

Abschlussprüfung Sommer 2025

Fachinformatiker fr. Anwendungsentwicklung

Dokumentation zur betrieblichen Projektarbeit

Entwicklung eines Odoo-Moduls zur

**ZIP-komprimierten Dateiverwaltung** im

**Dokumentenmanagementsystem** (DMS)

Abgabetermin: 26. Mai 2025

**Diese Dokumentation wurde erstellt von:**

Mark Albers

Tienrade 1, 21031 Hamburg

E-Mail: [albers.mark02@gmail.com](mailto:albers.mark02@gmail.com)

Prüflingsnummer: (131)- 54068

**Ausbildungsbetrieb:**

BFW-Berufsförderungswerk Hamburg GmbH

Marie-Bautz-Weg 16, 22159 Hamburg

Ansprechpartner: Dr. Olaf Kubillus

**Betrieb für die Praktische Ausbildung:**

Sirum GmbH

Am Sandtorkai 32, 20457 Hamburg

Ansprechpartner: Dipl. Ing. (FH) Georg Notter

E-Mail: [Georg.Notter@Sirum.de](mailto:Georg.Notter@Sirum.de)

Inhaltsverzeichnis

[1. Einleitung - 1 -](#_Toc198557133)

[1.1. Projektumfeld - 1 -](#_Toc198557134)

[1.2. Projektbeschreibung - 1 -](#_Toc198557135)

[1.3. Projektbegründung - 1 -](#_Toc198557136)

[1.4. Projektschnittstellen - 1 -](#_Toc198557137)

[1.5. Projektziel - 1 -](#_Toc198557138)

[2. Projektplanung - 2 -](#_Toc198557139)

[2.1. Projektphasen - 2 -](#_Toc198557140)

[2.2. Ressourcenplanung - 2 -](#_Toc198557141)

[2.3. Entwicklungsprozess - 2 -](#_Toc198557142)

[2.4. SMART-Ziele - 3 -](#_Toc198557143)

[3. Analysephase - 3 -](#_Toc198557144)

[3.1. Ist-Analyse - 3 -](#_Toc198557145)

[3.2. Wirtschaftlichkeitsanalyse - 4 -](#_Toc198557146)

[3.2.1. „Make or Buy“-Entscheidung - 4 -](#_Toc198557147)

[3.2.2. Projektkosten - 4 -](#_Toc198557148)

[3.2.3. Amortisationsdauer - 5 -](#_Toc198557149)

[3.3. Nicht-monetäre Aspekte - 5 -](#_Toc198557150)

[3.4. Anwendungsablauf - 5 -](#_Toc198557151)

[3.5. Anforderungen - 5 -](#_Toc198557152)

[4. Entwurfsphase - 6 -](#_Toc198557153)

[4.1. Entwurf der Benutzeroberfläche - 6 -](#_Toc198557154)

[4.2. Technischer Entwurf - 6 -](#_Toc198557155)

[4.3. Datenmodell - 6 -](#_Toc198557156)

[4.4. Maßnahmen zur Qualitätssicherung - 7 -](#_Toc198557157)

[4.5. Deployment - 7 -](#_Toc198557158)

[4.6. Pflichtenheft - 7 -](#_Toc198557159)

[5. Implementierungsphase - 8 -](#_Toc198557160)

[5.1. Implementierung der Benutzeroberfläche - 8 -](#_Toc198557161)

[5.2. Implementierung der Datenstrukturen - 8 -](#_Toc198557162)

[5.3. Implementierung der Geschäftslogik - 8 -](#_Toc198557163)

[5.4. Testen der Anwendung - 8 -](#_Toc198557164)

[6. Abnahme- und Einführungsphase - 8 -](#_Toc198557165)

[7. Dokumentation - 8 -](#_Toc198557166)

[8. Fazit - 8 -](#_Toc198557167)

[8.1. Soll-/Ist-Vergleich - 8 -](#_Toc198557168)

[8.2. Lessons Learned - 8 -](#_Toc198557169)

[8.3. Ausblick - 8 -](#_Toc198557170)

[9. Anhang - 8 -](#_Toc198557171)

[9.1. Detaillierte Zeitplanung - 9 -](#_Toc198557172)

