合肥大學
HEFEI UNIVERSITY

Datenbanken

26. yEd 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

Version: 2025-10-10

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

Einleitung

The logo of the yEd graph editor. The yEd logo is protected by copyright. yEd is a registered trademark of yWorks GmbH. Unauthorized use, reproduction, or distribution is strictly prohibited.

- Ein wichtiger Schritt im Datenbankentwicklungsprozess ist das Erstellen von abstrakten konzeptuellen Modelle der Problemdomäne.

Einleitung

- Ein wichtiger Schritt im Datenbankentwicklungsprozess ist das Erstellen von abstrakten konzeptuellen Modelle der Problemdomäne.
- Dazu werden graphische Diagramme, sogenannte Entity-Relationship Diagramme (ERDs) gezeichnet, die die Objekte und deren Beziehungen aus der realen Welt darstellen, die wir in der Datenbank modellieren wollen.

Einleitung

The logo of the yEd graph editor. The yEd logo is protected by copyright. yEd is a registered trademark of yWorks GmbH. Unauthorized use, reproduction, or distribution is strictly prohibited.

- Ein wichtiger Schritt im Datenbankentwicklungsprozess ist das Erstellen von abstrakten konzeptuellen Modelle der Problemdomäne.
- Dazu werden graphische Diagramme, sogenannte Entity-Relationship Diagramme (ERDs) gezeichnet, die die Objekte und deren Beziehungen aus der realen Welt darstellen, die wir in der Datenbank modellieren wollen.
- Diese konzeptuellen Modelle sind unabhängig von der letztendlich verwendeten DBMS-Technologie.

Einleitung

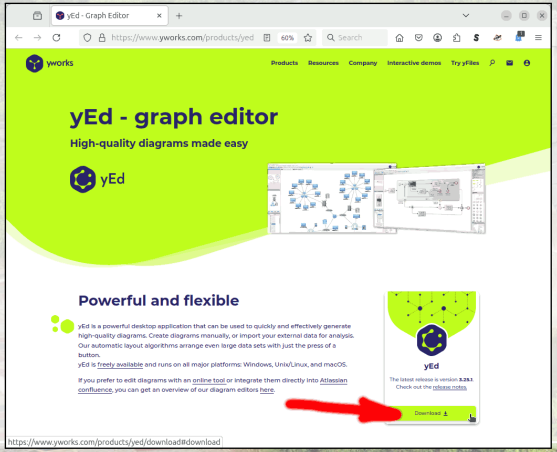
The logo of the yEd graph editor. The yEd logo is protected by copyright. yEd is a registered trademark of yWorks GmbH. Unauthorized use, reproduction, or distribution is strictly prohibited.

- Ein wichtiger Schritt im Datenbankentwicklungsprozess ist das Erstellen von abstrakten konzeptuellen Modelle der Problemdomäne.
- Dazu werden graphische Diagramme, sogenannte Entity-Relationship Diagramme (ERDs) gezeichnet, die die Objekte und deren Beziehungen aus der realen Welt darstellen, die wir in der Datenbank modellieren wollen.
- Diese konzeptuellen Modelle sind unabhängig von der letztendlich verwendeten DBMS-Technologie.
- Als Werkzeug um solche Diagramme zu zeichnen verwenden wir yEd[35,47].

Ubuntu Linux

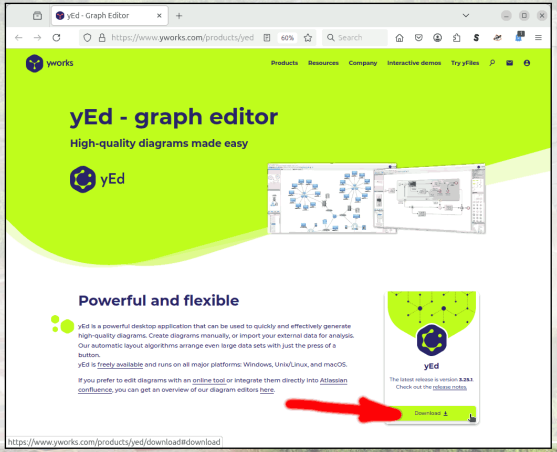
Ubuntu Linux

- Wir werden yEd von der Webseite `https://www.yworks.com/products/yed` herunterladen.



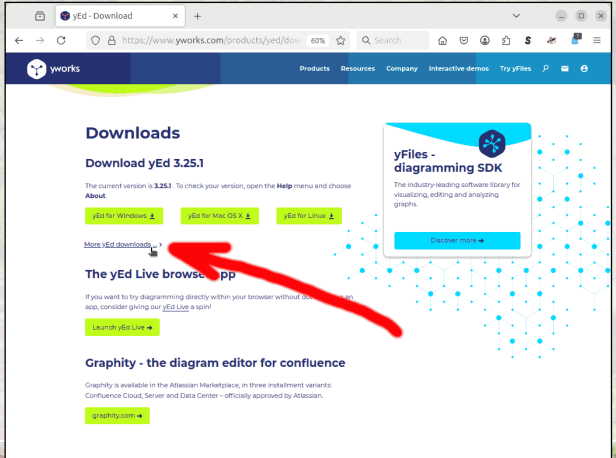
Ubuntu Linux

- Wir werden yEd von der Webseite `https://www.yworks.com/products/yed` herunterladen.
- Auf dieser Webseite klicken wir auf den Download-Button.



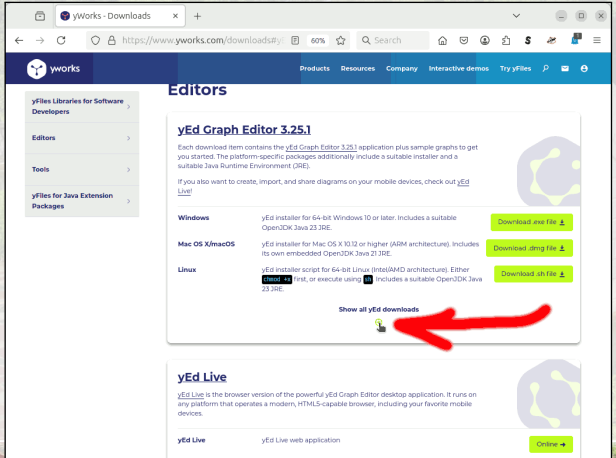
Ubuntu Linux

- Dann klicken wir auf *More yEd downloads...*



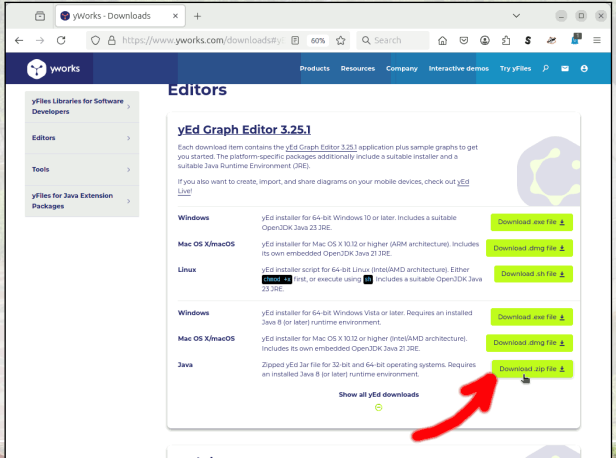
Ubuntu Linux

- Und klicken wir dann auf *Show all yEd downloads*.



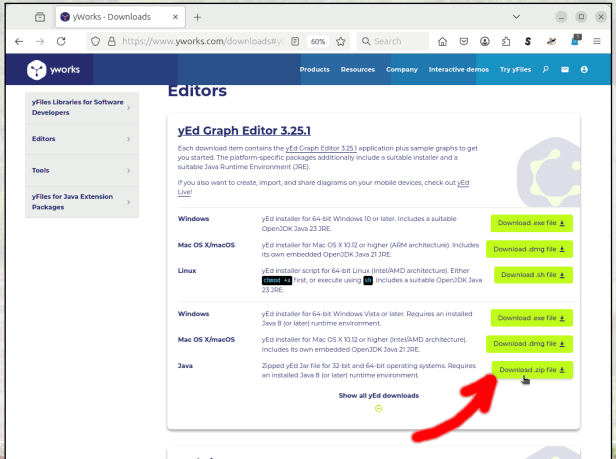
Ubuntu Linux

- Wir wollen *Zipped yEd* `jar` *file* herunterladen, was für alle Systeme funktioniert, auf denen schon Java installiert ist.

