

**Entwicklung einer Personalstammdatenbank als SaaS**

Bachelorarbeit

Name des Studiengangs

Wirtschaftsinformatik

**Fachbereich 4**

vorgelegt von

Max Sven Freudenberg

Datum:

Berlin, 09.02.2024

Erstgutachter: Prof. Dr.-Ing. Ingo Claßen

Zweitgutachter: Prof. Dr. Martin Kempa

Inhaltsverzeichnis

[Abkürzungsverzeichnis III](#_Toc155971508)

[Abbildungsverzeichnis IV](#_Toc155971509)

[Tabellenverzeichnis V](#_Toc155971510)

[1 Einleitung 1](#_Toc155971511)

[1.1 Relevanz des Themas 1](#_Toc155971512)

[1.2 Zielsetzung und Abgrenzung 2](#_Toc155971513)

[1.3 Aufbau der Arbeit 3](#_Toc155971514)

[1.4 gendergerechte Sprache 3](#_Toc155971515)

[2 Theoretische Grundlagen 4](#_Toc155971516)

[2.1 Sozialversicherungen 4](#_Toc155971517)

[2.1.1 Krankenversicherung 4](#_Toc155971518)

[2.1.2 Pflegeversicherung 5](#_Toc155971519)

[2.1.3 Arbeitslosenversicherung 6](#_Toc155971520)

[2.1.4 Rentenversicherung 6](#_Toc155971521)

[2.1.5 Unfallversicherung 7](#_Toc155971522)

[2.1.6 Gesetzliche Umlagen 7](#_Toc155971523)

[2.1.7 Versicherungspflichten nach Beschäftigungsformen 8](#_Toc155971524)

[2.2 Entgelt und Tarifbindung 11](#_Toc155971525)

[2.3 Personalstammdaten 11](#_Toc155971526)

[3 Technologische Grundlagen 13](#_Toc155971527)

[3.1 Relationale Datenbanken und SQL 13](#_Toc155971528)

[3.2 Mandantenfähigkeit 15](#_Toc155971529)

[3.3 Testing 17](#_Toc155971530)

[3.4 Verwendete Technologien 17](#_Toc155971531)

[3.4.1 PostgreSQL, Stored Procedures und DBeaver 17](#_Toc155971532)

[3.4.2 Python und PyCharm 17](#_Toc155971533)

[3.4.3 Excel 17](#_Toc155971534)

[4 Anforderungen 17](#_Toc155971535)

[4.1 Funktionale Anforderungen 17](#_Toc155971536)

[4.2 Nichtfunktionale Anforderungen 17](#_Toc155971537)

[5 Ausgewählte Aspekte der Implementierung 17](#_Toc155971538)

[5.1 Struktur des Datenimports 18](#_Toc155971539)

[5.2 Mandantenfähige Datenbank 18](#_Toc155971540)

[5.3 Datenmodellierung 18](#_Toc155971541)

[5.3.1 Sozialversicherungen 18](#_Toc155971542)

[5.3.2 Entgelt 18](#_Toc155971543)

[5.3.3 Primärschlüsselsetzung in den mitarbeiterbezogenen Assoziationstabellen 18](#_Toc155971544)

[5.3.4 Mandant und Nutzer 18](#_Toc155971545)

[6 Tests 18](#_Toc155971546)

[6.1 Unit-Tests 18](#_Toc155971547)

[6.2 Integrationstests 18](#_Toc155971548)

[7 Fazit 19](#_Toc155971549)

[Quellenverzeichnis 19](#_Toc155971550)

[Anhang A - Sozialversicherungspflicht der verschiedenen Beschäftigtenarten 27](#_Toc155971551)

[Anhang B – Datenmodell 28](#_Toc155971552)

[Eigenständigkeitserklärung 29](#_Toc155971553)

# Abkürzungsverzeichnis

|  |  |
| --- | --- |
| DGUV | Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung |
| DBMS | Datenbankmanagementsystem |
| KMU | Kleine und mittlere Unternehmen |
| SaaS | Software as a Service |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# Abbildungsverzeichnis

[Abbildung 1: Aufbau einer Tabelle in einer relationalen Datenbank, eigene Darstellung 13](#_Toc155897643)

[Abbildung 2: Links: 1:1-Beziehung, Mitte: 1:n-Beziehung, Rechts: n:m-Beziehung, eigene Darstellung 14](#_Toc155897644)

[Abbildung 3: jeder Mandant hat eine eigene Datenbank; entnommen aus Somasundar, Harish (2021) 15](#_Toc155897645)

[Abbildung 4: Alle Mandanten nutzen eine Datenbank mit separatem Schema, entnommen aus Somasundar, Harish (2021) 16](#_Toc155897646)

[Abbildung 5: Identifier in Spalte "TenantId" bei einer Datenbank mit geteiltem Schema, entnommen aus Somasundar, Harish (2021) 16](#_Toc155897647)

# Tabellenverzeichnis

# Einleitung

Die vorliegende Arbeit „Entwicklung einer Personalstammdatenbank als SaaS“ dient der Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science des Studienganges Wirtschaftsinformatik an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin. In diesem Kapitel wird die Relevanz des Themas, die Zielsetzung und Abgrenzung sowie den Aufbau der Arbeit beschrieben. Zudem wird ein Hinweis zum Gendern gegeben.

## Relevanz des Themas

Wenn ein Unternehmen einen neuen Mitarbeiter einstellt, müssen verschiedene personenbezogene Daten erhoben und gespeichert werden. Neben den Namen und der Anschrift des Mitarbeiters müssen für die staatlichen Behörden bspw. die Steueridentifikationsnummer und Sozialversicherungsnummer angegeben werden können. Unternehmensintern muss u.a. erfasst werden, welches Entgelt der Mitarbeiter erhält oder in welcher Abteilung und evtl. Tochtergesellschaft der Mitarbeiter tätig ist. In der vordigitalen Zeit geschah dies häufig mit Personalkarteien. Diese sind allerdings fehlerträchtig und aufwendig bei der Korrektur bzw. Aktualisierung, weswegen im Zuge der Digitalisierung die Erfassung auf digitalem Wege empfohlen wird.[[1]](#footnote-1) Zudem können mithilfe digitaler Technologien Personaldaten einmalig gespeichert werden, was als redundanzfreie Speicherung bezeichnet wird.[[2]](#footnote-2) Neben der reinen Erfassung der Daten ist auch deren Analyse zwecks Definition, Überwachung und Erfüllung von personalwirtschaftlichen Zielen von Bedeutung.[[3]](#footnote-3) Sowohl für die redundanzfreie Speicherung von Daten als auch für Datenabfragen zwecks Analysen sind relationale Datenbanken geeignet. (Quelle?)

Allerdings benötigen die Entwicklung, Wartung und Nutzung von relationalen Datenbanken und weiteren Softwarelösungen technisches Verständnis, dass insbesondere in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) häufig nicht hinreichend verfügbar ist. Mithilfe von Software as a Service (SaaS), einem Cloud-Computing-Modell, stellen Anbieter Lösungen zu Verfügung, mit denen Unternehmen Zugang zu Softwareprodukten haben, ohne diese selbst entwickeln und warten bzw. deren Infrastruktur betreiben zu müssen.[[4]](#footnote-4)

Die Nutzung von Cloud-Technologien verbreitet sich zunehmend. Laut einer Presseinformation der bitkom (sic!) von 2023 nutzen bereits 89% der Unternehmen Cloud-Lösungen und in den nächsten, zum damaligen Zeitpunkt, 5 Jahren „[…] wollen 56% aller Unternehmen mehr als die Hälfte ihrer IT-Anwendungen aus der Cloud betreiben.“[[5]](#footnote-5)

## Zielsetzung und Abgrenzung

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung einer prototypischen Personalstammdatenbank als SaaS mit Schwerpunkt auf die Bedürfnisse von privaten Unternehmen. Dabei werden neben Stammdaten auch weitere Daten berücksichtigt, die eng mit den Stammdaten zusammenhängen. Von zentraler Bedeutung für diese Arbeit ist die Mandantenfähigkeit, mit der sichergestellt werden soll, dass verschiedene Unternehmen dasselbe Datenbanksystem verwenden, allerdings nicht die Möglichkeit haben, Daten von jeweils anderen Unternehmen einsehen zu können. Da es mehrere Mandantensysteme gibt, werden diese vorgestellt. Zur Anwendung kommt aber nur exakt eines dieser Systeme. Die Entscheidung hierfür wird begründet.

Ein weiteres Ziel ist, dass die Daten historisiert gespeichert werden können, damit auch vergangenheitsbezogene Abfragen mit nicht mehr aktuellen Daten möglich sind. So sollen Entwicklungen und Änderungen aus der Retrospektive betrachtet werden können.

Im Rahmen dieser Arbeit wird die Personalstammdatenbank zwar als SaaS entwickelt, allerdings nicht in einer Cloud zur Verfügung gestellt. Ebenso wird kein Frontend oder eine Web-App entwickelt, über die die Dateneingabe abgewickelt wird. Für die Dateneingaben werden Excel-Dateien verwendet.