[9.2. Ressourcenplanung - 10 -](#_Toc198557173)

[9.3. Ablaufdiagramm - 11 -](#_Toc198557174)

# Einleitung

## Projektumfeld

Der Ausbildungsbetrieb ist die Sirum GmbH. Sirum hat sich zum Ziel gesetzt, eine innovative Softwarelösung für die Transportlogistik zu entwickeln. Zurzeit beschäftigt Sirum etwa 30 Mitarbeiter. Während herkömmliche Lösungen oft nur einzelne Aspekte der Logistik abdecken, fokussiert sich Sirum auf eine ganzheitliche Optimierung, um Einschränkungen in der Gesamteffizienz zu überwinden. Mit dem Sirum Transport Management System (TMS), wurde eine umfassende Softwarelösung entwickelt, die auf dem Odoo-Framework basiert. Sirum setzt auf eine Software as a Service (SaaS)-Architektur, die eine transparente und kalkulierbare Kostenstruktur ermöglicht.

## Projektbeschreibung

Im Bereich der Dokumentenverwaltung wird das bestehende Document Management System (DMS) verwendet, in den verschiedene Datensätze (Records) mit Dateitypen wie Rechnungen, Excel-Tabellen und weitere geschäftsrelevante Dokumente abgelegt und verwaltet werden.

Das Projekt basiert auf einer konkreten Anforderung eines Kunden. Ziel ist es, eine benutzerfreundliche Oberfläche (View) zu entwickeln, in der ein Wizard per Knopfdruck geöffnet werden kann. Über diesen Wizard soll der Nutzer Dokumente anhand eines Datumsbereichs (von–bis) sowie nach Kategorien filtern können. Die gefilterten Dokumente werden daraufhin als separater Datensatz (Record) gespeichert. In diesem Datensatz kann der Nutzer die ausgewählten Dateien gebündelt als ZIP-Datei herunterladen.

Das entwickelte Modul stellt somit eine umfassende Erweiterung des bisherigen DMS dar. Es unterstützt die Anwender dabei, effizienter mit großen Mengen an Dokumenten zu arbeiten und relevante Dateien gezielt zusammenzustellen und zu exportieren.

Zur Veranschaulichung der geplanten Benutzeroberfläche wurde eine Skizze erstellt, die im Anhang [**A.1: Mockup / Entwurf**](#_Anhang)zu finden ist.

## Projektbegründung

Im Arbeitsalltag der Fachabteilungen werden regelmäßig große Mengen an Dokumenten im DMS verwaltet, darunter unter anderem Rechnungen, Excel-Dateien und Verträge. Bisher fehlte jedoch eine Möglichkeit, diese Dokumente gezielt zu filtern und gesammelt herunterzuladen. Stattdessen mussten die benötigten Dateien manuell gesucht, einzeln ausgewählt und heruntergeladen werden, was ein zeitaufwändiger und fehleranfälliger Prozess ist.

Das Modul leistet einen Beitrag zur Standardisierung der Prozesse, indem es eine strukturierte und wiederverwendbare Lösung innerhalb des bestehenden Systems bietet. So wird nicht nur der manuelle Aufwand reduziert, sondern auch die Fehleranfälligkeit im Umgang mit Dokumenten verringert.

## Projektschnittstellen

Das entwickelte Modul greift auf das bestehende Modell ir.attachment zu, in dem alle im DMS gespeicherten Dokumente verwaltet werden. Es erweitert die Funktionalität dieses Modells um Filter-, Zwischenspeicherungs- und Downloadoptionen. Die Dokumente selbst bleiben im System bestehen und werden nicht verändert, sondern lediglich referenziert, gefiltert und für den Download vorbereitet.

Eine weitere Schnittstelle besteht zur View, über die der Anwender mit dem Modul interagiert. Diese View wurde speziell für das Projekt neu erstellt und nutzt einen Wizard zur Eingabe der gewünschten Filterkriterien (Datum von–bis, Kategorie). Die gefilterten Ergebnisse werden anschließend in einem temporären Datensatz gespeichert, um eine wiederholte Verwendung zu ermöglichen.