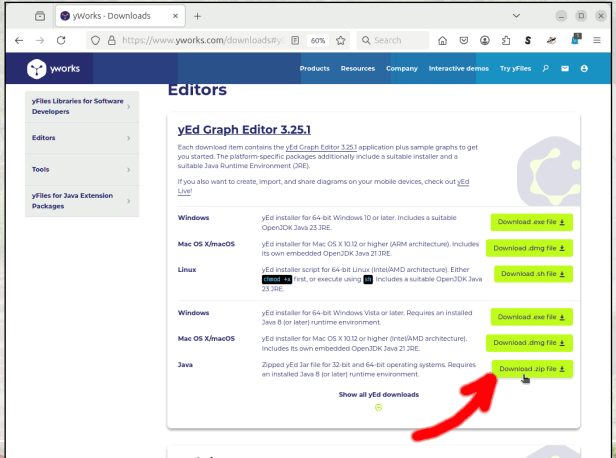


Ubuntu Linux

- Falls Java auf Ihrem Computer noch nicht installiert ist, instalieren Sie es via `sudo apt-get install openjdk-xx-jre`, wobei `xx` mit der aktuellen Version ersetzt werden kann, z. B. `8` oder `21`.

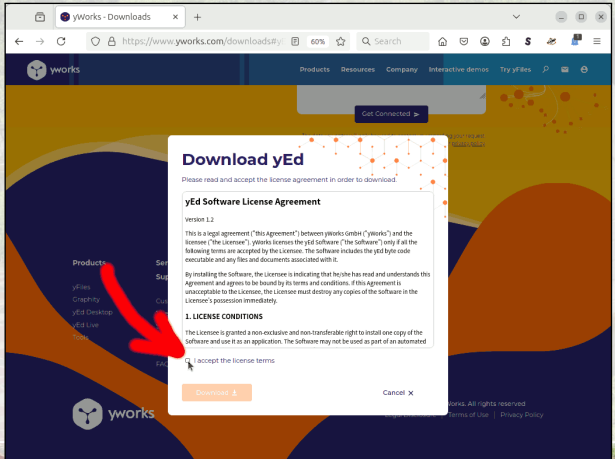


Ubuntu Linux



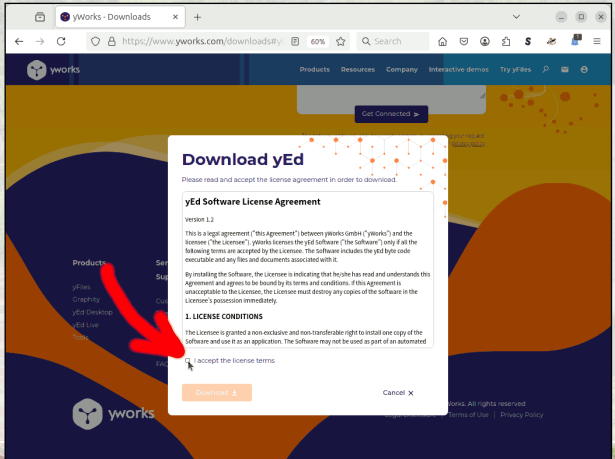
Ubuntu Linux

- Nachdem wir auf den Download-Button geklickt habe, kommen wir zum Lizentbildschirm.



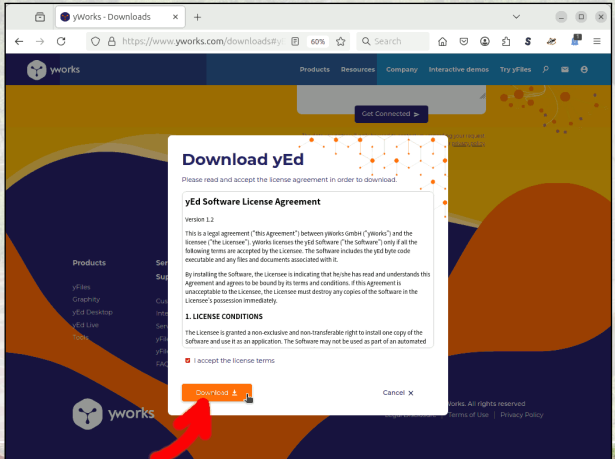
Ubuntu Linux

- Nachdem wir auf den Download-Button geklickt habe, kommen wir zum Lizentbildschirm.
- Nachdem wir die Lizenz gelesen haben und wenn wir mit ihr OK sind, stimmen wir mit `I accept the license terms` zu.



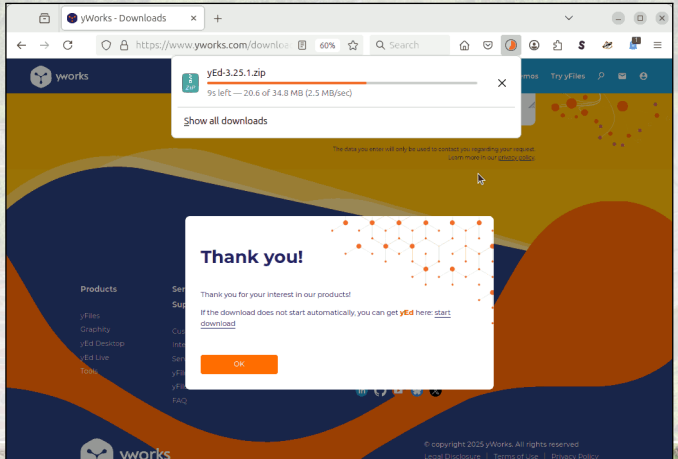
Ubuntu Linux

- Nach dem wir die Lizenz angenommen haben, können wir auf Download klicken.



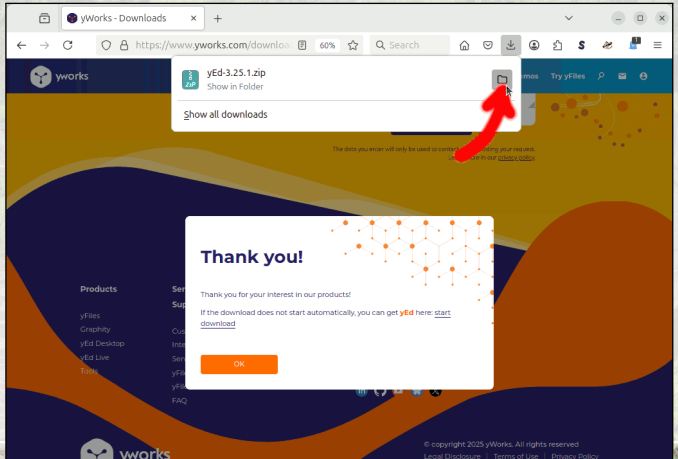
Ubuntu Linux

- Der Download beginnt.



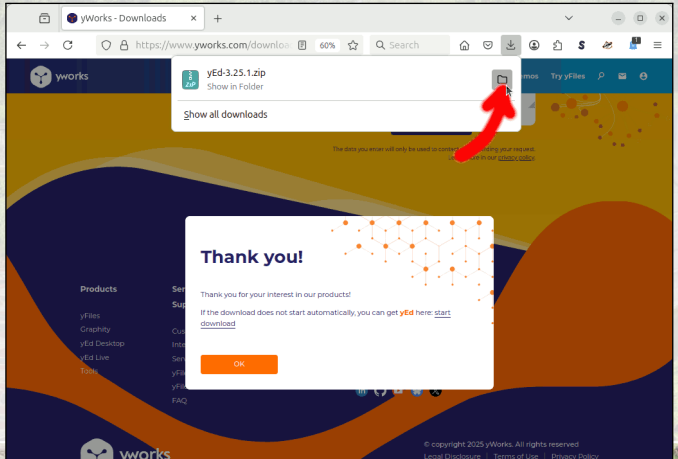
Ubuntu Linux

- Irgendwann ist der Download fertig.