Diese Arbeit erhebt nicht den Anspruch darauf, alle möglichen Anwendungsfälle einer Personalstammdatenbank zu berücksichtigen. Es werden aber beispielhafte Funktionalitäten implementiert, wobei die Anlage eines neuen Mitarbeiters die zentrale ist. Anhand der implementierten Funktionalitäten wird aber der grundsätzliche Ablauf von Dateneingabe bis Speicherung in der Datenbank aufgezeigt.

Zwecks Prüfung der in dieser Arbeit implementierten Funktionalitäten werden Tests implementiert. Diese stellen allerdings nur einen Teil aller notwendigen Tests dar, welche zur Entwicklung und Auslieferung einer Personalstammdatenbank gehören. Es wird allerdings erläutert, welche Testarten es gibt und wie sie in der Praxis ausgeführt werden können.

## Aufbau der Arbeit

Kapitel 2 befasst sich mit den theoretischen Grundlagen. Hierbei wird auf die Frage eingegangen, was Stammdaten sind und wie sie sich von anderen Daten abgrenzen. Zudem wird der Aufbau des deutschen Sozialversicherungssystems und Entgelttarife erklärt. Außerdem wird erläutert, was SaaS ist und was es auszeichnet.

In Kapitel 3 werden technische Grundlagen wie relationale Datenbanken und SQL, Mandantenfähigkeit und Testing besprochen. Zudem wird ein Überblick über die in dieser Arbeit verwendeten Technologien gegeben.

In Kapitel 4 werden die Anforderungen an die Personalstammdatenbank erläutert, wobei in funktionale und nicht-funktionale Anforderungen unterschieden wird.

Kapitel 5 befasst sich mit der praktischen Entwicklung des Systems und zeigt den Prozess auf, wie die Datenübertragung von Eingabe bis Speicherung in der Datenbank abläuft.

In Kapitel 6 werden die Tests beschrieben, welche die implementierten Funktionalitäten auf ihre Ausführungsqualität prüfen.

In Kapitel 7 werden die Ergebnisse dieser Arbeit zusammengefasst und einen Ausblick gegeben.

## gendergerechte Sprache

Für diese Arbeit wird ausschließlich das generische Maskulinum verwendet. Dies soll keine Diskriminierung anderer Geschlechter darstellen, sondern ausschließlich der besseren Lesbarkeit dienen. Personenbezeichnungen beziehen sich stets auf alle Geschlechter.

# Theoretische Grundlagen

In diesem Kapitel werden die theoretischen Grundlagen, welche für die Implementation der im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Personalstammdatenbank besprochen. Da die Sozialversicherungen und das Entgelt einen bedeutenden Anteil der Datenbank ausmachen, werden diese Themen fokussiert dargestellt. Zudem wird erläutert, was Stammdaten allgemein sind, und Beispiele in Bezug auf Personalwirtschaft genannt.

## Sozialversicherungen

Sozialversicherungen haben die Aufgabe, den Menschen Schutz vor „[…] allgemeine Lebensrisiken wie Arbeitslosigkeit, Krankheit, Pflegebedürftigkeit, Invalidität, Arbeitsunfall und Berufskrankheit und zum anderen eine Absicherung für das Alter […]“[[6]](#footnote-6) zu bieten. In Deutschland besteht die Sozialversicherung aus den fünf Bestandteilen Krankenversicherung, Pflegeversicherung, Rentenversicherung, Arbeitslosenversicherung und Unfallversicherung.[[7]](#footnote-7) Zusätzlich gibt es gesetzliche Umlagen. In diesem Kapitel werden die fünf Sozialversicherungszweige und gesetzlichen Umlagen beschrieben und welche Sonderregeln für Diese jeweils gelten.

### Krankenversicherung

Die Krankenversicherung sichert Arbeitnehmer gegen Krankheiten ab, indem Kosten für beispielsweise ärztliche Behandlungen und Medikamente übernommen[[8]](#footnote-8) und/oder Krankengeld bei Arbeitsunfähigkeit[[9]](#footnote-9) gezahlt wird. Der Allgemeine Beitragssatz für gesetzlich Versicherte beträgt im Jahr 2024 14,6% und der verminderte Beitragssatz 14,0%, wobei diese paritätisch, also zu gleichen Teilen, von Arbeitgeber und Arbeitnehmer bezahlt wird.[[10]](#footnote-10) Beim verminderten Beitragssatz besteht im Gegensatz zum allgemeinen Beitragssatz kein Anspruch auf Krankengeld. Dies betrifft beispielsweise Empfänger von Altersrenten, welche nebenbei noch einer sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung nachgehen.[[11]](#footnote-11)

Des Weiteren wird ein Zusatzbeitrag erhoben, dessen Höhe von der Krankenkasse abhängig ist, bei der der Arbeitnehmer Mitglied ist und seit dem 01.01.2019 ebenfalls wieder paritätisch von Arbeitgeber und Arbeitnehmer bezahlt wird.[[12]](#footnote-12)

Die Beitragsbemessungsgrenze, also das Gehalt, ab dem die Beiträge nicht mehr ansteigen, liegt seit 2024 bei 62.100€/Jahr.[[13]](#footnote-13)

Arbeitnehmer haben die Möglichkeit, in eine private Krankenversicherung zu wechseln, wenn sie 2024 ein Gehalt von mehr als 69.300€/Jahr, der sogenannten Jahresarbeitsentgeltgrenze, erhalten. Zusätzlich gibt es eine besondere Jahresarbeitsentgeltgrenze für Personen, die am 31.12.2002 privat krankenversichert waren, und 2024 bei 62.100€ Jahresgehalt liegt. Dies wurde eingeführt, weil zum Jahreswechsel 2002/2003 die Beitragsbemessungsgrenze von der Jahresentgeltgrenze entkoppelt wurden und so Personen, die zwar über der Beitragsbemessungsgrenze, aber nun unter der Jahresentgeltgrenze liegen, Bestandsschutz zu gewähren.[[14]](#footnote-14)

### Pflegeversicherung

Die Pflegeversicherung sichert Arbeitnehmer bei Pflegebedürftigkeit ab und übernimmt, häufig allerdings nur teilweise, Kosten für die Pflege bzw. leistet Zahlungen, wenn eine Person Angehörige pflegt. Die Pflegeversicherung ist eine eigenständige Säule der Sozialversicherung, ist aber eng an die Krankenversicherung gekoppelt.[[15]](#footnote-15) So sind die Beitragsbemessungsgrenzen und die Jahresarbeitsentgeltgrenzen identisch mit denen der Krankenversicherung.[[16]](#footnote-16) [[17]](#footnote-17)

Der allgemeine Beitragssatz beträgt seit Juli 2023 3,4%, welcher paritätisch von Arbeitgeber und Arbeitnehmer bezahlt wird. Es gibt allerdings Sonderregeln. So beträgt der Arbeitgeberbeitrag in Sachsen 1,2%, im Rest der Bundesrepublik aber 1,7%. Der Arbeitnehmerbeitrag ändert sich mit der Anzahl der Kinder unter 25:

* Beschäftigte unter 23 und ohne Kinder: 1,7%
* Beschäftigte ab 23 Jahre und ohne Kinder: 2,3%
* Beschäftigte mit Kindern, die alle über 25 sind: 1,7%
* Ein Kind unter 25: 1,7%
* Zwei Kinder unter 25: 1,45%
* Drei Kinder unter 25: 1,2%
* Vier Kinder unter 25: 0,95%
* Fünf oder mehr Kinder unter 25: 0,7%

Die Vergünstigungen für Eltern mit mehr als einem Kind unter 25 gelten auch, wenn die Eltern selbst noch unter 23 sind.[[18]](#footnote-18)

### Arbeitslosenversicherung

Die Arbeitslosenversicherung unterstützt Personen, welche Ihr Erwerbseinkommen verlieren, durch Arbeitslosengeld. Träger der Arbeitslosenversicherung ist die Bundesagentur für Arbeit.[[19]](#footnote-19) In die Arbeitslosenversicherung müssen, bis auf einige Ausnahmen wie beispielsweise unbezahlte Praktikanten oder Werkstudenten, alle Beschäftigten einzahlen.[[20]](#footnote-20) Der aktuelle Beitragssatz beträgt 2,6% und wird zu gleichen Teilen von Arbeitgeber und Arbeitnehmer bezahlt.[[21]](#footnote-21) Die Beitragsbemessungsgrenzen liegen in West-Berlin und West-Deutschland im Jahr 2024 bei 90.600€ Jahresentgelt und in Ost-Berlin und Ost-Deutschland bei 89.400€.[[22]](#footnote-22)

