



合肥大學
HEFEI UNIVERSITY



Datenbanken

17. LibreOffice 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-Code 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. LibreOffice unter Linux Installieren
3. LibreOffice unter Windows Installieren
4. Zusammenfassung





Einleitung



Einleitung

- Wir wollen nun von einer GUI, einem Graphical User Interface, auf unsere Datenbank zugreifen.



LibreOffice®

The LibreOffice logo is under the copyright of its owners.

Einleitung



- Wir wollen nun von einer GUI, einem Graphical User Interface, auf unsere Datenbank zugreifen.
- LibreOffice Base kann entweder als stand-alone DBMS verwendet werden, oder als Benutzerinterface das sich auf andere Datenbanken verbinden kann^{24,54}.



LibreOffice®

The LibreOffice logo is under the copyright of its owners.

Einleitung



- Wir wollen nun von einer GUI, einem Graphical User Interface, auf unsere Datenbank zugreifen.
- LibreOffice Base kann entweder als stand-alone DBMS verwendet werden, oder als Benutzerinterface das sich auf andere Datenbanken verbinden kann^{24,54}.
- Seine Funktionalität ist ähnlich zu Microsoft Access^{5,15,67}, aber es ist kostenlos.



LibreOffice®

The LibreOffice logo is under the copyright of its owners.

Einleitung



- Wir wollen nun von einer GUI, einem Graphical User Interface, auf unsere Datenbank zugreifen.
- LibreOffice Base kann entweder als stand-alone DBMS verwendet werden, oder als Benutzerinterface das sich auf andere Datenbanken verbinden kann^{24,54}.
- Seine Funktionalität ist ähnlich zu Microsoft Access^{5,15,67}, aber es ist kostenlos.
- Daher verwenden wir LibreOffice Base als simple GUI für unsere PostgreSQL Datenbank.



LibreOffice®

The LibreOffice logo is under the copyright of its owners.

Einleitung



- Wir wollen nun von einer GUI, einem Graphical User Interface, auf unsere Datenbank zugreifen.
- LibreOffice Base kann entweder als stand-alone DBMS verwendet werden, oder als Benutzerinterface das sich auf andere Datenbanken verbinden kann^{24,54}.
- Seine Funktionalität ist ähnlich zu Microsoft Access^{5,15,67}, aber es ist kostenlos.
- Daher verwenden wir LibreOffice Base als simple GUI für unsere PostgreSQL Datenbank.
- Das müssen wir zuerst LibreOffice installieren.



LibreOffice®

The LibreOffice logo is under the copyright of its owners.



LibreOffice unter Linux Installieren



LibreOffice unter Linux Installieren

- Wir wollen LibreOffice unter Ubuntu Linux benutzen.



LibreOffice unter Linux Installieren

- Wir wollen LibreOffice unter Ubuntu Linux benutzen.
- Unter Ubuntu Linux ist LibreOffice bereits standardmäßig vorinstalliert.



LibreOffice unter Linux Installieren

- Wir wollen LibreOffice unter Ubuntu Linux benutzen.
- Unter Ubuntu Linux ist LibreOffice bereits standardmäßig vorinstalliert.
- Sie können ein Terminal³ durch Druck auf `Ctrl` + `Alt` + `T` öffnen.



```
tweise@weise-laptop: ~  
twaise@weise-laptop:~$ libreoffice --version  
LibreOffice 24.2.7.2 420(Build:2)  
twaise@weise-laptop:~$
```

LibreOffice unter Linux Installieren



- Unter Ubuntu Linux ist LibreOffice bereits standardmäßig vorinstalliert.
- Sie können ein Terminal³ durch Druck auf `Ctrl` + `Alt` + `T` öffnen.
- Tippen Sie `libreoffice --version` und drücken Sie `↵`.

```
tweise@weise-laptop: ~  
tweise@weise-laptop:~$ libreoffice --version  
LibreOffice 24.2.7.2 420(Build:2)  
tweise@weise-laptop:~$
```

LibreOffice unter Linux Installieren



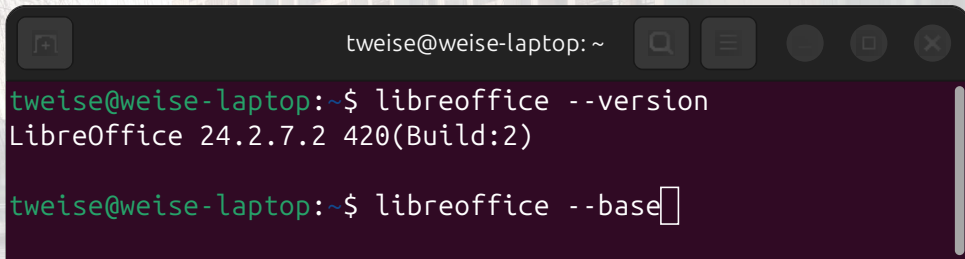
- Unter Ubuntu Linux ist LibreOffice bereits standardmäßig vorinstalliert.
- Sie können ein Terminal³ durch Druck auf `Ctrl` + `Alt` + `T` öffnen.
- Tippen Sie `libreoffice --version` und drücken Sie `↵`.
- Auf meinem System ist LibreOffice 24.2.7.2 installiert.

```
tweise@weise-laptop: ~  
twaise@weise-laptop:~$ libreoffice --version  
LibreOffice 24.2.7.2 420(Build:2)  
twaise@weise-laptop:~$
```

LibreOffice unter Linux Installieren



- Tippen Sie `libreoffice --version` und drücken Sie .
- Auf meinem System ist LibreOffice 24.2.7.2 installiert.
- Wir können LibreOffice Base aus dem Terminal starten, in dem wir `libreoffice --base` eintippen und  drücken.

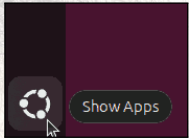


```
tweise@weise-laptop: ~  
  
twiese@weise-laptop:~$ libreoffice --version  
LibreOffice 24.2.7.2 420(Build:2)  
  
twiese@weise-laptop:~$ libreoffice --base
```

LibreOffice unter Linux Installieren



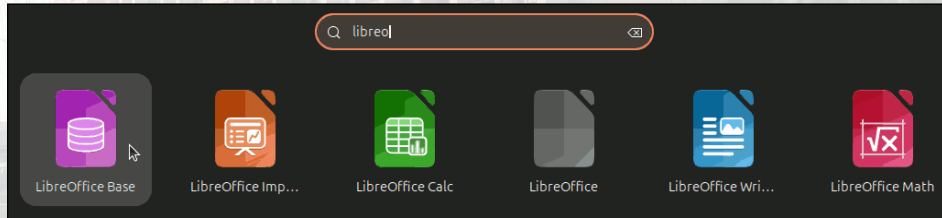
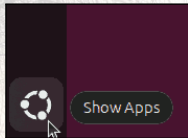
- Auf meinem System ist LibreOffice 24.2.7.2 installiert.
- Wir können LibreOffice Base aus dem Terminal starten, in dem wir `libreoffice --base` eintippen und  drücken.
- Alternativ können wir auch die Dash durch Druck auf  oder durch klick auf das kleine Ubuntu-Symbol am unten linken Bildrand öffnen.



