



合肥大學
HEFEI UNIVERSITY



Datenbanken

6. PostgreSQL Installieren

Thomas Weise (汤卫思)
tweise@hfuu.edu.cn

Institute of Applied Optimization (IAO)
School of Artificial Intelligence and Big Data
Hefei University
Hefei, Anhui, China

应用优化研究所
人工智能与大数据学院
合肥大学
中国安徽省合肥市

Databases



Dies ist ein Kurs über Datenbanken an der Universität Hefei (合肥大学).

Die Webseite mit dem Lehrmaterial dieses Kurses ist <https://thomasweise.github.io/databases> (siehe auch den QR-Kode unten rechts). Dort können Sie das Kursbuch (in Englisch) und diese Slides finden. Das Repository mit den Beispielen finden Sie unter <https://github.com/thomasWeise/databasesCode>.



Outline



1. Einleitung
2. Ubuntu Linux
3. Microsoft Windows
4. Zusammenfassung

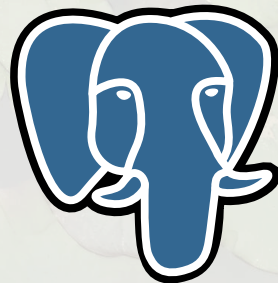




Einleitung



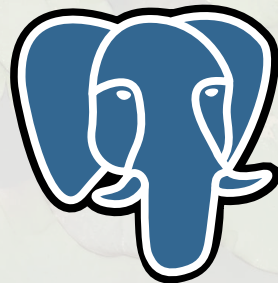
- In unserem Kurs werden wir das Open Source DBMS PostgreSQL^{20,35,37,48} verwenden, um mit Datenbanken zu experimentieren.



Einleitung



- In unserem Kurs werden wir das Open Source DBMS PostgreSQL^{20,35,37,48} verwenden, um mit Datenbanken zu experimentieren.
- Sie sollten es auf Ihren persönlichen Computer installieren.



PostgreSQL

- PostgreSQL basiert auf der Klient-Server-Architektur.



PostgreSQL

- PostgreSQL basiert auf der Klient-Server-Architektur.
- Das DBMS ist als Server-Programm implementiert.



PostgreSQL

- PostgreSQL basiert auf der Klient-Server-Architektur.
- Das DBMS ist als Server-Programm implementiert.
- Es managed die Datenbanken, speichert die Daten, und stellt sie auch zur Verfügung.



PostgreSQL



- PostgreSQL basiert auf der Klient-Server-Architektur.
- Das DBMS ist als Server-Programm implementiert.
- Es managed die Datenbanken, speichert die Daten, und stellt sie auch zur Verfügung.
- Andere Programme können sich (als Klienten) mit dem Server verbinden, um auf die Datenbanken zuzugreifen.

PostgreSQL



- PostgreSQL basiert auf der Klient-Server-Architektur.
- Das DBMS ist als Server-Programm implementiert.
- Es managed die Datenbanken, speichert die Daten, und stellt sie auch zur Verfügung.
- Andere Programme können sich (als Klienten) mit dem Server verbinden, um auf die Datenbanken zuzugreifen.
- PostgreSQL stellt auch bereits ein Klient-Programm zur Verfügung, nämlich psql.

PostgreSQL



- PostgreSQL basiert auf der Klient-Server-Architektur.
- Das DBMS ist als Server-Programm implementiert.
- Es managed die Datenbanken, speichert die Daten, und stellt sie auch zur Verfügung.
- Andere Programme können sich (als Klienten) mit dem Server verbinden, um auf die Datenbanken zuzugreifen.
- PostgreSQL stellt auch bereits ein Klient-Programm zur Verfügung, nämlich psql.
- Mit SQL können menschliche Benutzer mit dem DBMS-Server über das Terminal kommunizieren.

PostgreSQL



- PostgreSQL basiert auf der Klient-Server-Architektur.
- Das DBMS ist als Server-Programm implementiert.
- Es managed die Datenbanken, speichert die Daten, und stellt sie auch zur Verfügung.
- Andere Programme können sich (als Klienten) mit dem Server verbinden, um auf die Datenbanken zuzugreifen.
- PostgreSQL stellt auch bereits ein Klient-Programm zur Verfügung, nämlich psql.
- Mit SQL können menschliche Benutzer mit dem DBMS-Server über das Terminal kommunizieren.
- Wir installieren sowohl den Server als auch den Klienten.

PostgreSQL



- PostgreSQL basiert auf der Klient-Server-Architektur.
- Das DBMS ist als Server-Programm implementiert.
- Es managed die Datenbanken, speichert die Daten, und stellt sie auch zur Verfügung.
- Andere Programme können sich (als Klienten) mit dem Server verbinden, um auf die Datenbanken zuzugreifen.
- PostgreSQL stellt auch bereits ein Klient-Programm zur Verfügung, nämlich psql.
- Mit SQL können menschliche Benutzer mit dem DBMS-Server über das Terminal kommunizieren.
- Wir installieren sowohl den Server als auch den Klienten.
- Mehr dazu können Sie auf der PostgreSQL Downloadseite <https://www.postgresql.org/download> finden.

PostgreSQL



- PostgreSQL basiert auf der Klient-Server-Architektur.
- Das DBMS ist als Server-Programm implementiert.
- Es managed die Datenbanken, speichert die Daten, und stellt sie auch zur Verfügung.
- Andere Programme können sich (als Klienten) mit dem Server verbinden, um auf die Datenbanken zuzugreifen.
- PostgreSQL stellt auch bereits ein Klient-Programm zur Verfügung, nämlich psql.
- Mit SQL können menschliche Benutzer mit dem DBMS-Server über das Terminal kommunizieren.
- Wir installieren sowohl den Server als auch den Klienten.
- Mehr dazu können Sie auf der PostgreSQL Downloadseite <https://www.postgresql.org/download> finden.
- Hier bieten wir Schritt-für-Schritt Anleitungen für Ubuntu Linux und Microsoft Windows an.



Ubuntu Linux



Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Wir installieren PostgreSQL mit Hilfe des `apt-get install` Kommandos in einem Terminal das mit `Ctrl` + `Alt` + `T` geöffnet wird.

```
tweise@weise-laptop: ~
tweise@weise-laptop:~$ sudo apt-get install postgresql-16
```


Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Dieser Befehl benötigt das Super-User-Password. Wir schreiben es und drücken ↵.

```
tweise@weise-laptop: ~  
twiese@weise-laptop:~$ sudo apt-get install postgresql-16  
[sudo] password for twiese: 
```

Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Wir werden gefragt, ob wir die benötigten Pakete wirklich installieren wollen.

```
tweise@weise-laptop: ~  
tweise@weise-laptop:~$ sudo apt-get install postgresql-16  
[sudo] password for twaise:  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree... Done  
Reading state information... Done  
The following additional packages will be installed:  
  postgresql-client-16 postgresql-client-common postgresql-common  
Suggested packages:  
  postgresql-doc-16  
The following NEW packages will be installed:  
  postgresql-16 postgresql-client-16 postgresql-client-common  
  postgresql-common  
0 upgraded, 4 newly installed, 0 to remove and 2 not upgraded.  
Need to get 17.0 MB of archives.  
After this operation, 50.1 MB of additional disk space will be used.  
Do you want to continue? [Y/n] ☐
```

Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Wir bejahen das mit + .

```
tweise@weise-laptop: ~  
twiese@weise-laptop:~$ sudo apt-get install postgresql-16  
[sudo] password for twiese:  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree... Done  
Reading state information... Done  
The following additional packages will be installed:  
  postgresql-client-16 postgresql-client-common postgresql-common  
Suggested packages:  
  postgresql-doc-16  
The following NEW packages will be installed:  
  postgresql-16 postgresql-client-16 postgresql-client-common  
  postgresql-common  
0 upgraded, 4 newly installed, 0 to remove and 2 not upgraded.  
Need to get 17.0 MB of archives.  
After this operation, 50.1 MB of additional disk space will be used.  
Do you want to continue? [Y/n] y
```

Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Die Installation läuft ab und endet erfolgreich.

```
tweise@weise-laptop: ~  
The default database encoding has accordingly been set to "UTF8".  
The default text search configuration will be set to "english".  
  
Data page checksums are disabled.  
  
fixing permissions on existing directory /var/lib/postgresql/16/main ... ok  
creating subdirectories ... ok  
selecting dynamic shared memory implementation ... posix  
selecting default max_connections ... 100  
selecting default shared_buffers ... 128MB  
selecting default time zone ... Asia/Shanghai  
creating configuration files ... ok  
running bootstrap script ... ok  
performing post-bootstrap initialization ... ok  
syncing data to disk ... ok  
Processing triggers for man-db (2.12.0-4build2) ...  
tweise@weise-laptop:~$
```


Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Wir wollen nun den Status der frischen PostgreSQL Installation prüfen. Das können wir durch das Kommando `systemctl status postgresql` tun, welches wir mit  ausführen.

```
tweise@weise-laptop: ~  
The default database encoding has accordingly been set to "UTF8".  
The default text search configuration will be set to "english".  
  
Data page checksums are disabled.  
  
fixing permissions on existing directory /var/lib/postgresql/16/main ... ok  
creating subdirectories ... ok  
selecting dynamic shared memory implementation ... posix  
selecting default max_connections ... 100  
selecting default shared_buffers ... 128MB  
selecting default time zone ... Asia/Shanghai  
creating configuration files ... ok  
running bootstrap script ... ok  
performing post-bootstrap initialization ... ok  
syncing data to disk ... ok  
Processing triggers for man-db (2.12.0-4build2) ...  
tweise@weise-laptop:~$ systemctl status postgresql
```

Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Die Ausgabe zeigt uns, dass der PostgreSQL-Service nun läuft. Er wird immer starten, wenn wir unser System booten.

```
tweise@weise-laptop: ~  
selecting default shared_buffers ... 128MB  
selecting default time zone ... Asia/Shanghai  
creating configuration files ... ok  
running bootstrap script ... ok  
performing post-bootstrap initialization ... ok  
syncing data to disk ... ok  
Processing triggers for man-db (2.12.0-4build2) ...  
tweise@weise-laptop: $ systemctl status postgresql  
● postgresql.service - PostgreSQL RBMS  
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/postgresql.service; enabled; prese  
   Active: active (exited) since Fri 2025-01-17 15:00:28 CST; 1min 34s ago  
   Main PID: 63621 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
     CPU: 1ms  
  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Starting postgresql.service - Postgre  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Finished postgresql.service - Postgre  
lines 1-8/8 (END)
```

Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Wir drücken `q` + `↵` um das Kommando zu beenden.

```
tweise@weise-laptop: ~  
selecting default shared_buffers ... 128MB  
selecting default time zone ... Asia/Shanghai  
creating configuration files ... ok  
running bootstrap script ... ok  
performing post-bootstrap initialization ... ok  
syncing data to disk ... ok  
Processing triggers for man-db (2.12.0-4build2) ...  
tweise@weise-laptop:~$ systemctl status postgresql  
● postgresql.service - PostgreSQL RDBMS  
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/postgresql.service; enabled; prese  
   Active: active (exited) since Fri 2025-01-17 15:00:28 CST; 1min 34s ago  
   Main PID: 63621 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
     CPU: 1ms  
  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Starting postgresql.service - Postgre  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Finished postgresql.service - Postgre  
tweise@weise-laptop:~$
```

Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- psql ist das Klientenprogramm, mit dem wir uns auf den PostgreSQL-Server verbinden können. Es wurde ebenfalls installiert. Wir können seine Version mit dem Kommando `psql --version` herausfinden, welches wir mit  ausführen.

```
tweise@weise-laptop: ~  
selecting default shared_buffers ... 128MB  
selecting default time zone ... Asia/Shanghai  
creating configuration files ... ok  
running bootstrap script ... ok  
performing post-bootstrap initialization ... ok  
syncing data to disk ... ok  
Processing triggers for man-db (2.12.0-4build2) ...  
tweise@weise-laptop:~$ systemctl status postgresql  
● postgresql.service - PostgreSQL RDBMS  
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/postgresql.service; enabled; prese  
   Active: active (exited) since Fri 2025-01-17 15:00:28 CST; 1min 34s ago  
     Main PID: 63621 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
        CPU: 1ms  
  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Starting postgresql.service - Postgre  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Finished postgresql.service - Postgre  
tweise@weise-laptop:~$ psql --version
```


Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Beim Erstellen dieser Slides war Version 16.6 aktuell.

```
tweise@weise-laptop: ~  
creating configuration files ... ok  
running bootstrap script ... ok  
performing post-bootstrap initialization ... ok  
syncing data to disk ... ok  
Processing triggers for man-db (2.12.0-4build2) ...  
tweise@weise-laptop:~$ systemctl status postgresql  
● postgresql.service - PostgreSQL RDBMS  
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/postgresql.service; enabled; prese  
   Active: active (exited) since Fri 2025-01-17 15:00:28 CST; 1min 34s ago  
   Main PID: 63621 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
     CPU: 1ms  
  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Starting postgresql.service - PostgreS  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Finished postgresql.service - PostgreS  
tweise@weise-laptop:~$ psql --version  
psql (PostgreSQL) 16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1)  
tweise@weise-laptop:~$
```

Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Um ein Passwort für den PostgreSQL-Benutzer `postgres` zu setzen, müssen wir uns in `psql` mit `sudo`-Privilegien einwählen, allerdings unter dem neu erstellten Systemnutzer `postgres`. Wir tun dies durch `sudo -u postgres psql` und drücken .

```
tweise@weise-laptop: ~  
creating configuration files ... ok  
running bootstrap script ... ok  
performing post-bootstrap initialization ... ok  
syncing data to disk ... ok  
Processing triggers for man-db (2.12.0-4build2) ...  
tweise@weise-laptop:~$ systemctl status postgresql  
● postgresql.service - PostgreSQL RDBMS  
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/postgresql.service; enabled; prese  
   Active: active (exited) since Fri 2025-01-17 15:00:28 CST; 1min 34s ago  
   Main PID: 63621 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
     CPU: 1ms  
  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Starting postgresql.service - PostgreS  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Finished postgresql.service - PostgreS  
tweise@weise-laptop:~$ psql --version  
psql (PostgreSQL) 16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1)  
tweise@weise-laptop:~$ sudo -u postgres psql
```

Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Wir müssen das Passwort gegebenenfalls zweimal eintippen.

```
tweise@weise-laptop: ~  
running bootstrap script ... ok  
performing post-bootstrap initialization ... ok  
syncing data to disk ... ok  
Processing triggers for man-db (2.12.0-4build2) ...  
tweise@weise-laptop:~$ systemctl status postgresql  
● postgresql.service - PostgreSQL RBMS  
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/postgresql.service; enabled; prese  
   Active: active (exited) since Fri 2025-01-17 15:00:28 CST; 1min 34s ago  
     Main PID: 63621 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
        CPU: 1ms  
  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Starting postgresql.service - PostgreS  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Finished postgresql.service - PostgreS  
tweise@weise-laptop:~$ psql --version  
psql (PostgreSQL) 16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1)  
tweise@weise-laptop:~$ sudo -u postgres psql  
[sudo] password for twaise: 
```

Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- psql verbindet sich nun zu unserem lokalen PostgreSQL-server.

```
tweise@weise-laptop: ~  
twiese@weise-laptop:~$ systemctl status postgresql  
● postgresql.service - PostgreSQL RDBMS  
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/postgresql.service; enabled; prese>  
   Active: active (exited) since Fri 2025-01-17 15:00:28 CST; 1min 34s ago  
   Main PID: 63621 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
     CPU: 1ms  
  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Starting postgresql.service - PostgreS>  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Finished postgresql.service - PostgreS>  
twiese@weise-laptop:~$ psql --version  
psql (PostgreSQL) 16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1)  
twiese@weise-laptop:~$ sudo -u postgres psql  
[sudo] password for twiese:  
psql (16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1))  
Type "help" for help.  
  
postgres=#
```


Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Wir können nun mit dem DBMS über SQL kommunizieren. Wir nutzen den Befehl `ALTER USER postgres PASSWORD 'XXX';`, wobei wir `XXX` natürlich mit einem sicheren Password ersetzen (im Screenshot covered).

```
tweise@weise-laptop: ~  
twiese@weise-laptop:~$ systemctl status postgresql  
● postgresql.service - PostgreSQL RDBMS  
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/postgresql.service; enabled; prese>  
   Active: active (exited) since Fri 2025-01-17 15:00:28 CST; 1min 34s ago  
   Main PID: 63621 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
     CPU: 1ms  
  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Starting postgresql.service - PostgreS>  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Finished postgresql.service - PostgreS>  
twiese@weise-laptop:~$ psql --version  
psql (PostgreSQL) 16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1)  
twiese@weise-laptop:~$ sudo -u postgres psql  
[sudo] password for twiese:  
psql (16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1))  
Type "help" for help.  
  
postgres=# ALTER USER postgres PASSWORD 'XXXXXXXXXX';
```

Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Wir drücken und das System bestätigt die Änderung, in dem es das Kommando `ALTER ROLE` nochmal ausgibt. Von nun an hat das Hauptbenutzerkonto des Servers ein sicheres Passwort.

```
tweise@weise-laptop: ~  
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/postgresql.service; enabled; prese>  
Active: active (exited) since Fri 2025-01-17 15:00:28 CST; 1min 34s ago  
Main PID: 63621 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
CPU: 1ms  
  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Starting postgresql.service - PostgreS>  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Finished postgresql.service - PostgreS>  
tweise@weise-laptop:~$ psql --version  
psql (PostgreSQL) 16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1)  
tweise@weise-laptop:~$ sudo -u postgres psql  
[sudo] password for twaise:  
psql (16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1))  
Type "help" for help.  
  
postgres=# ALTER USER postgres PASSWORD '[REDACTED]';  
ALTER ROLE  
postgres=#
```

Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Wir verlassen psql, in dem wir `\` + `q` + `↵` schreiben.

```
tweise@weise-laptop: ~  
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/postgresql.service; enabled; prese>  
Active: active (exited) since Fri 2025-01-17 15:00:28 CST; 1min 34s ago  
Main PID: 63621 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
CPU: 1ms  
  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Starting postgresql.service - PostgreS>  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Finished postgresql.service - PostgreS>  
twaise@weise-laptop:~$ psql --version  
psql (PostgreSQL) 16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1)  
twaise@weise-laptop:~$ sudo -u postgres psql  
[sudo] password for twaise:  
psql (16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1))  
Type "help" for help.  
  
postgres=# ALTER USER postgres PASSWORD '[REDACTED]';  
ALTER ROLE  
postgres=# \q
```

Installation von PostgreSQL unter Ubuntu Linux



- Wir sind fertig.

```
tweise@weise-laptop: ~  
Active: active (exited) since Fri 2025-01-17 15:00:28 CST; 1min 34s ago  
Main PID: 63621 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
CPU: 1ms  
  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Starting postgresql.service - PostgreSQL  
1月 17 15:00:28 weise-laptop systemd[1]: Finished postgresql.service - PostgreSQL  
tweise@weise-laptop:~$ psql --version  
psql (PostgreSQL) 16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1)  
tweise@weise-laptop:~$ sudo -u postgres psql  
[sudo] password for twaise:  
psql (16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1))  
Type "help" for help.  
  
postgres=# ALTER USER postgres PASSWORD '[REDACTED]';  
ALTER ROLE  
postgres=#\q  
tweise@weise-laptop:~$
```