### Rentenversicherung

Die Rentenversicherung zahlt Personen nach Ausscheiden aus dem Arbeitsleben im Alter und ihren Hinterbliebenen im Todesfall eine Rente aus.[[23]](#footnote-23) Sie hat 16 verschiedene Träger, die meist einer bestimmten Region der Bundesrepublik Deutschland zugeordnet ist.[[24]](#footnote-24) Bis auf wenige Ausnahmeregelungen sind alle Arbeitnehmer, bei der Rentenversicherung pflichtversichert.[[25]](#footnote-25) Der aktuelle Beitragssatz beträgt 18,6%, welche paritätisch von Arbeitgeber und Arbeitnehmer bezahlt werden.[[26]](#footnote-26) Die Beitragsbemessungsgrenzen sind identisch mit denen der Arbeitslosenversicherung.[[27]](#footnote-27)

### Unfallversicherung

Die gesetzliche Unfallversicherung unterstützt mit Prävention, Rehabilitation und Entschädigung, wenn Beschäftigte im Rahmen ihrer Arbeit oder auf dem Weg zum Arbeitsplatz verunfallen. Sie wird von den Berufsgenossenschaften und Unfallkassen getragen und unterstehen dem Spitzenverband „Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung“ (DGUV).[[28]](#footnote-28)

Die gesetzliche Unfallversicherung wird durch Beiträge der Unternehmen finanziert. Im Gegensatz zu den anderen vier Zweigen der Sozialversicherung werden sie zum einen nicht direkt auf Grundlage des Arbeitsentgeltes je Mitarbeiter berechnet und zum anderen wird die Beitragshöhe erst mit Ablauf des Kalenderjahres ermittelt. Stattdessen berechnen die Berufsgenossenschaften ihren Finanzbedarf und den Anteil jedes ihrer Mitgliedsunternehmen daran.[[29]](#footnote-29)

Es ist somit für ein Unternehmen nicht möglich, die genaue Höhe der Unfallversicherungsbeiträge des aktuellen Jahres beziehungsweise Monats genau zu berechnen. Möchte ein Unternehmen nun die Höhe des Unfallversicherungsbeitrags für einen bestimmten Mitarbeiter kalkulieren, geht das nur mit der Beitragshöhe des Vorjahres und mit folgender Berechnung:

Arbeitsentgelt Mitarbeiter / Summe aller unfallversicherungspflichtigen Arbeitsentgelte \* Unfallversicherungsbeitrag

### Gesetzliche Umlagen

Neben den fünf Sozialversicherungszweigen gibt es noch drei gesetzliche Umlagen, an den die Arbeitgeber unter Umständen teilnehmen müssen.

Die Umlage U1 gleicht die Entgeltfortzahlungskosten für kranke Mitarbeiter bis zu einem bestimmten Anteil aus. Teilnahmeverpflichtet sind dabei aber nur Unternehmen mit regelmäßig nicht mehr als 30 Arbeitnehmern.[[30]](#footnote-30) Die Beitragshöhe hängt von der Krankenkasse ab, bei dem der erkrankte Mitarbeiter versichert ist, sowie vom Erstattungssatz, also der prozentuale Anteil des Gehalts, welches erstattet wird. Viele Krankenkassen bieten mehrere Erstattungssätze an, die alle wiederum einen verschiedenen Beitragssatz haben.[[31]](#footnote-31)

Die Umlage U2 übernimmt die Entgeltfortzahlungskosten für Mitarbeiterinnen, welche sich in Mutterschutz befinden, in kompletter Höhe. Bis auf wenige Ausnahmen müssen alle Arbeitgeber daran teilnehmen. Der Mutterschutz gilt für schwangere Frauen, welche sich im Zeitraum von sechs Wochen vor bis acht Wochen nach der Geburt befinden (bei behinderten Kindern zwölf Wochen nach Geburt) und/oder in einer Tätigkeit beschäftigt sind, die einem generellem Beschäftigungsverbot für Schwangere unterliegen und/oder aufgrund eines ärztlichen Attests aufgrund ihrer Schwangerschaft nicht arbeiten dürfen.[[32]](#footnote-32) Die Beitragshöhe hängt auch hier von der Krankenkasse ab, bei der die schwangere Mitarbeiterin Mitglied ist.[[33]](#footnote-33)

Die dritte gesetzliche Umlage ist die Insolvenzgeldumlage, die für fast alle Arbeitgeber verpflichtend ist und bis auf ausländische Saisonarbeitskräfte alle Arbeitnehmer umfasst. Sie dient dazu, „[…] ausgefallene Entgeltansprüche der Beschäftigten im Falle einer Insolvenz ihres Arbeitgebers zu sichern.“[[34]](#footnote-34) Die Beitragshöhe liegt seit 2023 bei 0,06%, unabhängig von der Krankenkasse.[[35]](#footnote-35)

### Versicherungspflichten nach Beschäftigungsformen

Das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Datenmodell richtet sich an die Bedürfnisse der Privatwirtschaft. Hier gibt es eine Vielzahl von Beschäftigungsformen. Berücksichtigt werden hier Angestellte, kurzfristige beschäftigte Angestellte, privat versicherte Angestellte, Werkstudenten, Auszubildende, Minijobber, kurzfristig beschäftigte Minijobber, Pflichtpraktika, freiwillige Vor- und Nachpraktika ohne Entgelt, verpflichtende Vor- und Nachpraktika und freiwillige Vor- und Nachpraktika mit Entgelt.

Sofern sie die Jahresentgeltgrenze nicht überschreiten, sind nicht kurzfristig beschäftigte Arbeitnehmer und Auszubildende in allen Zweigen der Sozialversicherung und den gesetzlichen Umlagen voll versicherungspflichtig (Umlage U1 nur, wenn Unternehmen weniger als 30 Angestellte hat).[[36]](#footnote-36) [[37]](#footnote-37)

Dem gegenüber sind kurzfristig beschäftigte Arbeitnehmer „[…] in allen Versicherungszweigen versicherungs- sowie beitragsfrei, sofern keine berufsmäßige Beschäftigung vorliegt.“[[38]](#footnote-38) Ausnahmen sind hierbei die gesetzliche Unfallversicherung[[39]](#footnote-39) und die drei gesetzlichen Umlagen[[40]](#footnote-40), wo deren Entgelt berücksichtigt beziehungsweise Beiträge zu entrichten sind. Eine kurzfristige Beschäftigung liegt vor, wenn die Dauer drei zusammenhängende Monate oder 70 Tage im Jahr nicht überschreitet. Keine berufsmäßige Beschäftigung liegt vor, wenn die Tätigkeit von untergeordneter wirtschaftlicher Bedeutung für die betreffende Person ist.[[41]](#footnote-41)

Arbeitnehmer, welche über der Jahresentgeltgrenze liegen, müssen zwar nicht mehr in die gesetzliche Kranken- und Pflegeversicherung einzahlen, sind aber verpflichtet, sich privat zu kranken- und pflegeversichern[[42]](#footnote-42). Privat versicherte Arbeitnehmer haben Anspruch auf einen Zuschuss vom Arbeitgeber.[[43]](#footnote-43) [[44]](#footnote-44) Weiterhin sind diese Arbeitnehmer verpflichtend in der Renten- und Arbeitslosenversicherung[[45]](#footnote-45) sowie in der Unfallversicherung[[46]](#footnote-46) versichert und zudem umlagepflichtig.[[47]](#footnote-47)

Werkstudenten sind nicht über den Arbeitgeber kranken-, pflege- und arbeitslosenversichert. Für die Kranken- und Pflegeversicherung sind Werkstudenten eigenverantwortlich, beispielsweise indem sie über ihre Familie versichert sind oder eine studentische Kranken- und Pflegeversicherung abschließen. Die Renten[[48]](#footnote-48)- und Unfallversicherung[[49]](#footnote-49) über den Arbeitgeber besteht weiterhin. Sie sind zudem umlagepflichtig.[[50]](#footnote-50)

Für Minijobber hat der Arbeitgeber Beiträge für die Kranken- und Rentenversicherung zu entrichten. Pflege- und Arbeitslosenversicherung entfallen. Der Minijobber muss zudem Beiträge zur Rentenversicherung leisten. Ebenso fallen die drei gesetzlichen Umlagen an. Zudem müssen Minijobber in der Unfallversicherung berücksichtigt werden.[[51]](#footnote-51)

Kurzfristige Minijobber sind umlagepflichtig und sind in der Unfallversicherung zu berücksichtigen. In den restlichen Sozialversicherungszweigen werden keine Beiträge abgeführt.[[52]](#footnote-52)

Verpflichtende Praktika während des Studiums sind nicht kranken-, pflege-, arbeitslosen- und rentenversicherungspflichtig, unabhängig davon, wie lange es dauert und wie hoch das Entgelt ist.[[53]](#footnote-53)

Für freiwillige Vor- und Nachpraktika (einschließlich Schülerpraktikum) ohne Entgelt gelten dieselben Regelungen.[[54]](#footnote-54)

Ist ein Vor- oder Nachpraktikum verpflichtend, besteht Versicherungspflicht in allen Zweigen der Sozialversicherung, selbst wenn kein Entgelt gezahlt wird.[[55]](#footnote-55)

Freiwillige Vor- und Nachpraktika, welche vergütet werden, sind sozialversicherungspflichtig. Liegt das Entgelt bei nicht mehr als 538€, kann die Minijob-Regelung in Anspruch genommen werden. Bei freiwilligen Praktika während des Studiums greift die Werkstudentenregelung.[[56]](#footnote-56)

Alle Praktikanten sind in der Unfallversicherung zu berücksichtigen[[57]](#footnote-57) und umlagepflichtig.[[58]](#footnote-58)

In „Anhang A - Sozialversicherungspflicht der verschiedenen Beschäftigtenformen“ ist eine Tabelle mit den beschriebenen Beschäftigungsformen und der Sozialversicherungspflichten hinterlegt.