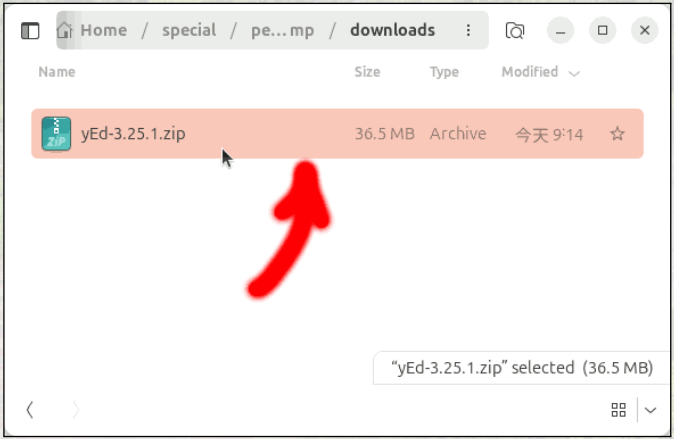
Ubuntu Linux

- Irgendwann ist der Download fertig.
- Wir können auf den Ordner klicken, in den die Datei heruntergeladen wurde.



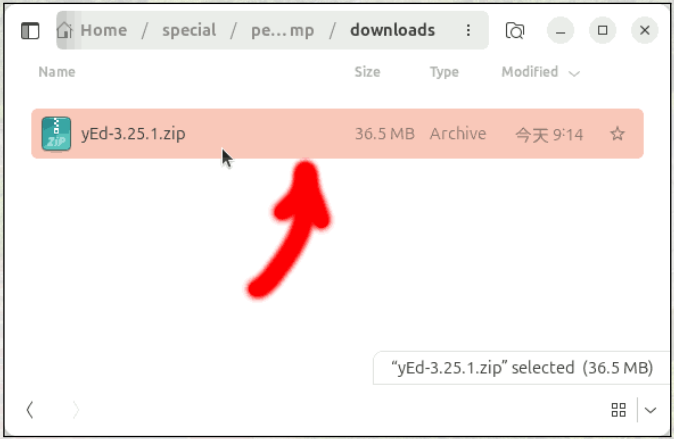
Ubuntu Linux

- Wir finden die `zip`-Datei in diesem Ordner.



Ubuntu Linux

- Wir finden die `zip`-Datei in diesem Ordner.
- Wir entpacken den Order in das Verzeichnis, in das wir yEd installieren/benutzen wollen.



Ubuntu Linux

- Wir öffnen ein Terminal, in dem wir Ctrl + Alt + T drücken.

Ubuntu Linux

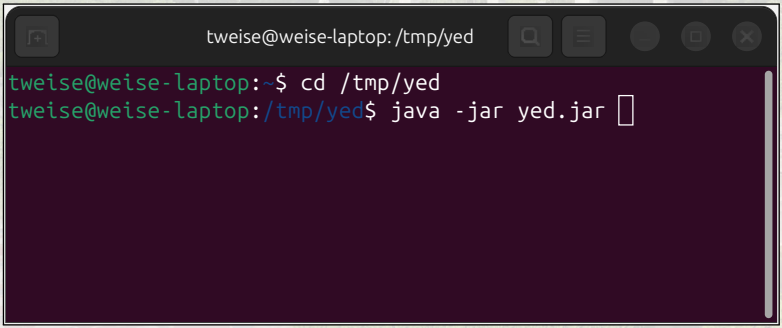
- Wir öffnen ein Terminal, in dem wir Ctrl + Alt + T drücken.
- Wir gehen in den Ordner, in dem die ausgepackten Dateien sind und finden die Datei `yed.jar`.

Ubuntu Linux

- Wir öffnen ein Terminal, in dem wir Ctrl + Alt + T drücken.
- Wir gehen in den Ordner, in dem die ausgepackten Dateien sind und finden die Datei `yed.jar`.
- In meinem Fall ist das `/tmp/yed` ... Sie installieren das natürlich woanders hin.

Ubuntu Linux

- Wir staten das Programm mit dem Kommando `java -jar yed.jar`.

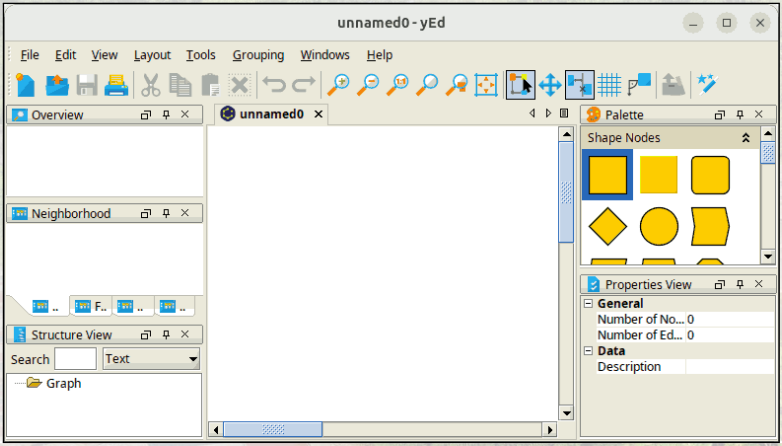


Ubuntu Linux

- Der Spash-Screen erscheint, während das Programm lädt.

Ubuntu Linux

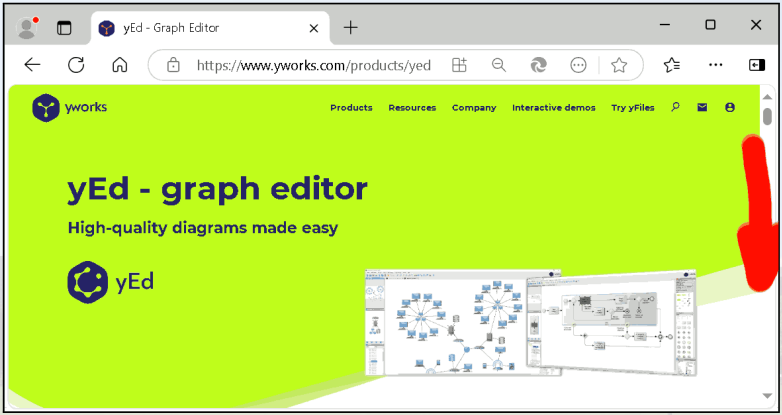
- Das Programm ist gestartet.



Microsoft Windows

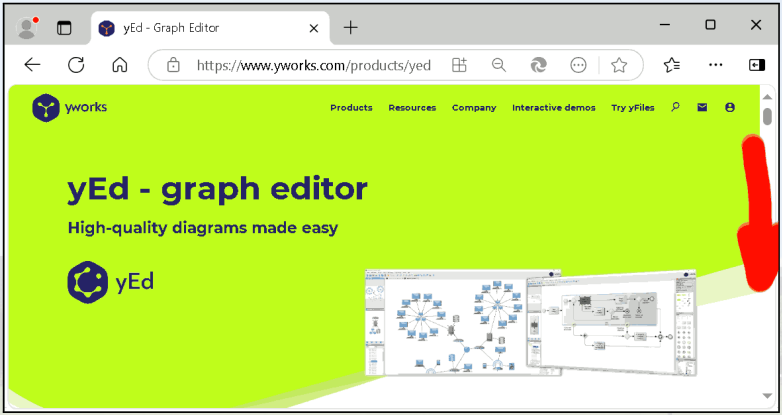
Microsoft Windows

- Wir werden yEd von der Webseite `https://www.yworks.com/products/yed` herunterladen.



