



合肥大學
HEFEI UNIVERSITY



Datenbanken

1. Organisation

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. Willkommen
2. Lehrer
3. Aspekte
4. Lehrmaterial
5. Ökosystem
6. Voraussetzungen
7. Zusammenfassung



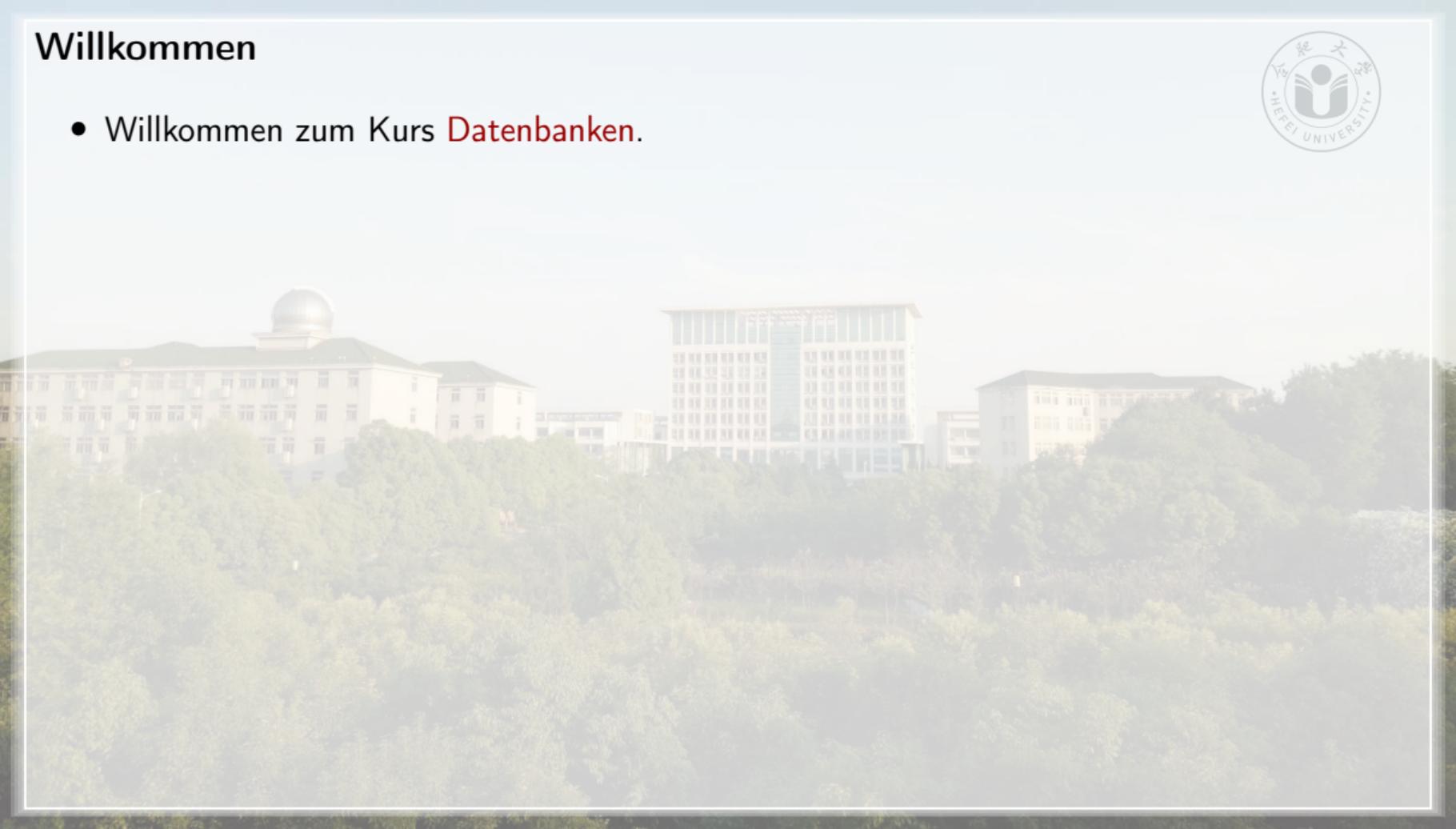


Willkommen



Willkommen

- Willkommen zum Kurs **Datenbanken**.



Willkommen



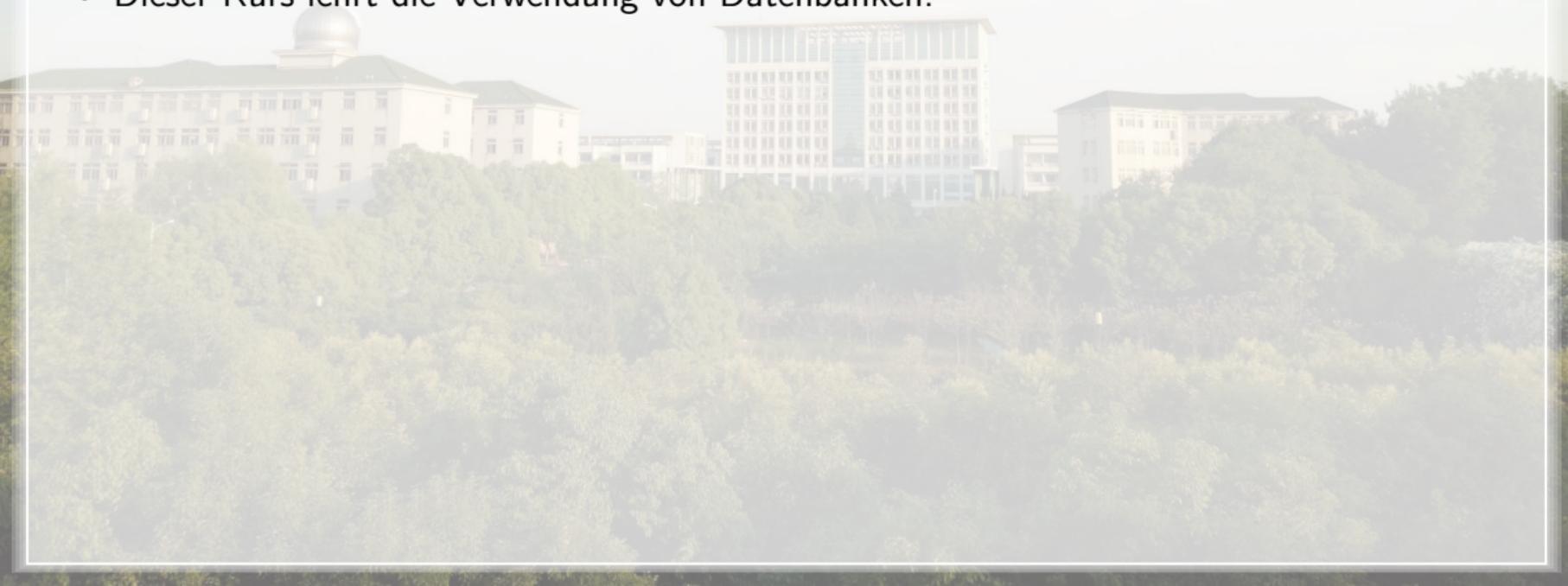
- Willkommen zum Kurs **Datenbanken**.
- Wir befinden uns im Herbst-Winter-Semester 2025 an der Universität Hefei (合肥大学) in der schönen Stadt Hefei (合肥市) in der Provinz Anhui (安徽省) in China.