## Entgelt und Tarifbindung

Das Entgelt ist die Gegenleistung der Arbeitgeber für die erbrachte Arbeit der Arbeitnehmer. Es wird zwischen verschiedenen Entgeltformen unterschieden: Arbeitsentgelte, Honorare als Entgelte für freie Mitarbeiter und leistungsbezogene Komponente wie beispielsweise Prämienlohn. Für angestellte Arbeitnehmer sind besonders Ersteres von Belang. Das Entgelt setzt sich zusammen aus einer Grundvergütung, wie zum Beispiel ein Tarifgehalt, und eventuell zusätzlichen Vergütungen wie Zulagen oder Prämien zusammen.[[59]](#footnote-59)

Tarifverträge sind Vereinbarungen zwischen einem Arbeitgeber oder Arbeitgeberverband und einer oder unter Umständen auch mehreren Gewerkschaften. Es ist zwischen Haustarifverträgen und Verbandstarifverträgen zu unterscheiden, wobei der Haustarif nur bei einem Arbeitgeber gilt, während Verbandstarife für alle Arbeitgeber eines Arbeitgeberverbandes gelten. Wichtiger Bestandteil von Tarifverträgen sind dabei die Entgeltregelungen für die angestellten Mitarbeiter. Die Entgelte werden hierbei regelmäßig, meist nach einem Jahr, neu verhandelt.[[60]](#footnote-60)

Gemäß dem statistischen Bundesamt waren 2022 in Deutschland rund 41% der Arbeitnehmer in einer tarifvertraglich geregelten Beschäftigung tätig.[[61]](#footnote-61)

## Personalstammdaten

Im Bereich des Daten- und Informationsmanagements werden je nach Literatur zwischen zwei bis vier Arten von Daten unterschieden. Datenarten, die stets genannt werden, sind hierbei die Stamm- und die Bewegungsdaten. Stammdaten werden als Daten definiert, die sich nach Eingabe nur selten ändern.[[62]](#footnote-62) In Bezug auf Personaldaten sind dies beispielsweise Name, Adresse, Geburts-, Eintritts- und Austrittsdatum, Geschlecht, Tarife, Entgelte, die wöchentliche Arbeitszeit sowie Steuerklasse, Tätigkeit und Kostenstelle bzw. Abteilungszugehörigkeit.[[63]](#footnote-63) Nach der oben beschriebenen Definition können auch der Sozialversicherungsstatus, also die Frage ob bspw. jemand privat oder gesetzlich krankenversichert ist, beziehungsweise die Versicherungspflicht in der Arbeitslosen-, Renten- und Unfallversicherung sowie die Teilnahmepflicht an den gesetzlichen Umlagen zu den Stammdaten zählen, da sich diese ebenfalls nur selten für einen Arbeitnehmer ändern.

Bewegungsdaten ändern sich in während einer betrieblichen Transaktion[[64]](#footnote-64) beziehungsweise entstehen erst im Zuge eines Geschäftsvorfalls.[[65]](#footnote-65) Dies sind im personalwirtschaftlichen Kontext beispielsweise Gehaltsabrechnungen.

Des Weiteren werden in der Literatur noch Bestands- und Änderungsdaten genannt. „Bestandsdaten beschreiben die betriebliche Mengen- und Wertestruktur […], weisen aber eine hohe Änderungshäufigkeit auf“.[[66]](#footnote-66) Im Bereich Personalwirtschaft können das zum Beispiel die Anzahl der Mitarbeiter in einer Abteilung sein. „Änderungsdaten sind abwicklungsorientierte Daten und lösen Änderungen von Stammdaten aus“. [[67]](#footnote-67) Beispielhaft hierfür ist der Wechsel der Steuerklasse aufgrund der Eheschließung eines Mitarbeiters.

# Technologische Grundlagen

In diesem Kapitel werden technologische Grundlagen in ihrer Theorie abgehandelt. Es wird aber kein umfassender Einblick gegeben, sondern nur die Themen abgehandelt, welche für die Entwicklung der Personalstammdatenbank von Bedeutung sind. Zudem werden die Technologien benannt, die im Rahmen dieser Arbeit zum Einsatz gekommen sind.

## Relationale Datenbanken und SQL

Relationale Datenbanken bilden ein Datenbankmodell, wo Daten in mindestens einer oder in der Regel mehreren über Schlüssel miteinander verbundenen Tabellen gespeichert und abgefragt werden können. Sie sind die am häufigsten verwendeten Datenbanken. [[68]](#footnote-68) Eine Erweiterung von relationalen Datenbanken sind sogenannte objektrelationale Datenbanken. Diese können zusätzlich noch beliebige benutzerdefinierte Datentypen verwenden, während relationale Datenbanken festgelegte Standarddatentypen haben.[[69]](#footnote-69)

Neben den Tabellen bestehen (objekt-)relationale Datenbanken aus folgenden Bestandteilen:

* Datensätze, welche die Zeilen einer Tabelle ausmachen.
* Attribute, welche die Spalten einer Tabelle darstellen.
* Datenfelder, welche einen konkreten Wert in einer Spalte eines Datensatzes beschreiben.
* Schlüssel, welche jeden Datensatz eindeutig identifizieren und als Verknüpfung zwischen zwei Tabellen einer Datenbank dienen.[[70]](#footnote-70)



Abbildung : Aufbau einer Tabelle in einer relationalen Datenbank, eigene Darstellung

Die Tabellen stehen in Beziehung zueinander. Es wird zwischen drei Beziehungstypen unterschieden: 1:1-, 1:n- und m:n-Beziehung. Bei einer 1:1-Beziehung ist ein Datensatz aus Tabelle A mit genau einem Datensatz aus Tabelle B verbunden. Die Verknüpfung mit genau einem Datensatz gilt wechselseitig.[[71]](#footnote-71) So hat beispielsweise jeder Student genau ein Studienausweis und jeder Studienausweis ist genau einem Studenten zugeordnet.

Bei einer 1:n-Beziehung ist ein Datensatz aus Tabelle A mit einem Datensatz aus Tabelle B verknüpft, welche mit mehreren Datensätzen aus Tabelle A verbunden sein kann.[[72]](#footnote-72) So hat ein Studiengang in der Regel mehrere Studenten, aber jeder Student ist genau einem Studiengang zugeordnet (sofern die Hochschule nur die Einschreibung in genau einem Studiengang erlaubt).

Bei einer n:m-Beziehung kann ein Datensatz aus Tabelle A mit mehreren Datensätzen aus Tabelle B verknüpft sein und auch andersrum kann ein Datensatz aus Tabelle B mit mehreren Datensätzen aus Tabelle A verknüpft sein. Technisch muss bei einer n:m-Beziehung eine Zwischentabelle eingefügt werden, wodurch aus einer n:m- zwei 1:n-Beziehungen entstehen. Dies ist notwendig, da andernfalls keine eindeutige Beziehung zwischen zwei Tabellen hergestellt werden kann. Zwischentabellen können darüber hinaus zusätzliche Informationen über die Beziehung enthalten.[[73]](#footnote-73) So hat beispielweise ein Student mehrere Vorlesungen und eine Vorlesung hat mehrere Studenten. Eine Vorlesung wird vom Studenten in einem bestimmten Semester belegt. In folgender Abbildung werden diese Beziehungstypen exemplarisch dargestellt:



Abbildung : Links: 1:1-Beziehung, Mitte: 1:n-Beziehung, Rechts: n:m-Beziehung; eigene Darstellung

SQL steht für „Structured Query Language” und gilt als Standardsprache für relationale Datenbanken. [[74]](#footnote-74) Die Sprache besteht aus vier Bestandteilen: Data Definition Language für den Aufbau von Datenstrukturen wie beispielsweise Tabellen, Data Manipulation Language für die Eingabe, Löschung und Veränderung von Daten, Data Retrieval Language für die Abfrage von Daten und Data Security Language für die Einrichtung von Schutzmaßnahmen gegen unberechtigte Zugriffe.[[75]](#footnote-75)

## Mandantenfähigkeit

Der Begriff Mandantenfähigkeit bzw. Multi-tenancy beschreibt, dass mehrere voneinander unabhängige Instanzen, beispielsweise Kunden, gemeinsam eine Applikation, beispielsweise eine Datenbank, nutzen. Diese Instanzen werden in dem Zusammenhang als Mandanten oder tenants bezeichnet.[[76]](#footnote-76) Dabei muss sichergestellt sein, dass die Daten eines Mandanten nicht für andere Mandanten sichtbar sind. [[77]](#footnote-77)