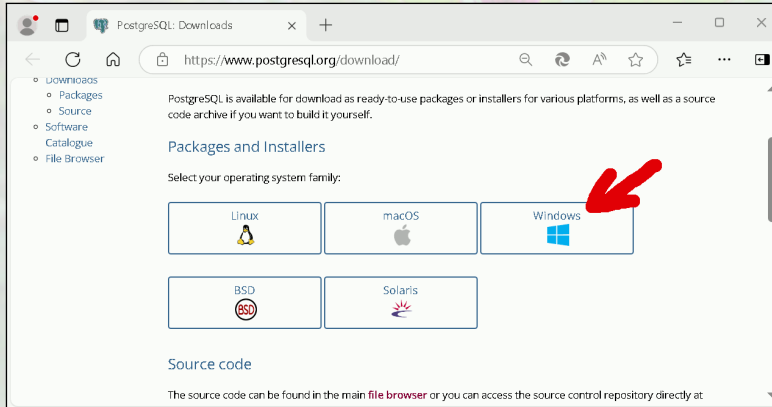

Microsoft Windows



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



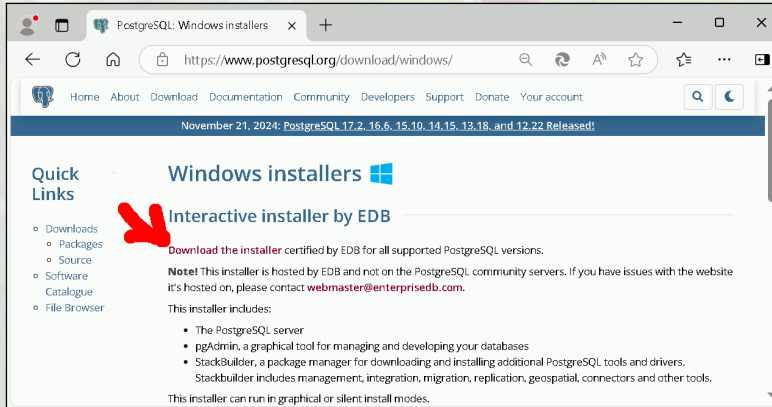
- Wir besuchen die Webseite <https://www.postgresql.org/download> und klicken auf **Windows**.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Wir klicken auf den Link *download the installer*, der uns zu <https://www.enterprisedb.com/downloads/postgres-postgresql-downloads> bringt.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



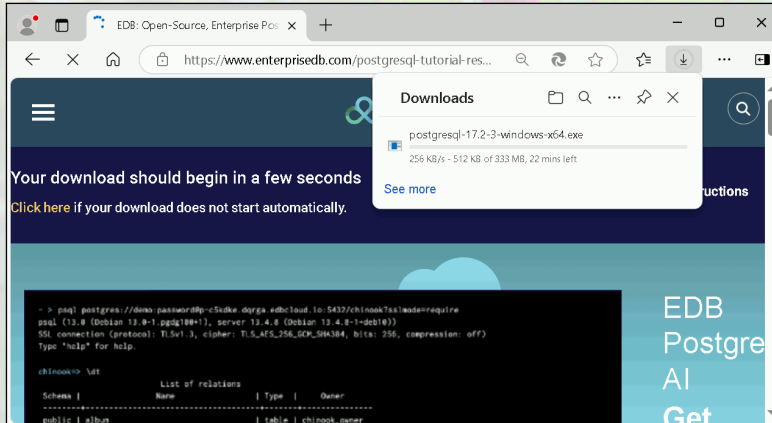
- Hier gibt es eine große Auswahl verschiedener Betriebssysteme. Wir suchen die neueste Version (die oberste) für Microsoft Windows. Als ich diese Slides gemacht habe, war das Version 17.2. Wir klicken auf das download-Icon.

PostgreSQL Version	Linux x86-64	Linux x86-32	Mac OS X	Windows x86-64	Windows x86-32
17.2	postgresql.org	postgresql.org			Not supported

Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



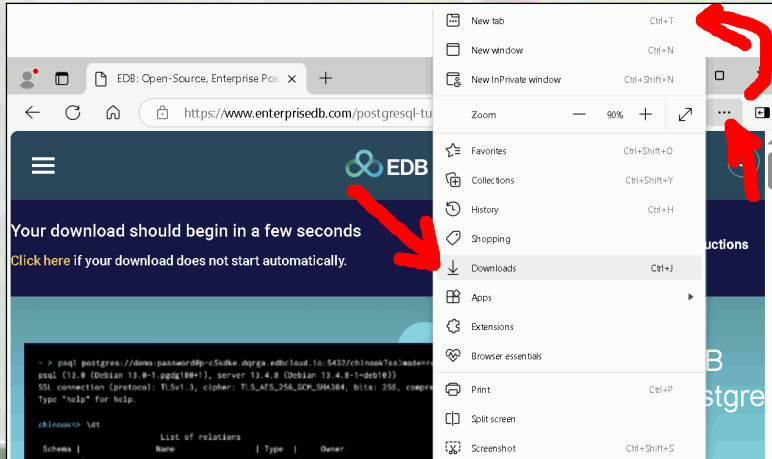
- Der Download beginnt.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



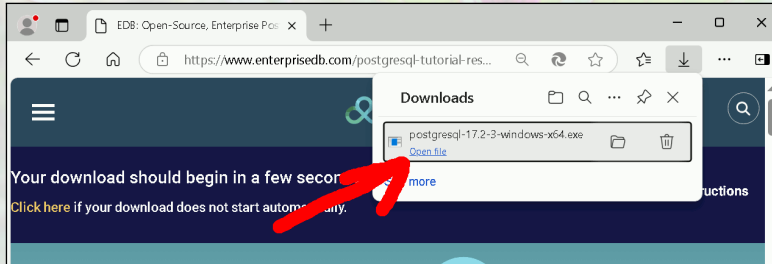
- Nach dem der Download fertig ist, müssen wir die Datei finden. ...



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



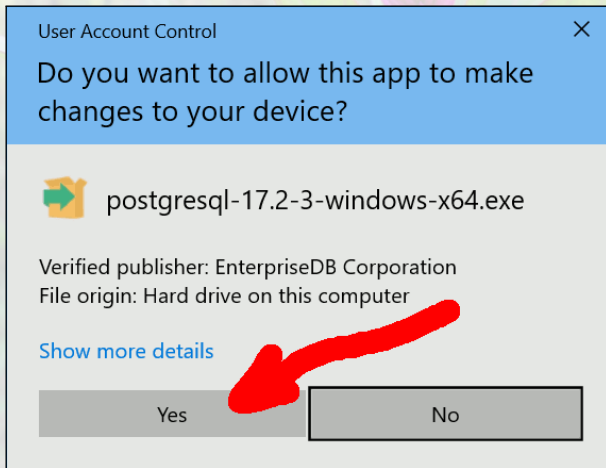
- ...und dann ausführen, durch Klick auf **Open file**.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Wenn wir gefragt werden, ob wir es dem Download erlauben wollen, unsere Maschine zu verändern, dann klicken wir auf .



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



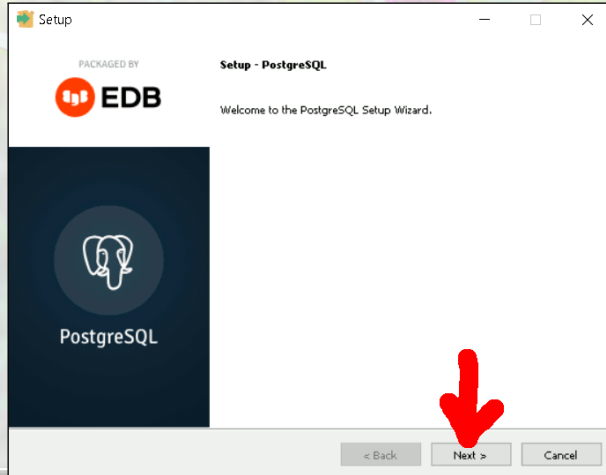
- Der Installer beginnt seine Arbeit.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



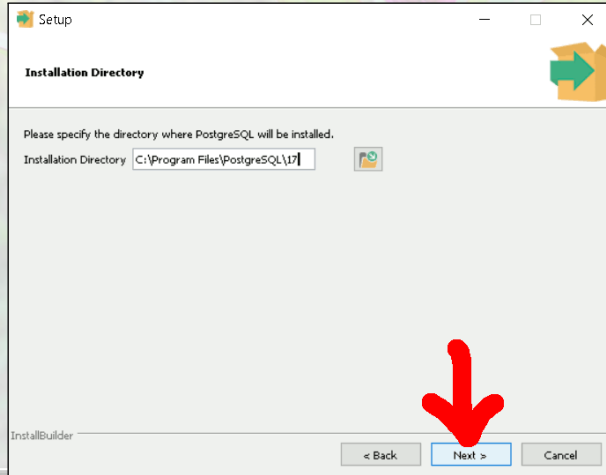
- Im Welcome-Bildschirm klicken wir auf **Next**.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