Willkommen



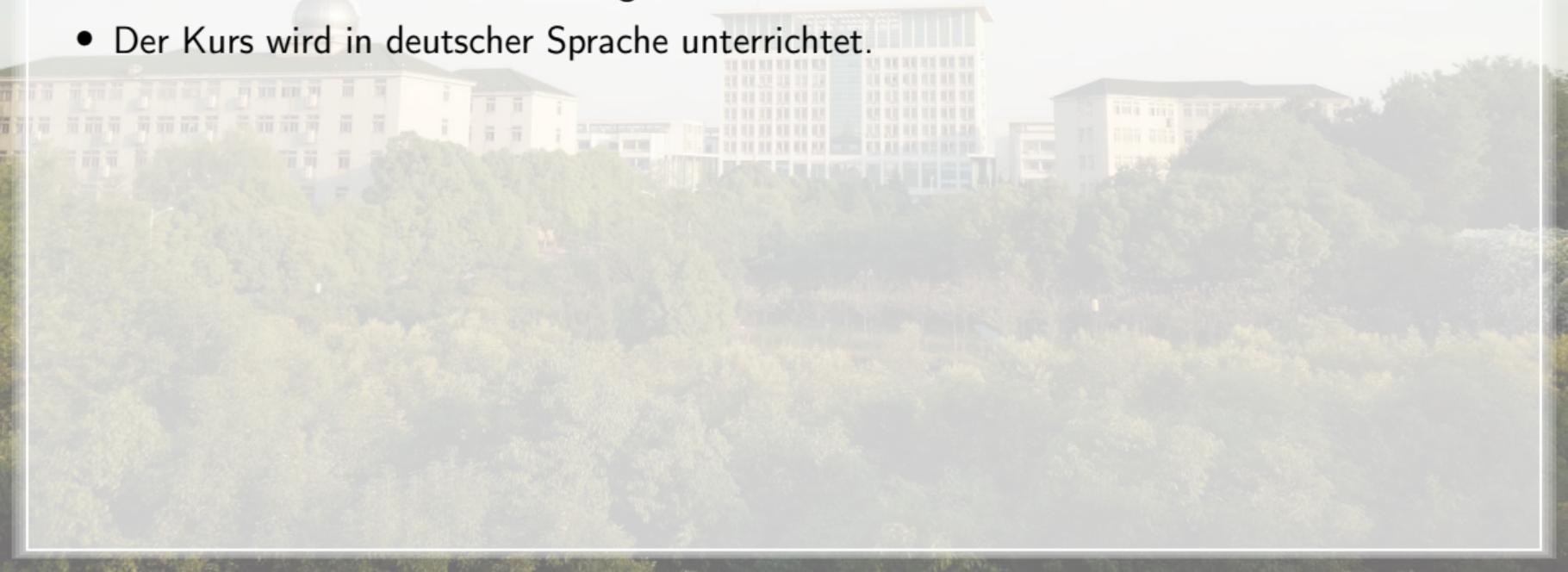
- Willkommen zum Kurs **Datenbanken**.
- Wir befinden uns im Herbst-Winter-Semester 2025 an der Universität Hefei (合肥大学) in der schönen Stadt Hefei (合肥市) in der Provinz Anhui (安徽省) in China.
- Dieser Kurs lehrt die Verwendung von Datenbanken.



Willkommen



- Willkommen zum Kurs **Datenbanken**.
- Wir befinden uns im Herbst-Winter-Semester 2025 an der Universität Hefei (合肥大学) in der schönen Stadt Hefei (合肥市) in der Provinz Anhui (安徽省) in China.
- Dieser Kurs lehrt die Verwendung von Datenbanken.
- Der Kurs wird in deutscher Sprache unterrichtet.





Lehrer



Lehrer

- Prof. Dr. Thomas WEISE (汤卫思)



Lehrer



- Prof. Dr. Thomas WEISE (汤卫思)
- Diplom-Informatiker (硕士) der TU Chemnitz in Sachsen, Deutschland, im Jahr 2005.

Lehrer



- Prof. Dr. Thomas WEISE (汤卫思)
- Diplom-Informatiker (硕士) der TU Chemnitz in Sachsen, Deutschland, im Jahr 2005.
- Doktor der Informatik an der Universität Kassel in Hessen, Deutschland, im Jahr 2009.

Lehrer



- Prof. Dr. Thomas WEISE (汤卫思)
- Diplom-Informatiker (硕士) der TU Chemnitz in Sachsen, Deutschland, im Jahr 2005.
- Doktor der Informatik an der Universität Kassel in Hessen, Deutschland, im Jahr 2009.
- 2009-2011: PostDoc (博士后) an der University of Science and Technology of China (USTC, 中国科学技术大学) in Hefei, Anhui, China.

Lehrer



- Prof. Dr. Thomas WEISE (汤卫思)
- Diplom-Informatiker (硕士) der TU Chemnitz in Sachsen, Deutschland, im Jahr 2005.
- Doktor der Informatik an der Universität Kassel in Hessen, Deutschland, im Jahr 2009.
- 2009-2011: PostDoc (博士后) an der University of Science and Technology of China (USTC, 中国科学技术大学) in Hefei, Anhui, China.
- 2011-2016: Associate Professor (副教授) an der USTC.

Lehrer



- Prof. Dr. Thomas WEISE (汤卫思)
- Diplom-Informatiker (硕士) der TU Chemnitz in Sachsen, Deutschland, im Jahr 2005.
- Doktor der Informatik an der Universität Kassel in Hessen, Deutschland, im Jahr 2009.
- 2009-2011: PostDoc (博士后) an der University of Science and Technology of China (USTC, 中国科学技术大学) in Hefei, Anhui, China.
- 2011-2016: Associate Professor (副教授) an der USTC.
- Seit 2016: Full Professor (教授) und Direktor des Institute of Applied Optimization (应用优化研究所) der Universität Hefei (合肥大学) in Hefei, Anhui, China.