LibreOffice unter Linux Installieren

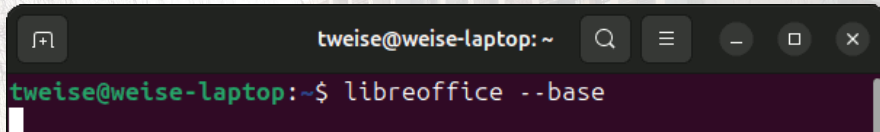


- Wir können LibreOffice Base aus dem Terminal starten, in dem wir `libreoffice --base` eintippen und  drücken.
- Alternativ können wir auch die Dash durch Druck auf  oder durch klick auf das kleine Ubuntu-Symbol am unten linken Bildrand öffnen.
- Dann tippen wir `libreoffice` ein und klicken auf das Symbol für LibreOffice Base.



LibreOffice unter Linux Installieren

- Alternativ können wir auch die Dash durch Druck auf  oder durch klick auf das kleine Ubuntu-Symbol am unten linken Bildrand öffnen.
- Dann tippen wir `libreoffice` ein und klicken auf das Symbol für LibreOffice Base.
- LibreOffice Base startet...



```
tweise@weise-laptop: ~  
tweise@weise-laptop:~$ libreoffice --base
```

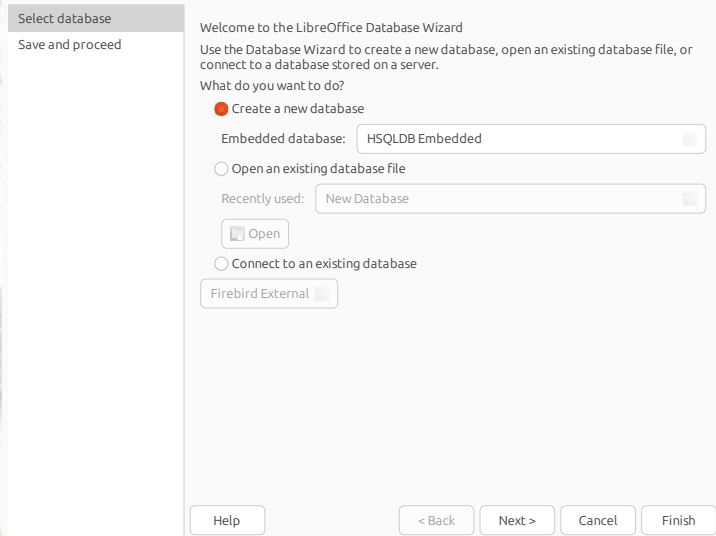


LibreOffice
Community



LibreOffice unter Linux Installieren

- Dann öffnet sich die Startansicht von LibreOffice Base.



Select database

Save and proceed

Welcome to the LibreOffice Database Wizard

Use the Database Wizard to create a new database, open an existing database file, or connect to a database stored on a server.

What do you want to do?

☒ Create a new database

Embedded database: HSQLDB Embedded

☐ Open an existing database file

Recently used: New Database

 Open

☐ Connect to an existing database

Firebird External

Help < Back Next > Cancel Finish

LibreOffice unter Linux Installieren

- Sollte LibreOffice wider Erwarten nicht installiert sein, dann können wir es einfach installieren.



LibreOffice unter Linux Installieren



- Sollte LibreOffice wider Erwarten nicht installiert sein, dann können wir es einfach installieren.
- Dazu tippen wir `sudo apt-get install libreoffice` in das Terminal ein.

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

LibreOffice unter Linux Installieren



- Sollte LibreOffice wider Erwarten nicht installiert sein, dann können wir es einfach installieren.
- Dazu tippen wir `sudo apt-get install libreoffice` in das Terminal ein.
- Wir benötigen sudo-Privilegien, also müssen wir das Super-User Passwort eingeben.

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

LibreOffice unter Linux Installieren



- Dazu tippen wir `sudo apt-get install libreoffice` in das Terminal ein.
- Wir benötigen sudo-Privilegien, also müssen wir das Super-User Passwort eingeben.
- Nun würde LibreOffice installiert werden. Bei mir passiert nichts, weil ich es schon installiert habe.

```
tweise@weise-laptop: ~  
twaise@weise-laptop:~$ sudo apt-get install libreoffice  
[sudo] password for twaise:  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree... Done  
Reading state information... Done  
libreoffice is already the newest version (4:24.2.7-0ubuntu0.24.04.1).  
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 4 not upgraded.  
twaise@weise-laptop:~$
```



LibreOffice unter Windows Installieren



LibreOffice unter Windows Installieren

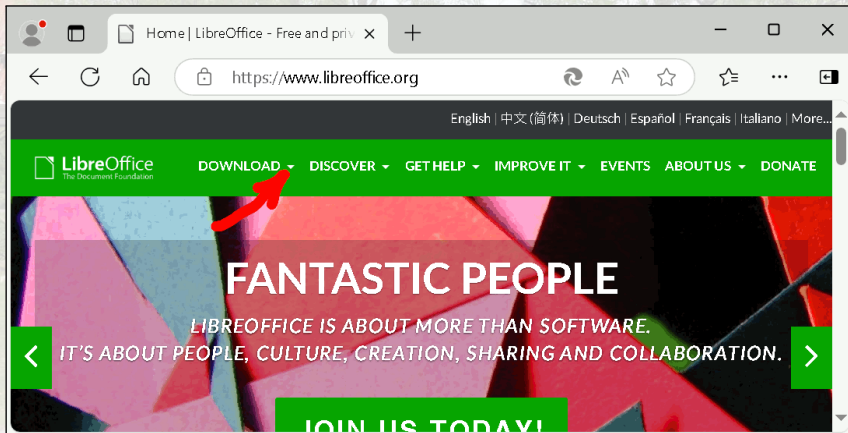
- Wir wollen LibreOffice unter Microsoft Windows installieren.



LibreOffice unter Windows Installieren

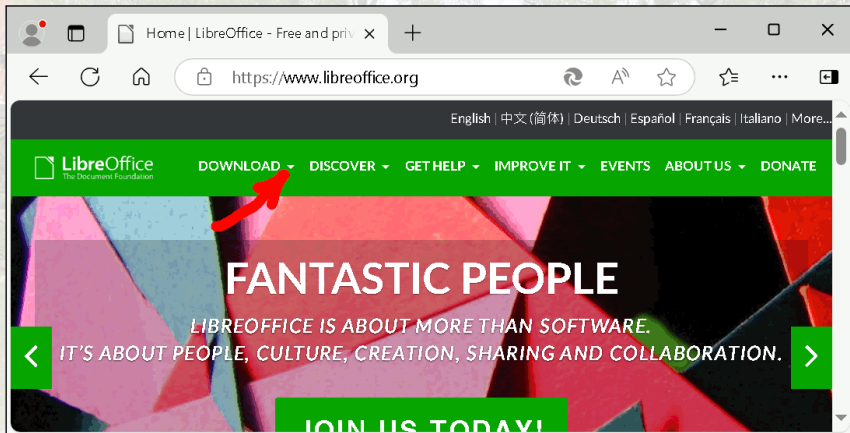


- Wir wollen LibreOffice unter Microsoft Windows installieren.
- Wir öffnen einen Web Browser und gehen zur Webseite <https://libreoffice.org>.