Es werden in der Regel zwischen drei verschiedenen Modellen zur Implementierung von Mandantenfähigkeit unterschieden: eine Datenbank pro Mandant, eine geteilte Datenbank mit einem Schema pro Mandanten und eine geteilte Datenbank mit einem geteilten Schema für alle Mandanten.[[78]](#footnote-78) Daneben werden manchmal auch hybride Modelle genannt, die mehrere der oben genannten Modelle kombinieren.[[79]](#footnote-79)

Bei einer Datenbank pro Mandant wird für jeden Mandanten eine eigene Datenbank zur Verfügung gestellt. Es liegt dann an der Applikation, dass bei einer Anfrage eines Mandanten seine Datenbank verwendet wird. [[80]](#footnote-80) Wird ein neuer Mandant erstellt, muss für ihn auch eine neue Datenbank erstellt werden.[[81]](#footnote-81) Nachfolgende Abbildung illustriert diese Vorgehensweise:

Ein Bild, das Text, Screenshot, Rechteck enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Abbildung : jeder Mandant hat eine eigene Datenbank; entnommen aus Somasundar, Harish (2021)

Beim zweiten Modell teilen sich alle Mandanten eine Datenbank, haben aber jeweils ein eigenes Schema. In dem Fall muss die Applikation dann sicherstellen, dass das entsprechende Schema des Mandanten angesprochen wird.[[82]](#footnote-82) Das Prinzip wird in nachfolgender Abbildung dargestellt:

Ein Bild, das Text, Screenshot, Diagramm, Design enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Abbildung : Alle Mandanten nutzen eine Datenbank mit separatem Schema; entnommen aus Somasundar, Harish (2021)

Im dritten Modell arbeiten alle Mandanten in derselben Datenbank auf demselben Schema. Hier ist es notwendig, dass jeder einzelne Datensatz mit einem Identifier ausgestattet ist, der einem Mandanten eindeutig zugeordnet ist.[[83]](#footnote-83) Der Identifier wird in einer eigens hierfür hinzugefügten Spalte in jeder Tabelle der Datenbank eingetragen.[[84]](#footnote-84) Dies wird in folgender Abbildung verdeutlicht:

Ein Bild, das Text, Screenshot, Diagramm, Design enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Abbildung : Identifier in Spalte "TenantId" bei einer Datenbank mit geteiltem Schema; entnommen aus Somasundar, Harish (2021)

Ein hybrides Modell kann sich beispielsweise dadurch charakterisieren, dass es mehrere Datenbanken gibt, von denen manche von mehreren Mandanten und andere Datenbanken nur von einem Mandanten verwendet werden.[[85]](#footnote-85) Solch ein Modell zeigt folgende Abbildung:

Ein Bild, das Text, Screenshot enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Abbildung : Hybride mandantenfähige Datenbank; entnommen aus Somasundar, Harish (2021)

## Testing

In der Programm- beziehungsweise Software-Entwicklung ist es notwendig, die entwickelten Funktionen auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Dies kann manuell geschehen, doch mit der zunehmenden Anzahl an Funktionen würde dies immer aufwendiger werden. Zudem können durch nachträgliche Code-Änderungen in Funktionen, die zuvor funktionierten und erfolgreich manuell getestet wurden, zu Fehlern kommen, die bei ausbleibender manueller Neu-Testung übersehen werden könnten. Deswegen ist es sinnvoll, Testprogramme zu schreiben, welche die Prüfung der Funktionen automatisiert vornehmen.

## Verwendete Technologien

In diesem Kapitel werden die Programmiersprachen, Bibliotheken und Software-Tools vorgestellt, die im Rahmen dieser Arbeit Verwendung finden.

### Excel

Excel ist eine Tabellenkalkulationssoftware der Firma Microsoft, die unter anderem für die Datenanalyse eingesetzt werden kann.[[86]](#footnote-86) Im Rahmen dieser Arbeit wird Excel für die Dateneingabe verwendet.

### PostgreSQL, PL/pgSQL und DBeaver

Für die Erstellung der Personalstammdatenbank wurde PostgreSQL verwendet. PostgreSQL ist ein objekt-relationales Datenbankmanagementsystem (DBMS), dessen Ursprung im POSTGRES-Projekt der University of California at Berkeley Computer Science Department liegt. Es handelt sich um eine Open-Source-Software und unterstützt einen großen Teil des SQL-Standards.[[87]](#footnote-87)

PL/pgSQL ist eine prozedurale Programmiersprache mit denen Funktionen innerhalb des PostgreSQL-Datenbankmanagementsystems geschrieben werden können. Wenn ein Nutzer eine festgelegte Reihenfolge von SQL-Befehlen an das DBMS sendet, muss für jede Abfrage eine neue Verbindung zur Datenbank hergestellt werden. Dies führt zu einer ständigen Kommunikation zwischen zwischen dem Client und dem Datenbankserver. Der Vorteil von PL/pgSQL ist, dass beispielsweise innerhalb einer PL/pgSQL-Funktion die SQL-Befehle gespeichert werden können. Der Nutzer muss nun nicht mehr jeden Befehl einzeln aussenden, sondern nutzt die PL/pgSQL-Funktion, wodurch mit einer einmaligen Datenbankverbindung sämtliche benötigten SQL-Abfragen abgearbeitet werden können. So kann die Anzahl der benötigten Verbindungen zur DBMS reduziert werden.[[88]](#footnote-88)

DBeaver ist ein Datenbankmanagement-Tool, dass verschiedene SQL-Datenbanksysteme wie PostgreSQL und MySQL, aber auch NoSQL-Systeme wie MongoDB unterstützt.[[89]](#footnote-89) Im Rahmen dieser Arbeit wird der SQL-Editor von DBeaver verwendet, um die Datenbank und PL/pgSQL-Funktionen zu entwickeln.

### Python und PyCharm

Python ist eine interpretierte Programmiersprache, dessen Quellcode ausgeliefert und während der Laufzeit übersetzt wird. Es handelt sich zudem um eine Multiparadigmensprache, welche nicht nur objektorientierte, sondern auch imperative und funktionale Aspekte berücksichtigt.[[90]](#footnote-90)

Neben der Standardbibliothek werden folgende Bibliotheken und Frameworks verwendet:

* Psycopg2: Bibliothek, welche eine Verbindung von einem Python-Programm zu einem PostgreSQL-DBMS ermöglicht.[[91]](#footnote-91) Psycopg wird in dieser Arbeit verwendet, um neben der Erstellung von Datenbankverbindungen auch von Python aus Daten an PL/pgSQL-Funktionen zu übergeben.
* Pandas: eine Bibliothek, mit dem unter anderem mit Dataframes in Python gearbeitet werden kann. Dataframes sind Tabellen, welche mit Spalten- und Zeilenbeschriftungen ausgestattet sind.[[92]](#footnote-92) Pandas wird im Rahmen dieser Arbeit verwendet, um die in Excel eingeschriebenen Daten in Python zu importieren, wo diese dann verarbeitet und letztendlich an die Datenbank übergeben werden.
* Unittest: ein Framework, welche die Erstellung von automatisierten Tests in Python unterstützt.[[93]](#footnote-93)

PyCharm ist eine Entwicklungsumgebung für Python, welche von der Firma JetBrains entwickelt wurde. Neben einer kostenpflichtigen Variante gibt es eine Community Edition, welche Open Source und somit frei verfügbar ist.[[94]](#footnote-94) Letzteres wird für die Entwicklung der Python-Progamme verwendet.

# Anforderungen

## Funktionale Anforderungen

## Nichtfunktionale Anforderungen

# Ausgewählte Aspekte der Implementierung

## Struktur des Datenimports

## Mandantenfähige Datenbank

## Datenmodellierung

### Sozialversicherungen

### Entgelt

### Primärschlüsselsetzung in den mitarbeiterbezogenen Assoziationstabellen

### Mandant und Nutzer

# Tests

## Unit-Tests

## Integrationstests

# Fazit

# Quellenverzeichnis

**AOK** (o.J. - a): Sozialversicherungspflicht und -freiheit; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.aok.de/fk/sozialversicherung/sozialversicherungspflicht-und-freiheit/> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**AOK** (o.J. – b): Auszubildende und Sozialversicherung; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.aok.de/fk/sozialversicherung/ausbilden/auszubildende-und-sozialversicherung/> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**AOK** (o.J. – c): Beschäftigung von Werkstudenten; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.aok.de/fk/sozialversicherung/studenten-und-praktikanten/beschaeftigung-von-werkstudenten/> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**AOK** (o.J. – d): Werkstudenten beschäftigen; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.deine-gesundheitswelt.de/firmenkunden/news/werkstudenten> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**AOK** (o.J. – e): Praktikanten in der Sozialversicherung; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.aok.de/fk/sozialversicherung/studenten-und-praktikanten/praktikanten-in-der-sozialversicherung/> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**BARMER** (2022): Einzugsstelle Sozialversicherung; Online:

|  |  |
| --- | --- |
| ……. | <https://www.barmer.de/firmenkunden/sozialversicherung/sozialversicherungslexikon/einzugsstelle-1057732#Einzugsstelle_was_gilt_bei_privat_krankenversicherten_Beschu00E4ftigten-1057732> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**BG BAU** (o.J.): Praktikanten; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.bgbau.de/service/haeufig-nachgefragt/unfallversicherung-a-z/praktikanten> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**BGHW** (o.J.): Wer ist versichert?; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.bghw.de/der-versicherungsschutz-der-bghw/wer-ist-versichert> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Bitkom** (2023): Cloud-Nutzung wird rasant zunehmen; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Cloud-Report-2023-Nutzung-rasant-zunehmen> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**BKK Landesverband Mitte** (o.J.): Häufig gestellte Fragen

