

Prototypische Entwicklung eines 6-Achs-Slicers für nichtplanare, robotergestützte additive Fertigung

T3__3101

für die Prüfung zum

Bachelor of Science

des Studienganges Informatik/Informationstechnik

an der

Dualen Hochschule Baden-Württemberg Karlsruhe

von

Adrian Gabriel Axtmann, Ben Stahl und Nik Wachsmann

Abgabedatum 15. September 2025

Bearbeitungszeitraum	30.06.2025 - 15.09.2025
Matrikelnummer	123123123, 123123, 1112311
Kurs	TINF23B3
Betreuer	Prof. Dr. Marcus Strand

*“Hope is like the sun. If you only believe in it when you see it,
you’ll never make it through the night.”*

Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich meine Projektarbeit mit dem Thema:

*Prototypische Entwicklung eines 6-Achs-Slicers für nichtplanare, robotergestützte additive
Fertigung*

selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Ich versichere zudem, dass die eingereichte elektronische Fassung mit der gedruckten Fassung übereinstimmt.

Karlsruhe, 7. Oktober 2025

Ort, Datum

gez. Adrian Gabriel Axtmann, Ben
Stahl und Nik Wachsmann

Unterschrift

Gleichstellungsklausel

In der Arbeit wird zur besseren Lesbarkeit ausschließlich die männliche Schreibweise verwendet. Es sind jedoch stets alle Geschlechter beziehungsweise Personen gemeint.

Zusammenfassung

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Erklärung zur Nutzung von generativer KI

Im Rahmen der Erstellung dieser Arbeit wurden die Künstliche Intelligenz (KI)-gestützten Sprachmodelle GPT-5 und Gemini 2.5 Pro zur Unterstützung bei der Korrektur von Rechtschreibung, Grammatik und Zeichensetzung sowie zur Verbesserung der allgemeinen Lesbarkeit eingesetzt. Die generative KI wurde ausdrücklich nicht für die Erstellung von Inhalten, die Analyse von Daten oder die Ableitung von Schlussfolgerungen verwendet.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	VIII
Abbildungsverzeichnis	VIII
Tabellenverzeichnis	IX
Quellcodeverzeichnis	X
1 Einleitung	1
2 Theoretische Grundlagen	2
2.1 Kundenstammdatenverwaltung	2
3 Anforderungsanalyse	4
4 Konzeption	5
5 Implementierung	6
6 Zusammenfassung	7
Literaturquellen	XII
Bilderquellen	XX
Codequellen	XXI
Glossar	XXI
Anhang	XXIII

Abkürzungsverzeichnis

API Application Programming Interface	XXII
dm dm-drogerie markt GmbH + Co. KG	IX
KI Künstliche Intelligenz	VI

Abbildungsverzeichnis

1	dm-drogerie markt GmbH + Co. KG (dm) Logo	1
---	---	---

Tabellenverzeichnis

Quellcodeverzeichnis

1	Beispiel eines Liquibase Changesets [67]	2
---	--	---

Kapitel 1

Einleitung



Abbildung 1: Logo von [dm](#)[18]

„[dm](#) [...] hat [...] in mehrere Nachbarländer erfolgreich [expandiert]. Heute zählt das Unternehmen mit insgesamt 4.116 Märkten und 89.197 Mitarbeitenden zu einem der größten Drogeriemärkte Europas. [dm](#) ist international in zwei Ländergruppen organisiert: Zur Ländergruppe dm Österreich und Verbundene Länder zählen neben Österreich elf weitere mittel- und südosteuropäische Länder: Ungarn, Tschechien, Slowakei, Slowenien, Kroatien, Serbien, Bosnien-Herzegowina, Rumänien, Bulgarien, Nordmazedonien und Italien. Von der Ländergruppe Deutschland wird seit 2022 neben dem deutschen Markt auch das Geschäft in Polen gestaltet.“ [15]