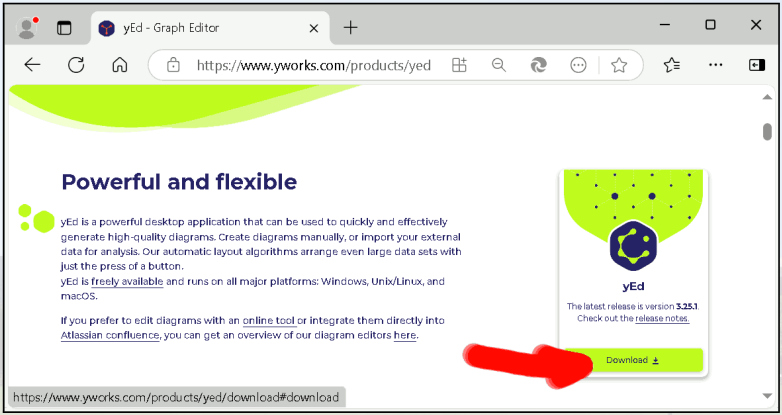
Microsoft Windows

- Wir werden yEd von der Webseite `https://www.yworks.com/products/yed` herunterladen.
- Auf dieser Webseite klicken wir auf den Download-Button.



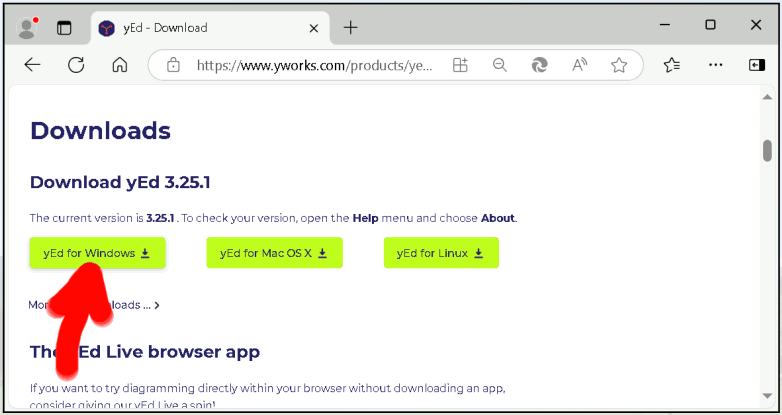
Microsoft Windows

- Wir finden den Download-Button und klicken darauf.



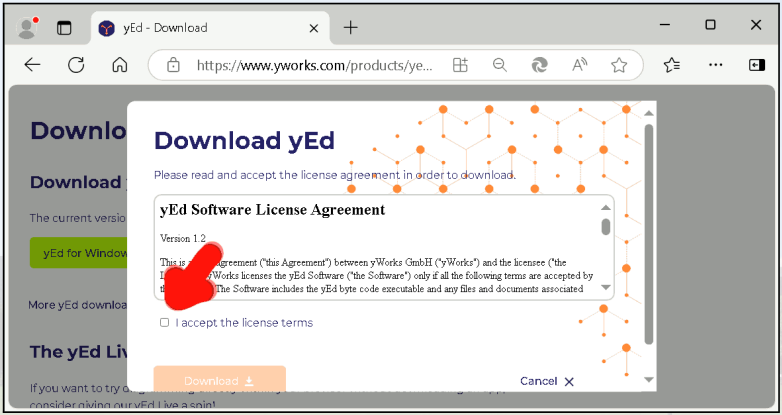
Microsoft Windows

- Wir klicken auf yEd for Windows.



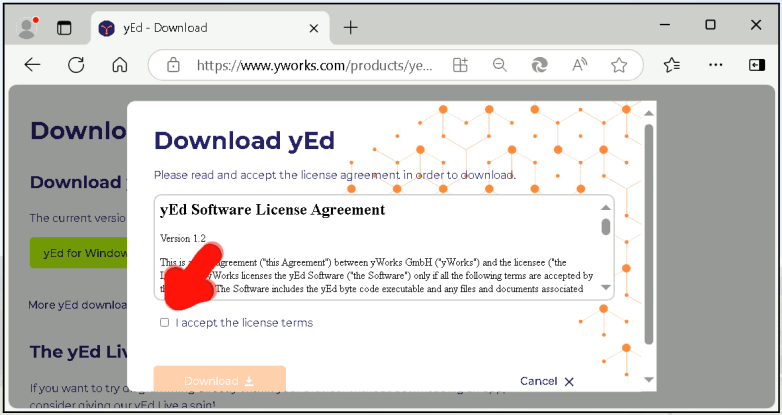
Microsoft Windows

- Nachdem wir auf den Download-Button geklickt habe, kommen wir zum Lizentbildschirm.



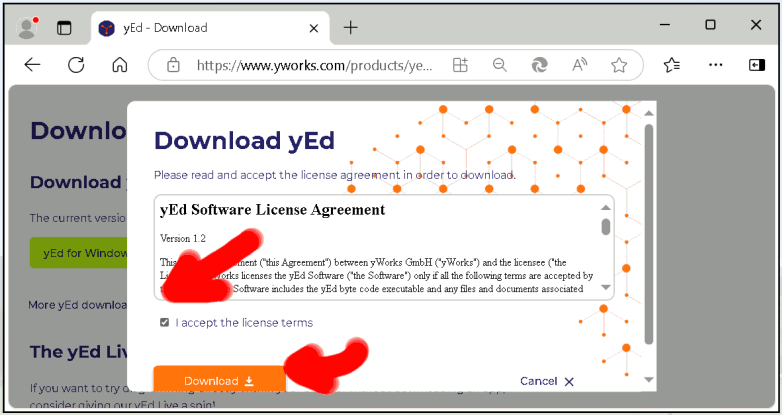
Microsoft Windows

- Nachdem wir auf den Download-Button geklickt habe, kommen wir zum Lizentbildschirm.
- Nachdem wir die Lizenz gelesen haben und wenn wir mit ihr OK sind, stimmen wir mit I accept the license terms zu.



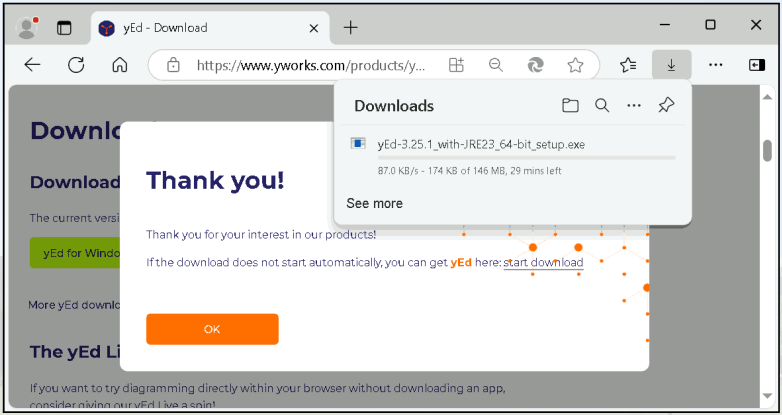
Microsoft Windows

- Nach dem wir die Lizenz angenommen haben, können wir auf Download klicken.



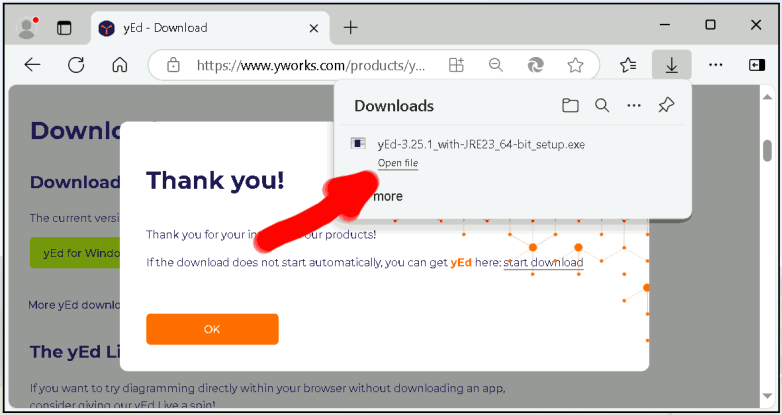
Microsoft Windows

- Der Download beginnt.