## Projektziel

Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines Moduls zur effizienten Verwaltung und gezielten Bereitstellung von Dokumenten innerhalb des bestehenden DMS. Die Anwendung soll es den Benutzern ermöglichen, Dokumente anhand eines definierten Datumsbereichs sowie bestimmter Kategorien zu filtern, diese in einer übersichtlichen View darzustellen und bei Bedarf gebündelt als ZIP-Datei herunterzuladen.

# Projektplanung

## Zeitplanung

Für die Umsetzung des Projekts standen 80 Stunden zur Verfügung. Im Rahmen der Projektplanung wurden die Stunden auf verschiedene Bereiche aufgeteilt und somit der gesamte Projektablauf abgebildet. Eine grobe Zeitplanung kann aus Tabelle 1 entnommen werden. Eine detaillierte Zeitplanung mit den einzelnen Schritten der jeweiligen Bereiche befindet sich im Anhang   
[**A.1: Detaillierte Zeitplanung**](#_Anhang).

|  |  |
| --- | --- |
| Zeitplanung | Geplante Zeit |
| Analyse | 8 h |
| Entwurf | 12 h |
| Implementierung inkl. Tests | 44 h |
| Abnahme und Einführung | 5 h |
| Dokumentation | 11 h |
| Gesamt | 80 h |

Tabelle 1: Zeitplanung

## Ressourcenplanung

Im Anschluss an die Zeitplanung wurden alle für die Umsetzung des Projekts benötigten Ressourcen im [Anhang **A.2: Ressourcenplanung**](#_Anhang) aufgelistet. Dabei wurden sowohl die eingesetzten Software- und Infrastrukturressourcen als auch das benötigte Personal berücksichtigt.

Für die Entwicklung kamen ausschließlich bereits lizenzierte oder intern bereitgestellte Werkzeuge und Umgebungen zum Einsatz. Ziel war es, die Projektkosten so gering wie möglich zu halten.

Im Vorfeld wurden bestehende Module mit ähnlicher Funktionalität geprüft. Da diese jedoch nicht alle Anforderungen erfüllten, wurde die Entwicklung eines eigenen Moduls beschlossen. Die vollständige Bewertung erfolgt in Abschnitt [**3.2.1 Make-or-Buy-Entscheidung**](Make_or_Buy#_).

## Entwicklungsprozess

Bei der Firma Sirum wird ein Kanban-basierter Entwicklungsprozess verwendet, der über das GitLab-Issue-Board organisiert ist. Das Board ist in die typischen Statusspalten **To Do**, **In Progress**, **Review** und **Done** unterteilt. Jedes neue Issue wird zunächst im Board erfasst und priorisiert.

Für jedes angelegte Issue wird ein eigener Git-Branch erstellt, auf dem die Umsetzung erfolgt. Nach der Entwicklung des jeweiligen Features werden Unit-Tests geschrieben, um die Funktionsweise des Moduls automatisiert zu überprüfen.

Anschließend erfolgt ein Code-Review durch einen Entwickler, der den Branch gemeinsam mit dem zugehörigen Issue prüft. Wenn keine Änderungen mehr notwendig sind, wird der Branch durch den unternehmensinternen Merge-Bot verarbeitet. Die dabei durchlaufenen Prüfschritte und Qualitätssicherungsmaßnahmen werden in Abschnitt [**4.4: Maßnahmen zur Qualitätssicherung**](#_Maßnahmen_zur_Qualitätssicherung) näher beschrieben.

Durch dieses strukturierte Vorgehen werden Fehler frühzeitig erkannt und können bereits während der Implementierungsphase behoben werden. Gleichzeitig wird die Qualität des Quellcodes sichergestellt und der Entwicklungsprozess bleibt jederzeit transparent und nachvollziehbar.

Ein separates Pflichtenheft wurde im Rahmen des Projekts nicht erstellt, da die Anforderungen schrittweise im [**A.0: GitLab-Issue**](#_Anhang) definiert und bei Bedarf angepasst wurden. Diese iterative Vorgehensweise entspricht dem üblichen Kanban-Prozess und ermöglichte eine flexible Umsetzung.