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.bkkmitte.de/bkk-aag/ausgleichsverfahren/haeufig-gestellte-fragen.html#AllgemeineFragen> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Bröckermann**, Reiner (2021): Personalwirtschaft – Lehr- und Überungsbuch für Human

|  |  |
| --- | --- |
|  | Resources Management; 8. Auflage; Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag für Wirtschaft · Steuern · Recht GmbH; e-ISBN: 978-3-7910-5175-8 |

**Bühler**, Peter / **Schlaich**, Patrick / **Sinner**, Dominik (2019): Datenmanagement – Daten –

|  |  |
| --- | --- |
|  | Datenbanken - Datensicherheit; Berlin: Springer Vieweg; e-ISBN: 978-3-662-55507-1 |

**Bundesministerium für Arbeit und Soziales** (2021): Sozialversicherung; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.bmas.de/DE/Soziales/Sozialversicherung/sozialversicherung-art.html> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Bundesministerium für Arbeit und Soziales** (2024): Kurzfristige Beschäftigung

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.bmas.de/DE/Soziales/Sozialversicherung/Geringfuegige-Beschaeftigung/kurzfristige-beschaeftigung-art.html> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Bundesministerium für Arbeit und Soziales** (o.J.): Wer ist unfallversichert?; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.bmas.de/DE/Soziales/Gesetzliche-Unfallversicherung/Fragen-und-Antworten/faq-wer-ist-unfallversichert-art.html> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Bundesministerium für Gesundheit** (2016): Leistungskatalog der Krankenversicherung;

|  |  |
| --- | --- |
|  | Online: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/l/leistungskatalog> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Bundesministerium für Gesundheit** (2017): Private Pflege-Pflichtversicherung; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/p/private-pflege-pflichtversicherung> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Bundesministerium für Gesundheit** (2023 – a): Krankengeld; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/krankengeld> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Bundesministerium für Gesundheit** (2023 - b): Beiträge; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/beitraege.html> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Bundesministerium für Gesundheit** (2023 - c):Die Pflegeversicherung; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/pflege/online-ratgeber-pflege/die-pflegeversicherung> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Bundesministerium für Gesundheit** (2023 - d): Private Krankenversicherung (PKV); Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/private-krankenversicherung> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**DBeaver** (o.J.): About DBeaver; Online: <https://dbeaver.com/docs/dbeaver/>

|  |  |
| --- | --- |
|  | [letzter Aufruf: 12.01.2024] |

**destatis** (o.J.): Tarifbindung von Arbeitnehmern; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitsmarkt/Qualitaet-Arbeit/Dimension-5/tarifbindung-arbeitnehmer.html> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung** (o.J. - a): Wir über uns; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.dguv.de/de/wir-ueber-uns/index.jsp> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung** (o.J. - b): Kein Buch mit sieben Siegeln: Die

|  |  |
| --- | --- |
|  | Beitragsberechnung; Online: <https://www.dguv.de/de/ihr_partner/unternehmen/beitragsberechnung/index.jsp> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Deutsche Rentenversicherung** (o.J. - a):Arbeitslosenversicherung / Arbeitsförderung;

|  |  |
| --- | --- |
| llllllll | Online: <https://www.deutsche-rentenversicherung.de/SharedDocs/Glossareintraege/DE/A/arbeitslosenversicherung_arbeitsfoerderung.html> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Deutsche Rentenversicherung** (o.J. – b): Unternehmensprofil

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.deutsche-rentenversicherung.de/Bund/DE/Ueber-uns/Organisation/unternehmensprofil.html> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Deutsche Rentenversicherung** (o.J. - c):Meinen Rentenversicherungsträger finden; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.deutsche-rentenversicherung.de/DRV/DE/Beratung-und-Kontakt/Beratung-suchen-und-buchen/Meinen-Traeger-finden/meinen-traeger-finden.html> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Deutsche Rentenversicherung** (o.J. - d): Pflichtversicherte und freiwillig Versicherte; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.deutsche-rentenversicherung.de/DRV/DE/Rente/Arbeitnehmer-und-Selbststaendige/02_Pflicht-und-freiwillig-Versicherte/pflicht-und-freiwillig-versicherte_Inhalt_01_selbstaendig_und_pflichtversichert.html> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Deutsche Rentenversicherung** (o.J. - e): Insolvenzgeldumlage; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.deutsche-rentenversicherung.de/DRV/DE/Experten/Arbeitgeber-und-Steuerberater/summa-summarum/Lexikon/I/insolvenzgeldumlage.html> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Deutsche Rentenversicherung** (o.J. - f): Kurzfristige Beschäftigung; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.deutsche-rentenversicherung.de/DRV/DE/Experten/Arbeitgeber-und-Steuerberater/summa-summarum/Lexikon/K/kurzfristige_beschaeftigung.html> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Die Techniker** (o.J. – a): TK-Beitragssatz; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.tk.de/techniker/leistungen-und-mitgliedschaft/informationen-versicherte/beitraege-beitragssaetze/tk-beitragssatz-und-zusatzbeitrag-2021472> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Die Techniker** (o.J. - b): ermäßigter Beitragssatz; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.tk.de/techniker/leistungen-und-mitgliedschaft/informationen-versicherte/veraenderung-berufliche-situation/versichert-als-arbeitnehmer/beitraege-fuer-beschaeftigte/ermaessigter-beitragssatz-personenkreis-2005506> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Die Techniker** (o.J. – c): Wie hoch sind die Beitragsbemessungsgrenzen?; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.tk.de/firmenkunden/versicherung/beitraege-faq/zahlen-und-grenzwerte/beitragsbemessungsgrenzen-2033026> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Die Techniker** (o.J. - d): Was ist die Jahresarbeitsentgeltgrenze und wie hoch ist sie?; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.tk.de/firmenkunden/versicherung/beitraege-faq/zahlen-und-grenzwerte/hoehe-der-jahresarbeitsentgeltgrenze-2033028?tkcm=aaus> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Die Techniker** (o.J - e): Pflegeversicherungsbeitrag; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.tk.de/firmenkunden/versicherung/beitraege-faq/pflegereform-2023/wie-hoch-ist-pv-beitrag-ab-01072023-2149454?tkcm=aaus> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Die Techniker** (o.J. - f): Wie sind die aktuellen Beitragssätze in der Sozialversicherung?;

|  |  |
| --- | --- |
|  | Online: <https://www.tk.de/firmenkunden/versicherung/beitraege-faq/beitragssaetze/aktuelle-beitragssaetze-in-der-sozialversicherung-2031554> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Die Techniker** (o.J. – g): Entgeltfortzahlungsversicherung – Wer kann sich versichern?;

|  |  |
| --- | --- |
|  | Online: <https://www.tk.de/firmenkunden/versicherung/versicherung-faq/entgeltfortzahlungsversicherung/wer-kann-sich-in-entgeltfortzahlungsversicherung-versichern-2031638> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Die Techniker** (o.J. – h): U2 - Mutterschaft: Welche Beschäftigungsverbote gibt es?; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.tk.de/firmenkunden/versicherung/versicherung-faq/entgeltfortzahlungsversicherung/u2-mutterschaft-welche-beschaeftigungsverbote-gibt-es-2156464> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Die Techniker** (o.J. – i): Die Insolvenzgeldumlage 2024; Online:

|  |  |
| --- | --- |
| fffff | <https://www.tk.de/firmenkunden/service/fachthemen/jahreswechsel/insolvenzgeldumlage-2024-2047584> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Die Techniker** (o.J. – j): Wie hoch ist der Arbeitgeberzuschuss, wenn meine Beschäftigten

|  |  |
| --- | --- |
| fffff | privat versichert sind? Online: <https://www.tk.de/firmenkunden/versicherung/beitraege-faq/arbeitsentgelt/hoehe-arbeitgeberzuschuss-zur-privaten-krankenversicherung-2034496?tkcm=aaus> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Die Techniker** (o.J. – k): Sind Praktikant:innen sozialversicherungspflichtig oder -frei?