Lehrer



- Prof. Dr. Thomas WEISE (汤卫思)
- Diplom-Informatiker (硕士) der TU Chemnitz in Sachsen, Deutschland, im Jahr 2005.
- Doktor der Informatik an der Universität Kassel in Hessen, Deutschland, im Jahr 2009.
- 2009-2011: PostDoc (博士后) an der University of Science and Technology of China (USTC, 中国科学技术大学) in Hefei, Anhui, China.
- 2011-2016: Associate Professor (副教授) an der USTC.
- Seit 2016: Full Professor (教授) und Direktor des Institute of Applied Optimization (应用优化研究所) der Universität Hefei (合肥大学) in Hefei, Anhui, China.
- Forschungsfeld: Optimierung, Operations Research.

Lehrer



- Prof. Dr. Thomas WEISE (汤卫思)
- Diplom-Informatiker (硕士) der TU Chemnitz in Sachsen, Deutschland, im Jahr 2005.
- Doktor der Informatik an der Universität Kassel in Hessen, Deutschland, im Jahr 2009.
- 2009-2011: PostDoc (博士后) an der University of Science and Technology of China (USTC, 中国科学技术大学) in Hefei, Anhui, China.
- 2011-2016: Associate Professor (副教授) an der USTC.
- Seit 2016: Full Professor (教授) und Direktor des Institute of Applied Optimization (应用优化研究所) der Universität Hefei (合肥大学) in Hefei, Anhui, China.
- Forschungsfeld: Optimierung, Operations Research.
- Kontakt: tweise@hfuu.edu.cn.



Aspekte



Aspekte



Aspekte



- Die Durchführung des Kurses hat drei wesentliche Aspekte von meiner Seite

Aspekte



- Die Durchführung des Kurses hat drei wesentliche Aspekte von meiner Seite:
 1. Alles, was gelehrt wird, wird aktiv praktisch und selbstständig von den Studenten ausprobiert.

Aspekte



- Die Durchführung des Kurses hat drei wesentliche Aspekte von meiner Seite:
 1. Alles, was gelehrt wird, wird aktiv praktisch und selbstständig von den Studenten ausprobiert.
Auf Ihrem eigenen Laptop computer.

Aspekte



- Die Durchführung des Kurses hat drei wesentliche Aspekte von meiner Seite:
 1. Alles, was gelehrt wird, wird aktiv praktisch und selbstständig von den Studenten ausprobiert.
Auf Ihrem eigenen Laptop computer.
 2. Umfangreiches unterstützendes Lehrmaterial wird zur Verfügung gestellt.



- Die Durchführung des Kurses hat drei wesentliche Aspekte von meiner Seite:
 1. Alles, was gelehrt wird, wird aktiv praktisch und selbstständig von den Studenten ausprobiert.
Auf Ihrem eigenen Laptop computer.
 2. Umfangreiches unterstützendes Lehrmaterial wird zur Verfügung gestellt. Alles kann nachgelesen und nachvollzogen werden.



- Die Durchführung des Kurses hat drei wesentliche Aspekte von meiner Seite:
 1. Alles, was gelehrt wird, wird aktiv praktisch und selbstständig von den Studenten ausprobiert.
Auf Ihrem eigenen Laptop computer.
 2. Umfangreiches unterstützendes Lehrmaterial wird zur Verfügung gestellt. Alles kann nachgelesen und nachvollzogen werden.
 3. Das ist keine Arbeit, kein Auswendiglernen.



- Die Durchführung des Kurses hat drei wesentliche Aspekte von meiner Seite:
 1. Alles, was gelehrt wird, wird aktiv praktisch und selbstständig von den Studenten ausprobiert.
Auf Ihrem eigenen Laptop computer.
 2. Umfangreiches unterstützendes Lehrmaterial wird zur Verfügung gestellt. Alles kann nachgelesen und nachvollzogen werden.
 3. Das ist keine Arbeit, kein Auswendiglernen. Es soll nicht langweilig sein.



- Die Durchführung des Kurses hat drei wesentliche Aspekte von meiner Seite:
 1. Alles, was gelehrt wird, wird aktiv praktisch und selbstständig von den Studenten ausprobiert. **Auf Ihrem eigenen Laptop computer.**
 2. Umfangreiches unterstützendes Lehrmaterial wird zur Verfügung gestellt. Alles kann nachgelesen und nachvollzogen werden.
 3. Das ist keine Arbeit, kein Auswendiglernen. Es soll nicht langweilig sein. Das Ziel ist, dass Sie Freude beim Lernen und bei der Arbeit mit unserem Themengebiet fühlen.



Lehrmaterial



Lehrmaterial



- Ich habe für diesen Kurs ein Buch geschrieben: *Databases*¹⁹.

Buch



- Ich habe für diesen Kurs ein Buch geschrieben: *Databases*¹⁹.
- Das Buch ist in Englisch geschrieben.

Buch



- Ich habe für diesen Kurs ein Buch geschrieben: *Databases*¹⁹.
- Das Buch ist in Englisch geschrieben.
- Dieses Buch steht kostenlos im Internet.

Buch



- Ich habe für diesen Kurs ein Buch geschrieben: *Databases*¹⁹.
- Das Buch ist in Englisch geschrieben.
- Dieses Buch steht kostenlos im Internet.
- Es wird noch aktiv weiterentwickelt.

- Ich habe für diesen Kurs ein Buch geschrieben: *Databases*¹⁹.
- Das Buch ist in Englisch geschrieben.
- Dieses Buch steht kostenlos im Internet.
- Es wird noch aktiv weiterentwickelt.
- **Sie** können mir helfen, es weiterzuentwickeln, durch Fragen, Anregungen, das Finden von Fehlern, usw.

Buch



- Ich habe für diesen Kurs ein Buch geschrieben: *Databases*¹⁹.
- Das Buch ist in Englisch geschrieben.
- Dieses Buch steht kostenlos im Internet.
- Es wird noch aktiv weiterentwickelt.
- **Sie** können mir helfen, es weiterzuentwickeln, durch Fragen, Anregungen, das Finden von Fehlern, usw.
- URL: <https://thomasweise.github.io/databases/databases.pdf>

Buch: Features

- Das Buch ist explizit für Anfänger auf dem Gebiet geschrieben.