## SMART-Ziele

Um zu überprüfen, ob die Entwicklung des Moduls den Anforderungen an ein Abschlussprojekt im Rahmen der Umschulung zum Fachinformatiker für Anwendungsentwicklung gerecht wird, wurden die Projektziele anhand der SMART-Kriterien definiert

|  |  |
| --- | --- |
| Kriterium | Zielbeschreibung |
| **S**pecific | Es soll ein Odoo-Modul entwickelt werden, mit dem Benutzer Dokumente im DMS gezielt nach einem Datumsbereich und einer Kategorie filtern, in einem Datensatz speichern und als ZIP-Datei herunterladen können. |
| **M**easurable | |  | | --- | | Die Umsetzung gilt als erfolgreich, wenn Benutzer mindestens 3 verschiedene Kategorien auswählen, einen Zeitraum eingrenzen, Dokumente in einem Datensatz speichern und diese als ZIP-Datei herunterladen können. | |
| **A**chievable | Das Ziel ist mit den vorhandenen Ressourcen (Odoo-Instanz, Entwicklungsumgebung, interner Reviewprozess) innerhalb der verfügbaren 80 Projektstunden umsetzbar. |
| **R**elevant | Das Projekt löst ein reales Problem im Arbeitsalltag: Es reduziert den manuellen Aufwand beim Dokumentendownload und erhöht die Benutzerfreundlichkeit des DMS. |
| **T**ime-bound | |  | | --- | | Das Modul wird innerhalb des vorgegebenen Projektzeitraums von 70–80 Stunden fertiggestellt und bis zum Projektende vollständig funktionsfähig in das bestehende System integriert. | |

# Analysephase

## Ist-Analyse

Im aktuellen Zustand werden im DMS sämtliche Dateien zentral im Modell ir.attachment gespeichert. Dieses Modell dient als generische Ablage für alle Arten von Dokumenten, beispielsweise Rechnungen, Lieferscheine oder Excel-Dateien. Eine gezielte Filterung nach Kriterien wie Datum oder Kategorie ist im Standard nicht möglich. Die Suche und Auswahl von Dokumenten muss manuell über die Benutzeroberfläche erfolgen.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass mehrere Dateien nur einzeln heruntergeladen werden können. Eine Funktion zum Sammel-Download mehrerer Dokumente, etwa durch eine ZIP-Komprimierung, ist nicht vorhanden. Gerade bei größeren Datenmengen stellt dies für den Benutzer einen hohen manuellen Aufwand dar. Zusätzlich limitieren moderne Webbrowser aus Sicherheitsgründen die Anzahl gleichzeitiger Downloads, was den Prozess weiter verlangsamt.

Die abgelegten Dokumente enthalten teilweise geschäftsrelevante und buchhaltungsbezogene Informationen. Eine strukturierte Verwaltung oder Trennung nach Dokumententypen ist aktuell nicht gegeben. Auch eine Möglichkeit, ausgewählte Dokumente temporär zu speichern, um sie später erneut herunterzuladen, existiert nicht.

Insgesamt ist die aktuelle Lösung funktional zwar ausreichend für die einfache Dokumentenablage, bietet jedoch keine effizienten Werkzeuge zur gezielten Auswahl, Verwaltung und strukturierten Bereitstellung von Dokumenten.

## Wirtschaftlichkeitsanalyse

Aufgrund des geschilderten Sachverhalts der in Abschnitt [**1.3 Projektbegründung**](#_Projektbegründung_1) und in Abschnitt [**3.1 Ist-Analyse**](#_Ist-Analyse) beschrieben wurde, ist die Umsetzung des Projekts erforderlich. Ob die Realisierung und die damit verbundenen wirtschaftlichen Aufwendungen gerechtfertigt sind, soll in den folgenden Abschnitten betrachtet werden.

### „Make or Buy“-Entscheidung

Im Zuge der Projektplanung wurde geprüft, ob eine bestehende Lösung zur Erweiterung des DMS-Moduls verfügbar ist. Dabei wurde ein Modul im offiziellen Odoo-Appstore identifiziert, das den Download mehrerer Dokumente ermöglicht und grundsätzlich die gewünschte Funktionalität bietet.

