

Prüfungsteil A

Prüfling (private Anschrift):	Ausbildungsbetrieb:
-------------------------------	---------------------

Bestätigung über durchgeführte Projektarbeit

diese Bestätigung ist mit der Projektdokumentation einzureichen

Ausbildungsberuf (bitte unbedingt angeben):

Projektbezeichnung:

Projektbeginn: _____	Projektfertigstellung: _____	Zeitaufwand in Std.: _____
----------------------	------------------------------	----------------------------

Bestätigung der Ausbildungsfirma:

Wir bestätigen, dass der/die Auszubildende das oben bezeichnete Projekt einschließlich der Dokumentation im Zeitraum

vom: _____ bis: _____ selbständig ausgeführt hat.

Projektverantwortliche(r) in der Firma:

Vorname	Name	Telefon	Unterschrift
---------	------	---------	--------------

Ausbildungsverantwortliche(r) in der Firma:

Vorname	Name	Telefon	Unterschrift
---------	------	---------	--------------

Eidesstattliche Erklärung:

Ich versichere, dass ich das Projekt und die dazugehörige Dokumentation selbständig erstellt habe.

Ort und Datum: _____ Unterschrift des Prüflings: _____



Abschlussprüfung Winter 2018

Fachinformatiker für Anwendungsentwicklung
Dokumentation zur betrieblichen Projektarbeit

Order Comment Tool

Tool zu Unterstützung der Planer

Abgabetermin: Mannheim, den 15.12.2018

Prüfungsbewerber:

Thomas Pöhlmann
Schwingstraße 10
68199 Mannheim



Ausbildungsbetrieb:

CAMELOT ITLAB
Theodor-Heuss-Anlage. 12
68165 Mannheim

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
Transaktionsverzeichnis	VI
1 Einleitung	1
1.1 Vorstellung des Betriebs und meiner Selbst	1
1.2 Projektziel	1
1.3 Projektumfeld	1
1.4 Projektbeteiligte Personen	2
1.5 Projektbegründung	2
2 Projektplanung	3
2.1 Projektphasen	3
2.2 Ressourcenplanung	3
2.3 Entwicklungsprozess	3
3 Analysephase	4
3.1 Ist-Analyse	4
3.2 Wirtschaftlichkeitsanalyse	4
3.2.1 „Make or Buy“-Entscheidung	4
3.2.2 Projektkosten	5
3.2.3 Amortisationsdauer	6
3.3 Nutzwertanalyse	7
3.4 Anwendungsfälle	7
3.5 Qualitätsanforderungen	8
3.6 Lastenheft/Fachkonzept	8
3.7 Zwischenstand	8
4 Entwurfsphase	9
4.1 Zielplattform	9
4.2 Architekturdesign	9
4.3 Entwurf des Userinterface	9
4.4 Datenmodell	10
4.5 Maßnahmen zur Qualitätssicherung	11
4.6 Pflichtenheft/Datenverarbeitungskonzept	11
4.7 Zwischenstand	11

5	Implementierungsphase	12
5.1	Iterationsplanung	12
5.2	Implementierung der Datenstruktur ECC	12
5.3	Implementierung der Benutzeroberfläche ECC	12
5.4	Implementierung PBO und PAI	12
5.5	Implementierung der Geschäftslogik ECC	13
5.6	Implementierung der COR Erweiterung	13
5.7	Implementierung der Datenstruktur APO	14
5.8	Implementierung der Benutzeroberfläche APO	14
5.9	Implementierung der Geschäftslogik APO	14
5.10	Implementierung der RRP3 Erweiterung	15
5.11	Zwischenstand	15
5.12	Code Reviews während des Projekts	15
5.13	Manuelle Tests	16
5.14	Bug Fixing	16
6	Fazit	17
6.1	Soll-/Ist-Vergleich	17
6.2	Ausblick	17
	Quellenverzeichnis	18
A	Anhang	i
A.1	Detaillierte Zeitplanung	i
A.2	Ressourcen Übersicht	ii
A.3	Lastenheft (Auszug)	iii
A.4	Iterationsplan	iv
A.5	Use Case-Diagramm	v
A.6	Pflichtenheft (Auszug)	v
A.7	Dictionary-Objekte	vii
A.7.1	Tabellentypen	vii
A.7.2	Strukturen	vii
A.7.3	Datenelemente	viii
A.7.4	Domänen	viii
A.8	Screenshots der Anwendung	ix
A.9	Programmierrichtlinien	xix
A.9.1	Benennung	xix
A.9.2	Formatierung	xix
A.10	Klassendiagramm	xx

Abbildungsverzeichnis

1	Vereinfachtes Datenbank-Model der /CAMELOT/OC_COMT	10
2	Vereinfachtes Datenbank-Modell der /CAMELOT/OC_SET	10
3	Vereinfachtes Datenbank-Modell der /SAPAPO/ORDFLDS	10
4	Use Case-Diagramm	v
5	Ändern des Feldnamens für den Kommentar in der AUFK Datenbanktabelle	ix
6	Selektionsbildschirm für den Maintenance Screen im ECC	x
7	Aufträge im ALV auf dem Maintenance Screen im ECC	xi
8	Selektions Popup auf dem Maintenance Screen	xii
9	Selektionsbildschirm für den Maintenance Screen im APO	xiii
10	Aufträge im ALV auf dem Maintenance Screen im APO	xiv
11	Kommentare in der RRP3	xv
12	Kommentare in der RRP3 zum editieren	xvi
13	Kommentar in der COR3	xvii
14	Kommentar in der COR2 zum bearbeiten	xviii
15	Einstellungen des Pretty-Printers	xix
16	Klassendiagramm	xx

Tabellenverzeichnis

1	Beteiligte Personen	2
2	Zeitplanung	3
3	Make or Buy Analyse	4
4	Hardwarekosten	5
5	Projektkosten	6
6	Nutzwertanalyse	7
7	Zwischenstand nach der Analysephase	8
8	Zwischenstand nach der Entwurfsphase	11
9	Zwischenstand nach der Implementierungsphase	15
10	Soll-/Ist-Vergleich der Projektphasen Zeitplanung	17

Abkürzungsverzeichnis

ABAP	Advanced Business Application Programming
ALV	ABAP List View
APO	Advanced Planning and Optimization
BAdI	Business Add-In
ECC	ERP Central Component
GUI	Graphical User Interface
MVC	Model View Controller
PBO	Process Before Output
PAI	Process After Input
RFC	Remote Function Call
UML	Unified Modeling language

Transaktionsverzeichnis

COR1-3:

Diese Transaktion ist zum Erstellen, bearbeiten und anzeigen von Prozess Aufträgen

SAPAPO/RRP3:

Mithilfe der Produktsicht lassen sich zu einer vorher definierten Produkt-Werks Kombination alle Forcasts, Prozessaufträge, Planaufträge, Produktionsaufträge, Kaufanforderungen und vieles mehr anzeigen lassen.

CMOD:

Mittels dieser Transaktion können Erweiterungspunkte ausgewählt und implementiert werden.

se18:

Diese Transaktion dient zur Implementierung von Business Add-In (BA~~I~~)s.

se80

Die se80 Transaktion ist die am meisten genutzte Transaktion. Mit ihr wird programmiert und es können Datenbanktabellen und Dictionary-Objekte erstellt werden.

1 Einleitung

Das folgende Projekt ist mein IHK-Abschlussprojekt, welches im Rahmen meiner Ausbildung zum Fachinformatiker im Bereich Anwendungsentwicklung durchgeführt wurde.

1.1 Vorstellung des Betriebs und meiner Selbst

Am 01. März 2017 habe ich meine Ausbildung bei der Spreitzenbarth Consultants GmbH begonnen, einem Unternehmen mit 50 Mitarbeitern und Fokus auf Supply Chain Management. Dort habe ich hauptsächlich Web Anwendungen mit ASP.NET MVC und AngularJs sowie Windows Applikationen mit C# programmiert. Aufgrund der Firmen Auflösung musste ich meinen Ausbildungsbetrieb wechseln und bin seit 01. Juni 2018 bei der Camelot ITLab GmbH beschäftigt. Hier beschäftige ich mich mit dem gesamten SAP Umfeld und lerne die Programmiersprache Advanced Business Application Programming (ABAP).

1.2 Projektziel

Im SAP Advanced Planning and Optimization (APO) bzw. im SAP ERP Central Component (ECC) hat der Planer die Möglichkeit, Prozess-, Produktions- und Plan-Aufträge manuell anzulegen bzw. vorhandene Planaufträge zu editieren. Allerdings gibt es hier keine Möglichkeit, dazu eine Notiz oder eine Beschreibung zu hinterlegen. Projektziel ist die Erstellung von Programmen, die es dem Planer ermöglichen, Kommentare für Aufträge zu erstellen und anzusehen. Außerdem sollen bereits vorhandene Programme entsprechend erweitert werden, um den Planer bestmöglich zu unterstützen. Da dieses Projekt ein internes Projekt ist, wurden alle Anforderungen in innerbetrieblichen Besprechungen erarbeitet. Bei der Implementierung wurde besonders darauf geachtet, einen leicht zu erweiternden Code zu produzieren, da in zukünftigen Versionen noch weitere Features hinzugefügt werden sollen, wie z.B. ein Kommentarverlauf, sodass der Planer auch vorherige Versionen von Kommentaren anschauen kann.

1.3 Projektumfeld

Die Camelot ITLab GmbH ist eine im SAP-Umfeld tätige Unternehmensberatung, die sowohl funktionale als auch technische Implementierungen von Geschäftsprozessen umsetzt. Die Abteilung SCM Solution Development innerhalb der Camelot ITLab GmbH, in deren Umfeld auch dieses Projekt umgesetzt wurde, ist für die softwareseitige Implementierung technischer Anforderungen zuständig. Der Schwerpunkt der Abteilung ist Supply Chain Management, im Speziellen Produktions- und Feinplanung.

1.4 Projektbeteiligte Personen

Tabelle 1 zeigt alle Personen die an dem Projekt beteiligt waren.