Buch: Features



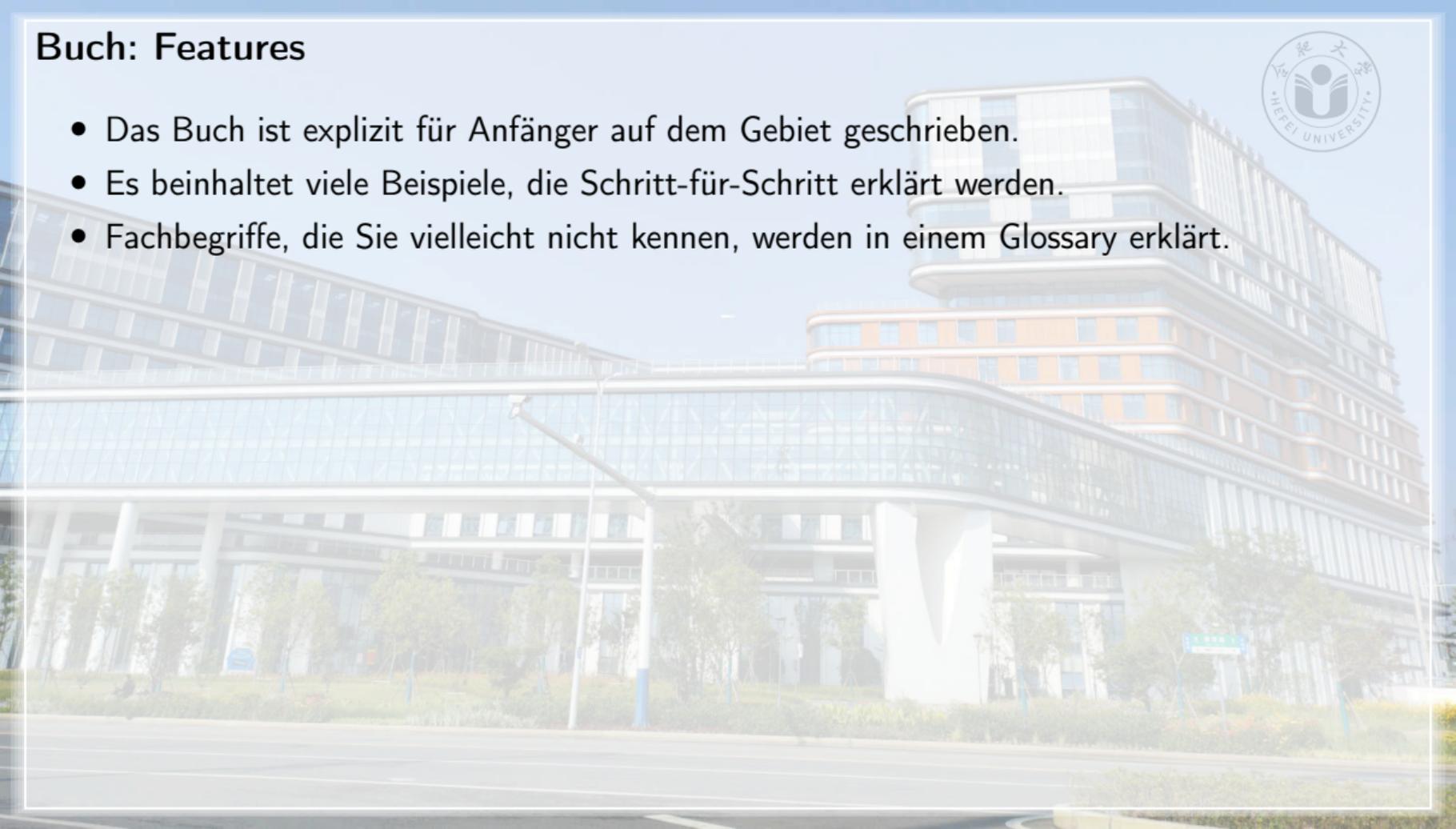
- Das Buch ist explizit für Anfänger auf dem Gebiet geschrieben.
- Es beinhaltet viele Beispiele, die Schritt-für-Schritt erklärt werden.



Buch: Features



- Das Buch ist explizit für Anfänger auf dem Gebiet geschrieben.
- Es beinhaltet viele Beispiele, die Schritt-für-Schritt erklärt werden.
- Fachbegriffe, die Sie vielleicht nicht kennen, werden in einem Glossary erklärt.



Buch: Features



- Das Buch ist explizit für Anfänger auf dem Gebiet geschrieben.
- Es beinhaltet viele Beispiele, die Schritt-für-Schritt erklärt werden.
- Fachbegriffe, die Sie vielleicht nicht kennen, werden in einem Glossary erklärt.
- Das Glossary beinhaltet auch Abkürzungen, Programme, mathematische Notationen, usw.

Buch: Features



- Das Buch ist explizit für Anfänger auf dem Gebiet geschrieben.
- Es beinhaltet viele Beispiele, die Schritt-für-Schritt erklärt werden.
- Fachbegriffe, die Sie vielleicht nicht kennen, werden in einem Glossary erklärt.
- Das Glossary beinhaltet auch Abkürzungen, Programme, mathematische Notationen, usw.
- Zum Beispiel `stdin`, UCS, UML, HTML, JSON, 1NF, breakpoint, venv, client-server architecture, \mathbb{R} , \mathcal{NP} -hard, psql, PyPI, Matplotlib...

Buch: Features



- Das Buch ist explizit für Anfänger auf dem Gebiet geschrieben.
- Es beinhaltet viele Beispiele, die Schritt-für-Schritt erklärt werden.
- Fachbegriffe, die Sie vielleicht nicht kennen, werden in einem Glossary erklärt.
- Das Glossary beinhaltet auch Abkürzungen, Programme, mathematische Notationen, usw.
- Zum Beispiel `stdin`, UCS, UML, HTML, JSON, 1NF, breakpoint, venv, client-server architecture, \mathbb{R} , \mathcal{NP} -hard, psql, PyPI, Matplotlib. . .
- Diese Terme sind jeweils im Text auf das Glossary verlinkt.

Buch: Features



- Das Buch ist explizit für Anfänger auf dem Gebiet geschrieben.
- Es beinhaltet viele Beispiele, die Schritt-für-Schritt erklärt werden.
- Fachbegriffe, die Sie vielleicht nicht kennen, werden in einem Glossary erklärt.
- Das Glossary beinhaltet auch Abkürzungen, Programme, mathematische Notationen, usw.
- Zum Beispiel `stdin`, UCS, UML, HTML, JSON, 1NF, breakpoint, venv, client-server architecture, \mathbb{R} , \mathcal{NP} -hard, psql, PyPI, Matplotlib. . .
- Diese Terme sind jeweils im Text auf das Glossary verlinkt.
- Und im Glossary gibt es dann immer weiterführende Literaturhinweise.

