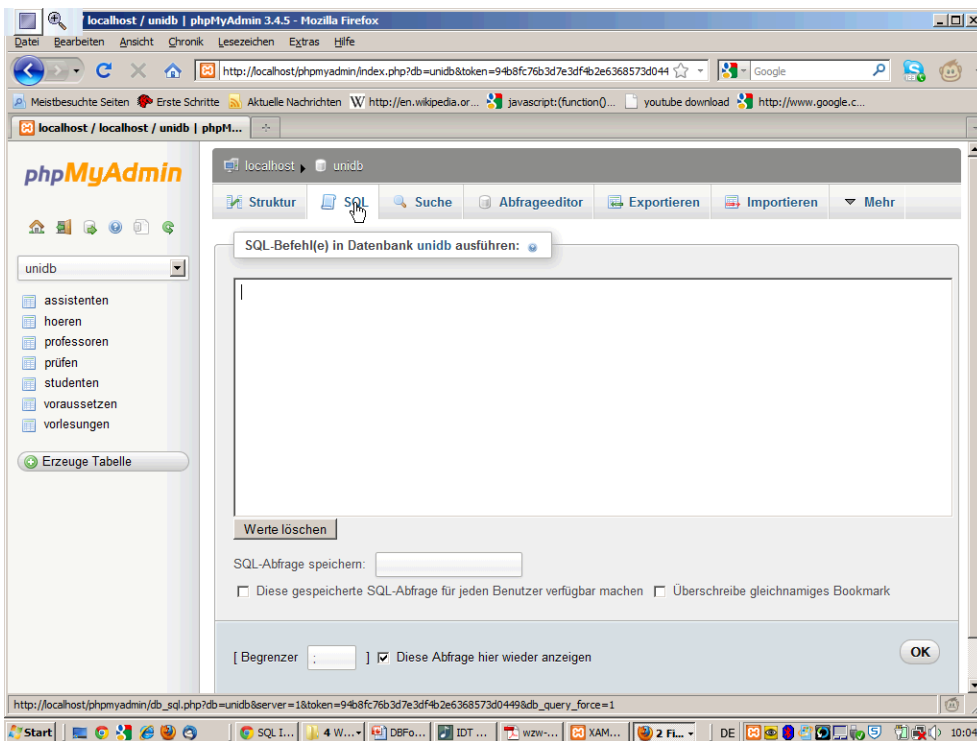
Alle auswählen / Auswahl entfernen markierte: Ändern Löschen Exportieren

Zeige: 30 Datensätze, beginnend ab Reihe # 0 untereinander angeordnet und

wiederhole die Kopfzeilen nach 100 Datensätzen.

Fertig





## Einfache SQL-Anfrage

**select** PersNr, Name  
**from** Professoren  
**where** Rang= 'C4';

PersNr	Name
2125	Sokrates
2126	Russel
2136	Curie
2137	Kant

## Duplikateliminierung

**select distinct** Rang  
**from** Professoren

Rang
C3
C4

# Sortierung von SQL-Anfragen

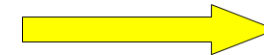
**select** p.PersNr, p.Name, p.Rang  
**from** Professoren p  
**order by** p.Rang **desc**, p.Name **asc**;

PersNr	Name	Rang
2136	Curie	C4
2137	Kant	C4
2126	Russel	C4
2125	Sokrates	C4
2134	Augustinus	C3
2127	Kopernikus	C3
2133	Popper	C3

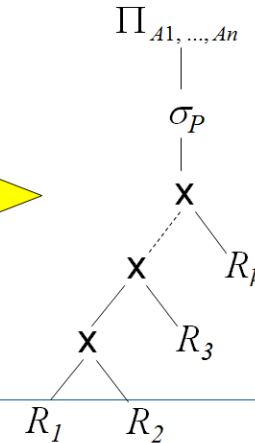
# Übersetzung in die relationale Algebra

Allgemein hat eine (ungeschachtelte) SQL-Anfrage die Form:

**select**  $A_1, \dots, A_n$   
**from**  $R_1, \dots, R_k$   
**where**  $P_i$ ;



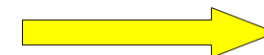
Übersetzung in die relationale Algebra:  $\Pi_{A_1, \dots, A_n}(\sigma_P(R_1 \times \dots \times R_k))$



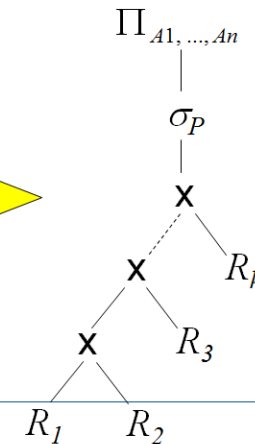
# Übersetzung in die relationale Algebra

Allgemein hat eine (ungeschachtelte) SQL-Anfrage die Form:

**select**  $A_1, \dots, A_n$   
**from**  $R_1, \dots, R_k$   
**where**  $P_i$ ;



Übersetzung in die relationale Algebra:  $\Pi_{A_1, \dots, A_n}(\sigma_P(R_1 \times \dots \times R_k))$



# Anfragen über mehrere Relationen

Welcher Prof liest Mäeutik?

```
select Name, Titel
  from Professoren, Vorlesungen
 where PersNr=gelesenVon and Titel='Mäeutik';
```



$$\Pi_{Name, Titel} \sigma_{PersNr=gelesenVon \wedge Titel='Mäeutik'}(Professoren \times Vorlesungen)$$

(siehe auch Blatt 3 Aufgabe 1)



Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
⋮	⋮	⋮	⋮
2137	Kant	C4	7

Vorlesungen			
VorlNr	Titel	SWS	gelesen Von
5001	Grundzüge	4	2137
5041	Ethik	4	2125
⋮	⋮	⋮	⋮
5049	Mäeutik	2	2125
⋮	⋮	⋮	⋮
4630	Die 3 Kritiken	4	2137

Verknüpfung X



PersN	Name	Rang	Raum	VorlNr	Titel	SWS	gelesen Von
2125	Sokrates	C4	226	5001	Grundzüge	4	2137
1225	Sokrates	C4	226	5041	Ethik	4	2125
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2125	Sokrates	C4	226	5049	Mäeutik	2	2125
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2126	Russel	C4	232	5001	Grundzüge	4	2137
2126	Russel	C4	232	5041	Ethik	4	2125
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2137	Kant	C4	7	4630	Die 3 Kritiken	4	2137

↓ Auswahl

PersNr	Name	Rang	Raum	VorlNr	Titel	SWS	gelesen Von
2125	Sokrates	C4	226	5049	Mäeutik	2	2125

↓ Projektion

Name	Titel
Sokrates	Mäeutik



Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
⋮	⋮	⋮	⋮
2137	Kant	C4	7

Vorlesungen			
VorlNr	Titel	SWS	gelesen Von
5001	Grundzüge	4	2137
5041	Ethik	4	2125
⋮	⋮	⋮	⋮
5049	Mäeutik	2	2125
⋮	⋮	⋮	⋮
4630	Die 3 Kritiken	4	2137

Verknüpfung X



## Anfragen über mehrere Relationen

Welche Studenten hören welche Vorlesungen?

```
select Name, Titel
from Studenten, hören, Vorlesungen
where Studenten.MatrNr = hören.MatrNr and
      hören.VorINr = Vorlesungen.VorINr;
```

**Alternativ: (empfohlen --> Einsatz von Tupelvariablen)**

```
select s.Name, v.Titel
from Studenten s, hören h, Vorlesungen v
where s.MatrNr = h.MatrNr and
      h.VorINr = v.VorINr
```

155

## Anfragen über mehrere Relationen

Welcher Prof liest Mäeutik?

```
select Name, Titel
from Professoren, Vorlesungen
where PersNr=gelesenVon and Titel='Mäeutik';
```



$$\Pi_{\text{Name, Titel}} \sigma_{\text{PersNr=gelesenVon} \wedge \text{Titel='Mäeutik'}}(\text{Professoren} \times \text{Vorlesungen})$$

(siehe auch Blatt 3 Aufgabe 1)

152

## Anfragen über mehrere Relationen

Welche Studenten hören welche Vorlesungen?

```
select Name, Titel
from Studenten, hören, Vorlesungen
where Studenten.MatrNr = hören.MatrNr and
      hören.VorINr = Vorlesungen.VorINr;
```

**Alternativ: (empfohlen --> Einsatz von Tupelvariablen)**

```
select s.Name, v.Titel
from Studenten s, hören h, Vorlesungen v
where s.MatrNr = h.MatrNr and
      h.VorINr = v.VorINr
```

155

## Anfragen über mehrere Relationen

Welche Studenten hören welche Vorlesungen?

```
select Name, Titel
from Studenten, hören, Vorlesungen
where Studenten.MatrNr = hören.MatrNr and
      hören.VorINr = Vorlesungen.VorINr;
```

**Alternativ: (empfohlen --> Einsatz von Tupelvariablen)**

```
select s.Name, v.Titel
from Studenten s, hören h, Vorlesungen v
where s.MatrNr = h.MatrNr and
      h.VorINr = v.VorINr
```

155

## Mengenoperationen und geschachtelte Anfragen

Mengenoperationen **union, intersect, minus**

```
( select Name
  from Assistenten )
union
( select Name
  from Professoren);
```

## Existenzquantor exists

```
select p.Name
from Professoren p
where not exists ( select *
                  from Vorlesungen v
                  where v.gelesenVon = p.PersNr );
```