Name	Funktion bzw. Position	Rolle im Projekt
Thomas Pöhlmann	Auszubildender Fachinformatiker für Anwendungsentwicklung	Projektleiter und Auftragnehmer
Florian von der Weth	Senior Consultant	Code Review, Auftraggeber
Florian P.	Junior Consultant	Code Review
Julian P.	Consultant	Code Review, Auftraggeber

Tabelle 1: Beteiligte Personen

1.5 Projektbegründung

Das Projekt wurde von dem Camelot ITLab angenommen, da es ein häufig von Kunden angefragtes und hilfreiches Feature ist, welches in der standard SAP Lösung fehlt.

//TODO warum Notizen usw.

2 Projektplanung

2.1 Projektphasen

Für das Projekt standen 70 Stunden zur Verfügung. Diese waren sowohl für die Umsetzung des Projekts als auch für die Dokumentation gedacht. Vor Projektbeginn wurde das Projekt in mehrere Phasen gesplittet und die Stunden aufgeteilt. Tabelle ?? zeigt eine grobe Übersicht über die einzelnen Phasen und die geplante Zeit.

Projektphase	Geplante Zeit in Stunden
Anforderungsaufnahme	2
Planung	4
Analysephase	6
Entwurfsphase	6
Implementierungsphase	23
Testphase/Qualitätssicherung	6
Fazit	3
Dokumentationsphase	20
Gesamt	70

Tabelle 2: Zeitplanung

Eine detailliertere Zeitplanung findet sich im Anhang A.1: [Detaillierte Zeitplanung](#) auf Seite i.

2.2 Ressourcenplanung

In der Ressourcenübersicht Anhang A.2: [Ressourcen Übersicht](#) auf Seite ii, sind alle Ressourcen aufgelistet, die für das Projekt eingesetzt wurden. Damit sind sowohl Hardware, Software und das Personal gemeint. Sie diente dazu vorab zu überprüfen ob alle benötigten Mittel zur Verfügung stehen und um bei den beteiligten Personen entsprechen Zeit für z.B. Code Reviews zu buchen. Es wurde darauf geachtet, dass nur Software zum Einsatz kommt welche entweder kostenfrei (z.B. als Freeware oder gar Open Source) angeboten werden oder die Camelot AG bereits Lizenzen für diese besitzt und zur Verfügung stellen kann. Dadurch sollten die Projektkosten möglichst gering gehalten werden.

2.3 Entwicklungsprozess

Als Entwicklungsprozess wurde ein agiler Entwicklungsprozess gewählt, sodass während der Implementierung nach jeder Iterationsphase eine Rücksprache mit dem Ausbilder, Kunde und der Entwicklungsabteilung erfolgte. Aufgrund dieser Tatsache wurde bei der Projektplanung auch relativ wenig Zeit für die Entwurfsphase veranschlagt, da sich Teile dieser Phase erst während der Entwicklung ergaben. Die stetige Kommunikation mit der Entwicklungsabteilung förderte das Erzielen eines besseren Resultats.

3 Analysephase

3.1 Ist-Analyse

Das Projekt wird im Umfeld der Produktionsplanung durchgeführt und bezieht sich auf Plan-, Prozess- und Produktionsaufträge. Der Planer hat im SAP APO die Möglichkeit, Zugangs- und Abgangselemente manuell anzulegen. In Folgeprozessen kann es zu Problemen kommen, wenn die Gründe dieser Planänderungen nicht sichtbar sind. Bisher müssen solche Änderungen ohne Systemunterstützung per Email oder auf anderem Weg allen Beteiligten mitgeteilt werden.

3.2 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Aufgrund der Probleme, die bereits in der Projektbegründung und der Ist-Analyse beschrieben wurden, ist dieses Projekt absolut notwendig. Trotzdem werde ich in dem folgenden Abschnitt analysieren ob die Umsetzung auch aus Wirtschaftlichen Gesichtspunkten gerechtfertigt ist.

todo

3.2.1 „Make or Buy“-Entscheidung

Da es etwas vergleichbares auf dem Markt noch nicht gibt und das Camelot ITLab davon lebt Software zu produzieren und zu verkaufen, würde es natürlich nix bringen die Software zu kaufen. Allerdings stellt sich die Frage selbst produzieren oder von einer fremd Firma oder Freelancern im Namen des Camelot ITLabs entwickeln zu lassen. In der Folgende Tabelle 3 werden alle ausschlaggebenden Punkte welche für die jeweilige Option sprechen aufgeführt.

Make	Buy
1. Camelot Programmierrichtlinien sind bekannt und werden eingehalten, was anderen Mitarbeitern das Einarbeiten deutlich erleichtert	1. Bei Problemen oder nicht Einhaltung des Zeitplans ist die beauftragte Firma/Person Schuld
2. Nach der Fertigstellung gibt es Mitarbeiter im Haus welche sich mit der Software auskennen und jederzeit Wartungen oder Erweiterungen durchführen können	
3. Software Entwicklung haupt Geschäft	

Tabelle 3: Make or Buy Analyse

Aufgrund der oben genannten Punkte wurde beschlossen das Projekt selbst durchzuführen.

TODO Projektbegründig

3.2.2 Projektkosten

Die Projektkosten, die während des gesamten Entwicklungszeitraum anfallen, sollen im Folgenden kalkuliert werden. Dafür müssen neben den Kosten, die für Hardware und Software anfallen auch die Personalkosten berücksichtigt werden. Da die genauen Personalkosten Betriebsgeheimnis sind, wird die Kalkulation mit groben Stundensätzen durchgeführt. Der Stundensatz eines Auszubildenden ergibt sich aus dem Monatsgehalt ca. 1000€.

$$365 \text{ Tage/Jahr} \cdot \frac{5}{7} - 30 \text{ Tage} = 260 \text{ Tage/Jahr} \quad (1)$$

$$8 \text{ h/Tag} \cdot 260 \text{ Tage/Jahr} = 1840 \text{ h/Jahr} \quad (2)$$

$$1000 \text{ €/Monat} \cdot 12 \text{ Monate/Jahr} = 12000 \text{ €/Jahr} \quad (3)$$

$$\frac{12000 \text{ €/Jahr}}{1840 \text{ h/Jahr}} \approx 6,52 \text{ €/h} \quad (4)$$

Der Rechnung zufolge beträgt der Stundensatz eines Azubis ca. 7€. Die Kosten eines normalen Mitarbeiters werden auf 25€ die Stunde geschätzt. Um die anfallenden Hardwarekosten zu berechnen, werden die Anschaffungskosten aller Geräte summiert und dann durch die durchschnittliche Lebenszeit in Arbeitsstunden, in diesem Fall $3 \cdot 365 \cdot 5/7 \cdot 8$ geteilt.

Tabelle 4 zeigt die Hardwarekosten, die für die Geräte eines Mitarbeiters anfallen.

Gerät	Anzahl	Anschaffungskosten	Gesamt
Lenovo ThinkPad T450s	1	1200€	1200€
Dell 24 P2419H 61	2	170€	340€
Maus und Tastatur	1	20€	20€
Lenovo Dockingstation	1	120€	120€
Gesamt			1680€

Tabelle 4: Hardwarekosten

Daraus ergibt sich dann folgende Rechnung und Stundesatz

$$\frac{1680 \text{ €}}{3 \text{ Jahre}} = 560/\text{Jahr} \quad (5)$$

$$\frac{560 \text{ €/Jahre}}{1840 \text{ h/Jahr}} \approx 0.30 \text{ €/h} \quad (6)$$

Es ergibt sich also ein Stundensatz von 0.3€ für die Hardwarekosten. Sonstige wesentliche Kosten neben den Hardwarekosten sind natürlich auch Arbeitsplatz, Möblierung, Strom, Internet und Lizenzen, welche einen großteil der Ressourcenkosten ausmachen. Durch grobe Hochrechnung dieser komme ich auf Ressourcenkosten(ohne Personal) von ca. 10 € als Stundesatz.

Vorgang	Mitarbeiter	Azubi	Zeit	Personal	Ressourcen	Gesamt
Anforderungsaufnahme	2	1	2 h	114 €	60 €	124 €
Ressourcen Entwicklung		1	39 h	273 €	390 €	663 €
Testphase		1	3 h	21 €	30 €	51 €
Code Reviews	2	1	3 h	171 €	90 €	281 €
Fazit und Dokumentation		1	23 h	161 €	230 €	391 €
Gesamt						1510 €

Tabelle 5: Projektkosten

3.2.3 Amortisationsdauer

Im folgenden Abschnitt soll berechnet werden, nach welchem Zeitraum sich die Entwicklung auch aus Wirtschaftlichem Sichtpunkt für das Camelot ITLab und für den Kunden lohnt. Die Amortisationsdauer wird berechnet indem man die Produktionskosten bzw. Anschaffungskosten durch die Gewinne bzw. die niedrigeren Kosten, die aufgrund dieses Produktes entstanden sind, dividiert.

Camelot ITLab

Die Gewinne welche durch dieses Produkt entstehen lassen sich in zwei Kategorien teilen. Zum einen die Gewinne welche durch den tatsächlichen verkauf dieses Produkt erzielt werden und zum anderen die Gewinne die erzielt werden, wenn der Kunde aufgrund dieses Tool dann auch noch weitere Software des Camelot ITLabs kaufen möchte. Für diese Tool wird ein Preis von etwa 500€ angesetzt. Der Break-Even-Point (Gewinnschwell) liegt also bei

$$\frac{1510 \text{ €}}{500 \text{ €}} \approx 3 \text{ verkaufte Einheiten} \quad (7)$$

Kunde

In Fall dieses Projektes lassen sich die Gewinne nicht so leicht erfassen, da zum einen die Fehleranfälligkeit der alten Lösungen, Kommentare per Email verschicken, Zettelwirtschaft, usw. deutlich verringert werden. Zum Anderen erspart das Tool dem Planer, welcher die Prozess anlegt deutlich Zeit, da dieser nicht noch ein weiteres Programm benötigt um die Kommentare einzutragen und an seine Kollegen zu verteilen. Des weiteren ermöglicht es den Mitarbeitern direkt an der Maschine Kommentare direkt in der Transaktion neben den Aufträgen zu sehen. In der folgenden Beispielrechnung werden drei Szenarien einmal durchgerechnet.