Slides



- Die Slides zu diesem Kurs sind ebenfalls online.

Slides



- Die Slides zu diesem Kurs sind ebenfalls online.
- URL: <https://thomasweise.github.io/databases>

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.
 1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.
 1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.
 2. Wir werden echte Datenbanken damit erstellen und mit der Datenbanksprache SQL^{3,9} darauf zugreifen.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.
 1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.
 2. Wir werden echte Datenbanken damit erstellen und mit der Datenbanksprache SQL^{3,9} darauf zugreifen.
 3. Wir werden die Strukturen von Datenbanken mit den Werkzeugen yEd^{12,21} und PgModeler¹ modellieren.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.
 1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.
 2. Wir werden echte Datenbanken damit erstellen und mit der Datenbanksprache SQL^{3,9} darauf zugreifen.
 3. Wir werden die Strukturen von Datenbanken mit den Werkzeugen yEd^{12,21} und PgModeler¹ modellieren.
 4. Wir werden von der Programmiersprache Python²⁰ aus mit dem psycopg-Modul¹⁸ auf unsere PostgreSQL Datenbanken zugreifen.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.
 1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.
 2. Wir werden echte Datenbanken damit erstellen und mit der Datenbanksprache SQL^{3,9} darauf zugreifen.
 3. Wir werden die Strukturen von Datenbanken mit den Werkzeugen yEd^{12,21} und PgModeler¹ modellieren.
 4. Wir werden von der Programmiersprache Python²⁰ aus mit dem psycopg-Modul¹⁸ auf unsere PostgreSQL Datenbanken zugreifen.
 5. Wir werden LibreOffice Base^{5,13} verwenden, um Formulare und Berichte für unsere PostgreSQL Datenbanken zu erstellen.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.
 1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.
 2. Wir werden echte Datenbanken damit erstellen und mit der Datenbanksprache SQL^{3,9} darauf zugreifen.
 3. Wir werden die Strukturen von Datenbanken mit den Werkzeugen yEd^{12,21} und PgModeler¹ modellieren.
 4. Wir werden von der Programmiersprache Python²⁰ aus mit dem psycopg-Modul¹⁸ auf unsere PostgreSQL Datenbanken zugreifen.
 5. Wir werden LibreOffice Base^{5,13} verwenden, um Formulare und Berichte für unsere PostgreSQL Datenbanken zu erstellen.
- Alle Beispiele sind in dem GitHub Repository <https://github.com/thomasWeise/databasesCode> bereitgestellt.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.
 1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.
 2. Wir werden echte Datenbanken damit erstellen und mit der Datenbanksprache SQL^{3,9} darauf zugreifen.
 3. Wir werden die Strukturen von Datenbanken mit den Werkzeugen yEd^{12,21} und PgModeler¹ modellieren.
 4. Wir werden von der Programmiersprache Python²⁰ aus mit dem psycopg-Modul¹⁸ auf unsere PostgreSQL Datenbanken zugreifen.
 5. Wir werden LibreOffice Base^{5,13} verwenden, um Formulare und Berichte für unsere PostgreSQL Datenbanken zu erstellen.
- Alle Beispiele sind in dem GitHub Repository <https://github.com/thomasWeise/databasesCode> bereitgestellt.
- Sie können (und sollen!) also jeden Schritt jedes Beispiels genau nachvollziehen.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.

1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.
 1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.
 2. Wir werden echte Datenbanken damit erstellen und mit der Datenbanksprache SQL^{3,9} darauf zugreifen.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.
 1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.
 2. Wir werden echte Datenbanken damit erstellen und mit der Datenbanksprache SQL^{3,9} darauf zugreifen.
 3. Wir werden die Strukturen von Datenbanken mit den Werkzeugen yEd^{12,21} und PgModeler¹ modellieren.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.
 1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.
 2. Wir werden echte Datenbanken damit erstellen und mit der Datenbanksprache SQL^{3,9} darauf zugreifen.
 3. Wir werden die Strukturen von Datenbanken mit den Werkzeugen yEd^{12,21} und PgModeler¹ modellieren.
 4. Wir werden von der Programmiersprache Python²⁰ aus mit dem psycopg-Modul¹⁸ auf unsere PostgreSQL Datenbanken zugreifen.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.
 1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.
 2. Wir werden echte Datenbanken damit erstellen und mit der Datenbanksprache SQL^{3,9} darauf zugreifen.
 3. Wir werden die Strukturen von Datenbanken mit den Werkzeugen yEd^{12,21} und PgModeler¹ modellieren.
 4. Wir werden von der Programmiersprache Python²⁰ aus mit dem psycopg-Modul¹⁸ auf unsere PostgreSQL Datenbanken zugreifen.
 5. Wir werden LibreOffice Base^{5,13} verwenden, um Formulare und Berichte für unsere PostgreSQL Datenbanken zu erstellen.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.
 1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.
 2. Wir werden echte Datenbanken damit erstellen und mit der Datenbanksprache SQL^{3,9} darauf zugreifen.
 3. Wir werden die Strukturen von Datenbanken mit den Werkzeugen yEd^{12,21} und PgModeler¹ modellieren.
 4. Wir werden von der Programmiersprache Python²⁰ aus mit dem psycopg-Modul¹⁸ auf unsere PostgreSQL Datenbanken zugreifen.
 5. Wir werden LibreOffice Base^{5,13} verwenden, um Formulare und Berichte für unsere PostgreSQL Datenbanken zu erstellen.
- Alle Beispiele sind in dem GitHub Repository <https://github.com/thomasWeise/databasesCode> bereitgestellt.

Beispiele



- In diesem Kurs werden wir sehr viele Beispiele verwenden.
 1. Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.
 2. Wir werden echte Datenbanken damit erstellen und mit der Datenbanksprache SQL^{3,9} darauf zugreifen.
 3. Wir werden die Strukturen von Datenbanken mit den Werkzeugen yEd^{12,21} und PgModeler¹ modellieren.
 4. Wir werden von der Programmiersprache Python²⁰ aus mit dem psycopg-Modul¹⁸ auf unsere PostgreSQL Datenbanken zugreifen.
 5. Wir werden LibreOffice Base^{5,13} verwenden, um Formulare und Berichte für unsere PostgreSQL Datenbanken zu erstellen.
- Alle Beispiele sind in dem GitHub Repository <https://github.com/thomasWeise/databasesCode> bereitgestellt.
- Sie können (und sollen!) also jeden Schritt jedes Beispiels genau nachvollziehen.