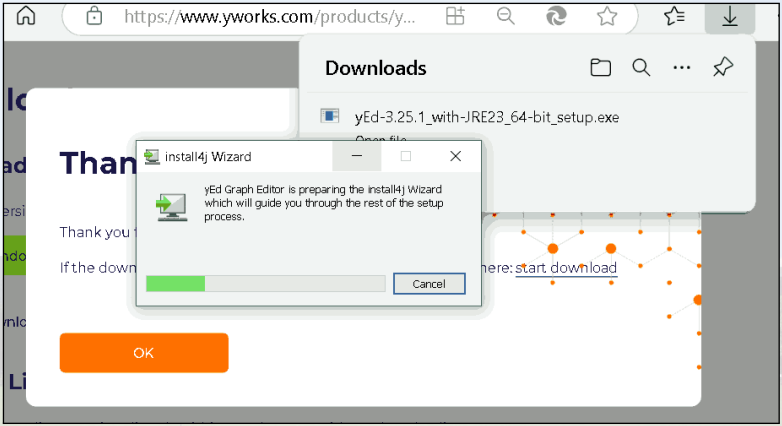
Microsoft Windows

- Nachdem der Download fertig ist, klicken wir auf Open file oder etwas äquivalentes in Ihrem Browser.



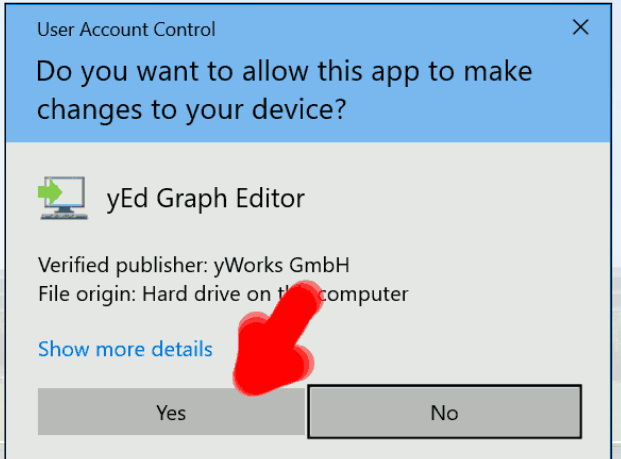
Microsoft Windows

- Die Installation beginnt.



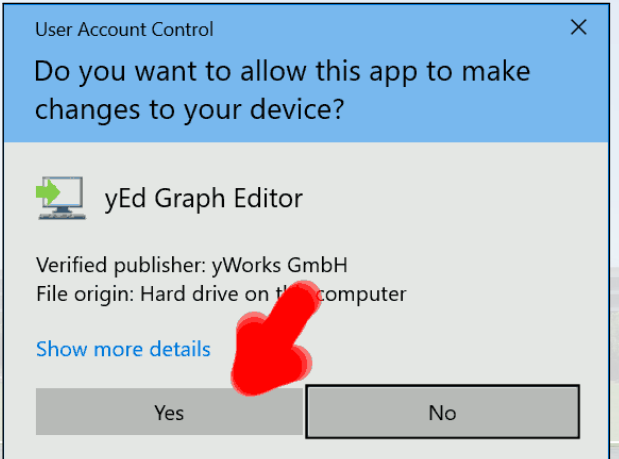
Microsoft Windows

- Microsoft Windows fragt uns, ob wir der Installation erlauben wollen, Änderungen an unserem Computer vorzunehmen.



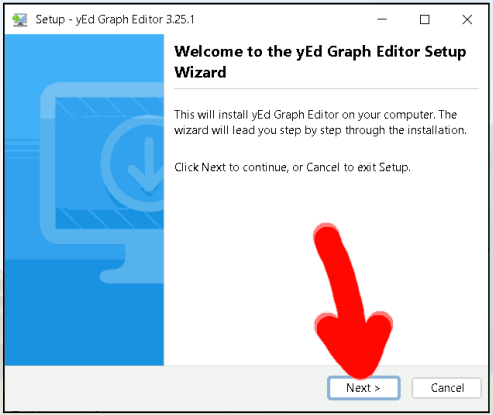
Microsoft Windows

- Microsoft Windows fragt uns, ob wir der Installation erlauben wollen, Änderungen an unserem Computer vorzunehmen.
- Wir klicken Yes.



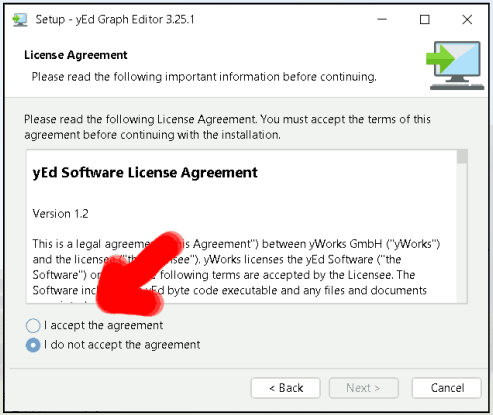
Microsoft Windows

- Wir klicken Next im Willkommensbildschirm.



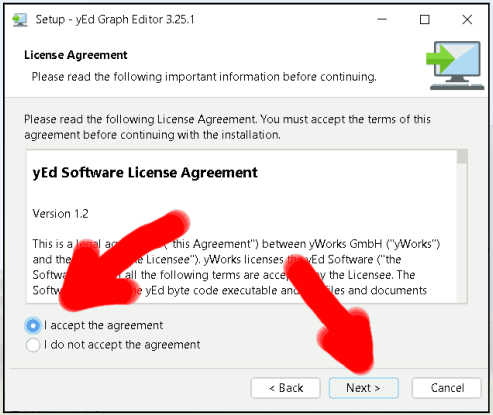
Microsoft Windows

- Um yEd zu installieren, müssen wir der Lizenz zustimmen.



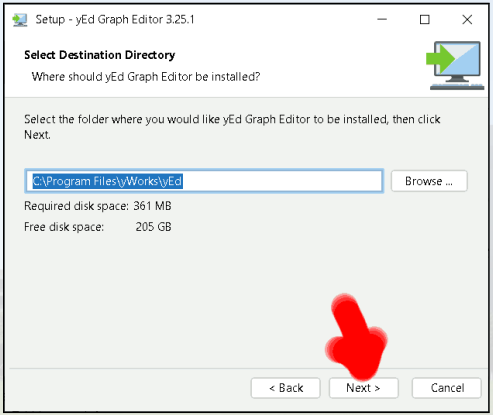
Microsoft Windows

- Um yEd zu installieren, müssen wir der Lizenz zustimmen.
- Wenn Sie mit der Lizenz einverstanden sind, können Sie ihr zustimmen und Next klicken.



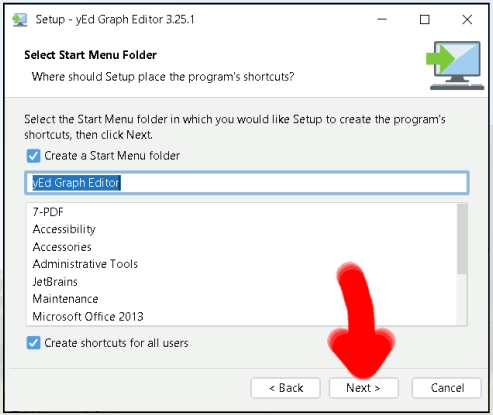
Microsoft Windows

- Wir ändern den Installationsordner nicht und klicken Next.



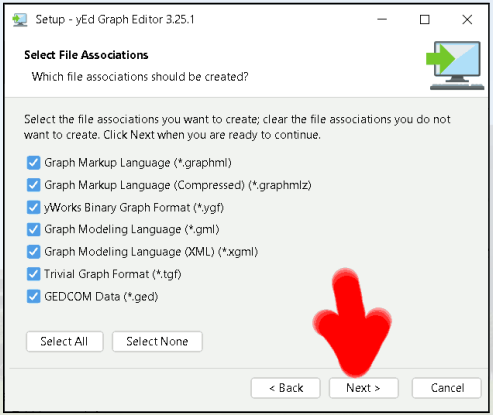
Microsoft Windows

- Wir ändern auch die Startmenüeinstellungen nicht und klicken Next.