LibreOffice unter Windows Installieren

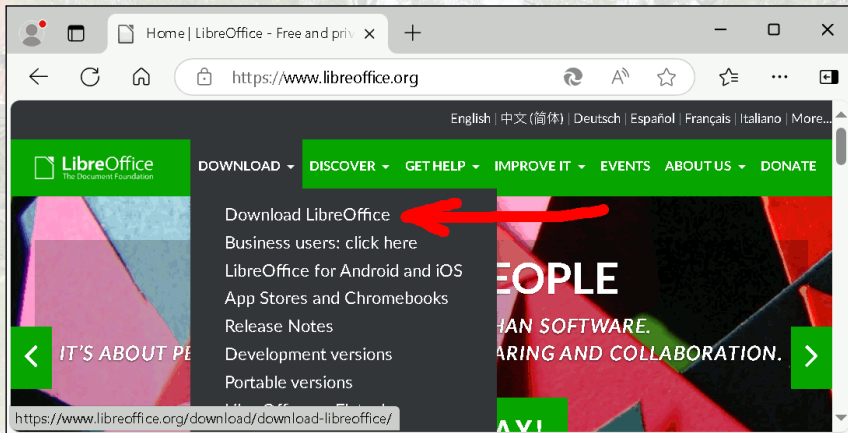
- Wir öffnen einen Web Browser und gehen zur Webseite <https://libreoffice.org>.
- Dort klicken wir auf **DOWNLOAD**.



LibreOffice unter Windows Installieren



- In dem Menü, das sich öffnet, klicken wir auf Download LibreOffice.



LibreOffice unter Windows Installieren

- Das bringt uns zur Download-Seite, wo wir wieder auf **DOWNLOAD** klicken.



The screenshot shows the LibreOffice download page in a web browser. The browser's address bar displays the URL <https://www.libreoffice.org/download/>. The page has a green header with the LibreOffice logo and navigation links: DOWNLOAD, DISCOVER, GET HELP, IMPROVE IT, EVENTS, ABOUT US, and DONATE. Below the header, there is a section titled 'Download / Download LibreOffice'. On the left, a blue button says 'Business users: click here' with the text 'Get long-term support, custom features and more'. The main content area is titled 'Download LibreOffice' with a download icon. Below this, it says 'Ideal for home users, students and non-profits'. There is a large green box containing the LibreOffice logo and the version number '24.8.4'. To the right of this box, there is a dropdown menu labeled 'Choose your operating system:' with 'Windows (64-bit)' selected. A red arrow points to a yellow 'DOWNLOAD' button at the bottom of this section. On the right side of the page, there are several green buttons: DOCUMENTATION, PROVIDE FEEDBACK, JOIN THE PROJECT!, MEET US AT EVENTS, DISCOVER LIBREOFFICE, and GOOD LOOKING DOCUMENTS.

LibreOffice unter Windows Installieren

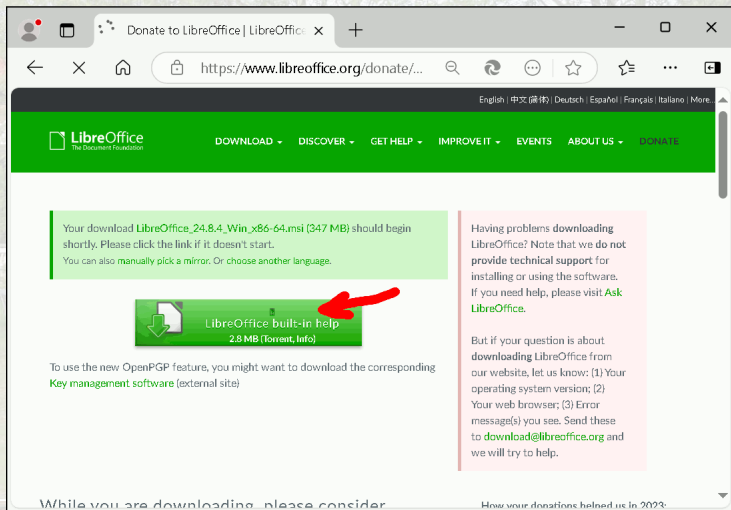


- Das bringt uns zur Download-Seite, wo wir wieder auf **DOWNLOAD** klicken.
- Wir lassen operating system auf **Windows (64-bit)**.

The screenshot shows the LibreOffice download page in a web browser. The browser's address bar displays the URL <https://www.libreoffice.org/download/>. The page features a green header with the LibreOffice logo and navigation links: **DOWNLOAD**, **DISCOVER**, **GET HELP**, **IMPROVE IT**, **EVENTS**, **ABOUT US**, and **DONATE**. Below the header, the page is titled "Download / Download LibreOffice". A blue button labeled "Business users: click here" with the text "Get long-term support, custom features and more" is visible. The main section is titled "Download LibreOffice" with a download icon. Below this, it says "Ideal for home users, students and non-profits". The LibreOffice logo and version number "24.8.4" are prominently displayed. To the right, there is a dropdown menu labeled "Choose your operating system:" with "Windows (64-bit)" selected. A red arrow points to the yellow "DOWNLOAD" button. On the right side of the page, there are several green buttons: "DOCUMENTATION", "PROVIDE FEEDBACK", "JOIN THE PROJECT!", "MEET US AT EVENTS", "DISCOVER LIBREOFFICE", and "GOOD LOOKING DOCUMENTS".

LibreOffice unter Windows Installieren

- Das bringt uns zu einer anderen Download-Seite, wo wir dann auf den großen Button klicken, um LibreOffice herunterzuladen.



LibreOffice unter Windows Installieren

- Der Download beginnt.



Donate to LibreOffice | LibreOffice

https://www.libreoffice.org/...

Downloads

LibreOffice_24.8.4_Win_x86-64.msi

618 KB/s - 152 MB of 347 MB, 5 mins left

[See more](#)

LibreOffice
The Document Foundation

DOWNLOAD

Your download LibreOffice_24.8.4_Win_x86-64.msi is starting shortly. Please click the link if it doesn't start.
You can also manually pick a mirror. Or choose another language.

LibreOffice built-in help
2.8 MB (Torrent, Info)

To use the new OpenPGP feature, you might want to download the corresponding [Key management software](#) (external site)

LibreOffice? Note that we do not provide technical support for installing or using the software. If you need help, please visit [Ask LibreOffice](#).

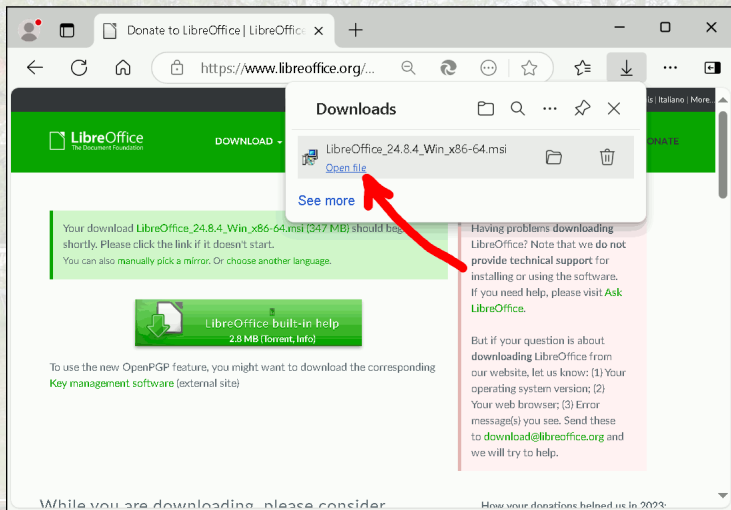
But if your question is about **downloading LibreOffice** from our website, let us know: (1) Your operating system version; (2) Your web browser; (3) Error message(s) you see. Send these to download@libreoffice.org and we will try to help.