Nach genauer Analyse wurde jedoch festgestellt, dass das Modul die spezifischen Anforderungen des Kunden nicht vollständig erfüllt. Darüber hinaus möchte die Geschäftsführung die Weiterentwicklung der internen Auszubildenden fördern und ihnen praxisnahe Erfahrungen in der eigenständigen Modulentwicklung ermöglichen.

Aus diesen Gründen wurde entschieden, das benötigte Modul eigenständig zu entwickeln, um eine maßgeschneiderte Lösung bereitzustellen, die exakt auf die Anforderungen und bestehenden Abläufe zugeschnitten ist.

Beispielsweise fehlten im Drittanbieter-Modul die Möglichkeit, Dokumente nach einem flexiblen Datumsbereich zu filtern, sowie die Option, gefilterte Ergebnisse als eigenständigen Datensatz für spätere Downloads zu speichern.

### Projektkosten

Im Folgenden werden die während der Projektlaufzeit entstehenden Kosten kalkuliert. Grundlage der Kalkulation sind interne Stundensätze, die pauschal pro Rolle angesetzt wurden. Neben den Personalkosten für Entwicklung und Code-Review wurden keine zusätzlichen Kosten für Ressourcen wie Software oder Hardware angesetzt, da ausschließlich firmeneigene Infrastruktur und bereits lizenzierte Softwarekomponenten verwendet wurden (siehe Abschnitt [**2.2 Ressourcenplanung**](#_Ressourcenplanung)).

Das Modul wurde von zwei Mitarbeitern umgesetzt, wobei einer die Qualitätssicherung durch Code-Reviews übernahm. Für die Kalkulation wurde ein Stundensatz von 45 € für den Auszubildenden (Entwicklung) und 75 € für einen festangestellten Mitarbeiter (Code-Review) angesetzt.

Es ergeben sich aus den Projektvorgängen und dem Zeitrahmen von 80h für die Entwicklung die in Tabelle 2 dargestellten Projektkosten von 4.350 €.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Vorgang** | **Zeit** | **Kosten pro Stunde** | **Kosten** |
| Entwicklungskosten | 80 h | 45 € | 3.600 € |
| Code Review | 10 h | 75 € | 750 € |
| **Gesamt** | 90 h | // | 4.350 € |

Tabelle 2: Kostenaufstellung

### Amortisationsdauer

**Berechnung der Amortisationsdauer**

**SCHLIE FRAGEN WEGEN DEN 4500€ PRO MONAT (NICHT RICHTIG)**

Die Gesamtkosten für die Entwicklung und das Code-Review des Moduls belaufen sich auf 1.150 €, wie in Tabelle 2 dargestellt. Da der Kunde für die Nutzung des Systems monatlich 4.500 € zahlt, ergibt sich eine Amortisationsdauer von ca. 0,26 Monaten. Das bedeutet, dass sich die Investitionskosten für das Modul bereits innerhalb von etwa 8 Tagen vollständig amortisiert haben.

Aufgrund dieser sehr kurzen Amortisationszeit kann das Projekt aus wirtschaftlicher Sicht als äußerst effizient bewertet werden. Die schnelle Kostendeckung sorgt dafür, dass das Unternehmen bereits kurz nach Abschluss der Entwicklung einen nachhaltigen Mehrwert generiert.

## Nicht-monetäre Aspekte

Durch die gezielte Filterung von Dokumenten nach Datum und Kategorie wird der bisher manuelle und zeitaufwändige Suchprozess deutlich vereinfacht. Benutzer können relevante Dokumente nun schneller auffinden und strukturierter verarbeiten.

Die Möglichkeit, gefilterte Dokumente in einem temporären Datensatz zu speichern und als ZIP-Datei herunterzuladen, erhöht zusätzlich die Effizienz und reduziert das Fehlerrisiko bei der Dateiauswahl. Dadurch wird die tägliche Arbeit nicht nur beschleunigt, sondern auch benutzerfreundlicher gestaltet.

Zudem trägt das Modul zu einer höheren Systemintegration bei, da es sich nahtlos in das bestehende Odoo-System einfügt und auf bereits vorhandene Strukturen wie das ir.attachment-Modell aufbaut. Eine zusätzliche Einarbeitung oder externe Tools sind nicht erforderlich.