Kapitel 2

Theoretische Grundlagen

2.1 Kundenstammdatenverwaltung

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum. [65, vgl. S.4-8] dm APIs

```
1 <?xml version="1.1" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
2 <databaseChangeLog xmlns_ext="http://www.liquibase.org/xml/ns/
   dbchangelog-ext"
3                               xmlns_pro="https://www.liquibase.org/xml/ns/pro"
4                               xmlns_xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
   instance"
5                               xsi_schemaLocation="https://www.liquibase.org/xml/
   ns/dbchangelog-ext">
6   <preConditions>
7     <dbms type="oracle"/>
8     <runningAs username="SYSTEM"/>
9   </preConditions>
10
11   <changeSet id="1" author="bob">
12     <preConditions onFail="WARN">
13       <sqlCheck expectedResult="0">select count(*) from oldtable<
   /sqlCheck>
14     </preConditions>
15     <comment>Comments should go after preCondition. If they are
   before then liquibase usually gives error.</comment>
16     <dropTable tableName="oldtable"/>
```

```
17     </changeSet>
18 </databaseChangeLog>
```

Quellcode 1: Beispiel eines Liquibase Changesets [67]

Kapitel 3

Anforderungsanalyse

Kapitel 4

Konzeption

Kapitel 5

Implementierung

Kapitel 6

Zusammenfassung

Literaturquellen

- [1] Abts, Dietmar et al. Grundkurs JAVA. 12. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2024.
- [2] Andreas Meier, Michael Kaufmann und. SQL- & NoSQL-Datenbanken. 9. erweiterte und aktualisierte Auflage. Berlin: Springer Vieweg, 2023.
- [3] Apache Software Foundation. Apache Camel User Manual [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://camel.apache.org/manual/latest/> [abgerufen am 02.09.2025].
- [4] Apache Software Foundation. Maven Documentation [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://maven.apache.org/guides/index.html> [abgerufen am 02.09.2025].
- [5] Augsten, Nikolaus. Datenbanken Vertiefung - Indexstrukturen [online]. 2014. Verfügbar unter: https://dbresearch.uni-salzburg.at/teaching/2014ws/adb/adb_02-handout-1x1.pdf [abgerufen am 02.09.2025].
- [6] Baeldung. Guide to the Hibernate EntityManager [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.baeldung.com/hibernate-entitymanager> [abgerufen am 02.09.2025].
- [7] Becher, Margit. XML. 2. Auflage. Springer eBook Collection. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2021. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-35435-0>.
- [8] Birnthal, Thomas. Zusammenfassung UNIX/LINUX-Einführungskurs -Aufbaukurs und -Shell-Programmierung [online]. 2016. Verfügbar unter: <https://www.ostc.de/unix-short.pdf> [abgerufen am 01.03.2025].
- [9] Braun, Tanya. Transaktionen [online]. 2025. Verfügbar unter: https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/informatik/teaching/7_trans.pdf [abgerufen am 02.09.2025].
- [10] Broadcom Incorporated. Spring Boot [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://docs.spring.io/spring-boot/index.html> [abgerufen am 02.09.2025].
- [11] Broadcom Incorporated. Spring Framework Documentation [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://docs.spring.io/spring-framework/reference/index.html> [abgerufen am 02.09.2025].
- [12] Commonhaus Foundation. Hibernate ORM - Your relational data. Objectively. [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://hibernate.org/orm/> [abgerufen am 02.09.2025].

- [15] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. dm in Europa [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.dm.at/unternehmen/unternehmensstruktur/dm-in-europa> [abgerufen am 02.07.2025].
- [16] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. dm ist fit für die Zukunft: 9.000 neue Mitarbeitende und rund 320 Mio. Euro Investitionen in Deutschland [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://newsroom.dm.de/pressreleases/dm-ist-fit-fuer-die-zukunft-9-punkt-000-neue-mitarbeitende-und-rund-320-mio-euro-investitionen-in-deutschland-3354567> [abgerufen am 02.07.2025].
- [17] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. dm-dialogicum als „beispielhaftes Bauen“ ausgezeichnet [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://newsroom.dm.de/news/dm-dialogicum-als-beispielhaftes-bauen-ausgezeichnet-490696> [abgerufen am 02.07.2025].
- [19] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Informationen zum Geschäftsjahr 2022/2023 [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.dm.de/unternehmen/presseinformationen-gj-22-23-2104028> [abgerufen am 02.02.2025].
- [20] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. IT-Tochter dmTECH expandiert nach Polen [online]. 2023. Verfügbar unter: <https://newsroom.dm.de/pressreleases/it-tochter-dmtech-expandiert-nach-polen-3278419> [abgerufen am 02.02.2025].
- [21] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Kurzporträt [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.dm.de/unternehmen/kurzportraet> [abgerufen am 02.02.2025].
- [22] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. PAYBACK °Punkte sammeln [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.dm.de/services/payback/punkte-sammeln> [abgerufen am 02.09.2025].
- [23] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Produktbeschreibung Kundenstammdatenmanagement [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/ZOEDevelopment/SitePages/Produktbeschreibung.aspx> [abgerufen am 02.02.2025].
- [24] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Ressorts - Logistik und Verteilzentren [online]. 2024. Verfügbar unter: https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/DE/SitePages/logistik_und_verteilzentren.aspx?web=1 [abgerufen am 02.02.2025].
- [25] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Ressorts - Ressort dmTECH [online]. 2024. Verfügbar unter: https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/DE/SitePages/ressort_dmTECH.aspx?web=1 [abgerufen am 02.02.2025].
- [26] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Ressorts - Ressort dmTECH - Customer Technology [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/DE/SitePages/customer-technology.aspx?Mode=Edit> [abgerufen am 02.02.2025].