While you are downloading, please consider

How your donations helped us in 2023

LibreOffice unter Windows Installieren

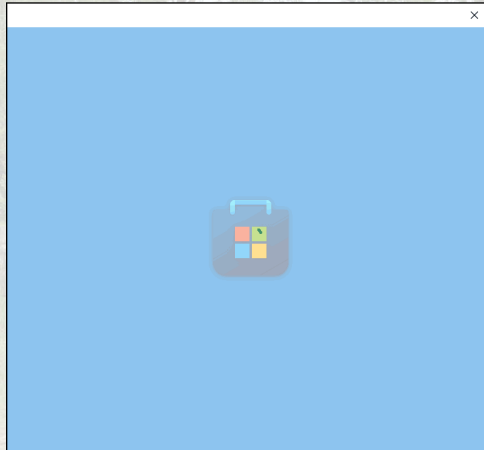
- Nachdem der Download fertig ist, öffnen bzw. führen wir die heruntergeladene Datei aus.



LibreOffice unter Windows Installieren



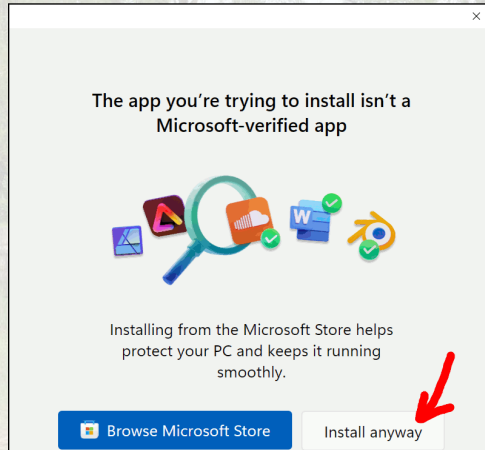
- Der Startbildschirm des Microsoft Windows Installers erscheint.



LibreOffice unter Windows Installieren



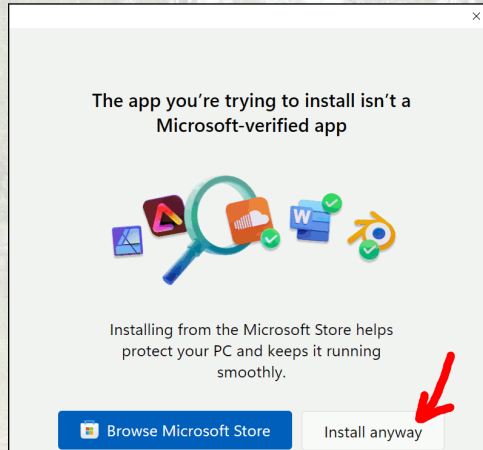
- Er erinnert uns, dass das kein Programm aus dem Microsoft Store ist.



LibreOffice unter Windows Installieren

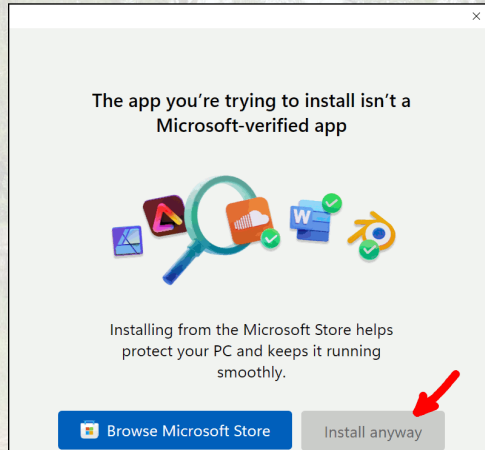


- Er erinnert uns, dass das kein Programm aus dem Microsoft Store ist.
- Wir installieren das Programm trotzdem.



LibreOffice unter Windows Installieren

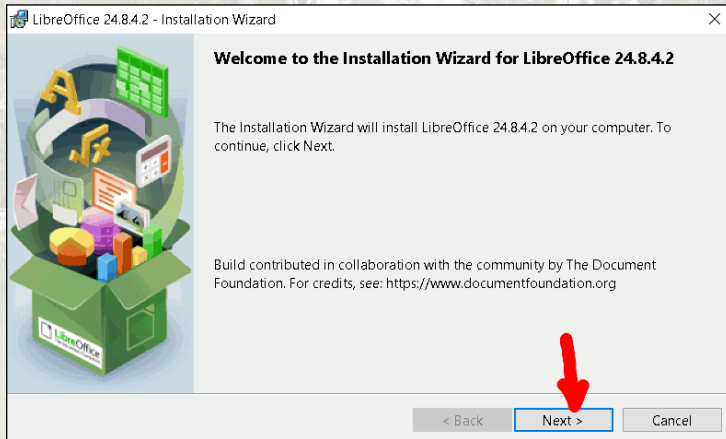
- Jawohl.



LibreOffice unter Windows Installieren



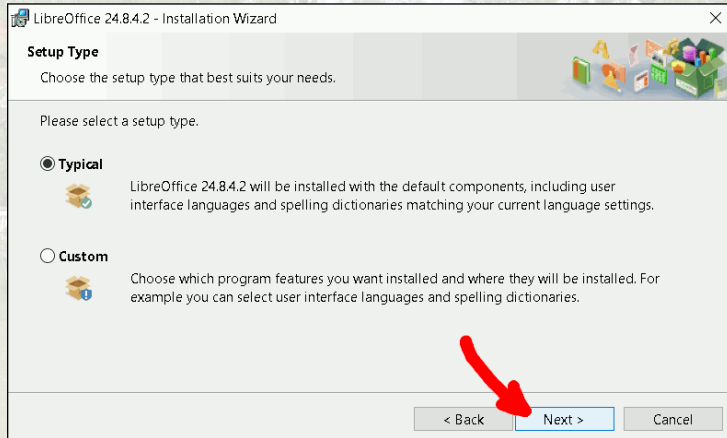
- Der Installations-Wizard öffnet sich und wir klicken auf **Next**.



LibreOffice unter Windows Installieren



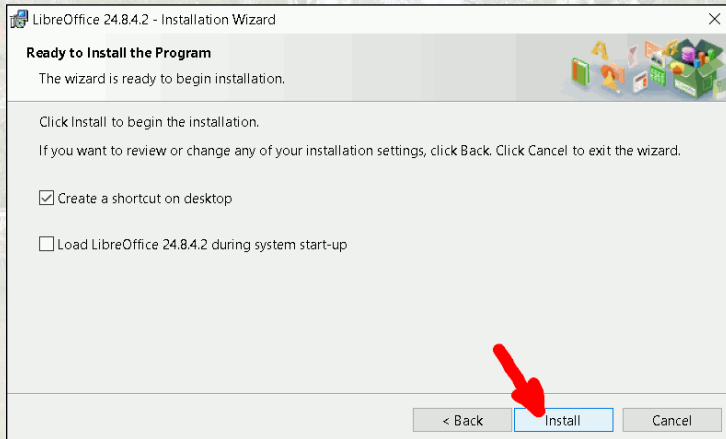
- Wir lassen den Installationstyp auf „Typical“ und klicken **Next**.