Beispielrechnung Es wird davon ausgegangen, dass ein Planer jeden Tag ca. eine Stunde damit beschäftigt ist Aufträge zu Kommentieren. Dieses Tool bietet eine Zeitersparung von ca. 50% da die Texte weiterhin per Hand verfasst werden müssen. Dies bedeutet eine Zeiteinsparung von 30 Minuten

3 Analysephase

pro Tag und pro Planer. Bei etwa 230 Arbeitstagen pro Jahr ergibt sich eine gesamte Zeiteinsparung von

$$230 \text{ Tage/Jahr} \cdot 30 \text{ min/Tag} = 6900 \text{ min/Jahr} = 115 \text{ h/Jahr} \quad (8)$$

Das Gehalt eines Produktionsplaners beträgt laut Experten etwa 14€ die Stunde. Die Tatsächlichen kosten, die für die Firma anfallen, werden auf ca. 20€ geschätzt. Dadurch ergibt sich eine jährliche Einsparung von

$$115 \text{ h} \cdot (20) \text{ €/h} = 2300 \text{ €} \quad (9)$$

Je nach Firmengröße und Anzahl der Planer variiert die Amortisationszeit stark. Daher wurden Anhand dreier Beispiele die Zeit berechnet.

Die Amortisationszeit für eine kleine Firma mit 2 Planern beträgt: $\frac{500 \text{ €}}{2 \cdot 2300 \text{ €/Jahr}} \approx 0,19 \text{ Jahre} \approx 10 \text{ Wochen}$.

Die Amortisationszeit für eine mittelgroße Firma mit 50 Planern beträgt $\frac{500 \text{ €}}{50 \cdot 2300 \text{ €/Jahr}} \approx 0,004 \text{ Jahre} \approx 1,5 \text{ Tage}$.

Die Amortisationszeit für eine große Firma mit 200 Planern beträgt $\frac{500 \text{ €}}{200 \cdot 2300 \text{ €/Jahr}} \approx 0,001 \text{ Jahre} \approx 9 \text{ Stunden}$.

3.3 Nutzwertanalyse

In der folgenden Tabelle 6 werden noch einige weitere Punkte aufgeführt welche für diese Produkt bzw. die alten Verfahren sprechen.

Kriterien	Max. Punkte	Wichtung	OC Tool	Per Mail	Per Zettel
Geschwindigkeit	10	4	8	4	6
Transport	10	4	10	10	1
Zuverlässigkeit	10	4	10	8	2
Komfort	10	1	8	3	2
Gestaltungsmöglichkeit	10	1.5	2	8	8
Gesamt			123	103	50

Tabelle 6: Nutzwertanalyse

3.4 Anwendungsfälle

Während der Analysephase wurden einige der typischen Anwendungsfälle, die von den umzusetzenden Programmen und Erweiterungen abgedeckt werden sollen, mittels eines Use-Case-Diagramms zusam-

mengetragen um einen groben Überblick über diese zu erhalten. Dieses Diagramm befindet sich im Anhang A.5: Use Case-Diagramm auf Seite v.

3.5 Qualitätsanforderungen

Wie in jedem anderen Projekt des Camelot ITLabs gelten auch hier die Programmierrichtlinien. Ein kleine Zusammenfassung mit allen für dieses Projekt wichtigen Punkten findet sich im Anhang A.9: Programmierrichtlinien auf Seite xix. Außerdem muss es für den Administration Screen eine Eingabeüberprüfung geben, die verhindert, dass der User Keyfelder bzw. Felder die in der Datenbanktabelle nicht vorhanden sind angibt.

3.6 Lastenheft/Fachkonzept

Das Lastenheft findet sich im Anhang A.3: Lastenheft (Auszug) auf Seite iii.

todo

3.7 Zwischenstand

Tabelle 7 zeigt den Zwischenstand nach der Analysephase.

Vorgang	Geplant	Tatsächlich	Differenz
1. Analyse des Ist-Zustands	1.5 h	1.5 h	
2. „Make or buy“-Entscheidung und Wirtschaftlichkeitsanalyse	1 h	1 h	
3. Erstellung des „Use-Case“-Diagramms	0.5 h	0.5 h	
4. Erstellung des Lastenhefts	3 h	3 h	
Differenzgesamt			0 h

Tabelle 7: Zwischenstand nach der Analysephase

todo paar Sätze

4 Entwurfsphase

4.1 Zielplattform

Das Abschlussprojekt soll wie bereits im Projektziel beschrieben eine Erweiterung zu bereits vorhandenen Transaktionen darstellen als auch eigene Programme zur Verwaltung und Massenflege der Kommentare mit sich bringen. Als Programmiersprache wird **ABAP** verwendet, eine eigens von der SAP entwickelte Programmiersprache, die in ihrer Grundstruktur der Sprache COBOL ähnelt.

4.2 Architekturdesign

Die Programme im **APO** und **ECC** werden nach dem Model View Controller (MVC) Konzept programmiert. Allerdings habe ich in diesem Fall kein Model benötigt. Es gibt in jedem System jeweils eine Graphical User Interface (GUI) Klasse, welche für die visuelle Darstellung und die Reaktion auf Benutzerinteraktionen zuständig ist. Diese Klasse besitzt für jeden Screen eine Member Struktur, die die anzuzeigenden Daten hält und jeweils eine Process Before Output (PBO) und Process After Input (PAI) Methode. Die jeweiligen Screens werden in einer Funktionsgruppe definiert und mithilfe des SAP Screen Painters gestaltet. Außerdem gibt es jeweils eine Controller Klasse, welcher für die gesamte Logik zuständig ist. Die Startpunkte der Programme sind jeweils ein Report welcher, entweder einen Selektionsbildschirm hat oder direkt über ein Funktionsmodul, welches in der Funktionsgruppe definiert ist den gewünschten Screen aufruft, da aus einem Report direkt kein Screen aufgerufen werden kann. Das PBO und das PAI in der Funktionsgruppe sind dynamisch agierende Module, welche dann auf die jeweilige Methode der GUI Klasse weiterleiten.

4.3 Entwurf des Userinterface

Um die Anwendungen möglichst Benutzerfreundlich zu gestalten wurde im Vorfeld klar strukturiert auf welchem Screen der User welche Informationen angezeigt bekommen soll. Außerdem wurden die möglichen Selektionskriterien vorab geplant damit später keine Zeit mit der Erstellung von unnötigen Datenstrukturen verbraucht wird. Es wird später im **ECC** einen Screen mit dem Namen Administration geben, auf welchem der Planer ein Feld der Datenbank Tabelle AUFK angeben kann, in welchem dann der Kommentar gespeichert wird. Hier wird darauf geachtet, dass der code leicht zu erweitern ist, da hier später auch noch weitere Tabellen und Felder ausgewählt werden sollen können wie z.B. die PLAF, in welcher Planaufträge gespeichert sind. Auf dem Hauptscreen des Programms werden die Auftrags Daten und die zugehörigen Kommentaren in einem ABAP List View (ALV) dargestellt. Im **APO** wird es denselben Hauptscreen auch geben hier fällt allerdings der Administration Screen weg, da hier alle Kommentare unabhängig der Kategorie in der Datenbank /SAPAPO/ORDFLDS gespeichert werden.

4.4 Datenmodell

Im ECC werden zwei Datenbank Tabellen erstellt. Zum einen die /CAMELOT/OC_COMT. Der Aufbau der doch Relativ simplen Datenbanken und die Erweiterungen werden in den folgenden Unified Modeling language (UML)s dargestellt.

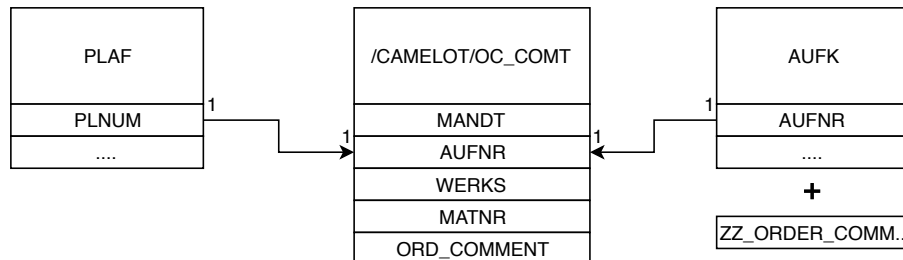


Abbildung 1: Vereinfachtes Datenbank-Modell der /CAMELOT/OC_COMT

Die Tabelle AUFK wird mittels einem Custom Include um ein Feld ZZ_ORDER_COMMENT erweitert. Dieses wird für die COR Erweiterung gebraucht. Außerdem wird eine Datenbank Tabelle /CAMELOT/OC_SETT erstellt, wie in dem folgenden UML beschrieben. In dieser Datenbank wird vorerst lediglich ein Feldname der AUFK gespeichert. Später muss diese Tabelle dann noch um einen Tabellennamen erweitert werden.

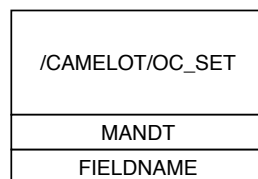


Abbildung 2: Vereinfachtes Datenbank-Modell der /CAMELOT/OC_SET

Im APO wird keine Extra Datenbank zum Speichern der Kommentare benötigt, da hier, wie bereits oben erwähnt, direkt die /SAPAPO/ORDFLDS per Custom Include um ein FELD ORDER_COMMENT erweitert und für alle Aufträge genutzt werden kann.

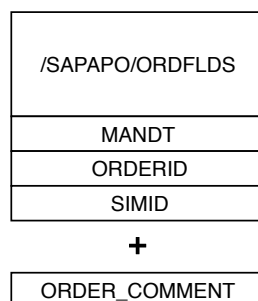


Abbildung 3: Vereinfachtes Datenbank-Modell der /SAPAPO/ORDFLDS

4.5 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Um die hohen Qualitätsanforderungen der Camelot ITLab zu gewährleisten und die Qualitätsanforderungen des Projekts zu sicher, werden während der laufenden Entwicklung nach jedem Iterationsschritt die neu eingebauten Funktionalitäten getestet. Außerdem wird es mehrere Code Review geben in denen andere Entwickler sich den Code anschauen und gegebenenfalls Schwachstellen erkennen und Verbesserungsvorschläge einbringen. Alle Tests werden manuell durchgeführt.

4.6 Pflichtenheft/Datenverarbeitungskonzept

Ein Beispiel für das auf dem Lastenheft (siehe Kapitel 3.6: Lastenheft/Fachkonzept) aufbauende Pflichtenheft ist im Anhang A.6: Pflichtenheft (Auszug) auf Seite v zu finden.