Nicht zuletzt steigert das Modul auch die Zufriedenheit der Anwender, da es deren Bedürfnisse gezielt adressiert und die tägliche Arbeit erleichtert. Dies kann langfristig zu einer höheren Akzeptanz und effizienteren Nutzung des DMS-Systems führen.

## Anwendungsablauf

Zur Erfassung der fachlichen Anwendungsfälle und zur Veranschaulichung des Nutzerablaufs wurde im Rahmen der Analyse ein Ablaufdiagramm erstellt. Es zeigt die einzelnen Schritte vom Start des Prozesses bis zum finalen Download der gefilterten Dokumente. Das vollständige Diagramm befindet sich im Anhang [**A.3: Ablaufdiagramm**](#_Ablaufdiagramm).

## Anforderungen

Das Lastenheft wurde nicht in direkter Abstimmung mit dem Kunden erstellt, sondern durch einen internen Wirtschaftsmitarbeiter, der als Ansprechpartner für die fachlichen Anforderungen fungierte. Dieser sammelte die Wünsche des Kunden und formulierte daraus eine konkrete Aufgabenstellung.

Die Anforderung wurde anschließend im firmeneigenen GitLab-System als Issue erfasst und diente als offizielle Grundlage für die Projektumsetzung. Das Issue enthält alle relevanten Informationen zur Zielsetzung, darunter die Möglichkeit, Dokumente im DMS nach Datum und Kategorie zu filtern, diese als Datensatz zu speichern und gebündelt als ZIP-Datei herunterzuladen.

Ein Screenshot des originalen GitLab-Issues befindet sich im Anhang [**A.4: GitLab-Issue**](#_Anhang) zur Veranschaulichung der Anforderung.

Die detaillierte technische Ausarbeitung erfolgte im Dialog mit dem Developer im Merge Request. // ÜBERARBEITEN

# Entwurfsphase

## Entwurf der Benutzeroberfläche

Um ein einheitliches Erscheinungsbild zu gewährleisten, wurden zunächst bestehende Oberflächen aus anderen Odoo-Modulen im Unternehmen analysiert. Ziel war es, sich an den etablierten Designkonventionen zu orientieren und eine Oberfläche zu entwickeln, die sich nahtlos in das bestehende System einfügt.

Daraufhin wurde ein erster Grobentwurf des Mockups erstellt, der den grundsätzlichen Aufbau und die Anordnung der wesentlichen Elemente, Buttons und Ergebnisanzeige, visualisiert. Diese Skizze wurde anschließend intern vorgestellt und in einem kurzen Abstimmungsprozess bestätigt.

Die erstellten Skizzen und Entwürfe befinden sich zur Veranschaulichung im Anhang [**A.5: Oberflächenentwurf**](#_Anhang)**.**

## Technischer Entwurf

Das entwickelte Modul erweitert das bestehende Modell ir.attachment um Funktionen zur Filterung, Zwischenspeicherung und komprimierten Bereitstellung von Dateien. Die Umsetzung erfolgt in Form eigener Python-Modelle und XML-Views, die sich vollständig in die bestehende Systemstruktur integrieren.

Ein zentrales Element ist das Modell ir.attachment.export, das über eine benutzerfreundliche Oberfläche als Wizard geöffnet wird. Der Nutzer kann hier Dokumente anhand eines Datumsbereichs und nach Modell filtern. Die ausgewählten Anhänge werden anschließend als ZIP-Datei gebündelt und zum Download bereitgestellt.

Die ZIP-Erstellung erfolgt serverseitig mit Standardbibliotheken (zipfile, base64, BytesIO) und wird zusätzlich als Datensatz gespeichert. Der Workflow wird über State-Felder und Aktionsbuttons wie „Check Export“ und „Pack as ZIP“ gesteuert.

Zur besseren Nachvollziehbarkeit der technischen Struktur befindet sich im Anhang [**A.0: Verzeichnisstruktur**](#_A._Anhang) eine Übersicht über den Aufbau des Moduls. Die Darstellung zeigt die Aufteilung in Python-Modelle, Wizards und XML-View-Dateien, die gemeinsam die Funktionalität des Moduls abbilden.