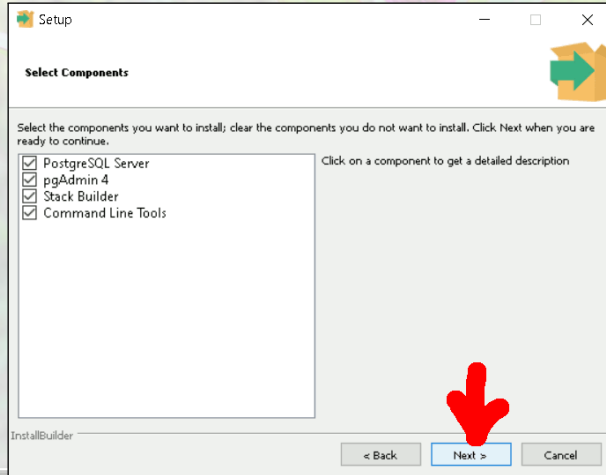
- Wir können nun den Ordner auswählen, in den PostgreSQL installiert werden soll. Wir lassen die Standardeinstellungen unverändert und klicken auf **Next**.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



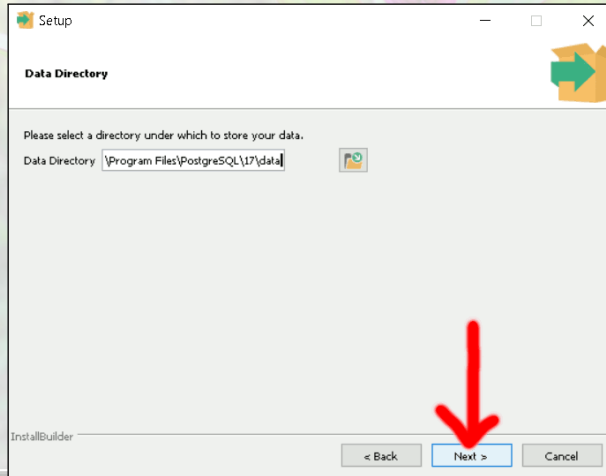
- Wir können auswählen, was installiert werden soll. Wir lassen die Standardeinstellungen unverändert und klicken auf **Next**.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Wir können auswählen, wo die Datenbanken gespeichert werden sollen. Wir lassen die Standardeinstellungen unverändert und klicken auf **Next**.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Nun müssen wir ein sicheres Passwort für PostgreSQL angeben. Bitte wählen Sie bedachtsam ein Passwrt, merken Sie es sich gut, und geben es in die beiden Formularfelder ein. Dann klicken wir **Next**.

Setup

Password

Please provide a password for the database superuser (postgres).

Password

Retype password

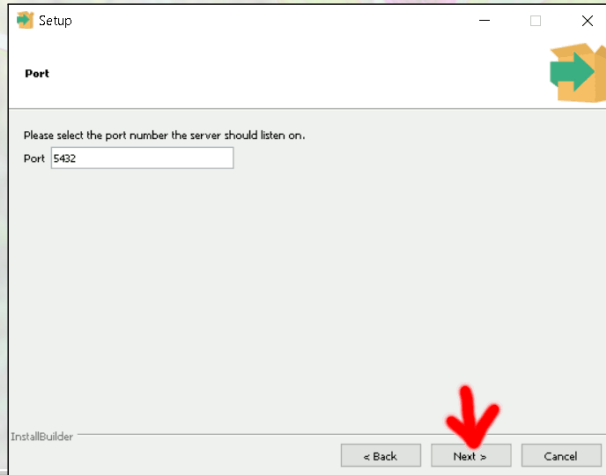
InstallBuilder

< Back Next > Cancel

Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



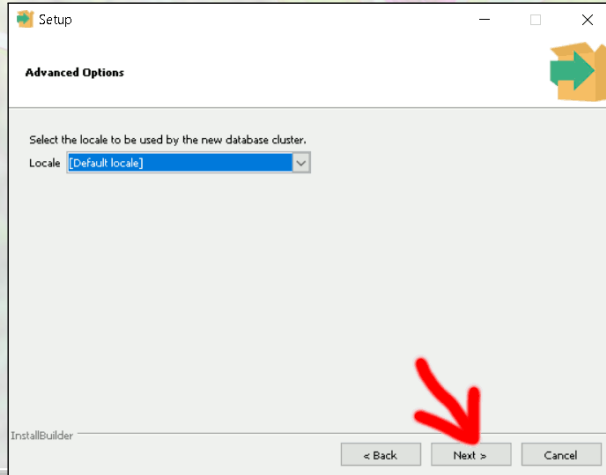
- Wir können einen Port auswählen, an dem der PostgreSQL-Server auf Verbindungen warten soll. Wir lassen die Standardeinstellung 5432 unverändert und klicken auf **Next**.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



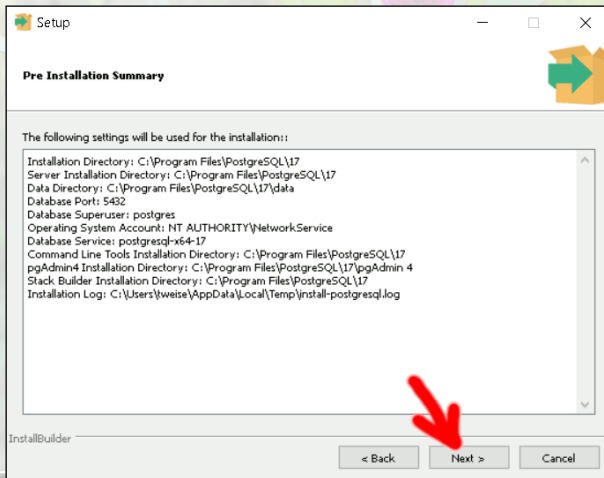
- Mit der locale können wir länder- und kulturspezifische Einstellungen laden, z. B. Nummern- und Währungsformate. Wir lassen die Standardeinstellungen unverändert und klicken auf **Next**.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



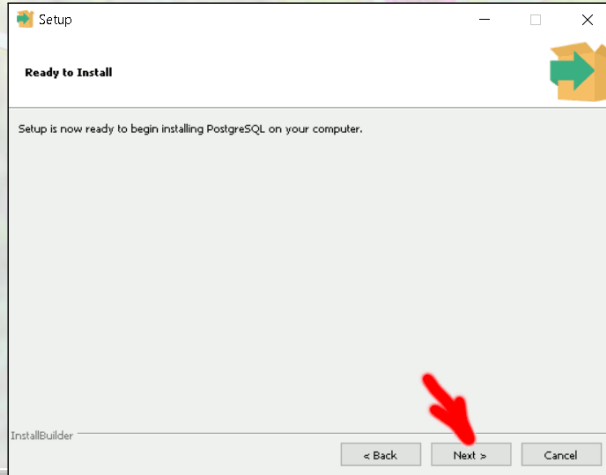
- Wir werden über die Komponenten informiert, die nun installiert werden. Wir klicken **Next**.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



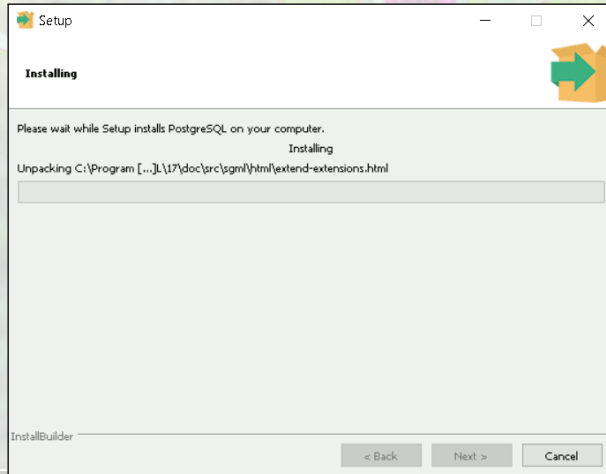
- Wir werden gefragt, ob wir bereit für die Installation sind. Wir klicken **Next**.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



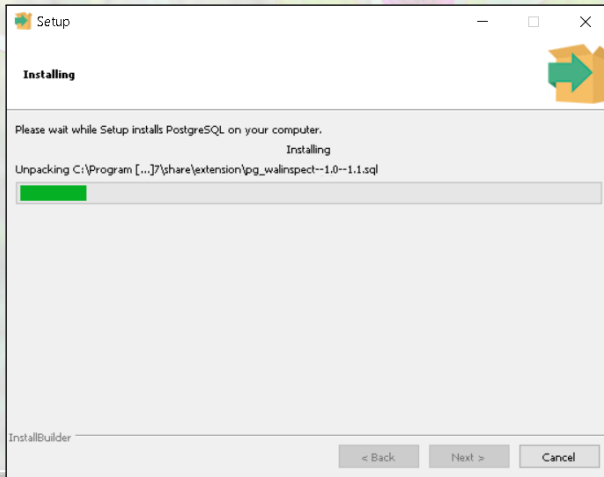
- Die Installation beginnt.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



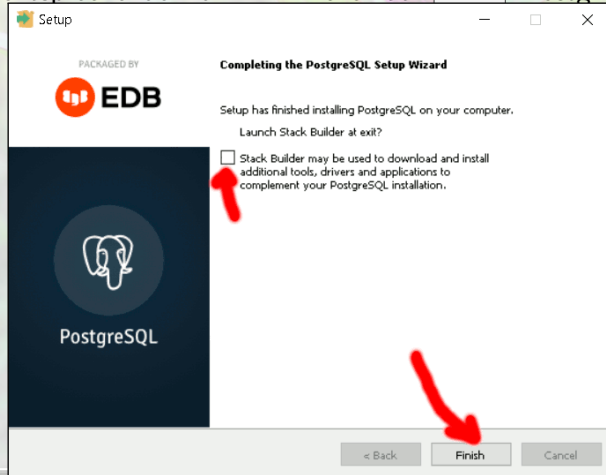
- Die Installation schreitet voran.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