- [27] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Ressorts - Ressort dmTECH - Enterprise Resource Planning [online]. 2024. Verfügbar unter: https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/DE/SitePages/enterprise_resource_planning.aspx [abgerufen am 02.02.2025].
- [28] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Ressorts - Ressort dmTECH - IT-Systeme [online]. 2024. Verfügbar unter: https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/DE/SitePages/it_systeme.aspx?Mode=Edit [abgerufen am 02.02.2025].
- [29] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Ressorts - Ressort dmTECH - Mitarbeiter, Middleware und BI [online]. 2024. Verfügbar unter: [https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/DE/SitePages/Employee_Technology_\(ETECH\).aspx](https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/DE/SitePages/Employee_Technology_(ETECH).aspx) [abgerufen am 02.02.2025].
- [30] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Ressorts - Ressort Finanzen + Controlling (F+C) [online]. 2024. Verfügbar unter: https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/DE/SitePages/ressort_finanzen_und_controlling.aspx?web=1 [abgerufen am 02.02.2025].
- [31] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Ressorts - Ressort Marketing + Beschaffung [online]. 2024. Verfügbar unter: https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/DE/SitePages/marketing_und_beschaffung.aspx?web=1 [abgerufen am 02.02.2025].
- [32] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Ressorts - Ressort Mitarbeiter (MA) [online]. 2024. Verfügbar unter: https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/DE/SitePages/ressort_mitarbeiter.aspx [abgerufen am 02.02.2025].
- [33] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Ressorts - Ressort Produktmanagement [online]. 2024. Verfügbar unter: https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/DE/SitePages/ressort_produktdmanagement.aspx?web=1 [abgerufen am 02.02.2025].
- [34] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. Ressorts - Ressort Vermögensverwaltungsgesellschaft [online]. 2024. Verfügbar unter: https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/DE/SitePages/ressort_vvg_ansprechpartner.aspx?web=1 [abgerufen am 02.02.2025].
- [36] dmTECH GmbH. Über dmTECH [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://www.dmtech.tech/de/ueber-uns/> [abgerufen am 02.07.2025].
- [37] dPAYBACK GmbH. PAYBACK - Daten und Fakten [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://www.payback.group/de/group/payback/daten-und-fakten> [abgerufen am 02.09.2025].
- [38] Duschl, Dieter. Software-Fehler erkennen und vermeiden. Studienbücher Informatik. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2024. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-44337-5>.