4.7 Zwischenstand

Tabelle 8 zeigt den Zwischenstand nach der Entwurfsphase.

Vorgang	Geplant	Tatsächlich	Differenz
1. Iterationsplanung und	2.5 h	2 h	+0.5 h
2. Erstellung des Pflichtenhefts	2 h	3 h	-1 h
3. Erstellung der Datenbank Modelle	1 h	1 h	
Differenzgesamt			-0.5 h

Tabelle 8: Zwischenstand nach der Entwurfsphase

5 Implementierungsphase

5.1 Iterationsplanung

Bevor mit der eigentlichen Implementierung begonnen wurde, wurde zuerst ein Iterationsplan erstellt. In ihm werden die Iterationsschritte und deren Reihenfolge definiert. innerhalb einer Iteration wird die zuvor definierte Funktionalität eingebaut. Der erstellte Iterationsplan befindet sich im Anhang [Anhang A.4: Iterationsplan](#) auf Seite iv.

5.2 Implementierung der Datenstruktur ECC

Zuerst wurden alle Dictionary-Objekte, welche im ECC gebraucht werden, erstellt. Eine Vollständige Liste aller Tabellen Typen, Strukturen, Datenelemente und Domänen können dem Anhang entnommen werden. Außerdem wurde die Datenbank Tabellen wie in Kapitel 4.4: [Datenmodell](#) beschrieben implementiert. Die AUFK wurde mittels einem Custom Include um das Feld ZZ_ORDER_COMMENT erweitert.

5.3 Implementierung der Benutzeroberfläche ECC

In der GUI Funktionsgruppe wurden jeweils ein Screen für das Maintenance Programm (Screen 0100) und ein Screen für das Administration Programm (Screen 0500) mithilfe des Screen Panters angelegt und gestaltet. Der Screen 0100 enthält lediglich einen Custom Container, in welchem dann später das ALV angezeigt wird. Der Screen 0500 hat zum jetzigen Zeitpunkt nur ein Label und ein Eingabefeld, dessen Element sich in der Member Struktur des Screens der GUI Klasse befindet. Das PBO und das PAI der Funktionsgruppe wurde dynamisch programmiert. Das bedeutet, dass je nach Screen die zugehörige Methode in der GUI Klasse aufgerufen wird. Die User Befehle (OK Code) werden in ein Member Feld der GUI Klasse geschrieben. Außerdem wurde für das Maintenance Programm ein extra Selektionsbildschirm angelegt, in welchem man gewisse Parameter wie Benutzer, Auftragsnummer usw. eingeben kann und somit die dargestellten Aufträge gefiltert werden. Screenshots der Anwendung befinden sich unter [Anhang A.8: Screenshots der Anwendung](#) auf Seite ix.

Screenshots der Anwendung in der Entwicklungsphase mit Dummy-Daten befinden sich im [Anhang A.8: Screenshots der Anwendung](#) auf Seite ix.

5.4 Implementierung PBO und PAI

Jeder Screen der Funktionsgruppe hat seine eigene PBO und PAI Methode in der GUI Klasse. Im PBO werden die Daten geladen bevor sie dann auf dem Screen angezeigt werden. Dies passiert, indem die jeweilige Controller Methode aufgerufen wird. Die Daten werden allerdings nicht jedes Mal neu geladen, wenn wir das PBO betreten, sondern nur, wenn die ALV Struktur, welche in der Member

Struktur des jeweiligen Screens ist, Initial also "leer". Dadurch wird verhindert, dass wir zu viele Datenbank Zugriffe haben, da jedes Mal die Daten neu geladen werden. Nichts desto trotz können wir einen Refresh einleiten indem wir einfach die ALV Struktur Clearen. Im PAI werden alle User Befehle (OK Code) abgefangen welche vom Screen geworfen werden und dann die jeweilige Action ausgeführt.

5.5 Implementierung der Geschäftslogik ECC

Die eigentliche Geschäftslogik und Datenbank zugriffe finden alle im Controller statt. Hier wurden mehrere Methoden implementiert, welche die gesamten Aufträge, die derzeit unterstützt werden, (Prozessaufträge, Produktionsaufträge aus der AUFK mit Join auf die AFKO für Material Infos und Planaufträge aus der PLAF) laden. Außerdem wurde die Speicherlogik implementiert. In der Member Struktur des Screens gibt es zwei Tabellen eine für die Daten, die dann tatsächlich im ALV angezeigt werden und eine andere in welcher immer die originalen Daten seit dem letzten Speichern drin sind. Beim Speichern werden nun diese zwei Tabellen verglichen und so alle Aufträge, welche sich nicht geändert haben aussortiert, sodass die Speicherlogik nur auf die tatsächlich modifizierten oder erstellten Aufträge angewendet wird. Diese Aufträge werden dann mithilfe eines RFC ins APO System transferiert. (siehe Kapitel 5.9: Implementierung der Geschäftslogik APO)

5.6 Implementierung der COR Erweiterung

Um die COR Transaktion (1-3) zu erweitern musste zunächst einmal ein passender Erweiterungspunkt gefunden werden, welcher zum einen, einen Screen Exit und zum anderen, zwei Functions Exits vor und nach dem Laden der Daten hat. Verwendet wurde das Enhancement PPCO0020. Dieses bietet alle Komponenten, die ich zum Anzeigen der Daten benötige. Zuerst wurde das Screen Exit erstellt und mittels des Screen Painters ein simpler Screen mit einem Label und einem Eingabefeld erstellt und aktiviert. Dann wurde das PBO Modul um eine Methode erweitert, sodass das Eingabefeld in der COR3 deaktiviert wird, da diese Transaktion nur zum Anzeigen ist. Außerdem wurde in dem Top Include eine globale Struktur vom Typ AUFK angelegt, dessen ZZ_ORDER_COMMENT Feld hinter dem Eingabefeld liegt. In dem ersten Function Exit, wird diese Struktur dann gefüllt. Da der Planer aber auch die Möglichkeit haben soll Kommentar von Prozessaufträgen zu ändern bzw. beim Anlegen eines Auftrags anzugeben wird noch ein weiterer Funktionsbaustein benötigt, da der oben genannte, keinen Function Exit für das Speichern hat, von wo wir unsere eigene Speicherlogik aus aufrufen können. Hierzu wurde der Erweiterungspunkt PPCO0007 gewählt. Dieser Erweiterungspunkt liefert einen Function Exit aus welchem dann eine statische Methode aus dem Controller aufgerufen wird damit der geänderte Kommentar nicht nur in der AUFK sondern auch in der /CAMELOT/OC_COMT gespeichert wird und von wo außerdem der Remote Function Call (RFC) ausgeführt wird damit der Kommentar ins APO transferiert wird. Näheres (siehe Kapitel 5.9: Implementierung der Geschäftslogik APO)

5.7 Implementierung der Datenstruktur APO

Nachdem im ECC System nun alles Implementiert wurde, muss nun ein großer Teil der selben Datenstrukturen auch im APO angelegt werden. Eine Liste aller Dictionary-Objekte kann dem Anhang entnommen werden. Des Weiteren wurde die /SAPAPO/ORDFLDS Datenbank Tabelle um ein Feld, ORDER_COMMENT, erweitert. Im APO wird keine extra Datenbank wie im ECC benötigt, da für alle Aufträge die /SAPAPO/ORDFLDS Tabelle benutzt werden kann.

Screenshots der Anwendung in der Entwicklungsphase mit Dummy-Daten befinden sich im Anhang A.8: Screenshots der Anwendung auf Seite ix.

5.8 Implementierung der Benutzeroberfläche APO

Ähnlich wie im ECC musste ein Screen(0100) erstellt werden, auf welchem das ALV mit den Auftragsdaten und dem Kommentar angezeigt wird. Der zweite Screen, welchem im ECC angelegt wurde, wird im APO nicht benötigt, da automatisch alle Kommentaren in der /SAPAPO/ORDFLDS im Feld ORDER_COMMENT gespeichert werden. Der Screen 0100 ist genauso aufgebaut wie im ECC nur der Selektionsbildschirm fällt zum jetzigen Zeitpunkt deutlich kleiner aus, da man nur nach Order Number filtern kann.

5.9 Implementierung der Geschäftslogik APO

Wie im ECC findet auch im APO die gesamte Geschäftslogik im Controller statt. Neben den selben Klassen welche es auch im ECC gibt (Constants, Controller, GUI, ALV) gibt es eine extra Klasse mit dem Namen /CAMELOT/CL_OC_RRP, welche für den BAdI und die implizite Erweiterung der RRP3 genutzt wird. Außerdem gibt es neben der Funktionsgruppe welche für das Hauptprogramm genutzt wird eine weitere Funktionsgruppe /CAMELOT/OC_COMMENT mit der Funktionsmodul /CAMELOT/OC_COMMENT_SYNC welche Remote-Enabled ist. Das bedeutet sie kann aus einem anderen System heraus aufgerufen werden. Diese Methode hat als Importparameter eine Tabelle mit dem Tabellentyp /CAMELOT/OC-_ORD_COMMENT_RFC_T (siehe Anhang A.7: Dictionary-Objekte auf Seite vii). Diese Methode Funktion dient zum Transport der Kommentare vom ECC ins APO. Die Struktur der Tabelle beinhaltet nur die Auftragsnummer und den Kommentar um den Traffic möglichst gering zu halten. Die Methode selber sucht mithilfe eines SAP Funktionsbausteins /SAPAPO/DM_ORDER-_GET_ORDID die richtige Orderid aus dem Livecache zu der gegebenen Auftragsnummer. Mithilfe der Orderid und dem Kommentar wird dann die /SAPAPO/ORDFLDS Tabelle geupdated.