LibreOffice unter Windows Installieren

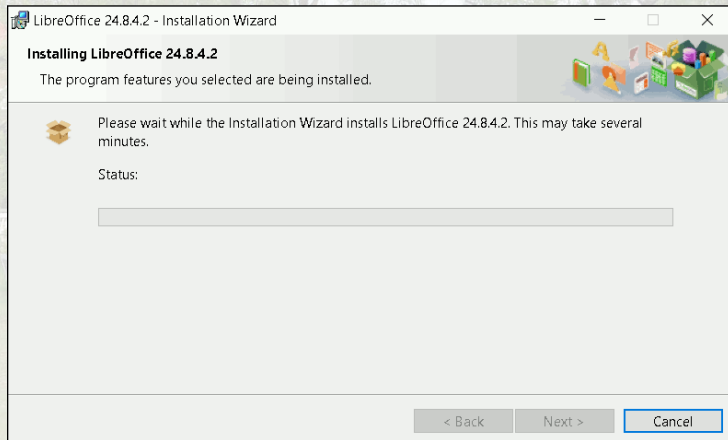


- Wir lassen alle Einstellungen unverändert und klicken auf **Install**.



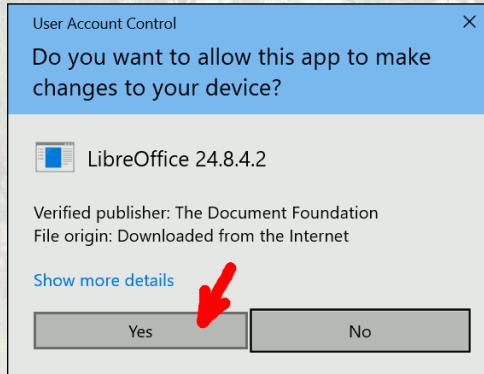
LibreOffice unter Windows Installieren

- Die Installation beginnt.



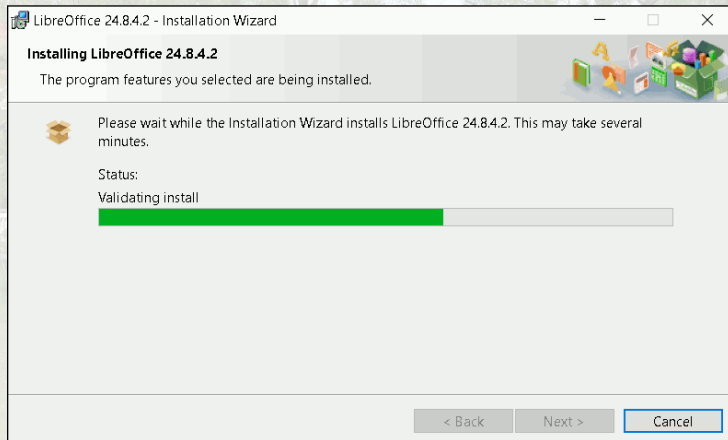
LibreOffice unter Windows Installieren

- Wenn Microsoft Windows uns fragt, ob wir Änderungen am Computer durch den Installer zulassen wollen, dann klicken wir auf oder oder oder wie auch immer das bei Ihnen heist.



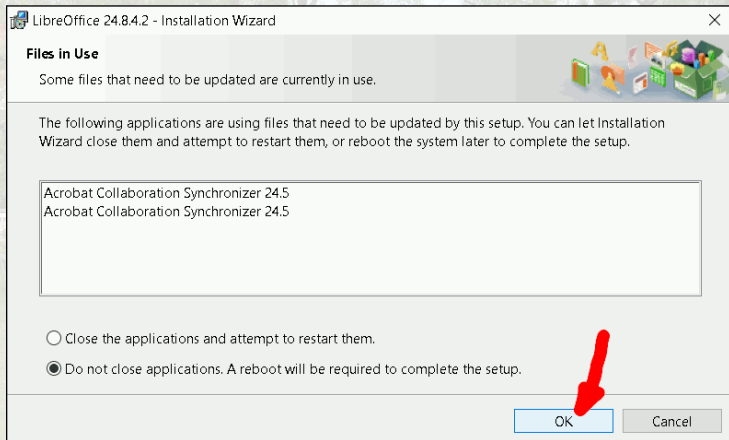
LibreOffice unter Windows Installieren

- Die Installation geht weiter.



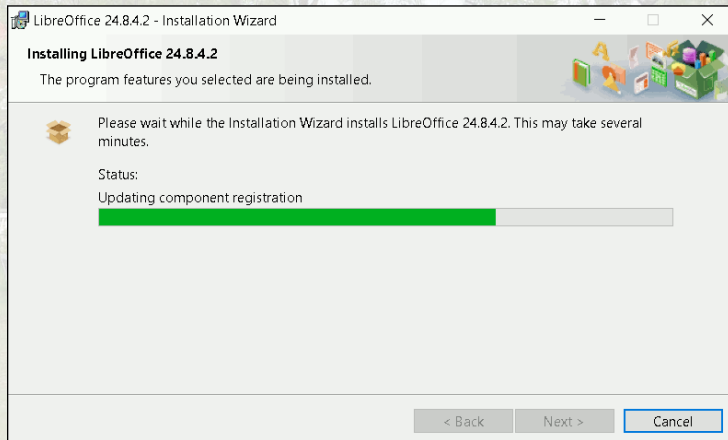
LibreOffice unter Windows Installieren

- Eventuell werden Sie informiert, dass der Rechner nach der Installation neu starten muss. Das ist OK.



LibreOffice unter Windows Installieren

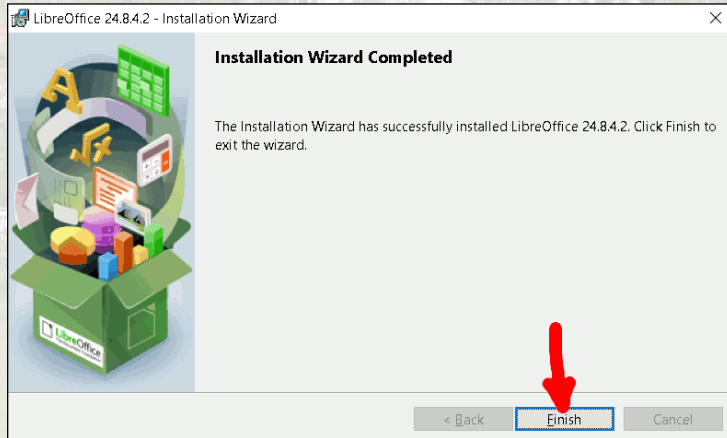
- Die Installation geht weiter.