- [39] Eilebrecht, Karl und Starke, Gernot. Patterns kompakt. 6. erweiterte und aktualisierte Auflage. IT kompakt. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2024. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-43234-8>.
- [40] fecher GmbH. Plattformunabhängigkeit [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.modernizing-applications.de/it-glossar/plattformunabhaengigkeit-definition/> [abgerufen am 02.09.2025].
- [41] Fuchs, Elmar. Java 9. 1. Ausgabe, 1. Aktualisierung. Bodenheim: HERDT, 2021. Verfügbar unter: <https://herdt-campus.com/product/JAV9>.
- [42] Fuchs, Elmar und Schröder, Heiko. XML 1.1 Grundlagen. 5. Ausgabe. Bodenheim: HERDT, 2015. Verfügbar unter: <https://herdt-campus.com/product/XML11>.
- [43] Gillis, Alexander S. macOS [online]. 2022. Verfügbar unter: <https://www.computerweekly.com/de/definition/macOS> [abgerufen am 01.03.2025].
- [44] GitHub Incorporated. Dokumentation zu Repositorys [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://docs.github.com/de/repositories/creating-and-managing-repositories/about-repositories> [abgerufen am 02.09.2025].
- [45] Godfrey, L. G. Bootstrap Tests for Regression Models. Palgrave Texts in Econometrics. London: Palgrave Macmillan, 2009. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1057/9780230233737>.
- [46] Goll, Joachim und Koller, Micha. Architektur- und Entwurfsmuster der Softwaretechnik. 3. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2023. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-42384-1>.
- [47] Golubski, Wolfgang. Entwicklung verteilter Anwendungen. 2. Auflage. erfolgreich studieren. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2024. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-44994-0>.
- [48] Goodwin, Michael. Was ist eine Anwendungsprogrammierschnittstelle (Application Programming Interface, API)? [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.ibm.com/de-de/topics/api> [abgerufen am 01.03.2025].
- [49] Gupta, Lokesh. Statelessness in REST API [online]. 2023. Verfügbar unter: <https://restfulapi.net/statelessness/> [abgerufen am 02.09.2025].
- [50] Gupta, Lokesh. What is REST? [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://restfulapi.net> [abgerufen am 02.09.2025].
- [51] Heise. Was ist ein Framework? [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.heise-homepages.de/glossary/framework/> [abgerufen am 02.09.2025].
- [52] Hochschule Bielefeld. Refactoring [online]. 2025. Verfügbar unter: https://www.hsbi.de/elearning/data/FH-Bielefeld/lm_data/lm_1359639/coding/refactoring.html [abgerufen am 02.09.2025].
- [53] IBM Corporation. Character data [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://www.ibm.com/docs/en/cics-ts/5.6.0?topic=conversion-character-data> [abgerufen am 02.09.2025].

- [54] IBM Corporation. Datenpersistenz [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://www.ibm.com/docs/de/dbaoc?topic=reference-data-persistence> [abgerufen am 02.09.2025].
- [55] IBM Corporation. Java Persistence API (JPA) [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://www.ibm.com/docs/de/was-liberty/nd?topic=liberty-java-persistence-api-jpa> [abgerufen am 02.09.2025].
- [56] IBM Corporation. JIT-Compiler [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.ibm.com/docs/de/sdk-java-technology/8?topic=reference-jit-compiler> [abgerufen am 02.09.2025].
- [57] IBM Corporation. Was ist Java? [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://www.ibm.com/de-de/think/topics/java> [abgerufen am 02.09.2025].
- [58] IBM Corporation. What is vulnerability management? [online]. 2022. Verfügbar unter: <https://www.ibm.com/think/topics/vulnerability-management> [abgerufen am 02.09.2025].
- [59] IEEE. What is Software Quality? [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://www.computer.org/resources/what-is-software-quality> [abgerufen am 02.09.2025].
- [60] IONOS SE. Code Smell [online]. 2022. Verfügbar unter: <https://www.ionos.de/digitalguide/websites/web-entwicklung/code-smell/> [abgerufen am 02.09.2025].
- [61] Jansen, Geert. Resources [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://restful-api-design.readthedocs.io/en/latest/resources.html> [abgerufen am 02.09.2025].
- [62] Janssen, Thorben. Entity Lifecycle Model in JPA & Hibernate [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://thorben-janssen.com/entity-lifecycle-model/> [abgerufen am 02.09.2025].
- [63] Janssen, Thorben. Fünf Dinge, die man als Anfänger über JPA wissen sollte [online]. 2019. Verfügbar unter: <https://www.heise.de/blog/5-Dinge-die-man-als-Anfaenger-ueber-JPA-wissen-sollte-4329959.html> [abgerufen am 02.09.2025].
- [64] Klemm, Stefan et al. dmTECH [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.karrieretag-familienunternehmen.de/firmenprofile/dmTECH> [abgerufen am 02.02.2025].
- [65] Kleuker, Stephan. Grundkurs Datenbankentwicklung. 5. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2024. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-43023-8>.
- [66] Liquibase Incorporated. Liquibase User Guide [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://docs.liquibase.com/pro/user-guide> [abgerufen am 02.09.2025].