5.10 Implementierung der RRP3 Erweiterung

Um die RRP3 zu erweitern wurde nicht wie bei der COR1-3, Customer-Exits, sondern ein BAdI und eine implizite Erweiterung verwendet. Der Unterschied zwischen einem Customer-Exits und einem BAdI ist, dass der BAdI die neuere Objektorientierte Variante eines Customer-Exits ist. Statt in Funktionsmodule Code einzufügen wird eine vordefinierte Klasse implementiert deren Methoden wie bei den alten Customer-Exits zu einem bestimmten Zeitpunkt aufgerufen werden. Für diese RRP3 Erweiterung wurden der BAdI /SAPAPO/RRP_IO_COL benötigt. Mit diesem war es möglich an den Feldkatalog der RRP3 das Feld Order_Comment anzufügen und dieses dann auch mittels einer zweiten Methode mit den richtigen Kommentaren zu füllen. Außerdem musste eine Implicites Enhancement angelegt werden, da es mithilfe von Customer-Exits oder BAdIs nicht möglich war die t-style Tabelle der einzelnen Elemente in der ALV Tabelle zu ändern, was allerdings absolut notwendig ist um z.B. den Kommentar editierbar zu machen. Die jeweiligen Methoden des BAdIs und der impliziten Erweiterung rufen eine statische Methode in der RRP3 Klasse auf, welche genau den selben Namen hat wie die eigentliche Methode des BAdIs, um einen besseren Überblick zu verschaffen und sie später gut bei Kunden implementieren zu können. Diese Methoden holen sich dann die Instance des Controllers bzw. eine wird erstellt und rufen dann die jeweiligen Controller Methoden auf.

5.11 Zwischenstand

Tabelle 9 zeigt den Zwischenstand nach der Implementierungsphase.

Vorgang	Geplant	Tatsächlich	Differenz
1. Implementierung der Datenbanken und Dictionary-Objekten im ECC	1 h	1 h	+1 h
2. Implementierung der Klassen im ECC	9 h	9 h	+ 0.1 h
3. Implementieren der COR Erweiterung	2 h	2 h	
4. Implementierung der Datenbank und Dictionary-Objekten im APO	1 h	1 h	+1 h
5. Implementierung der Klassen im APO	5.5 h	6 h	-0.5 h
6. Implementieren der RRP3 Erweiterung	3 h	3 h	
Differenzgesamt			+0.5 h

Tabelle 9: Zwischenstand nach der Implementierungsphase

5.12 Code Reviews während des Projekts

Während des Projekts, in der Mitte und am Ende, gab es zwei Code Reviews welche jeweils 1 Stunde lang gingen und wo zwei Mitarbeiter der Entwicklungsabteilung gemeinsam mit dem Auszubildenden über den Code geschaut haben und mögliche Schwachstellen diskutiert und verbessert haben. Außerdem wurden wertvolle Tipps gegeben wie das Programm noch besser umgesetzt werden kann.

5.13 Manuelle Tests

Während der Entwicklungsphase wurde nach jedem Iterationsschritt die neu implementierte Funktionalität getestet und gegebenenfalls verbessert. Diese Tests haben länger als erwartet gebraucht, jedoch konnte der Zeitverlust durch weniger Zeit für die Bug Fixes komprimiert werden, sodass diese Phase länger als die Veranschlagten 6 Stunden gedauert hat. Außerdem wurde nach Abschluss der Entwicklung noch einmal der komplette Funktionsumfang der Anwendung getestet.

5.14 Bug Fixing

Alle Bugs die während der Entwicklung aufgefallen sind wurden immer direkt korrigiert bzw. schriftlich vermerkt, sodass keine Fehler in Vergessenheit geraten.

6 Fazit

6.1 Soll-/Ist-Vergleich

todo es hat geklappt

Die Zeit von 70 Stunden und der in Abschnitt 2.1 (Projektphasen) erstellte Projektplan wurden insgesamt eingehalten auch wenn es bei den einzelnen Projektphasen zu Verschiebungen gekommen ist. Die Implementierung im ECC System hat etwas länger gedauert als zuerst angenommen, dafür konnte ein Großteil der Logik ins APO System kopiert und hier einige Zeit gespart werden. In der Tabelle 10: Soll-/Ist-Vergleich der Projektphasen Zeitplanung wird die tatsächlich benötigte Zeit gegenüber die geplante Zeit gestellt und verglichen.

Phase	Geplant	Tatsächlich	Differenz
Anforderungsaufnahme	2 h	2 h	
Planung	4 h	4 h	
Analysephase	6 h	6 h	
Entwurfsphase	6 h	5,5 h	-0,5 h
Implementierungsphase	23 h	23.5 h	+0,5 h
Testphase/Qualitätsicherung	6 h	6 h	
Fazit	1 h	1 h	
Dokumentationsphase	20 h	20 h	
Gesamt	70 h	70 h	

Tabelle 10: Soll-/Ist-Vergleich der Projektphasen Zeitplanung

6.2 Ausblick

Alle im Lastenheft definierten Anforderungen konnten erfüllt werden, nichts desto trotz möchte ich hier einen kleinen Ausblick über mögliche weitere Feature geben die während der Entwicklung aufgefallen und als praktisch erachtet wurden. Zum einen gibt es noch weitere Transaktionen die erweitert werden können wie z.B. die Feinplantafel um den Planer noch mehr Komfort zu bieten. Außerdem soll man in einer späteren Version im ECC im Administration Screen nicht nur einen Feldnamen angeben können, sondern auch die Datenbanktabelle bzw. mehrere Einträge vornehmen können. Außerdem soll in absehbarer Zukunft ein Löscho-Programm geschrieben werden, das die Aufträge welche sich im ECC System in der /CAMELOT/OC_COMT Datenbanktabelle befinden überprüft und Aufträge welche nicht mehr existieren aus der Tabelle löscht. Aufgrund des in Abschnitt ?? beschriebenen Aufbaus des Programms lassen sich Änderungen und Anpassungen sehr einfach vornehmen. Außerdem erhöht dies die Wartbarkeit der Programme, da alle Mitarbeiter des Camelot ITLabs sich besonders mit dieser Struktur auskennen.

Quellenverzeichnis

Fachinformatiker-Website 2018

FACHINFORMATIKER-WEBSITE: *Fachinformatiker-anwendungsentwickler*. Version: 2018. <https://fachinformatiker-anwendungsentwicklung.net/beispiele-fuer-abschlussprojekte/>,
Abruf: 04.12.2018

Horst Keller 2006

HORST KELLER, Sascha K.: *ABAP Objects*. Galileo Press, 2006

Ptak und Smith 2016

PTAK ; SMITH: *DDMRP*. Industrial Press, Inc, 2016

SAP.archive 2018

SAP.ARCHIVE: *SAP.Archive-Website*. Version: 2018. <https://archive.sap.com>, Abruf:
04.12.2018

Stackexchange-Website 2018

STACKEXCHANGE-WEBSITE: *Tex.stackexchange*. Version: 2018. <https://tex.stackexchange.com/test>, Abruf: 04.12.2018

wikipedia.de 2018

WIKIPEDIA.DE: *Wikipedia-Website*. Version: 2018. <https://de.wikipedia.org/wiki/ABAP/>,
Abruf: 04.12.2018

A Anhang

A.1 Detaillierte Zeitplanung

Anforderungsaufnahme	2 h
Planung	4 h
Analysephase	6 h
1. Analyse des Ist-Zustands	1,5 h
1.1. Fachgespräch mit dem Ausbilder	1 h
1.2. Prozessanalyse	0,5 h
2. „Make or buy“-Entscheidung und Wirtschaftlichkeitsanalyse	1 h
3. Erstellen eines „Use-Case“-Diagramms	0.5 h
4. Erstellung des Lastenhefts mit dem Ausbilder	3 h
Entwurfsphase	6 h
1. Iterationsplanung	2 h
2. Erstellen des Pflichtenhefts	3 h
3. Erstellung der Datenbank Modelle	1 h
Implementierungsphase	23 h
1. ECC Implementierung	12 h
1.1. Implementierung der Datenbanken und Dictionary-Objekten	1 h
1.2. Funktionsgruppe erstellen	1 h
1.2.1. Screens erstellen	0.5 h
1.2.2. Stati und Titel erstellen	0.5 h
1.3. Implementierung der Klassen	8 h
1.3.1 Implementierung der GUI Klasse, PBO und PAI	2 h
1.3.2. Ladelogik implementieren	2 h
1.3.3. Speicherlogik implementieren	4 h
1.4. COR Erweiterung implementieren	2 h
2. APO Implementierung	11 h
2.1. Implementierung der Datenbanken und Dictionary-Objekten	1h
2.2. Funktionsgruppe erstellen	1h
2.2.1. Screens erstellen	0.5 h
2.2.2. Stati und Titel erstellen	0.5 h
2.3 Implementierung der Klassen	6 h
2.3.1 Implementierung der GUI Klasse, PBO und PAI	1 h
2.3.2 Ladelogik implementieren	1 h
2.3.3 Speicherlogik implementieren	4 h
2.4. RRP3 Erweiterung implementieren	3 h
Testphase/Qualitätsicherung	6 h
1. Code Reviews	2 h
2. Manuelle Tests	1 h
3. Bug Fixing	3 h
Fazit	3 h
1. Soll-/Ist-Vergleich	1 h
2. Ausblick	2 h
Dokumentationsphase	20 h
1. Erstellen der Projektdokumentation	20 h
Gesamt	70 h

A.2 Ressourcen Übersicht

Typ	Bezeichnung	Rolle
Personal		
Thomas Pöhlmann	Entwickler und Autor	Projektausführung und Dokumentation
Florian von der Weth	Senior Consultant	Auftraggeber
Florian P.	Junior Consultant	CodeReview
Julian P.	Consultant	CodeReview
Hardware		
	Lenovo ThinkPad T450s	Arbeits und Testgerät
	2 * Dell 24 P2419H 61	Hauptbildschirme
Software		
Betriebssystem	Microsoft Windows 10	Arbeits-/Test-Betriebssystem
Entwicklungs-Tools	ABAP Development Workbench	Code Editor
Dokumentation	TexStudio	Latex Editor
	TexWorks	Editor für Bib files
	Microsoft Excel	Tabellen Editor
Websites	http://draw.io	Grafik Editor
	http://excel2latex.com/	Excel -> Latex Konvertierer
	https://gitlab.com/	Versionsverwaltung
Sonstiges	GitExtension	UI für GIT

A.3 Lastenheft (Auszug)

Es folgt ein Auszug aus dem Lastenheft mit Fokus auf die Anforderungen:

Die Anwendungen müssen folgende Anforderungen erfüllen:

1. Darstellung der Daten

- 1.1. Die Anwendung muss eine die Funktion bieten die Aufträge zu nach vorgegebenen Kriterien zu filter.
- 1.2. Die Aufträge müssen in einer, für den Planer guten Umgebung, dargestellt werden.
- 1.3. Die Aufträge sollen übersichtlich dargestellt werden.
- 1.4. Der Planer soll die möglichst einfach und schnell Kommentare schreiben und anzeigen können.
- 1.5. Der Planer soll zudem auch in den gewohnten standard Anwendungen Kommentare verfassen und Lesen können

2. Weitere Anforderungen

- 2.1. Die Anwendungen soll sauber und übersichtlich Programmiert werden, sodass spätere Erweiterungen leicht durchzuführen sind.
- 2.2. Möglichst wenig Code soll in Userexits oder sonsitgen Erweiterungspunkten geschrieben werden, da dieser immer per Hand beim Kunden eingefügt werden muss.