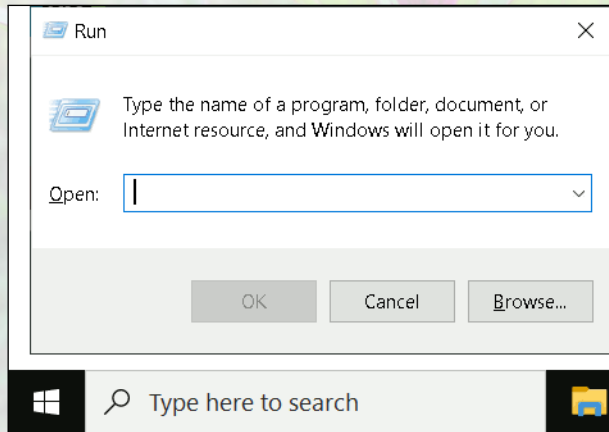
- Nachdem die Installation fertig ist, werden wir gefragt, ob wir die *Stack Builder*-Software benutzen wollen, um weitere Komponenten zu installieren. Wir wollen nicht und un-markieren die entsprechende Box. Wir klicken auf **Finish**. PostgreSQL ist nun installiert.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



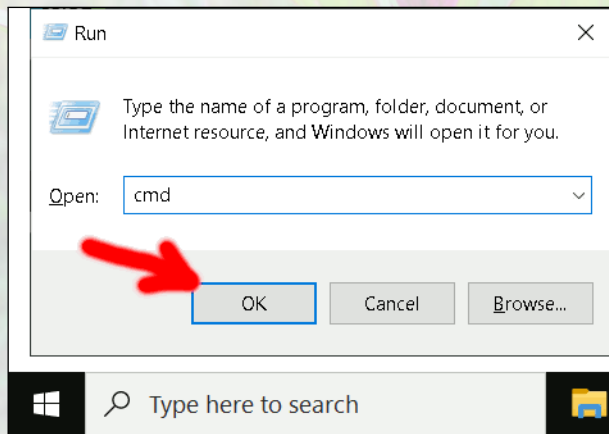
- Um die Installation zu testen, öffnen wir ein Terminal. Dafür drücken wir die Tasten  + .



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Wir schreiben `cmd` in die Eingabebox und drücken .



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Ein neues Terminalfenster öffnet sich.

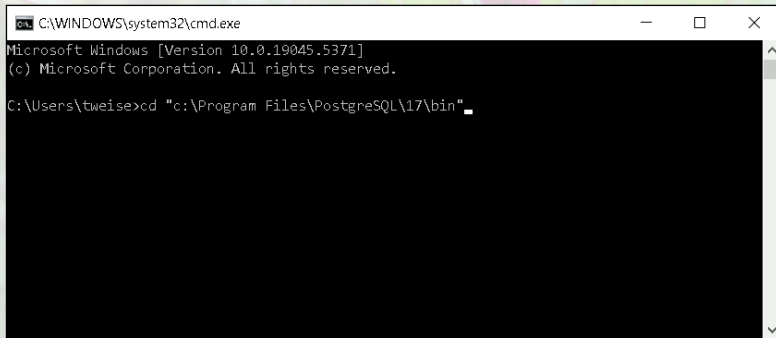
```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.5371]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\tweise>
```


Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Wir geben den Pfad zum `bin`-Ordner in dem Ordner ein, in dem wir PostgreSQL installiert haben. Unter den Standardeinstellungen wäre das `cd "C:\Program Files\PostgreSQL\bin"`. Wir drücken .



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.5371]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\tweise>cd "c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin" _
```

Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Wir sind nun in diesem Ordner.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.5371]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

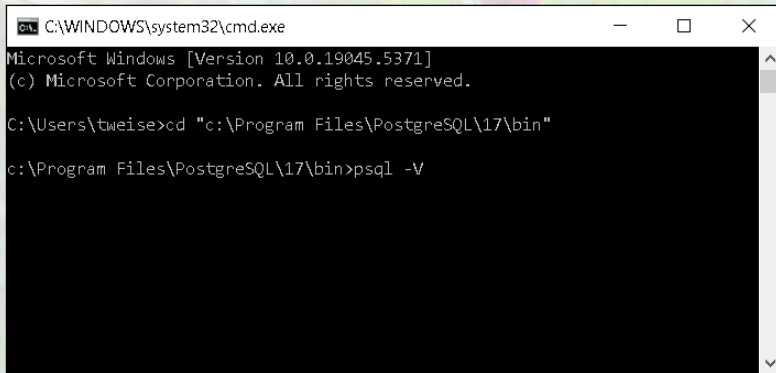
C:\Users\tweise>cd "c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin"

c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin>
```

Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Nun wollen wir die Version des psql-Klienten herausfinden. Wir tun dies in dem wir `psql -V` schreiben und dann  drücken.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.5371]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\tweise>cd "c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin"

c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin>psql -V
```

Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- In meinem Fall zeigt die Ausgabe, dass Version 17.2 installiert wurde.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.5371]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\tweise>cd "c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin"

c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin>psql -V
psql (PostgreSQL) 17.2

c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin>_
```

Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Wir wollen nun sehen welche Version des PostgreSQL-Servers installiert wurde. Damit testen wir gleichzeitig, ob die Installation geklappt hat. Darum schreiben wir nun `psql -U postgres`, starten also psql als Benutzer `postgres`.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.5371]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\tweise>cd "c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin"

c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin>psql -V
psql (PostgreSQL) 17.2

c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin>psql -U postgres
```


Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Bei Programmstart müssen wir nun das Passwort für den Benutzer `postgres` eingeben. Das ist das Passwort, das wir bei der Installation angegeben hatten. Wir geben es ein und drücken `↵`. Wir sind nun in der `psql`-Konsole und sehen den `postgres=#`-Prompt.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - psql -U postgres
C:\Users\tweise>cd "c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin"

c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin>psql -V
psql (PostgreSQL) 17.2

c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin>psql -U postgres
Password for user postgres:
psql (17.2)
WARNING: Console code page (437) differs from Windows code page (1252)
        8-bit characters might not work correctly. See psql reference
        page "Notes for Windows users" for details.
Type "help" for help.

postgres=#
```

Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Wir geben das SQL-Kommando `SELECT * FROM VERSION();` ein und drücken .

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - psql -U postgres
C:\Users\tweise>cd "c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin"

c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin>psql -V
psql (PostgreSQL) 17.2

c:\Program Files\PostgreSQL\17\bin>psql -U postgres
Password for user postgres:
psql (17.2)
WARNING: Console code page (437) differs from Windows code page (1252)
         8-bit characters might not work correctly. See psql reference
         page "Notes for Windows users" for details.
Type "help" for help.

postgres=# SELECT * from VERSION();
```

Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Das Ergebnis zeigt in meinem Fall, dass der PostgreSQL-Server auch Version 17.2 hat. Nun schreiben Sie `\` + `q` + `↵`, wodurch psql verlassen wird.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - psql -U postgres
psql (17.2)
WARNING: Console code page (437) differs from Windows code page (1252)
         8-bit characters might not work correctly. See psql reference
         page "Notes for Windows users" for details.
Type "help" for help.

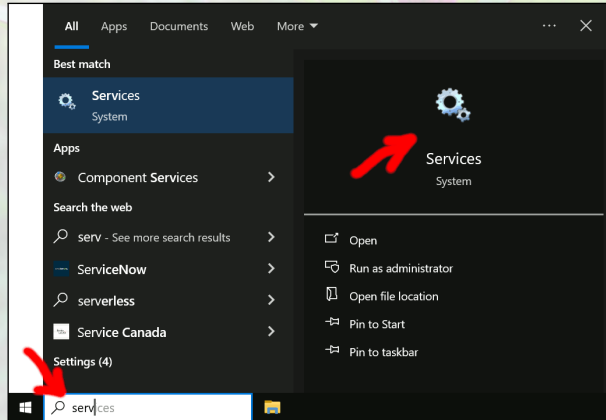
postgres=# SELECT * from VERSION();
              version
-----
 PostgreSQL 17.2 on x86_64-windows, compiled by msvc-19.42.34435, 64-bit
(1 row)

postgres=# \q
```

Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



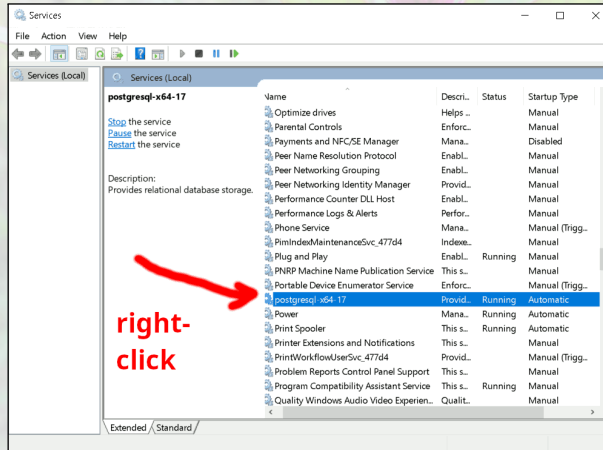
- Wir erforschen nun, wie der PostgreSQL-Server auf unserer Microsoft Windows läuft: Er wird als *Service*, i.e., als *Dienst* gestartet. Wir drücken , schreiben `services`, und klicken auf das „Zahnrad-Symbol“ mit Namen *Services* das erscheint.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