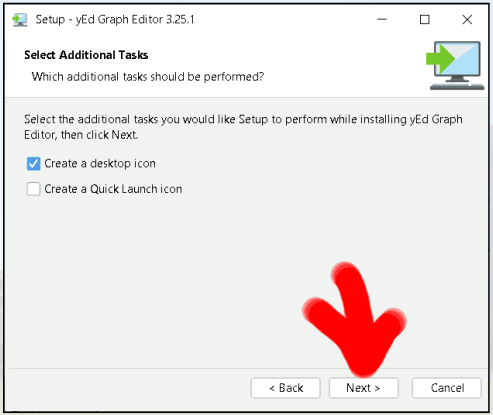
Microsoft Windows

- Wir ändern auch die Zuständigkeiten für Dateitypen nicht und klicken Next.



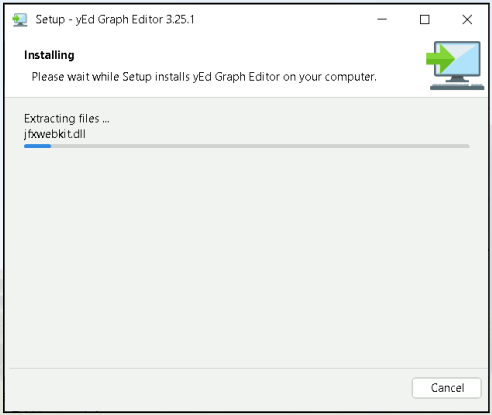
Microsoft Windows

- Wir ändern auch die Einstellungen für Icons nicht und klicken Next.



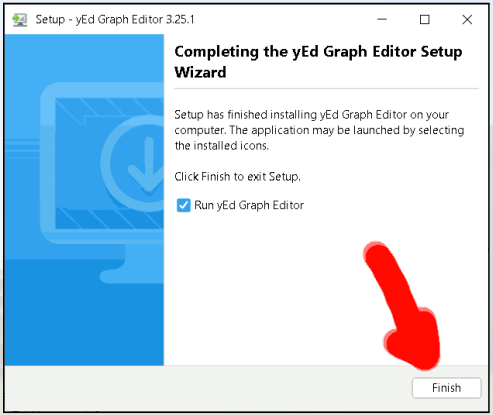
Microsoft Windows

- Die Installation beginnt.



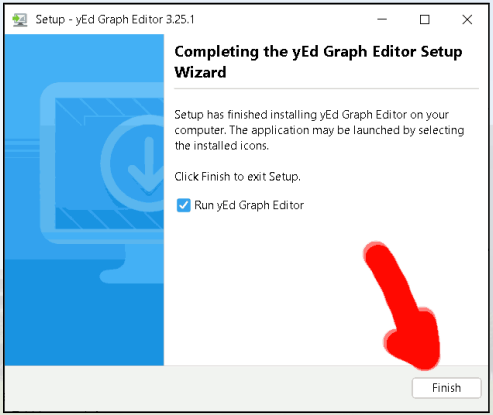
Microsoft Windows

- Die Installation ist fertig.



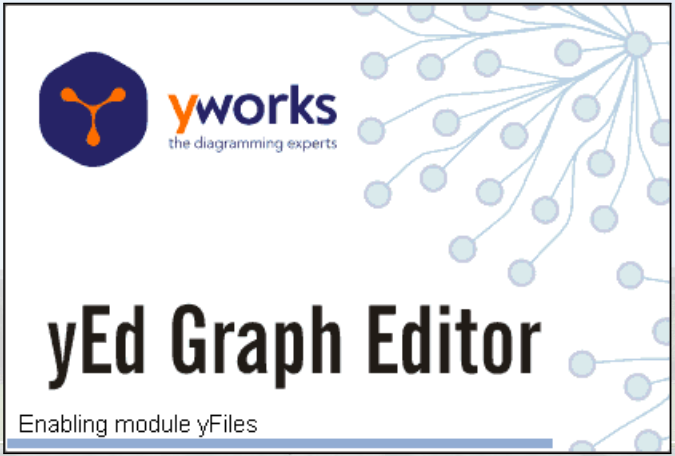
Microsoft Windows

- Die Installation ist fertig.
- Wir markieren „Run yEd Graph Editor“ und klicken auf Finish.



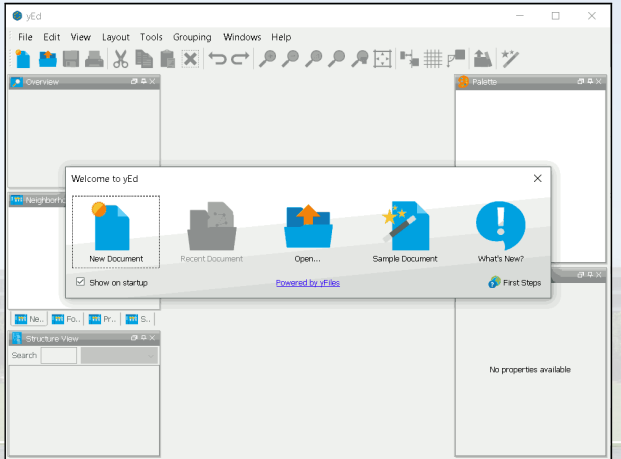
Microsoft Windows

- Der Splash-Screen erscheint.



Microsoft Windows

- yEd läuft!



Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Wir haben nun yEd installiert.

Zusammenfassung

- Wir haben nun yEd installiert.
- In sehr vielen Datenbankvorlesungen werden ERDs eingeführt und ausführlich diskutiert.

Zusammenfassung

- Wir haben nun yEd installiert.
- In sehr vielen Datenbankvorlesungen werden ERDs eingeführt und ausführlich diskutiert.
- Die Studenten müssen solche dann in Prüfungen malen können.

Zusammenfassung

- Wir haben nun yEd installiert.
- In sehr vielen Datenbankvorlesungen werden ERDs eingeführt und ausführlich diskutiert.
- Die Studenten müssen solche dann in Prüfungen malen können.
- Aber wie malt man ERDs im richtigen Leben?

Zusammenfassung

- Wir haben nun yEd installiert.
- In sehr vielen Datenbankvorlesungen werden ERDs eingeführt und ausführlich diskutiert.
- Die Studenten müssen solche dann in Prüfungen malen können.
- Aber wie malt man ERDs im richtigen Leben?
- Sicher nicht auf Papier.

Zusammenfassung

- Wir haben nun yEd installiert.
- In sehr vielen Datenbankvorlesungen werden ERDs eingeführt und ausführlich diskutiert.
- Die Studenten müssen solche dann in Prüfungen malen können.
- Aber wie malt man ERDs im richtigen Leben?
- Sicher nicht auf Papier.
- Dann versuchen die Studenten später, ERDs mit Grafikprogrammen wie Inkscape zu malen ... und finden sie unpraktisch.

Zusammenfassung

- Wir haben nun yEd installiert.
- In sehr vielen Datenbankvorlesungen werden ERDs eingeführt und ausführlich diskutiert.
- Die Studenten müssen solche dann in Prüfungen malen können.
- Aber wie malt man ERDs im richtigen Leben?
- Sicher nicht auf Papier.
- Dann versuchen die Studenten später, ERDs mit Grafikprogrammen wie Inkscape zu malen ... und finden sie unpraktisch.
- Weil sie nie die richtigen Werkzeuge kennengelernt haben.

Zusammenfassung

- Wir haben nun yEd installiert.
- In sehr vielen Datenbankvorlesungen werden ERDs eingeführt und ausführlich diskutiert.
- Die Studenten müssen solche dann in Prüfungen malen können.
- Aber wie malt man ERDs im richtigen Leben?
- Sicher nicht auf Papier.
- Dann versuchen die Studenten später, ERDs mit Grafikprogrammen wie Inkscape zu malen ... und finden sie unpraktisch.
- Weil sie nie die richtigen Werkzeuge kennengelernt haben.
- yEd ist ein richtiges Werzeug.