A.4 Iterationsplan

1. ECE Entwicklung
 - 1.1. Erstellung der Dictionary-Objekte
 - 1.2. Erstellung der Datenbanken
 - 1.3. Erstellung der Klassen ALV, GUI, Controller und Constants
 - 1.4. GUI Funktionsgruppe erstellen
 - 1.5. Maintenance Screen erstellen
 - 1.6. Administration Screen erstellen
 - 1.7. AUFK erweitern und Speicher Logik einbauen
 - 1.8. COR Programm erweitern
2. SCE Entwicklung
 - 2.1. Erstellung der Da Dictionary-Objekte
 - 2.2. Erweiterung der /SAPAPO/ORDFLDS
 - 2.3. RFC fähiges Funktionsmodul erstellen mit Speicherlogik zur Übertragung der Kommentare aus dem ECC ins APO
3. ECE Entwicklung
 - 3.1. In den vorhandene Speicherlogiken den RFC einbauen
4. SCE Entwicklung
 - 4.1. Erstellung der Klassen ALV, GUI, Controller und Constants
 - 4.2. GUI Funktionsgruppe erstellen
 - 4.3. Maintenance Screen erstellen
 - 4.4. RRP3 Enhancement implementieren

A.5 Use Case-Diagramm

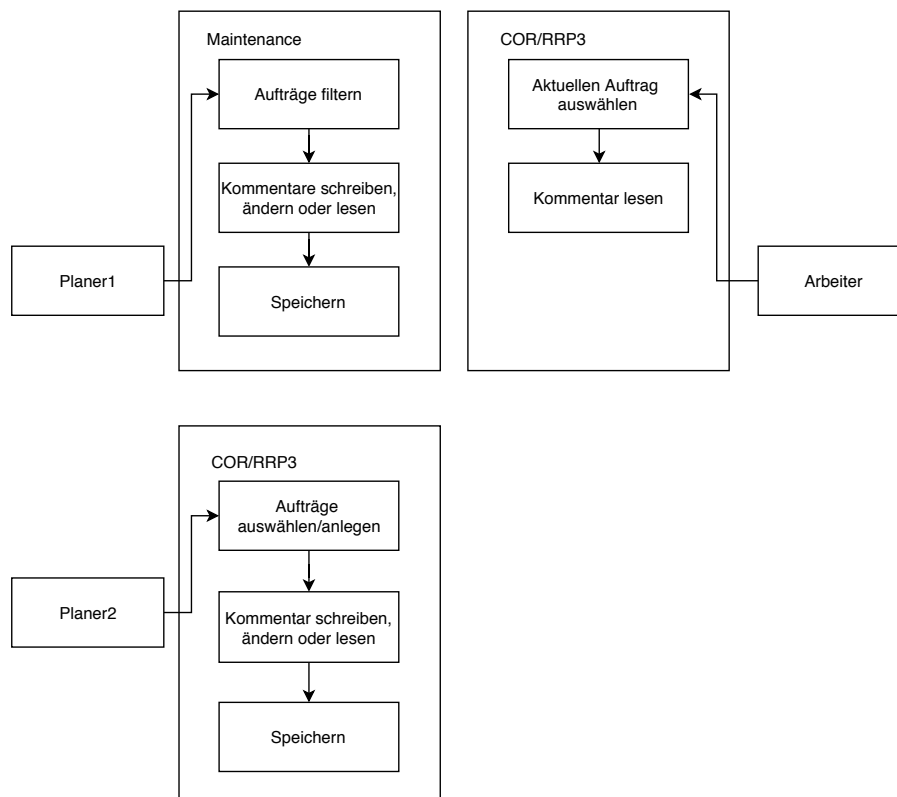


Abbildung 4: Use Case-Diagramm

A.6 Pflichtenheft (Auszug)

Zielbestimmung

1. Musskriterien

1.1. ECC System

- Ein neues Package muss im ECC angelegt werden mit dem Namen /CAMELOT/OC.
- Die AUFK Datenbanktabelle muss um ein Feld mit dem Namen ZZ/_ORDER/_COMMENT erweitert werden
- Ein extra Programm welches eine gefilterte Auswahl an Prozess-, Plan- und Produktions-Aufträgen anzeigt muss erstellt werden.
- Ebenfalls sollen hier jeweils die Kommentare für die Aufträge angezeigt und vom User geändert werden können.
- Weiterhin soll dieses Programm massenänderungs fähig sein.
- Außerdem soll es ein zweites Programm geben, in welche der User einen Tabellenfeld der AUFK Datenbanktabelle angeben kann, welches dann für die Kommentare genutzt wird.

- Mittels Input Checks soll verhindert werden, dass der User ein Feld angibt, dass es in der AUFK Tabelle nicht gibt
- Zu aller Letzt soll die COR1-3 erweitert werden.
 - Ein neues Package muss angelegt werden mit dem Namen ZPP, in welches dann die COR Erweiterung kommt.
 - Mittels der cmod Transaktion muss ein neues Projekt mit dem Namen Z_COR angelegt werden und zwei Erweiterungspunkte hinzugefügt werden (PPCO0007 und PPCO0020).

1.2. APO System.

- Es muss ebenfalls ein neues Package angelegt werden /CAMELOT/OC
- Die /SAPAPO/ORDFLDS muss um ein Feld mit dem Namen Order_Comment erweitert werden.
- Ebenso wie im ECC System soll es ein Programm geben, welches mittels vom User eingegebener Order Number einen Auftrag mit Kommentar anzeigt, welcher vom User geändert werden kann.
- Desweiteren soll die RRP3 erweitert werden.
 - Es muss ein neues Package mit dem Namen ZSCM angelegt werden.
 - Mittels der se18 muss ein BAdI in diese Package implementiert werden.
 - Die Logik muss programmiert werden.
 - Eine implizite Erweiterung muss angelegt werden, um die T_style Tabelle zu manipulieren.

A.7 Dictionary-Objekte

A.7.1 Tabellentypen

Name	Zeilentyp
/camelot/oc_aufk_T	aufk
/camelot/oc_comt_t	/camelot/oc_comt
/camelot/oc_dats_range_t	/camelot/oc_dats_range_s
/camelot/oc_gui_0100_alv_t	/camelot/oc_gui_0100_alv_s
/camelot/oc_matnr_range_t	/camelot/oc_matnr_range_s
/camelot/oc_ordnr_range_t	/camelot/oc_ordnr_range_s
/camelot/oc_ord_comment_RFC_T	/camelot/oc_ord_comment_rfc
/camelot/oc_PLANT_RANGE_T	/camelot/oc_plant_range_s
/camelot/oc_plnum_range_t	/camelot/oc_plnum_range_s
/camelot/oc_screen_t	screen
/camelot/oc_uname_range_t	/camelot/oc_uname_range_s

A.7.2 Strukturen

Name	Componenten	Typen
/camelot/oc_dats_range_s	sign option low high	ddsign ddoption dats dats
/camelot/oc_gui_0100_alv_s	aufnr matnr werks created_by created_on start_date end_date ord_comment t_style category	aufnr matnr werks_d /camelot/oc_created_on /camelot/oc_created_by pm_ordgstrp co_gltrp /camelot/oc_ord_comment lvc_t_style char2
/camelot/oc_gui_maint_sel_s	s_selection t_alv_orders s_alv_incl t_old_orders data_changed	/camelot/oc_gui_maint_sel_s /camelot/oc_gui_0100_alv_t /camelot/oc_alv_incl_s /camelot/oc_gui_0100_alv_t xfeld
/camelot/oc_gui_0500_s	s_settings	/camelot/oc_sett
/camelot/oc_gui_maint_sel_s	t_matnr_rng t_plant_rng t_ordnr_rng t_created_on_rng t_created_by_rng t_start_date_rng	/camelot/oc_matnr_range_t /camelot/oc_plant_range_t /camelot/oc_ordnr_range_t /camelot/oc_dats_range_t /camelot/oc_uname_range_t /camelot/oc_dats_range_t

	t_end_date_rng	/camelot/oc_dats_range_t
	t_plnum_rng	/camelot/oc_plnum_range_t
	modus	char2
/camelot/oc_matnr_range_s	sign	ddsign
	option	ddoption
	low	matnr
	high	matnr
/camelot/oc_ordnr_range_s	sign	ddsign
	option	ddoption
	low	aufnr
	high	aufnr
/camelot/oc_ord_comment_rfc	aufnr	aufnr
	ord_comment	/camelot/oc_ord_comment
/camelot/oc_plant_range_s	sign	ddsign
	option	ddoption
	low	werks_d
	high	werks_d
/camelot/oc_plnum_range_s	sign	ddsign
	option	ddoption
	low	plnum
	high	plnum
/camelot/oc_uname_range_s	sign	ddsign
	option	ddoption
	low	uname
	high	uname

A.7.3 Datenelemente

Name	Domäne
/camelot/oc_created_by	usnam
/camelot/oc_created_on	datum
/camelot/oc_ord_comment	/camelot/oc_ord_comment