LibreOffice unter Windows Installieren



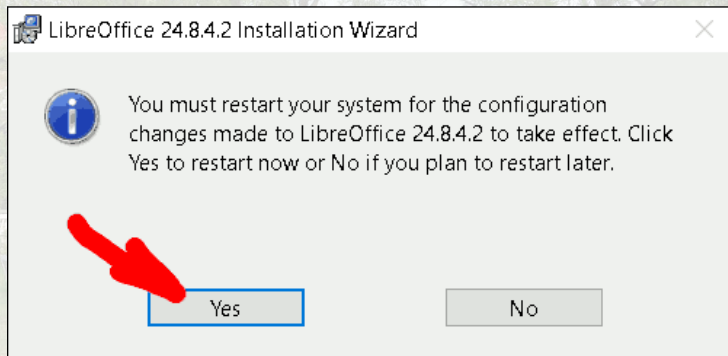
- Die Installation ist fertig.
- Gegebenenfalls muss nun der Neustart erfolgen. Wir klicken auf **Yes**.



LibreOffice unter Windows Installieren



- Gegebenenfalls muss nun der Neustart erfolgen.



LibreOffice unter Windows Installieren

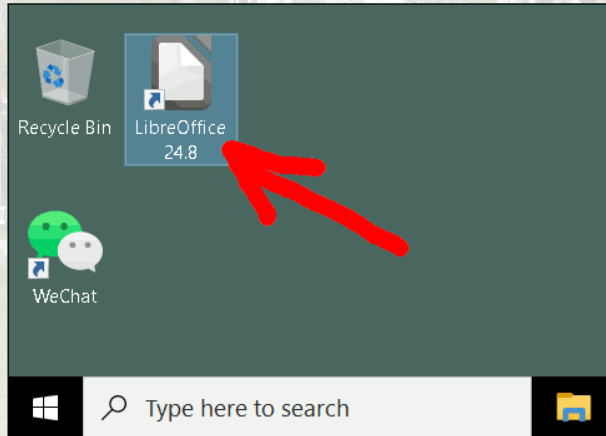
- Das System startet neu.



Restarting

LibreOffice unter Windows Installieren

- Nun haben wir einen neuen Shortcut auf dem Desktop, mit dem wir LibreOffice starten können. Wir klicken darauf.



LibreOffice unter Windows Installieren

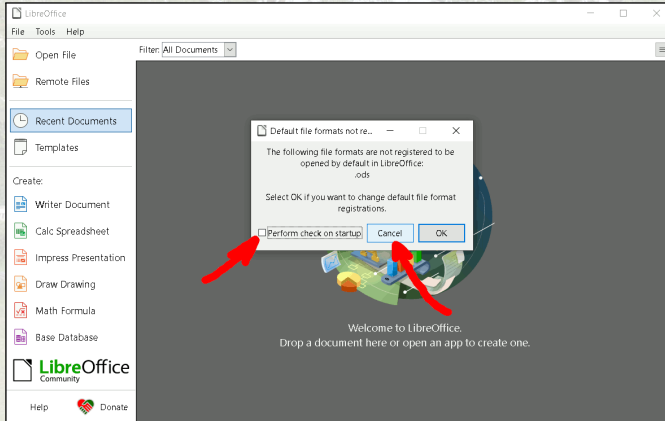


- LibreOffice startet.



LibreOffice unter Windows Installieren

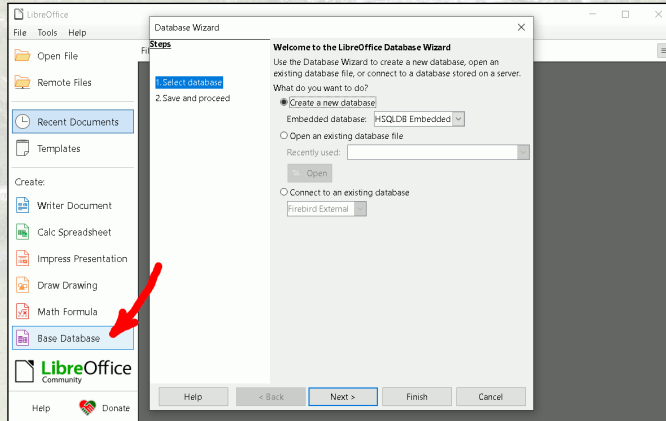
- LibreOffice möchte gerne verschiedene Dateiformate managen. Das brauchen wir nicht.



LibreOffice unter Windows Installieren



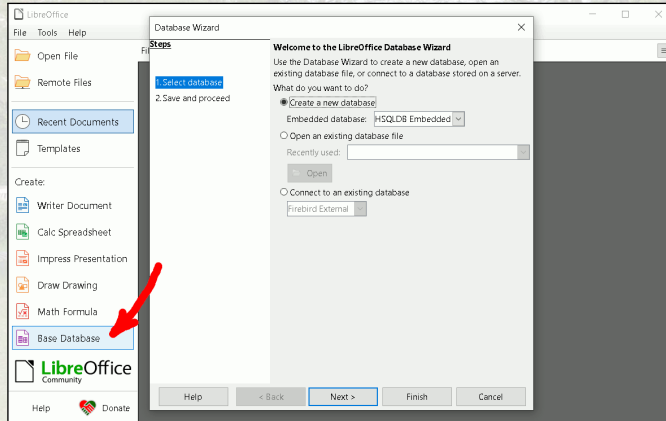
- Um LibreOffice Base zu starten, müssen wir auf das **Base Database** am linken unteren Rand klicken.



LibreOffice unter Windows Installieren



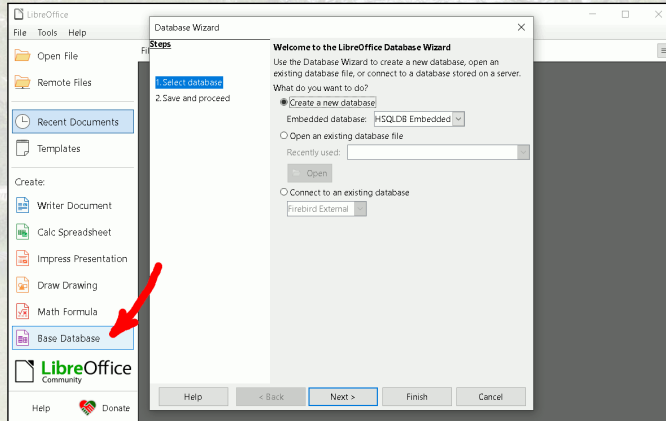
- Um LibreOffice Base zu starten, müssen wir auf das **Base Database** am linken unteren Rand klicken.
- LibreOffice Base startet.



LibreOffice unter Windows Installieren



- LibreOffice Base startet.
- Wir sind hier fertig und können das Programm wieder schließen.





Zusammenfassung



Zusammenfassung



- Wir haben LibreOffice und damit LibreOffice Base auf unserem Rechner installiert.

Zusammenfassung



- Wir haben LibreOffice und damit LibreOffice Base auf unserem Rechner installiert.
- Nun können wir es als graphisches Benutzerinterface für unsere PostgreSQL Datenbank verwenden.



谢谢您门！
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. 60, 69).
- [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. 60, 69).
- [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. 11–15, 69, 71).
- [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. 69).
- [5] Ben Beitler. *Hands-On Microsoft Access 2019*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, März 2020. ISBN: 978-1-83898-747-3 (siehe S. 5–9, 69).
- [6] 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. 71).
- [7] 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. 68).
- [8] Bernard Obeng Boateng. *Data Modeling with Microsoft Excel*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Nov. 2023. ISBN: 978-1-80324-028-2 (siehe S. 69).
- [9] 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. 70).
- [10] Ed Bott. *Windows 11 Inside Out*. Hoboken, NJ, USA: Microsoft Press, Pearson Education, Inc., Feb. 2023. ISBN: 978-0-13-769132-6 (siehe S. 70).
- [11] Ron Brash und Ganesh Naik. *Bash Cookbook*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Juli 2018. ISBN: 978-1-78862-936-2 (siehe S. 68).