Zusammenfassung

- Wir haben nun yEd installiert.
- In sehr vielen Datenbankvorlesungen werden ERDs eingeführt und ausführlich diskutiert.
- Die Studenten müssen solche dann in Prüfungen malen können.
- Aber wie malt man ERDs im richtigen Leben?
- Sicher nicht auf Papier.
- Dann versuchen die Studenten später, ERDs mit Grafikprogrammen wie Inkscape zu malen ... und finden sie unpraktisch.
- Weil sie nie die richtigen Werkzeuge kennengelernt haben.
- yEd ist ein richtiges Werzeug.
- Und wenn wir nachher (nach ein paar anderen Diskussionen) anfangen, ERDs zu malen – dann haben Sie das richtige Werkzeug zur Hand.

谢谢您们！

Thank you!

Vielen Dank!

References I

[1] Richard Barker. *Case*Method: Entity Relationship Modelling (Oracle)*. 1. Aufl. Redwood City, CA, USA: Addison Wesley Longman Publishing Co., Inc., Jan. 1990. ISBN: 978-0-201-41696-1 (siehe S. 72).

[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. 73).

[3] Joshua Bloch. *Effective Java*. Reading, MA, USA: Addison-Wesley Professional, Mai 2008. ISBN: 978-0-321-35668-0 (siehe S. 72).

[4] Grady Booch, James Rumbaugh und Ivar Jacobson. *The Unified Modeling Language Reference Manual*. 1. Aufl. Reading, MA, USA: Addison-Wesley Professional, Jan. 1999. ISBN: 978-0-201-57168-4 (siehe S. 73).

[5] Ed Bott. *Windows 11 Inside Out*. Hoboken, NJ, USA: Microsoft Press, Pearson Education, Inc., Feb. 2023. ISBN: 978-0-13-769132-6 (siehe S. 73).

[6] Ron Brash und Ganesh Naik. *Bash Cookbook*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Juli 2018. ISBN: 978-1-78862-936-2 (siehe S. 72).

[7] Tim Bray. *The JavaScript Object Notation (JSON) Data Interchange Format*. Request for Comments (RFC) 8259. Wilmington, DE, USA: Internet Engineering Task Force (IETF), Dez. 2017. URL: https://www.ietf.org/rfc/rfc8259.txt (besucht am 2025-02-05) (siehe S. 72).

[8] Tim Bray, Jean Paoli, C. M. Sperberg-McQueen und Eve Maler, Hrsg. *Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition)*. W3C Recommendation. Wakefield, MA, USA: World Wide Web Consortium (W3C), 26. Nov. 2008–7. Feb. 2013. URL: http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126 (besucht am 2024-12-15) (siehe S. 74).

[9] Ben Brumm. "A Guide to the Entity Relationship Diagram (ERD)". In: *Database Star*. Armadale, VIC, Australia: Elevated Online Services PTY Ltd., 30. Juli 2019–23. Dez. 2023. URL: https://www.databasestar.com/entity-relationship-diagram (besucht am 2025-03-29) (siehe S. 72).

[10] Peter Pin-Shan Chen. "Entity-Relationship Modeling: Historical Events, Future Trends, and Lessons Learned". In: *Software Pioneers: Contributions to Software Engineering*. Hrsg. von Manfred Broy und Ernst Denert. Berlin/Heidelberg, Germany: Springer-Verlag GmbH Germany, Feb. 2002, S. 296–310. doi:10.1007/978-3-642-59412-0_17. URL: http://bit.csc.lsu.edu/%7Echen/pdf/Chen_Pioneers.pdf (besucht am 2025-03-06) (siehe S. 72).

References II

[11] Peter Pin-Shan Chen. "The Entity-Relationship Model – Toward a Unified View of Data". *ACM Transactions on Database Systems (TODS)* 1(1):9–36, März 1976. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery (ACM). ISSN: 0362-5915. doi:10.1145/320434.320440 (siehe S. 68, 72).

[12] Peter Pin-Shan Chen. "The Entity-Relationship Model: Toward a Unified View of Data". In: *1st International Conference on Very Large Data Bases (VLDB'1975)*. 22.–24. Sep. 1975, Framingham, MA, USA. Hrsg. von Douglas S. Kerr. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery (ACM), 1975, S. 173. ISBN: 978-1-4503-3920-9. doi:10.1145/1282480.1282492. See[11] for a more comprehensive introduction. (Siehe S. 72).

[13] 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. 73).

[14] Coding Gears und Train Your Brain. *YAML Fundamentals for DevOps, Cloud and IaC Engineers*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, März 2022. ISBN: 978-1-80324-243-9 (siehe S. 74).

[15] Timothy W. Cole und Myung-Ja K. Han. *XML for Catalogers and Metadata Librarians (Third Millennium Cataloging)*. 1. Aufl. Dublin, OH, USA: Libraries Unlimited, 23. Mai 2013. ISBN: 978-1-59884-519-8 (siehe S. 74).

[16] "`csv` – CSV File Reading and Writing". In: *Python 3 Documentation. The Python Standard Library*. Beaverton, OR, USA: Python Software Foundation (PSF), 2001–2025. URL: https://docs.python.org/3/library/csv.html (besucht am 2024-11-14) (siehe S. 72).

[17] Erik Dahlström, Patrick Dengler, Anthony Grasso, Chris Lilley, Cameron McCormack, Doug Schepers, Jonathan Watt, Jon Ferraiolo, Jun Fujisawa und Dean Jackson, Hrsg. *Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 (Second Edition)*. W3C Recommendation. Wakefield, MA, USA: World Wide Web Consortium (W3C), 16. Aug. 2011. URL: http://www.w3.org/TR/2011/REC-SVG11-20110816 (besucht am 2024-12-17) (siehe S. 73).

[18] Slobodan Dmitrović. *Modern C for Absolute Beginners: A Friendly Introduction to the C Programming Language*. New York, NY, USA: Apress Media, LLC, März 2024. ISBN: 979-8-8688-0224-9 (siehe S. 72).

[19] Ingy döt Net, Tina Müller, Pantelis Antoniou, Eemeli Aro, Thomas Smith, Oren Ben-Kiki und Clark C. Evans. *YAML Ain't Markup Language (YAML™) version 1.2*. Revision 1.2.2. Seattle, WA, USA: YAML Language Development Team, 1. Okt. 2021. URL: https://yaml.org/spec/1.2.2 (besucht am 2025-01-05) (siehe S. 74).

References III

[20] *ECMAScript Language Specification*. Standard ECMA-262, 3rd Edition. Geneva, Switzerland: Ecma International, Dez. 1999. URL: https://ecma-international.org/wp-content/uploads/ECMA-262_3rd_edition_december_1999.pdf (besucht am 2024-12-15) (siehe S. 72).

[21] Michael Hausenblas. *Learning Modern Linux*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., Apr. 2022. ISBN: 978-1-0981-0894-6 (siehe S. 73).

[22] Christian Heimes. "`defusedxml` 0.7.1: XML Bomb Protection for Python stdlib Modules". In: 8. März 2021. URL: https://pypi.org/project/defusedxml (besucht am 2024-12-15) (siehe S. 74).

[23] 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. 73).

[24] 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. 73).

[25] Shannon Kempe und Paul Williams. *A Short History of the ER Diagram and Information Modeling*. Studio City, CA, USA: Dataversity Digital LLC, 25. Sep. 2012. URL: https://www.dataversity.net/a-short-history-of-the-er-diagram-and-information-modeling (besucht am 2025-03-06) (siehe S. 72).

[26] Dmitry Kirsanov. *The Book of Inkscape*. 2. Aufl. San Francisco, CA, USA, Nov. 2021. ISBN: 978-1-7185-0175-1 (siehe S. 72).

[27] Katie Kodes. *Intro to XML, JSON, & YAML*. London, England, UK: Payhip, 2019–4. Sep. 2020 (siehe S. 74).