Beispielprogramme und Output

- Wir stellen viele Beispielprogramme direkt mit Ihrer Ausgabe zur Verfügung.



Beispielprogramme und Output

- Wir stellen viele Beispielprogramme direkt mit Ihrer Ausgabe zur Verfügung.
- Hier ein Beispiel für ein Python-Programm.



Beispielprogramme und Output



- Wir stellen viele Beispielprogramme direkt mit Ihrer Ausgabe zur Verfügung.
- Hier ein Beispiel für ein Python-Programm.

```
1 print("Hello World!")
```

↓ `python3 veryFirstProject.py` ↓

```
1 Hello World!
```

Beispielprogramme und Output



- Wir stellen viele Beispielprogramme direkt mit Ihrer Ausgabe zur Verfügung.
- Hier ein Beispiel für ein Python-Programm.
- Im Buch finden Sie jeweils im Titel des Programms gleich noch den Link zum Sourcecode auf GitHub.

```
1 print("Hello World!")
```

↓ `python3 veryFirstProject.py` ↓

```
1 Hello World!
```

Komplexere Beispielprogramme



- Für einige Beispiele mit komplexeren Kommandos werden der Programmcode, die Kommandozeile zu dessen Ausführung, der standard output stream (stdout), der Exit-Kode, und die Softwareversion mit angezeigt.

Link zur Datei auf Github

Listing 7.1: Using SQL to create a the user boss with password superboss123. (stored in file create_user.sql; output in Listing 7.2)

```
1 /* In this example, we create a new user for our database. */
2
3 -- On PostgreSQL, there is a table 'pg_catalog.pg_user' with all users.
4 -- We print the column 'username' with the user names.
5 SELECT username FROM pg_catalog.pg_user;
6
7 -- Create the user 'boss'.
8 -- He will be the owner of the database that we will create.
9 CREATE USER boss WITH ENCRYPTED PASSWORD 'superboss123';
10
11 -- Now there is a new user: 'boss'.
12 SELECT username FROM pg_catalog.pg_user;
```

Listing 7.2: The standard output stream (stdout) resulting from the SQL statements in create_user.sql given in Listing 7.1.

```
1 $ psql "postgres://postgres:XXX@localhost" -v ON_ERROR_STOP=1 -ebf
   ↳ create_user.sql
2  username
3  -----
4  postgres
5  (1 row)
6
7 CREATE ROLE
8  username
9  -----
10 postgres
11 boss
12 (2 rows)
13
14 # psql 16.9 (Ubuntu 16.9-0ubuntu0.24.04.1) succeeded with exit code 0.
```

Kommando um die Datei auszuführen

Softwareversion, Ergebnis, und Exit Code

Komplexere Beispielprogramme



- Für einige Beispiele mit komplexeren Kommandos werden der Programmcode, die Kommandozeile zu dessen Ausführung, der stdout, der Exit-Kode, und die Softwareversion mit angezeigt.
- Natürlich mit einem Link zum Code auf GitHub.

Link zur Datei auf Github

Listing 7.1: Using SQL to create a the user boss with password superboss123. (stored in file create_user.sql; output in Listing 7.2)

```
1 /* In this example, we create a new user for our database. */
2
3 -- On PostgreSQL, there is a table 'pg_catalog.pg_user' with all users.
4 -- We print the column 'username' with the user names.
5 SELECT username FROM pg_catalog.pg_user;
6
7 -- Create the user 'boss'.
8 -- He will be the owner of the database that we will create.
9 CREATE USER boss WITH ENCRYPTED PASSWORD 'superboss123';
10
11 -- Now there is a new user: 'boss'.
12 SELECT username FROM pg_catalog.pg_user;
```

Listing 7.2: The standard output stream (stdout) resulting from the SQL statements in create_user.sql given in Listing 7.1.

```
1 $ psql "postgres://postgres:XXX@localhost" -v ON_ERROR_STOP=1 -ebf
2   ↳ create_user.sql
3   username
4   -----
5   postgres
6   (1 row)
7
8 CREATE ROLE
9   username
10  -----
11  postgres
12  boss
13  (2 rows)
14
15 # psql 16.9 (Ubuntu 16.9-0ubuntu0.24.04.1) succeeded with exit code 0.
```

Kommando um die Datei auszuführen

Softwareversion, Ergebnis, und Exit Code

Software



- Wir nutzen viele verschiedene Werkzeuge.

Software



- Wir nutzen viele verschiedene Werkzeuge.
- Diese sind alle kostenlos im Internet verfügbar.

Software



- Wir nutzen viele verschiedene Werkzeuge.
- Diese sind alle kostenlos im Internet verfügbar.
- Die meisten sind Open Source software.

Software



- Wir nutzen viele verschiedene Werkzeuge.
- Diese sind alle kostenlos im Internet verfügbar.
- Die meisten sind Open Source software.
- Für jedes Werkzeug haben wir Installationshinweise ausgearbeitet.

Software



- Wir nutzen viele verschiedene Werkzeuge.
- Diese sind alle kostenlos im Internet verfügbar.
- Die meisten sind Open Source software.
- Für jedes Werkzeug haben wir Installationshinweise ausgearbeitet. Mit Screenshots für Microsoft Windows^{2,7,14,16,17} und Ubuntu Linux^{4,8}.

Literaturhinweise



- Haben Sie die kleinen roten Zahlen in dem Satz *“Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.”* bemerkt?

Literaturhinweise



- Haben Sie die kleinen roten Zahlen in dem Satz “*Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem*^{6,10,11,15}.” bemerkt?
- Dies sind Literaturhinweise, die am Ende der Slides gelistet werden.

Literaturhinweise



- Haben Sie die kleinen roten Zahlen in dem Satz “*Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem*^{6,10,11,15}.” bemerkt?
- Dies sind Literaturhinweise, die am Ende der Slides gelistet werden.
- Im Buch *Databases*¹⁹ finden Sie ebenfalls viele Literaturhinweise, dort allerdings in eckigen Klammern, also eher so: [19].

Literaturhinweise



- Haben Sie die kleinen roten Zahlen in dem Satz “*Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.*” bemerkt?
- Dies sind Literaturhinweise, die am Ende der Slides gelistet werden.
- Im Buch *Databases¹⁹* finden Sie ebenfalls viele Literaturhinweise, dort allerdings in eckigen Klammern, also eher so: [19].
- Wir haben für jeden Fakt, den wir lehren, für jedes Werkzeug, das verwendet wird, für jeden Befehl, den wir benutzen, und für jedes Datenformat, das wir verwenden Literaturhinweise herausgesucht.