References II



- [12] Jason Cannon. *High Availability for the LAMP Stack*. Shelter Island, NY, USA: Manning Publications, Juni 2022 (siehe S. 69, 71).
- [13] Josh Centers. *Take Control of iOS 18 and iPadOS 18*. San Diego, CA, USA: Take Control Books, Dez. 2024. ISBN: 978-1-990783-55-5 (siehe S. 68, 69).
- [14] 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. 71).
- [15] Christmas, FL, USA: Simon Sez IT. *Microsoft Access 2021 – Beginner to Advanced*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Aug. 2023. ISBN: 978-1-83546-911-8 (siehe S. 5–9, 69).
- [16] 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. 71).
- [17] 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. 70).
- [18] *Database Language SQL*. Techn. Ber. ANSI X3.135-1986. Washington, D.C., USA: American National Standards Institute (ANSI), 1986 (siehe S. 71).
- [19] 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. 71).
- [20] *Database Language SQL*. International Standard ISO 9075-1987. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization (ISO), 1987 (siehe S. 71).
- [21] 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. 71).

References III



- [22] Pooyan Doozandeh und Frank E. Ritter. "Some Tips for Academic Writing and Using Microsoft Word". *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students* 26(1):10–11, Herbst 2019. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery (ACM). ISSN: 1528-4972. doi:10.1145/3351470 (siehe S. 70).
- [23] 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. 69, 70).
- [24] 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. 5–9, 69).
- [25] 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. 70).
- [26] Jonas Gamalielsson und Björn Lundell. "Long-Term Sustainability of Open Source Software Communities beyond a Fork: A Case Study of LibreOffice". In: *8th IFIP WG 2.13 International Conference on Open Source Systems: Long-Term Sustainability OSS'2012*. 10.–13. Sep. 2012, Hammamet, Tunisia. Hrsg. von Imed Hammouda, Björn Lundell, Tommi Mikkonen und Walt Scacchi. Bd. 378. IFIP Advances in Information and Communication Technology (IFIPACT). Berlin/Heidelberg, Germany: Springer-Verlag GmbH Germany, 2012, S. 29–47. ISSN: 1868-4238. ISBN: 978-3-642-33441-2. doi:10.1007/978-3-642-33442-9_3 (siehe S. 69).
- [27] Dawn Griffiths. *Excel Cookbook – Receipts for Mastering Microsoft Excel*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., Mai 2024. ISBN: 978-1-0981-4332-9 (siehe S. 69).
- [28] 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. 70).
- [29] 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. 70).

References IV



- [30] Michael Hausenblas. *Learning Modern Linux*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., Apr. 2022. ISBN: 978-1-0981-0894-6 (siehe S. 69).
- [31] 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. 69, 71).
- [32] Manuel Hoffmann, Frank Nagle und Yanuo Zhou. *The Value of Open Source Software*. Working Paper 24-038. Boston, MA, USA: Harvard Business School, 1. Jan. 2024. URL: https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/24-038_51f8444f-502c-4139-8bf2-56eb4b65c58a.pdf (besucht am 2025-06-04) (siehe S. 70).
- [33] 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. 70).
- [34] *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. 71).
- [35] Jay LaCroix. *Mastering Ubuntu Server*. 4. Aufl. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Sep. 2022. ISBN: 978-1-80323-424-3 (siehe S. 71).
- [36] Joan Lambert und Curtis Frye. *Microsoft Office Step by Step (Office 2021 and Microsoft 365)*. Hoboken, NJ, USA: Microsoft Press, Pearson Education, Inc., Juni 2022. ISBN: 978-0-13-754493-6 (siehe S. 69, 70).
- [37] 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. 70).
- [38] *LibreOffice – The Document Foundation*. Berlin, Germany: The Document Foundation, 2024. URL: <https://www.libreoffice.org> (besucht am 2024-12-12) (siehe S. 69).

References V



- [39] 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. 68).
- [40] Mark Lutz. *Learning Python*. 6. Aufl. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., März 2025. ISBN: 978-1-0981-7130-8 (siehe S. 70).
- [41] *MariaDB Server Documentation*. Milpitas, CA, USA: MariaDB, 2025. URL: <https://mariadb.com/kb/en/documentation> (besucht am 2025-04-24) (siehe S. 69).
- [42] Ron McFadyen und Cindy Miller. *Relational Databases and Microsoft Access*. 3. Aufl. Palatine, IL, USA: Harper College, 2014–2019. URL: <https://harpercollege.pressbooks.pub/relationaldatabases> (besucht am 2025-04-11) (siehe S. 69).
- [43] 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. 71).
- [44] *Microsoft Word*. Redmond, WA, USA: Microsoft Corporation, 2024. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/word> (besucht am 2024-12-12) (siehe S. 70).
- [45] 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. 68).
- [46] 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. 70).
- [47] 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. 68).
- [48] Yasset Pérez-Riverol, Laurent Gatto, Rui Wang, Timo Sachsenberg, Julian Uszkoreit, Felipe da Veiga Leprevost, Christian Fufezan, Tobias Ternent, Stephen J. Eglen, Daniel S. Katz, Tom J. Pollard, Alexander Konovalov, Robert M. Flight, Kai Blin und Juan Antonio Vizcaíno. "Ten Simple Rules for Taking Advantage of Git and GitHub". *PLOS Computational Biology* 12(7), 14. Juli 2016. San Francisco, CA, USA: Public Library of Science (PLOS). ISSN: 1553-7358. doi:10.1371/JOURNAL.PCBI.1004947 (siehe S. 68).

References VI



- [49] *PostgreSQL Essentials: Leveling Up Your Data Work*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., März 2024 (siehe S. 70).
- [50] 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. 68).
- [51] Federico Razzoli. *Mastering MariaDB*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Sep. 2014. ISBN: **978-1-78398-154-0** (siehe S. 69).
- [52] 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](https://doi.org/10.1109/IECON48115.2021.9589382) (siehe S. 70).
- [53] 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. 68).
- [54] Winfried Seimert. *LibreOffice 7.3 – Praxiswissen für Ein- und Umsteiger*. Blaufen, Schwäbisch Hall, Baden-Württemberg, Germany: mitp Verlags GmbH & Co. KG, Apr. 2022. ISBN: **978-3-7475-0504-5** (siehe S. 5–9, 69).
- [55] 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. 69).
- [56] Bryan Sills, Brian Gardner, Kristin Marsicano und Chris Stewart. *Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide*. 5. Aufl. Reading, MA, USA: Addison-Wesley Professional, Mai 2022. ISBN: **978-0-13-764579-4** (siehe S. 68).
- [57] Anna Skoulikari. *Learning Git*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., Mai 2023. ISBN: **978-1-0981-3391-7** (siehe S. 68).
- [58] Drew Smith. *Modern Apple Platform Administration – macOS and iOS Essentials (2025)*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Feb. 2025. ISBN: **978-1-80580-309-6** (siehe S. 68, 69).
- [59] 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](https://doi.org/10.1145/361020.361025) (siehe S. 70).