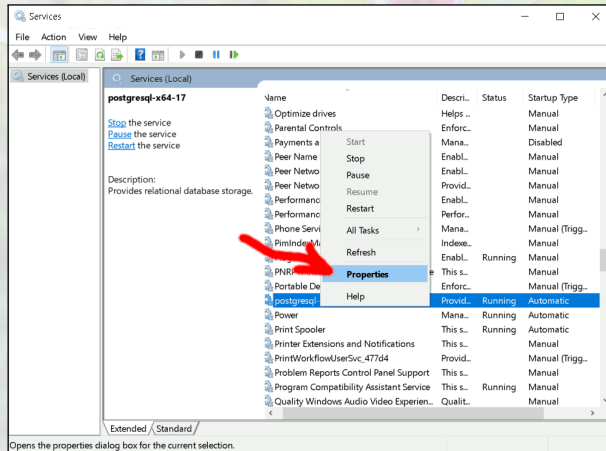
- Das *Services* Systemfenster öffnet sich. Wir suchen nach einem Service, dessen Name nach PostgreSQL klingt. In meinem Fall ist das `postgresql-x64-17`. Wir rechts-klicken auf ihn.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



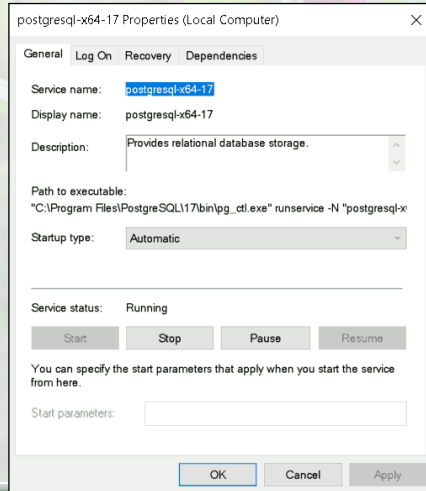
- Im erscheinenden Pop-up-Menü klicken wir auf **Properties**.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



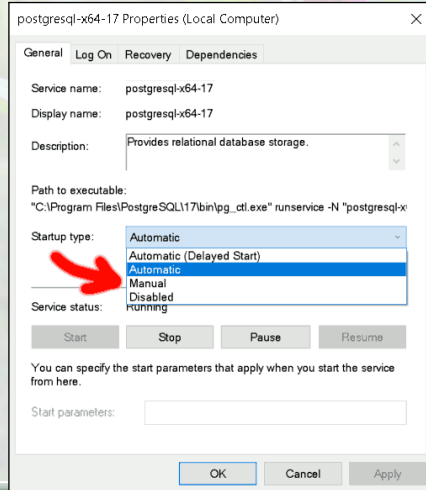
- Der Diensteigenschaften-Dialog erscheint.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



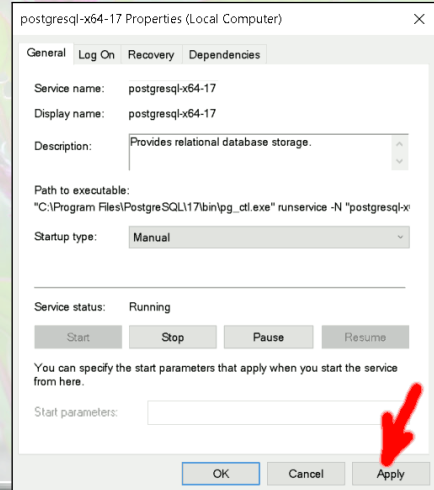
- Wir klicken auf die Drop-Down-Box **Startup type:**. Sie steht auf **Automatic**, was bedeutet, das PostgreSQL immer gestartet wird, wenn Ihr System started.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



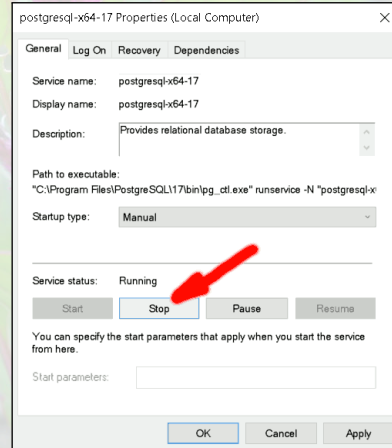
- Die folgenden Schritte sind optional. Wenn Sie nicht wollen, das PostgreSQL bei jedem Systemstart startet, dann können Sie das ausstellen. Sie müssen dafür **Manual** als **Startup type:** auswählen und auf **Apply** klicken.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



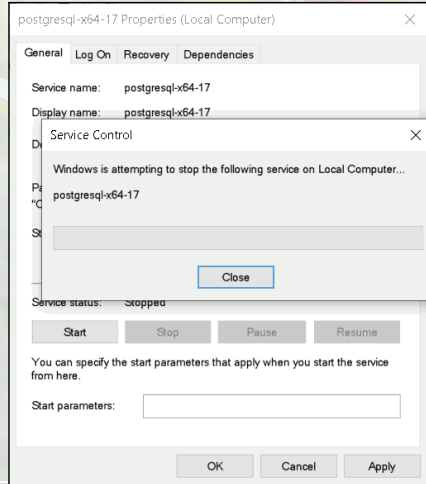
- Der PostgreSQL-Service läuft dann zwar aktuell noch, aber wird nicht bei Systemstart mit gestartet. Sie können das wieder rückgängig machen, in dem Sie wieder **Automatic** als **Startup type:** auswählen. Sie können den aktuell laufenden Service auch stoppen, in dem Sie auf **Stop** klicken.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



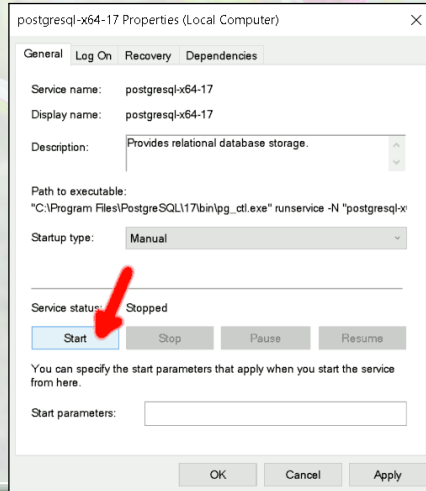
- Dann wird der PostgreSQL service angehalten und der Server läuft nicht mehr.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



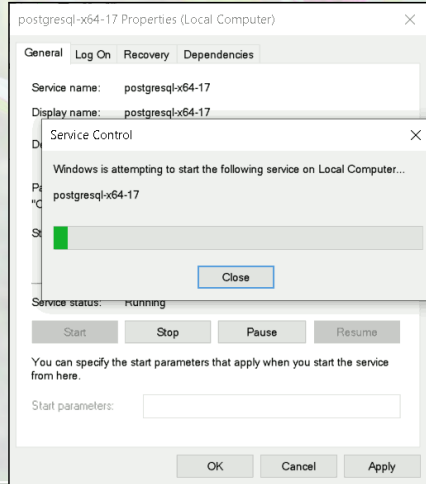
- Jetzt läuft der Service nicht mehr. Wir starten ihn wieder, in dem wir auf den **Start**-Button drücken.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



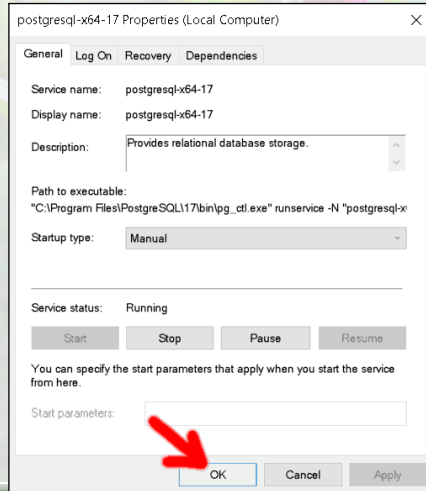
- Nun läuft der Service wieder.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



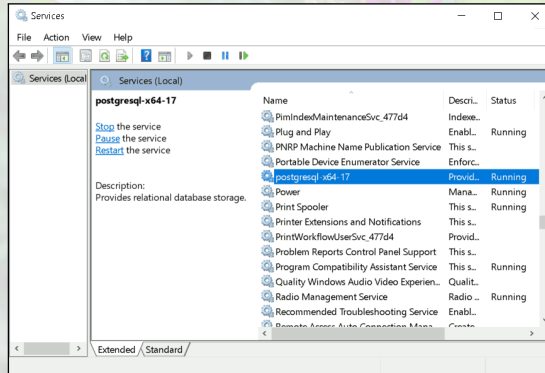
- Wir klicken auf **OK** und verlassen den Dialog.



Installation von PostgreSQL unter Microsoft Windows



- Wir sehen, dass der Service läuft (ist *Running*) und im Modus *Manual* (wenn wir diesen Modus ausgewählt hatten). Wenn wir herunterfahren, wird das DBMS angehalten. Bei einem Neustart startet es nicht automatisch (es sei denn, Sie haben *Automatic* als *Startup type* eingestellt). Wenn Sie damit arbeiten wollen, dann müssten Sie wieder den *Services* betreten und den Service manuell starten.





Zusammenfassung



Zusammenfassung



- Nun haben Sie das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem auf Ihrem Computer installiert.

Zusammenfassung



- Nun haben Sie das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem auf Ihrem Computer installiert.
- Damit können wir nun mit „echten“ Datenbanken arbeiten.

Zusammenfassung



- Nun haben Sie das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem auf Ihrem Computer installiert.
- Damit können wir nun mit „echten“ Datenbanken arbeiten.
- Cool.



谢谢你们！
Thank you!
Vielen Dank!