- [68] Microsoft Corporation. Fluent-API – Konfigurieren und Zuordnen von Eigenschaften und Typen [online]. 2023. Verfügbar unter: <https://learn.microsoft.com/de-de/ef/ef6/modeling/code-first/fluent/types-and-properties> [abgerufen am 02.09.2025].
- [69] Microsoft Corporation. Technische Dokumentation zu SQL Server [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://learn.microsoft.com/de-de/sql/sql-server/?view=sql-server-ver17> [abgerufen am 02.09.2025].
- [70] Microsoft Corporation. User Defined Functions [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/user-defined-functions/user-defined-functions?view=sql-server-ver17> [abgerufen am 02.09.2025].
- [71] Millington, Sam. JPA/Hibernate Persistence Context [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://www.baeldung.com/jpa-hibernate-persistence-context> [abgerufen am 02.09.2025].
- [72] Moll, Pascal und Sonnet, Daniel. Softwaretesting kompakt. 1. Auflage. IT kompakt. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2025. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-46105-8>.
- [73] Mozilla. Overview of HTTP [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Guides/Overview> [abgerufen am 02.09.2025].
- [74] Musch, Olaf. Design patterns mit Java. Springer eBook Collection. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2021. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-35492-3>.
- [75] Newman, Sam und Demmig, Thomas. Vom Monolithen zu Microservices. 1. Auflage. Heidelberg: O'Reilly, 2021. Verfügbar unter: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&db=nlabk&AN=2652610>.
- [76] Open Data Handbook. Datenformate [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://opendatahandbook.org/guide/de/appendices/file-formats/> [abgerufen am 02.09.2025].
- [77] Oracle Corporation. Interface Unmarshaller [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/jaxml/javax/xml/bind/Unmarshaller.html> [abgerufen am 02.09.2025].
- [78] Oracle Corporation. JPQL Language Reference [online]. 2011. Verfügbar unter: https://docs.oracle.com/html/E13946_04/ejb3_langref.html [abgerufen am 02.09.2025].
- [79] Oracle Corporation. The Java EE 6 Tutorial - Introduction to the Java Persistence API [online]. 2013. Verfügbar unter: <https://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/bnbpz.html> [abgerufen am 02.09.2025].
- [80] Patterson, Kerry. Unit Root Tests in Time Series. Palgrave Texts in Econometrics. London: Palgrave Macmillan, 2012. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1057/9781137003317>.

- [81] PAYBACK GmbH. Global Account Structure Export (Global ASE) - Interface Documentation. 2024.
- [82] PAYBACK GmbH. Global ASE - Examples for relevant Use Cases. 2024.
- [83] PAYBACK GmbH. Stammdatenexport - XML Schnittstellenbeschreibung. 2024.
- [84] Raj, Vinit. All about JVM (Java Virtual Machine) [online]. 2022. Verfügbar unter: <https://medium.com/@ervinitraj/all-about-jvm-java-virtual-machine-bdeecd6eaa1d> [abgerufen am 02.09.2025].
- [85] Ratz, Dietmar und Schulmeister-Zimolong, Dennis. Grundkurs Programmieren in Java. 9. überarbeitete und erweiterte Auflage. Hanser eLibrary. München: Hanser, 2024. Verfügbar unter: <http://doi.org/10.3139/9783446481237>.
- [86] Red Hat. Maven-Grundlagen [online]. 2025. Verfügbar unter: https://docs.redhat.com/de/documentation/red_hat_fuse/6.2.1/html/getting_started/concepts-mavenessentials [abgerufen am 02.09.2025].
- [87] Red Hat. Was bedeutet CVE? [online]. 2021. Verfügbar unter: <https://www.redhat.com/de/topics/security/what-is-cve> [abgerufen am 02.09.2025].
- [88] Red Hat, Inc. Was ist Open Source? [online]. 2023. Verfügbar unter: <https://www.redhat.com/de/topics/open-source/what-is-open-source> [abgerufen am 02.09.2025].
- [89] Sack, Harald. Webtechnologien [online]. 2006. Verfügbar unter: https://www.db-thueringen.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dbt_derivate_00009147/webtechnologien-06xxl.pdf [abgerufen am 02.09.2025].
- [90] Shvets, Alexander. Design Patterns [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://refactoring.guru/design-patterns> [abgerufen am 02.09.2025].
- [91] Silberbauer, Christian. Einstieg in Java und OOP. 2. 2020. Springer eBook Collection. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2020. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61309-2>.
- [92] SmartBear Software. Swagger Documentation [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://swagger.io/docs/> [abgerufen am 02.09.2025].
- [93] Snyk Limited. Snyk User Docs [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://docs.snyk.io> [abgerufen am 01.03.2025].
- [94] SonarSource SA. quality gate: developer's guide [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://www.sonarsource.com/learn/quality-gate/> [abgerufen am 02.09.2025].
- [95] SonarSource SA. software bugs: developer's guide [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://www.sonarsource.com/learn/software-bugs/> [abgerufen am 02.09.2025].
- [96] SonarSource SA. SonarQube Cloud Documentation [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://docs.sonarsource.com/sonarqube-cloud/> [abgerufen am 01.03.2025].