## Datenmodell

Zur Entwicklung des Datenmodells wurden die funktionalen Anforderungen aus dem [**A.0: GitLab-Issue**](#_A._Anhang), sowie der geplante Anwendungsablauf berücksichtigt.

Zentrales Element ist das bereits vorhandene Modell ir.attachment, das in Odoo für die Speicherung aller Dateianhänge genutzt wird. Dieses wurde um das zusätzliche Feld is\_exported (Boolean) erweitert, das markiert, ob ein Anhang bereits Teil eines Exports ist.

Für die eigentliche Exportlogik wurde das neue Modell ir.attachment.export entwickelt. Es enthält:

* Filterkriterien wie Datumsbereich (**start\_date**, **end\_date**),
* eine Auswahl von Modell-Kategorien (**model\_ids**), // ERLÄUTERE DIESE BEGRIFFE und AM ANFANG SCHREIBEN, DASS ES ERKLÄRT WIRD
* sowie die gefilterten Anhänge **(attachment\_ids**), die über eine Many2many-Beziehung mit ir.attachment verknüpft sind.

**Die Wichtigsten Modelle und Felder im Überblick**

### ir.attachment.export

* **start\_date, end\_date**: Filter für den Erstellungszeitraum der Anhänge
* **model\_ids**: Auswahl der betroffenen Modelle (z. B. Rechnungen)
* **attachment\_ids**: Ergebnisliste der verknüpften Anhänge (Many2many zu ir.attachment)
* **total\_attachment\_size**: Automatische Berechnung der Gesamtgröße der Dateien
* **state**: Status des Vorgangs (z. B. „Entwurf“, „Offen“, „Abgeschlossen“)

### ir.attachment

* **is\_exported**: Kennzeichnung der Dokumente, die bereits teil eines Exports sind.

Das resultierende Datenmodell orientiert sich an der objektorientierten Struktur von Odoo und wurde zur besseren Übersicht als Klassendiagramm visualisiert. Die grafische Darstellung befindet sich im Anhang [**A.9: Klassendiagramm**](#_A._Anhang).

## Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Zur Sicherstellung der Qualität des entwickelten Moduls wurden verschiedene Maßnahmen und Prüfprozesse durchgeführt.

Bereits während der Entwicklung wurden für zentrale Funktionen Unit-Tests erstellt. Diese Tests wurden lokal ausgeführt, um die Funktionsfähigkeit einzelner Komponenten frühzeitig zu validieren. Nach Abschluss der Entwicklung wurden die Tests erneut ausgeführt, um sicherzustellen, dass alle Funktionen wie erwartet arbeiten.

Bevor ein Feature in den Hauptzweig (Master) übernommen werden konnte, wurde für jedes GitLab-Issue ein Code-Review durch einen Entwickler durchgeführt. Dabei wurde der Quellcode geprüft und ggf. mit Kommentaren versehen, falls Verbesserungsbedarf bestand. Wenn dies erfolgreich geprüft wurde, dann musste es einen mehrstufigen Qualitätssicherungsprozess auf GitLab durchlaufen. Dieser bestand aus folgenden automatisierten Tests:

* **Deploy Test:** Prüfung, ob das Modul erfolgreich gebaut und gestartet werden kann
* **Translate Test:** Kontrolle auf korrekte Übersetzungsdateien und -strukturen
* **Lint Test:** Prüfung des Quellcodes auf Einhaltung von Syntax- und Stilvorgaben
* **Manual Action Test:** Ausführung definierter manueller Testschritte

Erst nach erfolgreicher Prüfung und Bestehen aller Tests konnte der Merge über den unternehmensinternen Merge-Bot erfolgen.

Dieser strukturierte Ablauf ermöglichte es, Fehler frühzeitig zu erkennen, die Codequalität konstant hochzuhalten und gleichzeitig einen kontrollierten Übergang der Features in das produktive System sicherzustellen.

## Deployment

Das entwickelte Modul wird innerhalb einer containerisierten Odoo-Umgebung betrieben, die durch die Firma bereitgestellt wurde. Die Entwicklung erfolgte mit Visual Studio Code, während die Quellcodeverwaltung und der Review-Prozess über GitLab abgewickelt wurden.