References I

- [1] Adam Aspin und Karine Aspin. *Query Answers with MariaDB – Volume I: Introduction to SQL Queries*. Tetras Publishing, Okt. 2018. ISBN: 978-1-9996172-4-0. See also² (siehe S. 83, 90).
- [2] Adam Aspin und Karine Aspin. *Query Answers with MariaDB – Volume II: In-Depth Querying*. Tetras Publishing, Okt. 2018. ISBN: 978-1-9996172-5-7. See also¹ (siehe S. 83, 90).
- [3] Daniel J. Barrett. *Efficient Linux at the Command Line*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., Feb. 2022. ISBN: 978-1-0981-1340-7 (siehe S. 89, 91).
- [4] Daniel Bartholomew. *Learning the MariaDB Ecosystem: Enterprise-level Features for Scalability and Availability*. New York, NY, USA: Apress Media, LLC, Okt. 2019. ISBN: 978-1-4842-5514-8 (siehe S. 90).
- [5] Tim Berners-Lee. *Re: Qualifiers on Hypertext links...* Geneva, Switzerland: World Wide Web project, European Organization for Nuclear Research (CERN) und Newsgroups: alt.hypertext, 6. Aug. 1991. URL: <https://www.w3.org/People/Berners-Lee/1991/08/art-6484.txt> (besucht am 2025-02-05) (siehe S. 91).
- [6] Alex Berson. *Client/Server Architecture*. 2. Aufl. Computer Communications Series. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 29. März 1996. ISBN: 978-0-07-005664-0 (siehe S. 89).
- [7] Silvia Botros und Jeremy Tinley. *High Performance MySQL*. 4. Aufl. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., Nov. 2021. ISBN: 978-1-4920-8051-0 (siehe S. 90).
- [8] Ed Bott. *Windows 11 Inside Out*. Hoboken, NJ, USA: Microsoft Press, Pearson Education, Inc., Feb. 2023. ISBN: 978-0-13-769132-6 (siehe S. 90).
- [9] Ron Brash und Ganesh Naik. *Bash Cookbook*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Juli 2018. ISBN: 978-1-78862-936-2 (siehe S. 89).
- [10] Jason Cannon. *High Availability for the LAMP Stack*. Shelter Island, NY, USA: Manning Publications, Juni 2022 (siehe S. 89, 90).
- [11] Donald D. Chamberlin. "50 Years of Queries". *Communications of the ACM (CACM)* 67(8):110–121, Aug. 2024. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery (ACM). ISSN: 0001-0782. doi:10.1145/3649887. URL: <https://cacm.acm.org/research/50-years-of-queries> (besucht am 2025-01-09) (siehe S. 91).

References II

- [12] David Clinton und Christopher Negus. *Ubuntu Linux Bible*. 10. Aufl. Bible Series. Chichester, West Sussex, England, UK: John Wiley and Sons Ltd., 10. Nov. 2020. ISBN: **978-1-119-72233-5** (siehe S. **91**).
- [13] Edgar Frank „Ted“ Codd. "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks". *Communications of the ACM (CACM)* 13(6):377–387, Juni 1970. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery (ACM). ISSN: **0001-0782**. doi:**10.1145/362384.362685**. URL: <https://www.seas.upenn.edu/~zives/03f/cis550/codd.pdf> (besucht am 2025-01-05) (siehe S. **90**).
- [14] *Database Language SQL*. Techn. Ber. ANSI X3.135-1986. Washington, D.C., USA: American National Standards Institute (ANSI), 1986 (siehe S. **91**).
- [15] "Dates". In: *Cambridge Dictionary English (UK)*. Cambridge, England, UK: Cambridge University Press & Assessment, 2025. URL: <https://dictionary.cambridge.org/grammar/british-grammar/dates> (besucht am 2025-01-21) (siehe S. **90**).
- [16] Matt David und Blake Barnhill. *How to Teach People SQL*. San Francisco, CA, USA: The Data School, Chart.io, Inc., 10. Dez. 2019–10. Apr. 2023. URL: <https://dataschool.com/how-to-teach-people-sql> (besucht am 2025-02-27) (siehe S. **91**).
- [17] *Database Language SQL*. International Standard ISO 9075-1987. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization (ISO), 1987 (siehe S. **91**).
- [18] Paul Deitel, Harvey Deitel und Abbey Deitel. *Internet & World Wide WebW[?]: How to Program*. 5. Aufl. Hoboken, NJ, USA: Pearson Education, Inc., Nov. 2011. ISBN: **978-0-13-299045-5** (siehe S. **91**).
- [19] Russell J.T. Dyer. *Learning MySQL and MariaDB*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., März 2015. ISBN: **978-1-4493-6290-4** (siehe S. **90**).
- [20] Luca Ferrari und Enrico Pirozzi. *Learn PostgreSQL*. 2. Aufl. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Okt. 2023. ISBN: **978-1-83763-564-1** (siehe S. **5**, **6**, **90**).
- [21] Terry Halpin und Tony Morgan. *Information Modeling and Relational Databases*. 3. Aufl. Burlington, MA, USA/San Mateo, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers, Juli 2024. ISBN: **978-0-443-23791-1** (siehe S. **90**).
- [22] Jan L. Harrington. *Relational Database Design and Implementation*. 4. Aufl. Burlington, MA, USA/San Mateo, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers, Apr. 2016. ISBN: **978-0-12-849902-3** (siehe S. **90**).

References III

- [23] Michael Hausenblas. *Learning Modern Linux*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., Apr. 2022. ISBN: 978-1-0981-0894-6 (siehe S. 89).
- [24] Matthew Helmke. *Ubuntu Linux Unleashed 2021 Edition*. 14. Aufl. Reading, MA, USA: Addison-Wesley Professional, Aug. 2020. ISBN: 978-0-13-668539-5 (siehe S. 89, 91).
- [25] John Hunt. *A Beginners Guide to Python 3 Programming*. 2. Aufl. Undergraduate Topics in Computer Science (UTICS). Cham, Switzerland: Springer, 2023. ISBN: 978-3-031-35121-1. doi:10.1007/978-3-031-35122-8 (siehe S. 90).
- [26] *Information Technology – Database Languages – SQL – Part 1: Framework (SQL/Framework), Part 1*. International Standard ISO/IEC 9075-1:2023(E), Sixth Edition, (ANSI X3.135). Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization (ISO) und International Electrotechnical Commission (IEC), Juni 2023. URL: [https://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_IEC_9075-1_2023_ed_6_-_id_76583_Publication_PDF_\(en\).zip](https://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_IEC_9075-1_2023_ed_6_-_id_76583_Publication_PDF_(en).zip) (besucht am 2025-01-08). Consists of several parts, see <https://modern-sql.com/standard> for information where to obtain them. (Siehe S. 91).
- [27] „Locale“. In: *POSIX.1-2024: The Open Group Base Specifications Issue 8, IEEE Std 1003.1™-2024 Edition*. Hrsg. von Andrew Josey. Piscataway, NJ, USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) und San Francisco, CA, USA: The Open Group, 8. Aug. 2024. Kap. XBD 7. URL: https://pubs.opengroup.org/onlinepubs/9799919799/basedefs/V1_chap07.html (besucht am 2025-01-21) (siehe S. 90).
- [28] Jay LaCroix. *Mastering Ubuntu Server*. 4. Aufl. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Sep. 2022. ISBN: 978-1-80323-424-3 (siehe S. 90).
- [29] Kent D. Lee und Steve Hubbard. *Data Structures and Algorithms with Python*. Undergraduate Topics in Computer Science (UTICS). Cham, Switzerland: Springer, 2015. ISBN: 978-3-319-13071-2. doi:10.1007/978-3-319-13072-9 (siehe S. 90).
- [30] Gloria Lotha, Aakanksha Gaur, Erik Gregersen, Swati Chopra und William L. Hosch. „Client-Server Architecture“. In: *Encyclopaedia Britannica*. Hrsg. von The Editors of Encyclopaedia Britannica. Chicago, IL, USA: Encyclopædia Britannica, Inc., 3. Jan. 2025. URL: <https://www.britannica.com/technology/client-server-architecture> (besucht am 2025-01-20) (siehe S. 89).
- [31] Mark Lutz. *Learning Python*. 6. Aufl. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., März 2025. ISBN: 978-1-0981-7130-8 (siehe S. 90).

References IV

- [32] *MariaDB Server Documentation*. Milpitas, CA, USA: MariaDB, 2025. URL: <https://mariadb.com/kb/en/documentation> (besucht am 2025-04-24) (siehe S. 90).
- [33] Jim Melton und Alan R. Simon. *SQL: 1999 – Understanding Relational Language Components*. The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems. Burlington, MA, USA/San Mateo, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers, Juni 2001. ISBN: 978-1-55860-456-8 (siehe S. 91).
- [34] Cameron Newham und Bill Rosenblatt. *Learning the Bash Shell – Unix Shell Programming: Covers Bash 3.0*. 3. Aufl. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., 2005. ISBN: 978-0-596-00965-6 (siehe S. 89).
- [35] Regina O. Obe und Leo S. Hsu. *PostgreSQL: Up and Running*. 3. Aufl. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., Okt. 2017. ISBN: 978-1-4919-6336-4 (siehe S. 5, 6, 90).
- [36] Robert Orfali, Dan Harkey und Jeri Edwards. *Client/Server Survival Guide*. 3. Aufl. Chichester, West Sussex, England, UK: John Wiley and Sons Ltd., 25. Jan. 1999. ISBN: 978-0-471-31615-2 (siehe S. 89).
- [37] *PostgreSQL Essentials: Leveling Up Your Data Work*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., März 2024 (siehe S. 5, 6, 90).
- [38] Abhishek Ratan, Eric Chou, Pradeeban Kathiravelu und Dr. M.O. Faruque Sarker. *Python Network Programming*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Jan. 2019. ISBN: 978-1-78883-546-6 (siehe S. 89).
- [39] Federico Razzoli. *Mastering MariaDB*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Sep. 2014. ISBN: 978-1-78398-154-0 (siehe S. 90).
- [40] Mike Reichardt, Michael Gundall und Hans D. Schotten. "Benchmarking the Operation Times of NoSQL and MySQL Databases for Python Clients". In: *47th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON'2021)*. 13.–15. Okt. 2021, Toronto, ON, Canada. Piscataway, NJ, USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), 2021, S. 1–8. ISSN: 2577-1647. ISBN: 978-1-6654-3554-3. doi:10.1109/IECON48115.2021.9589382 (siehe S. 90).
- [41] Mark Richards und Neal Ford. *Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., Jan. 2020. ISBN: 978-1-4920-4345-4 (siehe S. 89).