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.tk.de/firmenkunden/versicherung/versicherung-faq/praktikanten/sind-praktikanten-sozialversicherungspflichtig-oder-sv-frei-2036246?tkcm=aaus> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Die Techniker** (o.J. – l): Welche Praktika sind vollständig versicherungsfrei?; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.tk.de/firmenkunden/versicherung/versicherung-faq/praktikanten/welche-praktika-sind-vollstaendig-versicherungsfrei-2036546> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Die Techniker** (o.J. – m): Welche Vor- und Nachpraktika sind versicherungspflichtig?; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.tk.de/firmenkunden/versicherung/versicherung-faq/praktikanten/vor-und-nachpraktika-versicherungspflichtig-2036562> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Hildebrand**, Knut / **Gebauer**, Marcus / **Hinrichs**, Holger / **Mielke**, Michael (2018): Daten-

|  |  |
| --- | --- |
|  | und Informationsmanagement – Auf dem Weg zur Information Excellence; 4. Auflage; Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; e-ISBN: 978-3-658-21994-9 |

**IHK Regensburg** (o.J.): Minijobs und Kurzfristige Beschäftigung; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.ihk.de/regensburg/fachthemen/recht/arbeitsrecht/arbeitsvertrag-und-beschaeftigungsverhaeltnisse/mini-jobs-und-kurzfristige-beschaeftigung-712378> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**KKH** (o.J.) - Absicherung im Krankheitsfall, Mutterschutz und Insolvenz; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.kkh.de/firmenkunden/beitrag-sozialversicherung/erstattung-umlage> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Kratzke**, Nane (2022): Cloud-Native Computing - Software Engineering von Diensten und

|  |  |
| --- | --- |
|  | Applikationen für die Cloud; Carl Hanser Verlag München; e-ISBN: 978-3-446-47284-6 |

**Haufe** (o.J.): Praktikanten: Beurteilung in der Entgeltabrechnung / 3.4 Beiträge zur

|  |  |
| --- | --- |
|  | Unfallversicherung sowie den Umlagen U1, U2 und U; Online: <https://www.haufe.de/personal/haufe-personal-office-platin/praktikanten-beurteilung-in-der-entgeltabrechnung-34-beitraege-zur-unfallversicherung-sowie-den-umlagen-u1-u2-und-u3_idesk_PI42323_HI11782380.html> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**JetBrains** (o.J.): PyCharm; Online: <https://www.jetbrains.com/de-de/pycharm/>

|  |  |
| --- | --- |
|  | [letzter Aufruf: 12.01.2024] |

**Kersken**, Sascha (2019): IT-Handbuch für Fachinformatiker – Der Ausbildungsbegleiter;

|  |  |
| --- | --- |
|  | 9. Auflage; Berlin: Springer-Verlag GmbH Deutschland; e-ISBN: 978-3-662-62302-2 |

**Kronthaler**, Franz (2021): Statistik angewandt mit Excel – Datenanalyse ist (k)eine Kunst;

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2. Auflage; Bonn: Rheinwerk Verlag; ISBN: 978-3-8362-7023-6 |

**Lippert**, Jan (2019): Mandantenfähigkeit mit PostgreSQL; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.triology.de/blog/mandantenfaehigkeit-mit-postgresql> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Minijob-Zentrale** (o.J.): Der gewerbliche Minijob: Abgaben und Steuern; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.minijob-zentrale.de/DE/fuer-gewerbetreibende/abgaben-und-steuern/abgaben-und-steuern_node.html#doc2a008d70-e046-422e-9866-9f09807a5c11bodyText1> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Pandas** (o.J.): Intro to pandas; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://pandas.pydata.org/docs/getting_started/index.html#intro-to-pandas> [letzter Aufruf: 12.01.2024] |

**PostgreSQL** (o.J. - a): What is PostgreSQL?; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.postgresql.org/docs/current/intro-whatis.html> [letzter Aufruf: 12.01.2024] |

**PostgreSQL** (o.J. - b): PL/pgSQL – Overview; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.postgresql.org/docs/current/plpgsql-overview.html> [letzter Aufruf: 12.01.2024] |

**Psycopg** (o.J.): PostgreSQL database adapter for Python; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.psycopg.org/docs/> [letzter Aufruf: 12.01.2024] |

**Python** (o.J.): unittest — Unit testing framework; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://docs.python.org/3/library/unittest.html> [letzter Aufruf: 12.01.2024] |

**SGB III §27** (1997):Arbeitsförderung; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://www.gesetze-im-internet.de/sgb_3/__27.html> [letzter Aufruf: 07.01.2024] |

**Somasundar**, Harish (2021): Database Multi tenancy; Online:

|  |  |
| --- | --- |
|  | <https://medium.com/@harish.somasundar14/database-multi-tenancy-7c8dbe848d50> [letzter Aufruf: 11.01.2024] |

**Steiner**, René (2021): Grundkurs Relationale Datenbanken – Einführung in die Praxis der

|  |  |
| --- | --- |
|  | Datenbankentwicklung für Ausbildung, Studium und IT-Beruf; 10. Auflage; Wiesbaden: Springer Vieweg; e-ISBN: 978-3-658-32834-4 |

**Tiemeyer**, Ernst (2023): Handbuch IT-Management – Konzepte, Methoden, Lösungen und

|  |  |
| --- | --- |
|  | Arbeitshilfen für die Praxis; 8. Auflage; Carl Hanser Verlag München; e-ISBN: 978-3-446-47464-2 |

# Anhang A - Sozialversicherungspflicht der verschiedenen Beschäftigtenarten

Ein Bild, das Text, Screenshot, Reihe, Zahl enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

# Anhang B – Datenmodell

# Eigenständigkeitserklärung

Ich erkläre hiermit, dass

* Ich die vorliegende wissenschaftliche Arbeit selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt habe,
* Ich andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt habe,
* Ich die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe,
* Die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfbehörde vorgelegen hat.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Max Sven Freudenberg |
| Berlin, 09.02.2023 |
|  |  |