Die Anwendung wurde in einem Docker-Container ausgeführt, der das Odoo-System samt Modul beinhaltet. Die zugehörigen Daten werden über eine angebundene PostgreSQL-Datenbank verwaltet.

Benutzer greifen über einen Webbrowser auf die Odoo-Oberfläche zu, die das entwickelte Modul nahtlos integriert. Änderungen am Quellcode durchlaufen automatisierte Prüfprozesse, bevor sie in den Hauptzweig übernommen und auf der Zielumgebung bereitgestellt werden**.** Ein schematisches Verteilungsdiagramm zur Übersicht über die Systemkomponenten befindet sich im Anhang [**A.0: Verteilungsdiagramm**](#_A._Anhang)**.**

# Implementierungsphase

## Implementierung der Benutzeroberfläche

## Implementierung der Datenstrukturen

## Implementierung der Geschäftslogik

## Testen der Anwendung

# Abnahme- und Einführungsphase

# Dokumentation

Die Projektdokumentation gliedert sich in zwei Hauptbestandteile: das Benutzerhandbuch sowie die Entwicklerdokumentation.

Das Benutzerhandbuch richtet sich an die Anwender des Moduls und beschreibt die Nutzung der Oberfläche sowie den Ablauf eines Exports. Es erläutert die Schritte zur Filterung von Dokumenten, das Anlegen eines Exports sowie das Erstellen und Herunterladen einer ZIP-Datei.  
Ein Auszug des Benutzerhandbuchs befindet sich im Anhang [**A.0: Benutzerdokumentation**](#_A._Anhang) (Auszug).

Die Entwicklerdokumentation dient der technischen Nachvollziehbarkeit und richtet sich an Entwickler, die das Modul warten oder erweitern sollen. Sie enthält eine Beschreibung der wichtigsten Klassen sowie deren Felder und Methoden.  
Die Dokumentation wurde direkt im Quellcode verfasst und über die Entwicklungsumgebung strukturiert gepflegt. Ein Auszug der Entwicklerdokumentation befindet sich im Anhang [**A.0:Entwicklerdokumentation**](#_A._Anhang) (Auszug).

Zur Veranschaulichung der Datenstruktur wurde, wie bereits erwähnt, ein Klassendiagramm erstellt. Es dient als visuelle Unterstützung für die Systemübersicht. Das Klassendiagramm befindet sich im Anhang [**A.9: Klassendiagramm**](#_A._Anhang)**.**

# Fazit

## Soll-/Ist-Vergleich

## Lessons Learned

## Ausblick

#### Anhang

1. Detaillierte Zeitplanung

|  |  |
| --- | --- |
| **Analyse** | **0 h** |
|  | 0 h |
|  | 0 h |
| **Entwurf** | **0 h** |
|  | 0 h |
|  | 0 h |
| **Implementierung inkl. Tests** | **0 h** |
|  | 0 h |
|  | 0 h |
| **Abnahme und Einführung** | **0 h** |
|  | 0 h |
|  | 0 h |
| **Dokumentation** | **0 h** |
|  | 0 h |
|  | 0 h |
| **Gesamt** | **0 h** |

## Ressourcenplanung

**Hardware**

* Büroarbeitsplatz mit Firmenlaptop

**Software**

* Linux Mint – Betriebssystem
* Visual Studio Code – Entwicklerumgebung
* PostgresSQL – Datenbanksystem
* Odoo 11.14 - ERP-System-Plattform, für die Entwicklung des Moduls
* Python 2.7 - Programmiersprache für die Modulentwicklung in Odoo 11
* Docker – Software für das Ausführen von Anwendungen in Containern
* Sublime Merge - Versionsverwaltung, CI/CD, Issue-Tracking und Code-Review
* Gitlab -Git-Client für visuelle Verwaltung von Branches und Merges
* Webbrowser (Chrome) - Für das Testen und Bedienen der Odoo-Oberfläche

**Personal**

* Auszubildender Anwendungsentwickler – Umsetzung des Projektes
* Anwendungsentwickler – Review der Pull-Requests
* Mitarbeiter der Fachabteilung – Festlegung der Anforderungen und Abnahme der Anwendung

## Ablaufdiagramm