References V

- [42] Ellen Siever, Stephen Figgins, Robert Love und Arnold Robbins. *Linux in a Nutshell*. 6. Aufl. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., Sep. 2009. ISBN: 978-0-596-15448-6 (siehe S. 89).
- [43] John Miles Smith und Philip Yen-Tang Chang. "Optimizing the Performance of a Relational Algebra Database Interface". *Communications of the ACM (CACM)* 18(10):568–579, Okt. 1975. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery (ACM). ISSN: 0001-0782. doi:10.1145/361020.361025 (siehe S. 90).
- [44] "SQL Commands". In: *PostgreSQL Documentation*. 17.4. The PostgreSQL Global Development Group (PGDG), 20. Feb. 2025. Kap. Part VI. Reference. URL: <https://www.postgresql.org/docs/17/sql-commands.html> (besucht am 2025-02-25) (siehe S. 91).
- [45] Ryan K. Stephens und Ronald R. Plew. *Sams Teach Yourself SQL in 21 Days*. 4. Aufl. Sams Tech Yourself. Indianapolis, IN, USA: SAMS Technical Publishing und Hoboken, NJ, USA: Pearson Education, Inc., Okt. 2002. ISBN: 978-0-672-32451-2 (siehe S. 87, 91).
- [46] Ryan K. Stephens, Ronald R. Plew, Bryan Morgan und Jeff Perkins. *SQL in 21 Tagen. Die Datenbank-Abfragesprache SQL vollständig erklärt (in 14/21 Tagen)*. 6. Aufl. Burgthann, Bayern, Germany: Markt+Technik Verlag GmbH, Feb. 1998. ISBN: 978-3-8272-2020-2. Translation of⁴⁵ (siehe S. 91).
- [47] Allen Taylor. *Introducing SQL and Relational Databases*. New York, NY, USA: Apress Media, LLC, Sep. 2018. ISBN: 978-1-4842-3841-7 (siehe S. 90, 91).
- [48] Alkin Tezuysal und Ibrar Ahmed. *Database Design and Modeling with PostgreSQL and MySQL*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Juli 2024. ISBN: 978-1-80323-347-5 (siehe S. 5, 6, 90).
- [49] Linus Torvalds. "The Linux Edge". *Communications of the ACM (CACM)* 42(4):38–39, Apr. 1999. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery (ACM). ISSN: 0001-0782. doi:10.1145/299157.299165 (siehe S. 89).
- [50] Sander van Vugt. *Linux Fundamentals*. 2. Aufl. Hoboken, NJ, USA: Pearson IT Certification, Juni 2022. ISBN: 978-0-13-792931-3 (siehe S. 89).

References VI

- [51] Thomas Weise (汤卫思). *Databases*. Hefei, Anhui, China (中国安徽省合肥市): Hefei University (合肥大学), School of Artificial Intelligence and Big Data (人工智能与大数据学院), Institute of Applied Optimization (应用优化研究所, IAO), 2025. URL: <https://thomasweise.github.io/databases> (besucht am 2025-01-05) (siehe S. 89, 90).
- [52] Thomas Weise (汤卫思). *Programming with Python*. Hefei, Anhui, China (中国安徽省合肥市): Hefei University (合肥大学), School of Artificial Intelligence and Big Data (人工智能与大数据学院), Institute of Applied Optimization (应用优化研究所, IAO), 2024–2025. URL: <https://thomasweise.github.io/programmingWithPython> (besucht am 2025-01-05) (siehe S. 90).
- [53] *What is a Relational Database?* Armonk, NY, USA: International Business Machines Corporation (IBM), 20. Okt. 2021–12. Dez. 2024. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/relational-databases> (besucht am 2025-01-05) (siehe S. 90).
- [54] Ulf Michael „Monty“ Widenius, David Axmark und Uppsala, Sweden: MySQL AB. *MySQL Reference Manual – Documentation from the Source*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., 9. Juli 2002. ISBN: 978-0-596-00265-7 (siehe S. 90).
- [55] Kinza Yasar und Craig S. Mullins. *Definition: Database Management System (DBMS)*. Newton, MA, USA: TechTarget, Inc., Juni 2024. URL: <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/database-management-system> (besucht am 2025-01-11) (siehe S. 89).
- [56] Giorgio Zarrelli. *Mastering Bash*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Juni 2017. ISBN: 978-1-78439-687-9 (siehe S. 89).

Glossary (in English) I



Bash is a the shell used under Ubuntu Linux, i.e., the program that „runs“ in the terminal and interprets your commands, allowing you to start and interact with other programs^{9,34,56}. Learn more at <https://www.gnu.org/software/bash>.

client In a client-server architecture, the client is a device or process that requests a service from the server. It initiates the communication with the server, sends a request, and receives the response with the result of the request. Typical examples for clients are web browsers in the internet as well as clients for database management systems (DBMSes), such as psql.

client-server architecture is a system design where a central server receives requests from one or multiple clients^{6,30,36,38,41}. These requests and responses are usually sent over network connections. A typical example for such a system is the World Wide Web (WWW), where web servers host websites and make them available to web browsers, the clients. Another typical example is the structure of database (DB) software, where a central server, the DBMS, offers access to the DB to the different clients. Here, the client can be some terminal software shipping with the DBMS, such as psql, or the different applications that access the DBs.

DB A *database* is an organized collection of structured information or data, typically stored electronically in a computer system. Databases are discussed in our book *Databases*⁵¹.

DBMS A *database management system* is the software layer located between the user or application and the DB. The DBMS allows the user/application to create, read, write, update, delete, and otherwise manipulate the data in the DB⁵⁵.

IT information technology

LAMP Stack A system setup for web applications: Linux, Apache (a web server), MySQL, and the server-side scripting language PHP^{10,24}.

Linux is the leading open source operating system, i.e., a free alternative for Microsoft Windows^{3,23,42,49,50}. We recommend using it for this course, for software development, and for research. Learn more at <https://www.linux.org>. Its variant Ubuntu is particularly easy to use and install.

Glossary (in English) II



locale A locale corresponds basically to a selection of country or culture for a system or application²⁷. The locale then determines a set of country- or culture-dependent settings, such as the text representation for money or dates, or what decimal separators are used. A good example is, for example, that American English readers will interpret the date 7/4/2000 as July 4th, 2000, whereas British English readers will read this as the 7th of April, 2000¹⁵. It is therefore important that software printing dates knows whether it is running on an American or British English PC.

MariaDB An open source relational database management system that has forked off from MySQL^{1,2,4,19,32,39}. See <https://mariadb.org> for more information.

Microsoft Windows is a commercial proprietary operating system⁸. It is widely spread, but we recommend using a Linux variant such as Ubuntu for software development and for our course. Learn more at <https://www.microsoft.com/windows>.

MySQL An open source relational database management system^{7,19,40,48,54}. MySQL is famous for its use in the LAMP Stack. See <https://www.mysql.com> for more information.

PostgreSQL An open source object-relational DBMS^{20,35,37,48}. See <https://postgresql.org> for more information.

psql is the client program used to access the PostgreSQL DBMS server.

Python The Python programming language^{25,29,31,52}, i.e., what you will learn about in our book⁵². Learn more at <https://python.org>.

relational database A relational DB is a database that organizes data into rows (tuples, records) and columns (attributes), which collectively form tables (relations) where the data points are related to each other^{13,21,22,43,47,51,53}.

server In a client-server architecture, the server is a process that fulfills the requests of the clients. It usually waits for incoming communication carrying the requests from the clients. For each request, it takes the necessary actions, performs the required computations, and then sends a response with the result of the request. Typical examples for servers are web servers¹⁰ in the internet as well as DBMSes. It is also common to refer to the computer running the server processes as server as well, i.e., to call it the „server computer“²⁸.

Glossary (in English) III



SQL The *Structured Query Language* is basically a programming language for querying and manipulating relational databases^{11,14,16,17,26,33,44-47}. It is understood by many DBMSes. You find the SQL commands supported by PostgreSQL in the reference⁴⁴.

terminal A terminal is a text-based window where you can enter commands and execute them^{3,12}. Knowing what a terminal is and how to use it is very essential in any programming- or system administration-related task. If you want to open a terminal under Microsoft Windows, you can Druck auf  + , dann Schreiben von `cmd`, dann Druck auf . Under Ubuntu Linux,  +  +  opens a terminal, which then runs a Bash shell inside.

Ubuntu is a variant of the open source operating system Linux^{12,24}. We recommend that you use this operating system to follow this class, for software development, and for research. Learn more at <https://ubuntu.com>. If you are in China, you can download it from <https://mirrors.ustc.edu.cn/ubuntu-releases>.

WWW World Wide Web^{5,18}