- [97] Steiner, René. Grundkurs relationale Datenbanken. 10. aktualisierte Auflage. Springer eBook Collection. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2021.
- [98] Stevanovic, Vladi. [Part 1] Delving into Architectural Drift [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://dev.to/vladi-stevanovic/delving-into-architectural-drift-939> [abgerufen am 02.09.2025].
- [99] Sufi, Ahmad G. Test Doubles: Understanding the Different Types and Their Role in Testing [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://ahmadgsufi.medium.com/test-doubles-understanding-the-different-types-and-their-role-in-testing-67cbf71ea252> [abgerufen am 02.09.2025].
- [100] Susana, Ryan. Testing your Software Architecture [online]. 2021. Verfügbar unter: <https://ryansusana.medium.com/testing-your-software-architecture-cf3c17be00b> [abgerufen am 01.03.2025].
- [101] Toth, Stefan. Vorgehensmuster für Softwarearchitektur. 3. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser eLibrary. München: Hanser, 2019. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.3139/9783446460096>.
- [102] Uni Tübingen. Metasprache [online]. 2025. Verfügbar unter: <http://ls.informatik.uni-tuebingen.de/psh/lehre/ws0506/logik/elloS3.pdf> [abgerufen am 02.09.2025].
- [103] Wendzel, Steffen und Plötner, Johannes. Linux. 2. aktualisierte Auflage. Bonn: Rheinwerk Verlag, 2024. Verfügbar unter: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&db=nlabk&AN=3983919>.
- [104] Wuttke, Laurenz. Kundenstammdaten [online]. 2022. Verfügbar unter: <https://datasolut.com/wiki/kundenstammdaten/> [abgerufen am 02.09.2025].

Bilderquellen

- [13] DHBW Karlsruhe. DHBW Karlsruhe - Logo [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/user/dhbwkarlsruhe>.
- [14] dm dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. dmTECH GmbH - Organigramm [online]. 2024. Verfügbar unter: https://dmdrogerie.sharepoint.com/sites/DE/SitePages/ressort_dmTECH.aspx?web=1.
- [18] dm-dmdrogerie markt GmbH + Co. KG. dm-drogerie markt GmbH + Co. KG - Logo [online]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.dm.de/>.
- [35] dmTECH GmbH. dmTECH GmbH - Logo [online]. 2025. Verfügbar unter: <https://design.dm-drogeriemarkt.com/document/327/collection/11>.

Codequellen

- [67] Liquibase-Changelog Beispiel [online]. Verfügbar unter: <https://www.liquibase.com/blog/using-xml-changelogs-liquibase> [abgerufen am 02.09.2025].

Glossar

API Eine Application Programming Interface ([API](#)) ist eine Schnittstelle, die es Softwareanwendungen ermöglicht, miteinander zu kommunizieren und Daten auszutauschen. Sie definiert Regeln und Protokolle für die Interaktion zwischen Softwarekomponenten, ohne die internen Implementierungsdetails offenzulegen. [\[48\]](#)

Anhang