Literaturhinweise



- Haben Sie die kleinen roten Zahlen in dem Satz “*Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.*” bemerkt?
- Dies sind Literaturhinweise, die am Ende der Slides gelistet werden.
- Im Buch *Databases¹⁹* finden Sie ebenfalls viele Literaturhinweise, dort allerdings in eckigen Klammern, also eher so: [19].
- Wir haben für jeden Fakt, den wir lehren, für jedes Werkzeug, das verwendet wird, für jeden Befehl, den wir benutzen, und für jedes Datenformat, das wir verwenden Literaturhinweise herausgesucht.
- Wir beziehen uns auf normative Standards, auf wissenschaftliche Veröffentlichungen, auf Dokumentationen, auf Vorlesungen an anderen Universitäten, und selbst auf aktuelle Gesetzgebung.

Literaturhinweise



- Haben Sie die kleinen roten Zahlen in dem Satz “*Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem*^{6,10,11,15}.” bemerkt?
- Dies sind Literaturhinweise, die am Ende der Slides gelistet werden.
- Im Buch *Databases*¹⁹ finden Sie ebenfalls viele Literaturhinweise, dort allerdings in eckigen Klammern, also eher so: [19].
- Wir haben für jeden Fakt, den wir lehren, für jedes Werkzeug, das verwendet wird, für jeden Befehl, den wir benutzen, und für jedes Datenformat, das wir verwenden Literaturhinweise herausgesucht.
- Wir beziehen uns auf normative Standards, auf wissenschaftliche Veröffentlichungen, auf Dokumentationen, auf Vorlesungen an anderen Universitäten, und selbst auf aktuelle Gesetzgebung.
- Wo immer möglich, werden die entsprechenden Quellen im Literaturverzeichnis verlinkt und ich verwende, wo immer möglich, Quellen, die online verfügbar sind.

Literaturhinweise



- Haben Sie die kleinen roten Zahlen in dem Satz “*Wir verwenden zum Beispiel das PostgreSQL Datenbankmanagementsystem^{6,10,11,15}.*” bemerkt?
- Dies sind Literaturhinweise, die am Ende der Slides gelistet werden.
- Im Buch *Databases¹⁹* finden Sie ebenfalls viele Literaturhinweise, dort allerdings in eckigen Klammern, also eher so: [19].
- Wir haben für jeden Fakt, den wir lehren, für jedes Werkzeug, das verwendet wird, für jeden Befehl, den wir benutzen, und für jedes Datenformat, das wir verwenden Literaturhinweise herausgesucht.
- Wir beziehen uns auf normative Standards, auf wissenschaftliche Veröffentlichungen, auf Dokumentationen, auf Vorlesungen an anderen Universitäten, und selbst auf aktuelle Gesetzgebung.
- Wo immer möglich, werden die entsprechenden Quellen im Literaturverzeichnis verlinkt und ich verwende, wo immer möglich, Quellen, die online verfügbar sind.
- Sie können *alles* nachlesen.

Alles ist da.



- Wir wissen, dass es nicht einfach ist, neue Dinge in einer fremden Sprache zu lernen.

Alles ist da.



- Wir wissen, dass es nicht einfach ist, neue Dinge in einer fremden Sprache zu lernen.
- Daher versuchen wir, alle Informationen so klar wie möglich darzustellen.

Alles ist da.



- Wir wissen, dass es nicht einfach ist, neue Dinge in einer fremden Sprache zu lernen.
- Daher versuchen wir, alle Informationen so klar wie möglich darzustellen.
- Wir stellen umfangreiches Lehrmaterial zur Verfügung.

Alles ist da.



- Wir wissen, dass es nicht einfach ist, neue Dinge in einer fremden Sprache zu lernen.
- Daher versuchen wir, alle Informationen so klar wie möglich darzustellen.
- Wir stellen umfangreiches Lehrmaterial zur Verfügung.
- Und wir machen den Kurs so praktisch wie möglich.



Ökosystem



Ökosystem



- Wir versuchen, ein Ökosystem von Lehrmaterial aufzubauen.



Ökosystem



- Wir versuchen, ein Ökosystem von Lehrmaterial aufzubauen.
- Aktuell gibt es folgende beiden Kurse



Ökosystem



- Wir versuchen, ein Ökosystem von Lehrmaterial aufzubauen.
- Aktuell gibt es folgende beiden Kurse:
 - Python, mit dem Textbuch *Thomas Weise (汤卫思). Programming with Python. Hefei University (合肥大学), School of Artificial Intelligence und 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>*

Ökosystem



- Wir versuchen, ein Ökosystem von Lehrmaterial aufzubauen.
- Aktuell gibt es folgende beiden Kurse:
 - Python, mit dem Textbuch *Thomas Weise (汤卫思). Programming with Python. Hefei University (合肥大学), School of Artificial Intelligence und 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> und*
 - Datenbanken, mit dem Textbuch *Thomas Weise (汤卫思). Databases. Hefei University (合肥大学), School of Artificial Intelligence und 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>.*

Ökosystem



- Wir versuchen, ein Ökosystem von Lehrmaterial aufzubauen.
- Aktuell gibt es folgende beiden Kurse:
 - Python, mit dem Textbuch *Thomas Weise (汤卫思). Programming with Python. Hefei University (合肥大学), School of Artificial Intelligence und 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> und*
 - Datenbanken, mit dem Textbuch *Thomas Weise (汤卫思). Databases. Hefei University (合肥大学), School of Artificial Intelligence und 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>.*
- Diese Kurse sind miteinander verzahnt und vom Material her gleich strukturiert.

Ökosystem



- Wir versuchen, ein Ökosystem von Lehrmaterial aufzubauen.
- Aktuell gibt es folgende beiden Kurse:
 - Python, mit dem Textbuch *Thomas Weise (汤卫思). Programming with Python. Hefei University (合肥大学), School of Artificial Intelligence und 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> und*
 - Datenbanken, mit dem Textbuch *Thomas Weise (汤卫思). Databases. Hefei University (合肥大学), School of Artificial Intelligence und 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>.*
- Diese Kurse sind miteinander verzahnt und vom Material her gleich strukturiert.
- Sie sind eingeladen, sich die Materialien beider Kurse anzuschauen.