1. Vgl. Bröckermann, Reiner (2021): Seite 22 [↑](#footnote-ref-1)
2. Vgl. Bröckermann, Reiner (2021): Seite 23 [↑](#footnote-ref-2)
3. Vgl. Bröckermann, Reiner (2021): Seite 399f. [↑](#footnote-ref-3)
4. Vgl. Kratzke, Nane (2022): Seite 16 [↑](#footnote-ref-4)
5. Vgl. bitkom (2023): Cloud-Nutzung wird rasant zunehmen [↑](#footnote-ref-5)
6. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2021): Sozialversicherung [↑](#footnote-ref-6)
7. Vgl. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2021): Sozialversicherung [↑](#footnote-ref-7)
8. Vgl. Bundesministerium für Gesundheit (2016): Leistungskatalog der Krankenversicherung [↑](#footnote-ref-8)
9. Vgl. Bundesministerium für Gesundheit (2023 - a): Krankengeld [↑](#footnote-ref-9)
10. Vgl. Die Techniker (o.J. – a): TK-Beitragssatz [↑](#footnote-ref-10)
11. Vgl. Die Techniker (o.J. - b): ermäßigter Beitragssatz [↑](#footnote-ref-11)
12. Vgl. Bundesministerium für Gesundheit (2023 - b): Beiträge [↑](#footnote-ref-12)
13. Vgl. Die Techniker (o.J. – c): Wie hoch sind die Beitragsbemessungsgrenzen? [↑](#footnote-ref-13)
14. Vgl. Die Techniker (o.J. - d): Was ist die Jahresarbeitsentgeltgrenze und wie hoch ist sie? [↑](#footnote-ref-14)
15. Bundesministerium für Gesundheit (2023 - c): Die Pflegeversicherung [↑](#footnote-ref-15)
16. Vgl. Die Techniker (o.J. – c): Wie hoch sind die Beitragsbemessungsgrenzen? [↑](#footnote-ref-16)
17. Vgl. Die Techniker (o.J. - d): Was ist die Jahresarbeitsentgeltgrenze und wie hoch ist sie? [↑](#footnote-ref-17)
18. Vgl. Die Techniker (o.J. - e): Pflegeversicherungsbeitrag [↑](#footnote-ref-18)
19. Vgl. Deutsche Rentenversicherung (o.J. - a): Arbeitslosenversicherung / Arbeitsförderung [↑](#footnote-ref-19)
20. Vgl. SGB III §27 (1997): Arbeitsförderung [↑](#footnote-ref-20)
21. Vgl. Die Techniker (o.J. - f): Wie sind die aktuellen Beitragssätze in der Sozialversicherung [↑](#footnote-ref-21)
22. Vgl. Die Techniker (o.J. – c): Wie hoch sind die Beitragsbemessungsgrenzen? [↑](#footnote-ref-22)
23. Vgl. Deutsche Rentenversicherung (o.J. – b): Unternehmensprofil [↑](#footnote-ref-23)
24. Vgl. Deutsche Rentenversicherung (o.J. - c): Meinen Rentenversicherungsträger finden [↑](#footnote-ref-24)
25. Vgl. Deutsche Rentenversicherung (o.J. - d): Pflichtversicherte und freiwillig Versicherte [↑](#footnote-ref-25)
26. Vgl. Die Techniker (o.J. - f): Wie sind die aktuellen Beitragssätze in der Sozialversicherung [↑](#footnote-ref-26)
27. Vgl. Die Techniker (o.J. – c): Wie hoch sind die Beitragsbemessungsgrenzen? [↑](#footnote-ref-27)
28. Vgl. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (o.J. - a): Wir über uns [↑](#footnote-ref-28)
29. Vgl. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (o.J. - b): Kein Buch mit sieben Siegeln: Die Beitragsberechnung [↑](#footnote-ref-29)
30. Vgl. Die Techniker (o.J. – g): Entgeltfortzahlungsversicherung – Wer kann sich versichern? [↑](#footnote-ref-30)
31. Vgl. KKH (o.J.): Absicherung im Krankheitsfall, Mutterschutz und Insolvenz [↑](#footnote-ref-31)
32. Vgl. Die Techniker (o.J. – h): U2 - Mutterschaft: Welche Beschäftigungsverbote gibt es? [↑](#footnote-ref-32)
33. Vgl. KKH (o.J.): Absicherung im Krankheitsfall, Mutterschutz und Insolvenz [↑](#footnote-ref-33)
34. Die Techniker (o.J. – i): Die Insolvenzgeldumlage 2024 [↑](#footnote-ref-34)
35. Vgl. Deutsche Rentenversicherung (o.J. - e): Insolvenzgeldumlage [↑](#footnote-ref-35)
36. AOK (o.J. - a): Sozialversicherungspflicht und -freiheit [↑](#footnote-ref-36)
37. AOK (o.J. – b): Auszubildende und Sozialversicherung [↑](#footnote-ref-37)
38. Deutsche Rentenversicherung (o.J. - f): Kurzfristige Beschäftigung [↑](#footnote-ref-38)
39. Vgl. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2024): Kurzfristige Beschäftigung [↑](#footnote-ref-39)
40. Vgl. IHK Regensburg (o.J.): Minijobs und Kurzfristige Beschäftigung [↑](#footnote-ref-40)
41. Vgl. Deutsche Rentenversicherung (o.J. - f): Kurzfristige Beschäftigung [↑](#footnote-ref-41)
42. Vgl. Bundesministerium für Gesundheit (2023 - d): Private Krankenversicherung (PKV) [↑](#footnote-ref-42)
43. Vgl. Die Techniker (o.J. – j): Wie hoch ist der Arbeitgeberzuschuss, wenn meine Beschäftigten privat versichert sind? [↑](#footnote-ref-43)
44. Vgl. Bundesministerium für Gesundheit (2017): Private Pflege-Pflichtversicherung [↑](#footnote-ref-44)
45. Vgl. BARMER (2022): Einzugsstelle Sozialversicherung [↑](#footnote-ref-45)
46. Vgl. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (o.J.): Wer ist unfallversichert? [↑](#footnote-ref-46)
47. Vgl. BKK Landesverband Mitte (o.J.): Häufig gestellte Fragen [↑](#footnote-ref-47)
48. Vgl. AOK (o.J. – c): Beschäftigung von Werkstudenten [↑](#footnote-ref-48)
49. Vgl. BGHW (o.J.): Wer ist versichert? [↑](#footnote-ref-49)
50. Vgl. AOK (o.J. – d): Werkstudenten beschäftigen [↑](#footnote-ref-50)
51. Vgl. Minijob-Zentrale (o.J.): Der gewerbliche Minijob: Abgaben und Steuern [↑](#footnote-ref-51)
52. Vgl. Minijob-Zentrale (o.J.): Der gewerbliche Minijob: Abgaben und Steuern [↑](#footnote-ref-52)
53. Vgl. Die Techniker (o.J. – k): Sind Praktikant:innen sozialversicherungspflichtig oder -frei? [↑](#footnote-ref-53)
54. Vgl. Die Techniker (o.J. – l): Welche Praktika sind vollständig versicherungsfrei? [↑](#footnote-ref-54)
55. Vgl. Die Techniker (o.J. – m): Welche Vor- und Nachpraktika sind versicherungspflichtig? [↑](#footnote-ref-55)
56. Vgl. AOK (o.J. – e): Praktikanten in der Sozialversicherung [↑](#footnote-ref-56)
57. Vgl. BG BAU (o.J.): Praktikanten [↑](#footnote-ref-57)
58. Vgl. Haufe (o.J.): Praktikanten: Beurteilung in der Entgeltabrechnung / 3.4 Beiträge zur Unfallversicherung sowie den Umlagen U1, U2 und U3 [↑](#footnote-ref-58)
59. Vgl. Bröckermann, Reiner (2021): Seite 189f. [↑](#footnote-ref-59)
60. Vgl. Bröckermann, Reiner (2021): Seite 193 [↑](#footnote-ref-60)
61. Vgl. destatis (o.J.): Tarifbindung von Arbeitnehmern [↑](#footnote-ref-61)
62. Vgl. Hildebrand, Knut / Gebauer, Marcus / Hinrichs, Holger / Mielke, Michael (2018): Seite 145 [↑](#footnote-ref-62)
63. Vgl. Bröckermann, Reiner (2021): Seite 23 [↑](#footnote-ref-63)
64. Vgl. Hildebrand, Knut / Gebauer, Marcus / Hinrichs, Holger / Mielke, Michael (2018): Seite 145 [↑](#footnote-ref-64)
65. Vgl. Hildebrand, Knut / Gebauer, Marcus / Hinrichs, Holger / Mielke, Michael (2018): Seite 25 [↑](#footnote-ref-65)
66. Tiemeyer, Ernst (2023): Seite 243 [↑](#footnote-ref-66)
67. Tiemeyer, Ernst (2023): Seite 243 [↑](#footnote-ref-67)
68. Vgl. Bühler, Peter / Schlaich, Patrick / Sinner, Dominik (2019): Seite 52 [↑](#footnote-ref-68)
69. Vgl. Steiner, René (2021): Seite 8 [↑](#footnote-ref-69)
70. Vgl. Bühler, Peter / Schlaich, Patrick / Sinner, Dominik (2019): Seite 52f. [↑](#footnote-ref-70)
71. Vgl. Bühler, Peter / Schlaich, Patrick / Sinner, Dominik (2019): Seite 57f. [↑](#footnote-ref-71)
72. Vgl. Bühler, Peter / Schlaich, Patrick / Sinner, Dominik (2019): Seite 58 [↑](#footnote-ref-72)
73. Vgl. Bühler, Peter / Schlaich, Patrick / Sinner, Dominik (2019): Seite 58f. [↑](#footnote-ref-73)
74. Vgl. Steiner, René (2021): Seite 143 [↑](#footnote-ref-74)
75. Vgl. Steiner, René (2021): Seite 6f. [↑](#footnote-ref-75)
76. Vgl. Somasundar, Harish (2021): Database Multi tenancy [↑](#footnote-ref-76)
77. Vgl. Lippert, Jan (2019): Mandantenfähigkeit mit PostgreSQL [↑](#footnote-ref-77)
78. Vgl. Lippert, Jan (2019): Mandantenfähigkeit mit PostgreSQL [↑](#footnote-ref-78)
79. Vgl. Somasundar, Harish (2021): Database Multi tenancy [↑](#footnote-ref-79)
80. Vgl. Lippert, Jan (2019): Mandantenfähigkeit mit PostgreSQL [↑](#footnote-ref-80)
81. Vgl. Somasundar, Harish (2021): Database Multi tenancy [↑](#footnote-ref-81)
82. Vgl. Lippert, Jan (2019): Mandantenfähigkeit mit PostgreSQL [↑](#footnote-ref-82)
83. Vgl. Lippert, Jan (2019): Mandantenfähigkeit mit PostgreSQL [↑](#footnote-ref-83)
84. Vgl. Somasundar, Harish (2021): Database Multi tenancy [↑](#footnote-ref-84)
85. Vgl. Somasundar, Harish (2021): Database Multi tenancy [↑](#footnote-ref-85)
86. Vgl. Kronthaler, Franz (2021): Seite 11 [↑](#footnote-ref-86)
87. Vgl. PostgreSQL (o.J. - a): What is PostgreSQL? [↑](#footnote-ref-87)
88. Vgl. PostgreSQL (o.J. - b): PL/pgSQL - Overview [↑](#footnote-ref-88)
89. Vgl. DBeaver (o.J.): About DBeaver [↑](#footnote-ref-89)
90. Vgl. Kersken, Sascha (2019): Seite 530f. [↑](#footnote-ref-90)
91. Vgl. Psycopg (o.J.): PostgreSQL database adapter for Python [↑](#footnote-ref-91)
92. Vgl Pandas (o.J.): Intro to pandas [↑](#footnote-ref-92)
93. Vgl. Python (o.J.): unittest — Unit testing framework [↑](#footnote-ref-93)
94. Vgl. JetBrains (o.J.): Python [↑](#footnote-ref-94)