References VII



- [60] "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. 71).
- [61] 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. 66, 71).
- [62] 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 of⁶¹ (siehe S. 71).
- [63] Allen Taylor. *Introducing SQL and Relational Databases*. New York, NY, USA: Apress Media, LLC, Sep. 2018. ISBN: 978-1-4842-3841-7 (siehe S. 70, 71).
- [64] 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. 70).
- [65] 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. 69).
- [66] Mariot Tsitoara. *Beginning Git and GitHub: Version Control, Project Management and Teamwork for the New Developer*. New York, NY, USA: Apress Media, LLC, März 2024. ISBN: 979-8-8688-0215-7 (siehe S. 68, 71).
- [67] Laurie A. Ulrich und Ken Cook. *Access For Dummies*. Hoboken, NJ, USA: For Dummies (Wiley), Dez. 2021. ISBN: 978-1-119-82908-9 (siehe S. 5–9, 69).
- [68] Sander van Vugt. *Linux Fundamentals*. 2. Aufl. Hoboken, NJ, USA: Pearson IT Certification, Juni 2022. ISBN: 978-0-13-792931-3 (siehe S. 69).
- [69] 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. 68–70).

References VIII



- [70] 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. 70).
- [71] *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. 70).
- [72] 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. 70).
- [73] 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. 68).
- [74] Pavlo V. Zahorodko und Pavlo V. Merzlykin. “An Approach for Processing and Document Flow Automation for Microsoft Word and LibreOffice Writer File Formats”. In: *4th Workshop for Young Scientists in Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW'2021)*. 18. Dez. 2021, Virtual Event and Kryvyi Rih, Ukraine. Hrsg. von Arnold E. Kiv, Serhiy O. Semerikov, Vladimir N. Soloviev und Andrii M. Striuk. Bd. 3077 der Reihe CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org). Aachen, Nordrhein-Westfalen, Germany: CEUR-WS Team, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen, 2022, S. 66–82. ISSN: 1613-0073. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3077/paper12.pdf> (besucht am 2025-10-04) (siehe S. 69, 70).
- [75] Giorgio Zarrelli. *Mastering Bash*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Juni 2017. ISBN: 978-1-78439-687-9 (siehe S. 68).

Glossary (in English) I



Android is a common operating system for mobile phones⁵⁶.

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^{11,45,75}. 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^{7,39,47,50,53}. 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*⁶⁹.

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 DB⁷³.

Git is a distributed Version Control Systems (VCS) which allows multiple users to work on the same code while preserving the history of the code changes^{57,66}. Learn more at <https://git-scm.com>.

GitHub is a website where software projects can be hosted and managed via the Git VCS^{48,66}. Learn more at <https://github.com>.

GUI graphical user interface

iOS is the operating system that powers Apple iPhones^{13,58}. Learn more at <https://www.apple.com/ios>.

Glossary (in English) II



iPadOS is the operating system that powers Apple iPads¹³. Learn more at <https://www.apple.com/ipados>.

IT information technology

LAMP Stack A system setup for web applications: Linux, Apache (a web server), MySQL, and the server-side scripting language PHP^{12,31}.

LibreOffice is an open source office suite^{26,38,54} which is a good and free alternative to Microsoft Office. It offers software such as LibreOffice Writer, LibreOffice Calc, and LibreOffice Base. See⁶⁹ for more information and installation instructions.

LibreOffice Base is a DBMS that can work on stand-alone files but also connect to other popular relational databases^{24,54}. It is part of LibreOffice^{26,38,54} and has functionality that is comparable to Microsoft Access^{5,15,67}.

LibreOffice Calc is a spreadsheet software that allows you to arrange and perform calculations with data in a tabular grid. It is a free and open source spreadsheet software^{38,54}, i.e., an alternative to Microsoft Excel. It is part of LibreOffice^{26,38,54}.

LibreOffice Writer is a free and open source text writing program⁷⁴ and part of LibreOffice^{26,38,54}. It is a good alternative to Microsoft Word.

Linux is the leading open source operating system, i.e., a free alternative for Microsoft Windows^{3,30,55,65,68}. 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.

macOS or Mac OS is the operating system that powers Apple Mac(intosh) computers⁵⁸. Learn more at <https://www.apple.com/macos>.

MariaDB An open source relational database management system that has forked off from MySQL^{1,2,4,23,41,51}. See <https://mariadb.org> for more information.

Microsoft Access is a DBMS that can work on DBs stored in single, stand-alone files but also connect to other popular relational databases^{5,15,42,67}. It is part of Microsoft Office. A free and open source alternative to this commercial software is LibreOffice Base.

Microsoft Excel is a spreadsheet program that allows users to store, organize, manipulate, and calculate data in tabular structures^{8,27,36}. It is part of Microsoft Office. A free alternative to this commercial software is LibreOffice Calc^{38,54}.

Glossary (in English) III



- Microsoft Office** is a commercial suite of office software, including Microsoft Excel, Microsoft Word, and Microsoft Access³⁶. LibreOffice is a free and open source alternative.
- Microsoft Windows** is a commercial proprietary operating system¹⁰. 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>.
- Microsoft Word** is one of the leading text writing programs^{22,44,74} and part of Microsoft Office. A free alternative to this commercial software is the LibreOffice Writer.
- MySQL** An open source relational database management system^{9,23,52,64,72}. MySQL is famous for its use in the LAMP Stack. See <https://www.mysql.com> for more information.
- OS** Operating System, the system that runs your computer, see, e.g., Linux, Microsoft Windows, macOS, and Android.
- OSS** Open source software, i.e., software that can freely be used, whose source code is made available in the internet, and which is usually developed cooperatively over the internet as well³². Typical examples are Python, Linux, Git, and PostgreSQL.
- PostgreSQL** An open source object-relational DBMS^{25,46,49,64}. See <https://postgresql.org> for more information.
- psql** is the client program used to access the PostgreSQL DBMS server.
- Python** The Python programming language^{33,37,40,70}, i.e., what you will learn about in our book⁷⁰. 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^{17,28,29,59,63,69,71}.

Glossary (in English) IV



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 servers¹² 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“³⁵.

SQL The *Structured Query Language* is basically a programming language for querying and manipulating relational databases^{14,18–20,34,43,60–63}. It is understood by many DBMSes. You find the Structured Query Language (SQL) commands supported by PostgreSQL in the reference⁶⁰.

sudo In order to perform administrative tasks such as installing new software under Linux, root (or “super”) user privileges are needed¹⁶. A normal user can execute a program in the terminal as super user by pre-pending `sudo`, often referred to as “super user do.” This requires the root password.

terminal A terminal is a text-based window where you can enter commands and execute them^{3,16}. 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 `Win` + `R`, dann Schreiben von `cmd`, dann Druck auf `↵`. Under Ubuntu Linux, `Ctrl` + `Alt` + `T` opens a terminal, which then runs a Bash shell inside.

Ubuntu is a variant of the open source operating system Linux^{16,31}. 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>.

VCS A *Version Control System* is a software which allows you to manage and preserve the historical development of your program code⁶⁶. A distributed VCS allows multiple users to work on the same code and upload their changes to the server, which then preserves the change history. The most popular distributed VCS is Git.

WWW World Wide Web^{6,21}