Ökosystem



- Wir versuchen, ein Ökosystem von Lehrmaterial aufzubauen.
- Aktuell gibt es folgende beiden Kurse:
 - Python, mit dem Textbuch *Thomas Weise (汤卫思). Programming with Python. Hefei University (合肥大学), School of Artificial Intelligence und 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> und*
 - Datenbanken, mit dem Textbuch *Thomas Weise (汤卫思). Databases. Hefei University (合肥大学), School of Artificial Intelligence und 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>.*
- Diese Kurse sind miteinander verzahnt und vom Material her gleich strukturiert.
- Sie sind eingeladen, sich die Materialien beider Kurse anzuschauen.
- Beide werden aktiv weiterentwickelt.



Voraussetzungen



Voraussetzungen

- Bringen Sie Ihren Laptop mit.



Voraussetzungen

- Bringen Sie Ihren Laptop mit.
 1. Ihren eigenen Laptop.



Voraussetzungen

- Bringen Sie Ihren Laptop mit.
 1. Ihren eigenen Laptop.
 2. Immer.



Voraussetzungen



- Bringen Sie Ihren Laptop mit.
 1. Ihren eigenen Laptop.
 2. Immer.
 3. Vollziehen unsere Beispiele nach.

Voraussetzungen



- Bringen Sie Ihren Laptop mit.
 1. Ihren eigenen Laptop.
 2. Immer.
 3. Vollziehen unsere Beispiele nach.
 4. Am Besten während der Vorlesung.

Voraussetzungen



- Bringen Sie Ihren Laptop mit.
 1. Ihren eigenen Laptop.
 2. Immer.
 3. Vollziehen unsere Beispiele nach.
 4. Am Besten während der Vorlesung.
 5. Auf Ihrem eigenen Laptop.

Voraussetzungen



- Bringen Sie Ihren Laptop mit.
 1. Ihren eigenen Laptop.
 2. Immer.
 3. Vollziehen unsere Beispiele nach.
 4. Am Besten während der Vorlesung.
 5. Auf Ihrem eigenen Laptop.
- Das sind schon alle Voraussetzungen.

Voraussetzungen



- Bringen Sie Ihren Laptop mit.
 1. Ihren eigenen Laptop.
 2. Immer.
 3. Vollziehen unsere Beispiele nach.
 4. Am Besten während der Vorlesung.
 5. Auf Ihrem eigenen Laptop.
- Das sind schon alle Voraussetzungen.
- Bonus: Im Idealfall arbeiten Sie mit dem Betriebssystem Ubuntu Linux^{4,8}.



Zusammenfassung



Kurs Datenbanken



- Willkommen zum Kurs **Datenbanken**.

Kurs Datenbanken



- Willkommen zum Kurs **Datenbanken**.
- Ich freue mich auf unsere Zusammenarbeit und hoffe, dass wir Spaß mit diesem Gebiet haben werden.



谢谢您们!
Thank you!
Vielen Dank!



References I



- [1] Raphael "rkhaotix" Araújo e Silva. *pgModeler – PostgreSQL Database Modeler*. Palmas, Tocantins, Brazil, 2006–2025. URL: <https://pgmodeler.io> (besucht am 2025-04-12) (siehe S. 45–60).
- [2] 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. 67–71).
- [3] 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. 45–60).
- [4] 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. 67–71, 92–99).
- [5] Steve Fanning, Vasudev Narayanan, "flywire", Olivier Hallot, Jean Hollis Weber, Jenna Sargent, Pulkit Krishna, Dan Lewis, Peter Schofield, Jochen Schiffers, Robert Großkopf, Jost Lange, Martin Fox, Hazel Russman, Steve Schwettman, Alain Romedenne, Andrew Pitonyak, Jean-Pierre Ledure, Drew Jensen und Randolph Gam. *Base Guide 7.3. Revision 1. Based on LibreOffice 7.3 Community*. Berlin, Germany: The Document Foundation, Aug. 2022. URL: <https://books.libreoffice.org/en/BG73/BG73-BaseGuide.pdf> (besucht am 2025-01-13) (siehe S. 45–60).
- [6] 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. 45–60, 72–78).
- [7] Michael Hausenblas. *Learning Modern Linux*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., Apr. 2022. ISBN: 978-1-0981-0894-6 (siehe S. 67–71).
- [8] 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. 67–71, 92–99).
- [9] 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. 45–60).

References II



- [10] 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. **45–60, 72–78**).
- [11] *PostgreSQL Essentials: Leveling Up Your Data Work*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., März 2024 (siehe S. **45–60, 72–78**).
- [12] Matthias Sedlmeier und Martin Gogolla. "Model Driven ActiveRecord with yEd". In: *25th International Conference on Information Modelling and Knowledge Bases XXVII (EJC'2015)*. 8.–12. Juni 2015, Maribor, Štajerska, Podravska, Slovenia. Hrsg. von Tatjana Welzer, Hannu Jaakkola, Bernhard Thalheim, Yasushi Kiyoki und Naofumi Yoshida. Bd. 280. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. Amsterdam, The Netherlands: IOS Press BV, S. 65–76. ISSN: **0922-6389**. ISBN: **978-1-61499-610-1**. doi:**10.3233/978-1-61499-611-8-65** (siehe S. **45–60**).
- [13] Winfried Seimert. *LibreOffice 7.3 – Praxiswissen für Ein- und Umsteiger*. Blaufelden, Schwäbisch Hall, Baden-Württemberg, Germany: mitp Verlags GmbH & Co. KG, Apr. 2022. ISBN: **978-3-7475-0504-5** (siehe S. **45–60**).
- [14] 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. **67–71**).
- [15] 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. **45–60, 72–78**).
- [16] 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. **67–71**).
- [17] Sander van Vugt. *Linux Fundamentals*. 2. Aufl. Hoboken, NJ, USA: Pearson IT Certification, Juni 2022. ISBN: **978-0-13-792931-3** (siehe S. **67–71**).
- [18] Daniele "dvarrazzo" Varrazzo, Federico "fogzot" Di Gregorio und Jason "jerickso" Erickson. *Psycopg*. London, England, UK: The Psycopg Team, 2010–2023. URL: <https://www.psycopg.org> (besucht am 2025-02-02) (siehe S. **45–60**).
- [19] 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 und 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. **30–35, 65, 66, 72–78, 84–90**).

References III



- [20] 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. 45–60, 84–90).
- [21] *yEd Graph Editor Manual*. Tübingen, Baden-Württemberg, Germany: yWorks GmbH, 2011–2025. URL: <https://yed.yworks.com/support/manual/index.html> (besucht am 2025-03-31) (siehe S. 45–60).