[28] 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. 73).

[29] Marc Loy, Patrick Niemeyer und Daniel Leuck. *Learning Java*. 5. Aufl. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., März 2020. ISBN: 978-1-4920-5627-0 (siehe S. 72).

[30] Mark Lutz. *Learning Python*. 6. Aufl. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., März 2025. ISBN: 978-1-0981-7130-8 (siehe S. 73).

[31] 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. 72).

References IV

[32] *OMG® Unified Modeling Language® (OMG UML®). Version 2.5.1*. OMG Document formal/2017-12-05. Milford, MA, USA: Object Management Group, Inc. (OMG), Dez. 2017. URL: https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/PDF (besucht am 2025-03-30) (siehe S. 73).

[33] *Programming Languages – C, Working Document of SC22/WG14*. International Standard ISO/IEC 9899:2017 C17 Ballot N2176. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization (ISO) und International Electrotechnical Commission (IEC), Nov. 2017. URL: https://files.lhmouse.com/standards/ISO%20C%20N2176.pdf (besucht am 2024-06-29) (siehe S. 72).

[34] Christopher Rogers. *Design Made Easy with Inkscape 1.3. A practical guide to your journey from beginner to pro-level vector illustration*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Apr. 2023. ISBN: 978-1-80107-877-1 (siehe S. 72).

[35] 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 der Reihe Frontiers in Artificial Intelligence and Applications. Amsterdam, The Netherlands: IOS Press BV, 2015, S. 65–76. ISSN: 0922-6389. ISBN: 978-1-61499-610-1. doi:10.3233/978-1-61499-611-8-65 (siehe S. 5–8, 74).

[36] Yakov Shafranovich. *Common Format and MIME Type for Comma-Separated Values (CSV) Files*. Request for Comments (RFC) 4180. Wilmington, DE, USA: Internet Engineering Task Force (IETF), Okt. 2005. URL: https://www.ietf.org/rfc/rfc4180.txt (besucht am 2025-02-05) (siehe S. 72).

[37] Yuriy Shamshin. "Conceptual Database Model. Entity Relationship Diagram (ERD)". In: *Databases*. Riga, Latvia: ISMA University of Applied Sciences, Mai 2024. Kap. 04. URL: https://dbs.academy.lv/lection/dbs_LS04EN_erd.pdf (besucht am 2025-03-29) (siehe S. 72).

[38] 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. 73).

[39] *The JSON Data Interchange Syntax*. Standard ECMA-404, 2nd Edition. Geneva, Switzerland: Ecma International, Dez. 2017. URL: https://ecma-international.org/publications-and-standards/standards/ecma-404 (besucht am 2024-12-15) (siehe S. 72).

[40] 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. 73).

References V

[41] *UML Notation Guide*. Version 1.1. Santa Clara, CA, USA: Rational Software Corporation, Redmond, WA, USA: Microsoft Corporation, Palo Alto, CA, USA: Hewlett-Packard Company, Redwood Shores, CA, USA: Oracle Corporation, Dallas, TX, USA: Sterling Software, Ottawa, ON, Canada: MCI Systemhouse Corporation, Blue Bell, PA, USA: Unisys Corporation, Blue Bell, PA, USA: ICON Computing, Santa Clara, CA, USA: IntelliCorp, Burlington, MA, USA: i-Logix, Armonk, NY, USA: International Business Machines Corporation (IBM), Kanata, ON, Canada: ObjecTime Limited, Chicago, IL, USA: Platinum Technology Inc., Boston, MA, USA: Ptech Inc., Orlando, FL, USA: Taskon A/S, Paoli, PA, USA: Reich Technologies und Paris, Île-de-France, France: Softeam, 1. Sep. 1997. URL: https://web.cse.msu.edu/~cse870/Materials/uml-notation-guide-9-97.pdf (besucht am 2025-03-30) (siehe S. 73).

[42] Sander van Vugt. *Linux Fundamentals*. 2. Aufl. Hoboken, NJ, USA: Pearson IT Certification, Juni 2022. ISBN: 978-0-13-792931-3 (siehe S. 73).

[43] 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. 72).

[44] 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. 73).

[45] Matthew West. *Developing High Quality Data Models*. Version: 2.0, Issue: 2.1. London, England, UK: Shell International Limited und European Process Industries STEP Technical Liaison Executive (EPISTLE); Burlington, MA, USA/San Mateo, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers, 8. Dez. 1995–Dez. 2010. ISBN: 978-0-12-375107-2. URL: https://www.researchgate.net/publication/286610894 (besucht am 2025-03-24). Edited by Julian Fowler (siehe S. 72).

[46] 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. 72).

[47] *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. 5–8, 74).

[48] Giorgio Zarrelli. *Mastering Bash*. Birmingham, England, UK: Packt Publishing Ltd, Juni 2017. ISBN: 978-1-78439-687-9 (siehe S. 72).

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[6,31,48]. Learn more at https://www.gnu.org/software/bash.

C is a programming language, which is very successful in system programming situations[18,33].

CSV *Comma-Separated Values* is a very common and simple text format for exchanging tabular or matrix data[36]. Each row in the text file represents one row in the table or matrix. The elements in the row are separated by a fixed delimiter, usually a comma („,“), sometimes a semicolon („;“). Python offers some out-of-the-box CSV support in the `csv` module[16].

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*[43].

DBMS A *database management system* is the software layer located between the user or application and the database (DB). The DBMS allows the user/application to create, read, write, update, delete, and otherwise manipulate the data in the DB[46].

ERD Entity relationship diagrams show the relationships between objects, e.g., between the tables in a DB and how they reference each other[1,9–12,25,37,45]

Inkscape is a free and open source vector graphics editor, which primarily works with the Scalable Vector Graphics (SVG) format[26,34]. This is the tool that I would recommend for professional graphic design. Learn more at https://inkscape.org.

IT information technology

Java is another very successful programming language, with roots in the C family of languages[3,29].

JavaScript JavaScript is the predominant programming language used in websites to develop interactive contents for display in browsers[20].

JSON *JavaScript Object Notation* is a data interchange format[7,39] based on JavaScript[20] syntax.

Glossary (in English) II

Linux is the leading open source operating system, i.e., a free alternative for Microsoft Windows[2,21,38,40,42]. 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.

Microsoft Windows is a commercial proprietary operating system[5]. 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.

Python The Python programming language[24,28,30,44], i.e., what you will learn about in our book[44]. Learn more at https://python.org.

SVG The Scalable Vector Graphics (SVG) format is an Extensible Markup Language (XML)-based format for vector graphics[17]. Vector graphics are composed of geometric shapes like lines, rectangles, circles, and text. As opposed to raster / pixel graphics, they can be scaled seamlessly and without artifacts. They are stored losslessly.

terminal A terminal is a text-based window where you can enter commands and execute them[2,13]. 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 ⊞+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[13,23]. 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.

UML The Unified Modeling Language (UML) is a graphical language for visualizing, specifying, constructing, and documenting the artifacts of distributed object systems[4,32,41]

Glossary (in English) III

XML The *Extensible Markup Language* is a text-based language for storing and transporting of data[8,15,27]. It allows you to define elements in the form `<myElement myAttr="x">...text..</myElement>`. Different from comma-separated values (CSV), elements in XML can be hierarchically nested, like `<a><b><c>test</c></b><b>bla</b></a>`, and thus easily represent tree structures. XML is one of most-used data interchange formats. To process XML in Python, use the `defusedxml` library[22], as it protects against several security issues.

YAML *YAML Ain't Markup Language™* is a human-friendly data serialization language for all programming languages[14,19,27]. It is widely used for configuration files in the DevOps environment. See https://yaml.org for more information.

yEd is a graph editor for high-quality graph-based diagrams[35,47], suitable to draw, e.g., technology-independent entity relationship diagrams (ERDs), control flow charts, or Unified Modeling Language (UML) class diagrams. An online version of the editor is available at https://www.yworks.com/yed-live. Learn more at https://www.yworks.com/products/yed.