A.7.4 Domänen

Name	Date Type
/camelot/oc_ord_comment	char60

A.8 Screenshots der Anwendung

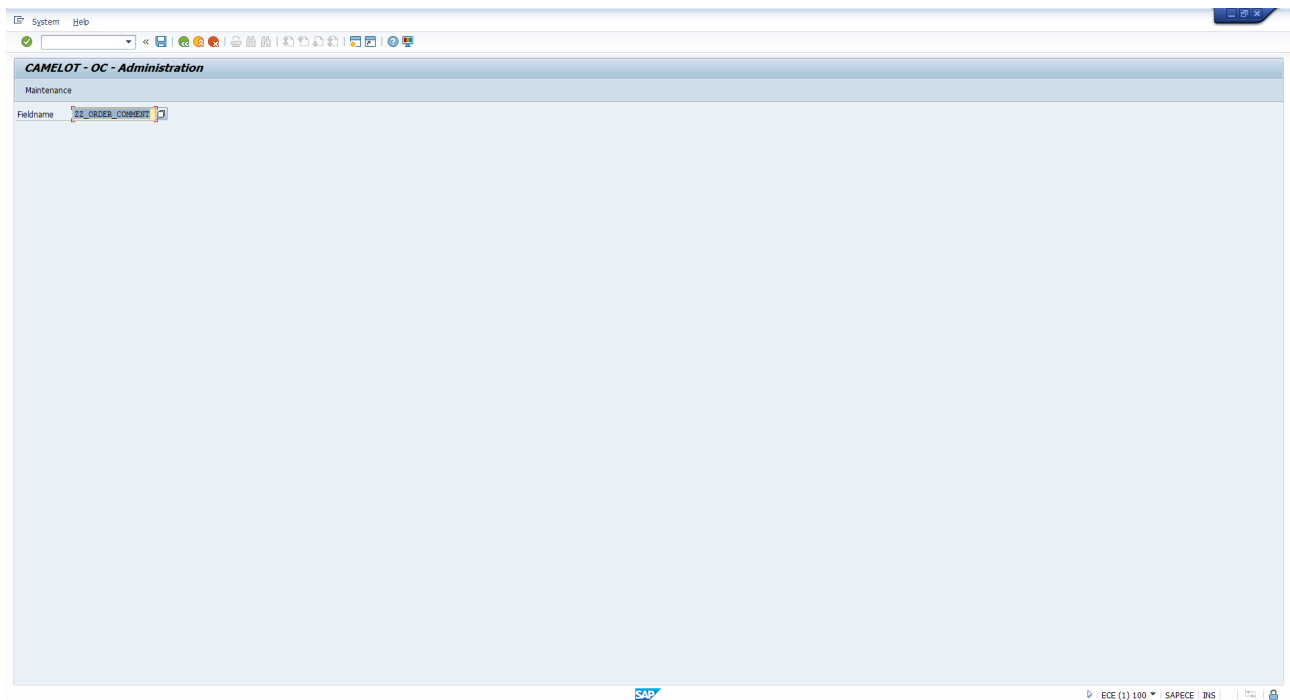


Abbildung 5: Ändern des Feldnamens für den Kommentar in der AUFK Datenbanktabelle

A Anhang

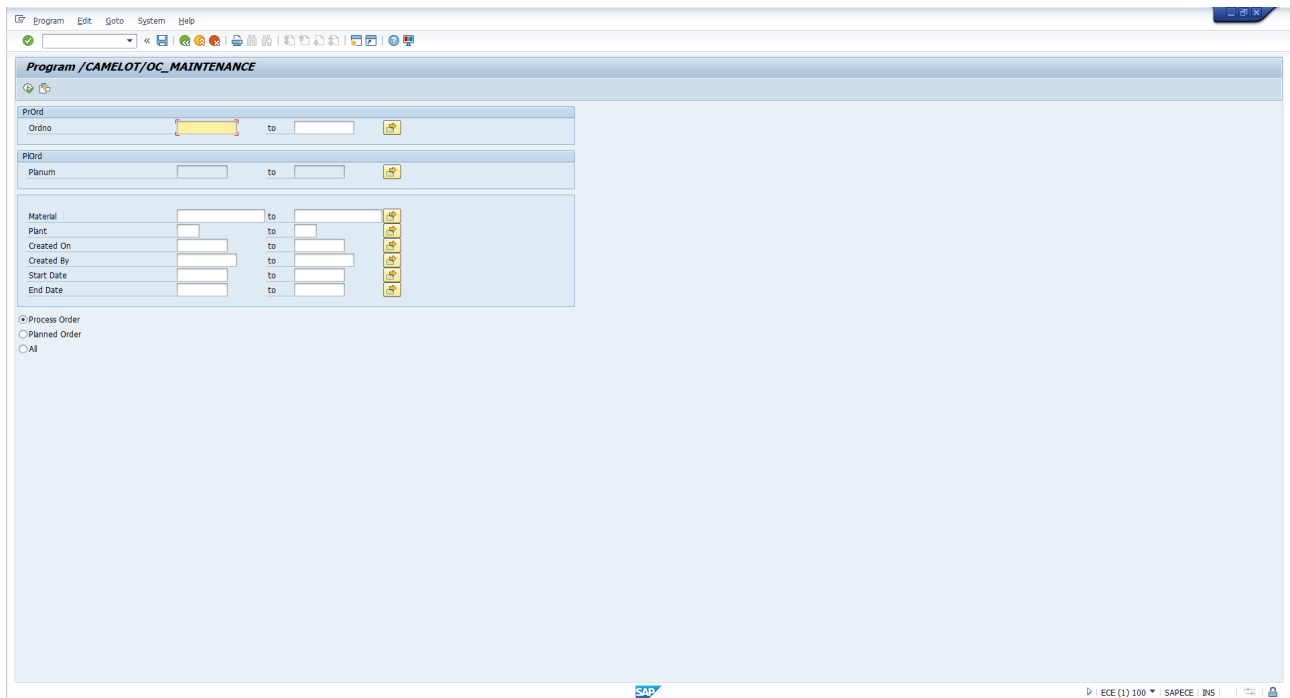
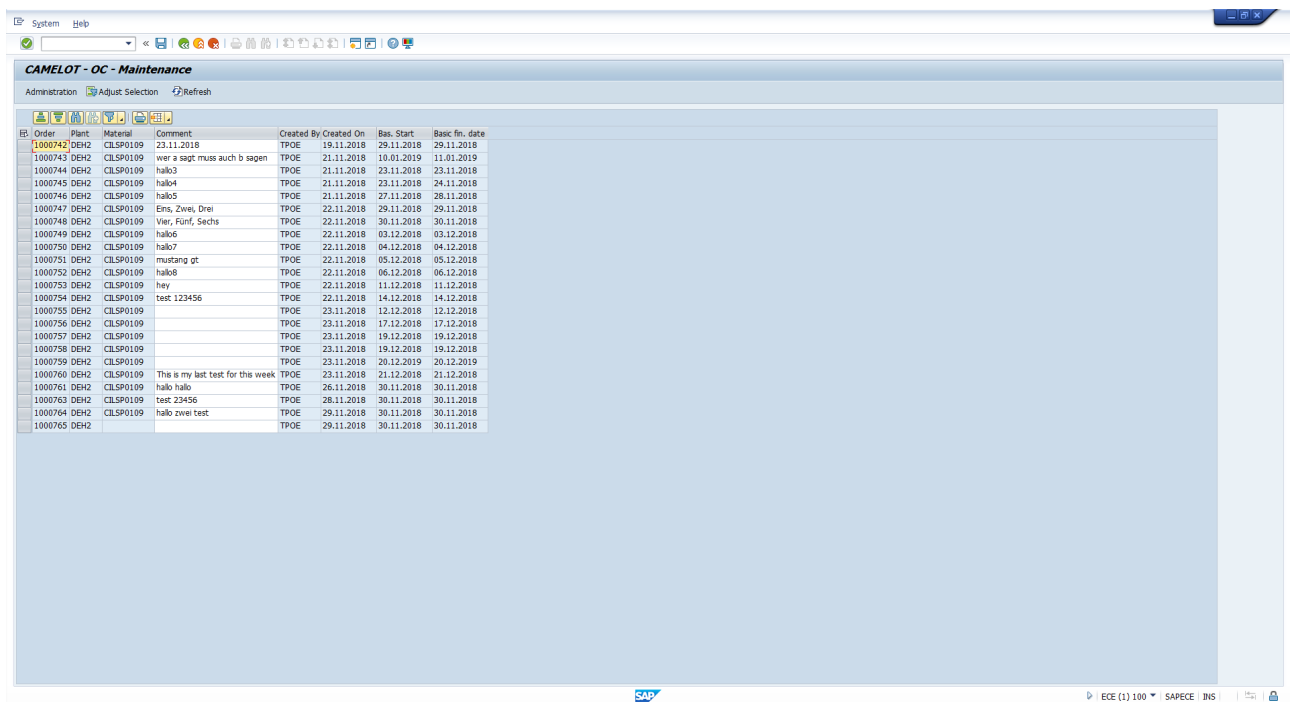


Abbildung 6: Selektionsbildschirm für den Maintenance Screen im ECC

A Anhang

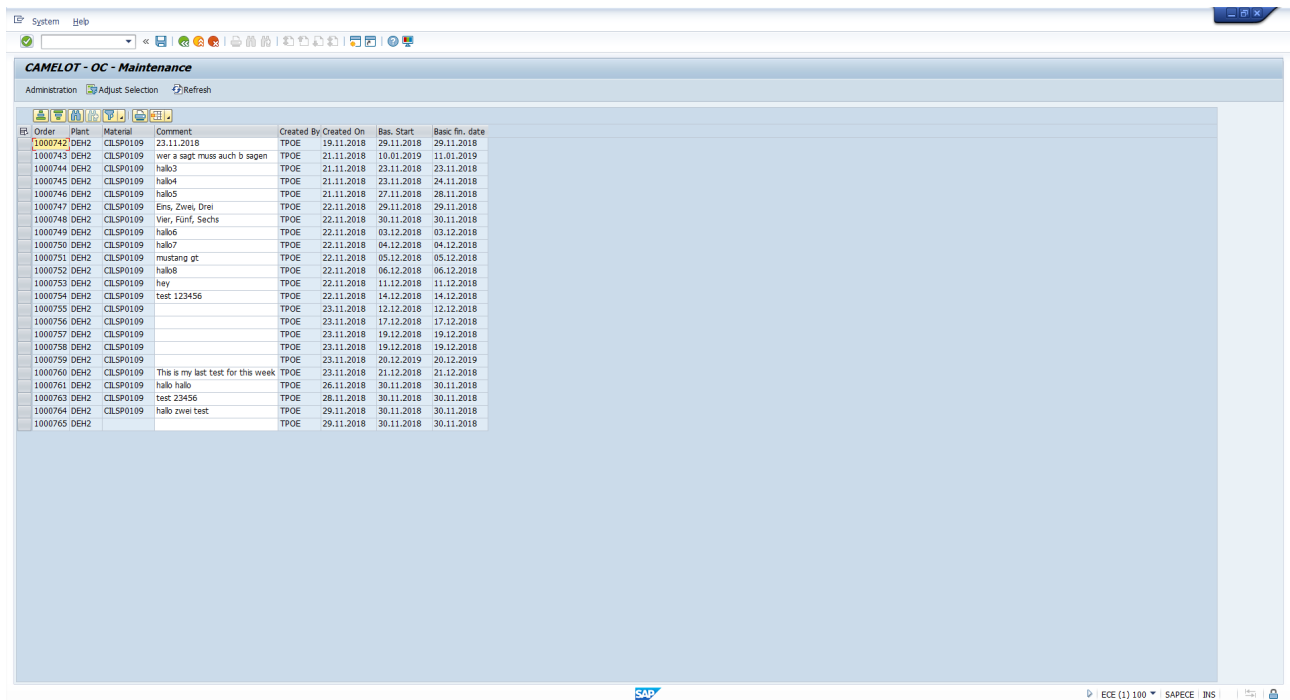


The screenshot displays the SAP CAMELOT - OC - Maintenance screen. The table lists maintenance orders with columns for Order, Plant, Material, Comment, Created By, Created On, Bas. Start, and Basic fn. date. The data is as follows:

Order	Plant	Material	Comment	Created By	Created On	Bas. Start	Basic fn. date
1000742	DEH2	CLSP0109	23.11.2018	TPOE	19.11.2018	29.11.2018	29.11.2018
1000743	DEH2	CLSP0109	wer a sagt muss auch b sagen	TPOE	21.11.2018	10.01.2019	11.01.2019
1000744	DEH2	CLSP0109	hallo3	TPOE	21.11.2018	23.11.2018	23.11.2018
1000745	DEH2	CLSP0109	hallo4	TPOE	21.11.2018	23.11.2018	24.11.2018
1000746	DEH2	CLSP0109	hallo5	TPOE	21.11.2018	27.11.2018	28.11.2018
1000747	DEH2	CLSP0109	Ems, Zwei, Drei	TPOE	22.11.2018	29.11.2018	29.11.2018
1000748	DEH2	CLSP0109	Vier, Fünf, Sechs	TPOE	22.11.2018	30.11.2018	30.11.2018
1000749	DEH2	CLSP0109	hallo6	TPOE	22.11.2018	03.12.2018	03.12.2018
1000750	DEH2	CLSP0109	hallo7	TPOE	22.11.2018	04.12.2018	04.12.2018
1000751	DEH2	CLSP0109	mustang gt	TPOE	22.11.2018	05.12.2018	05.12.2018
1000752	DEH2	CLSP0109	hallo8	TPOE	22.11.2018	06.12.2018	06.12.2018
1000753	DEH2	CLSP0109	hey	TPOE	22.11.2018	11.12.2018	11.12.2018
1000754	DEH2	CLSP0109	test 123456	TPOE	22.11.2018	14.12.2018	14.12.2018
1000755	DEH2	CLSP0109		TPOE	23.11.2018	12.12.2018	12.12.2018
1000756	DEH2	CLSP0109		TPOE	23.11.2018	17.12.2018	17.12.2018
1000757	DEH2	CLSP0109		TPOE	23.11.2018	19.12.2018	19.12.2018
1000758	DEH2	CLSP0109		TPOE	23.11.2018	19.12.2018	19.12.2018
1000759	DEH2	CLSP0109		TPOE	23.11.2018	20.12.2019	20.12.2019
1000760	DEH2	CLSP0109	This is my last test for this week	TPOE	23.11.2018	21.12.2018	21.12.2018
1000761	DEH2	CLSP0109	hallo hallo	TPOE	26.11.2018	30.11.2018	30.11.2018
1000763	DEH2	CLSP0109	test 23456	TPOE	28.11.2018	30.11.2018	30.11.2018
1000764	DEH2	CLSP0109	hallo zwei test	TPOE	29.11.2018	30.11.2018	30.11.2018
1000765	DEH2	CLSP0109		TPOE	29.11.2018	30.11.2018	30.11.2018

Abbildung 7: Aufträge im ALV auf dem Maintenance Screen im ECC

A Anhang



CAMELOT - OC - Maintenance

Administration Adjust Selection Refresh

Order	Plant	Material	Comment	Created By	Created On	Bas. Start	Basic fn. date
1000742	DEH2	CLSP0109	23.11.2018	TPOE	19.11.2018	29.11.2018	29.11.2018
1000743	DEH2	CLSP0109	wer a sagt muss auch b sagen	TPOE	21.11.2018	10.01.2019	11.01.2019
1000744	DEH2	CLSP0109	hallo3	TPOE	21.11.2018	23.11.2018	23.11.2018
1000745	DEH2	CLSP0109	hallo4	TPOE	21.11.2018	23.11.2018	24.11.2018
1000746	DEH2	CLSP0109	hallo5	TPOE	21.11.2018	27.11.2018	28.11.2018
1000747	DEH2	CLSP0109	Eins, Zwei, Drei	TPOE	22.11.2018	29.11.2018	29.11.2018
1000748	DEH2	CLSP0109	Vier, Fünf, Sechs	TPOE	22.11.2018	30.11.2018	30.11.2018
1000749	DEH2	CLSP0109	hallo6	TPOE	22.11.2018	03.12.2018	03.12.2018
1000750	DEH2	CLSP0109	hallo7	TPOE	22.11.2018	04.12.2018	04.12.2018
1000751	DEH2	CLSP0109	mustang gt	TPOE	22.11.2018	05.12.2018	05.12.2018
1000752	DEH2	CLSP0109	hallo8	TPOE	22.11.2018	06.12.2018	06.12.2018
1000753	DEH2	CLSP0109	hey	TPOE	22.11.2018	11.12.2018	11.12.2018
1000754	DEH2	CLSP0109	test 123456	TPOE	22.11.2018	14.12.2018	14.12.2018
1000755	DEH2	CLSP0109		TPOE	23.11.2018	12.12.2018	12.12.2018
1000756	DEH2	CLSP0109		TPOE	23.11.2018	17.12.2018	17.12.2018
1000757	DEH2	CLSP0109		TPOE	23.11.2018	19.12.2018	19.12.2018
1000758	DEH2	CLSP0109		TPOE	23.11.2018	19.12.2018	19.12.2018
1000759	DEH2	CLSP0109		TPOE	23.11.2018	20.12.2019	20.12.2019
1000760	DEH2	CLSP0109	This is my last test for this week	TPOE	23.11.2018	21.12.2018	21.12.2018
1000761	DEH2	CLSP0109	hallo hallo	TPOE	26.11.2018	30.11.2018	30.11.2018
1000763	DEH2	CLSP0109	test 23456	TPOE	28.11.2018	30.11.2018	30.11.2018
1000764	DEH2	CLSP0109	hallo zwei test	TPOE	29.11.2018	30.11.2018	30.11.2018
1000765	DEH2	CLSP0109		TPOE	29.11.2018	30.11.2018	30.11.2018

Abbildung 8: Selektions Popup auf dem Maintenance Screen

A Anhang

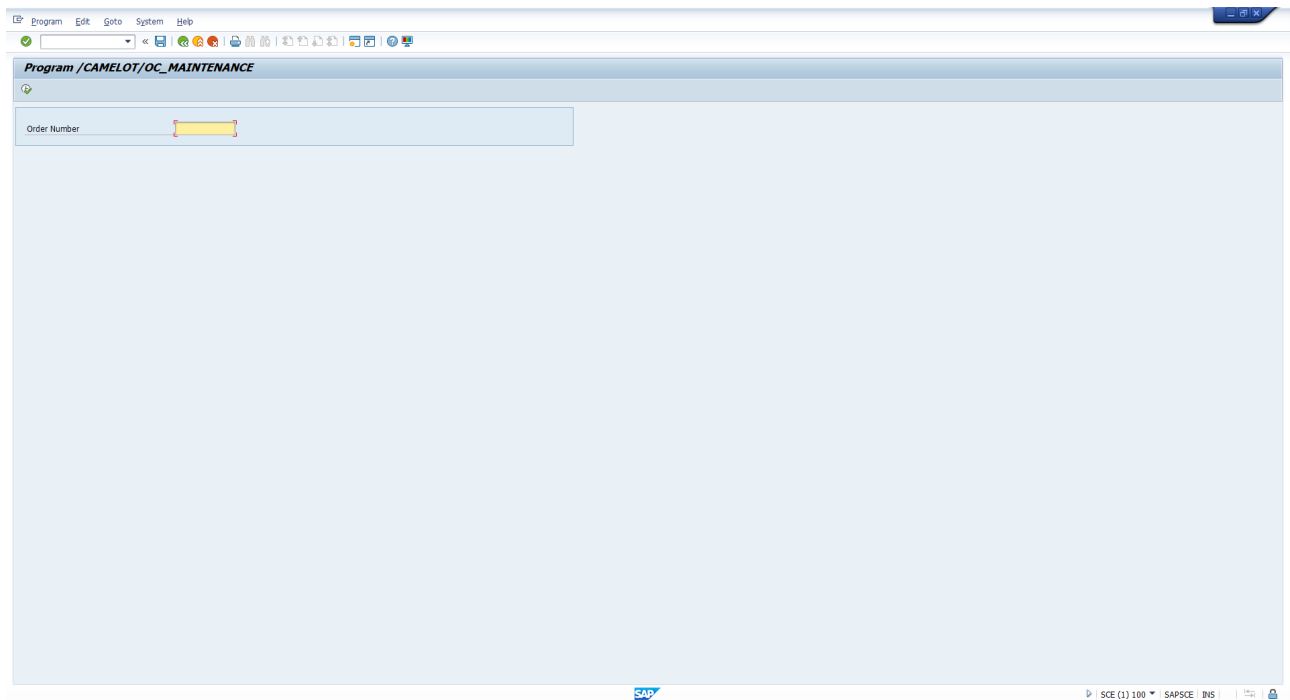


Abbildung 9: Selektionsbildschirm für den Maintenance Screen im APO

A Anhang

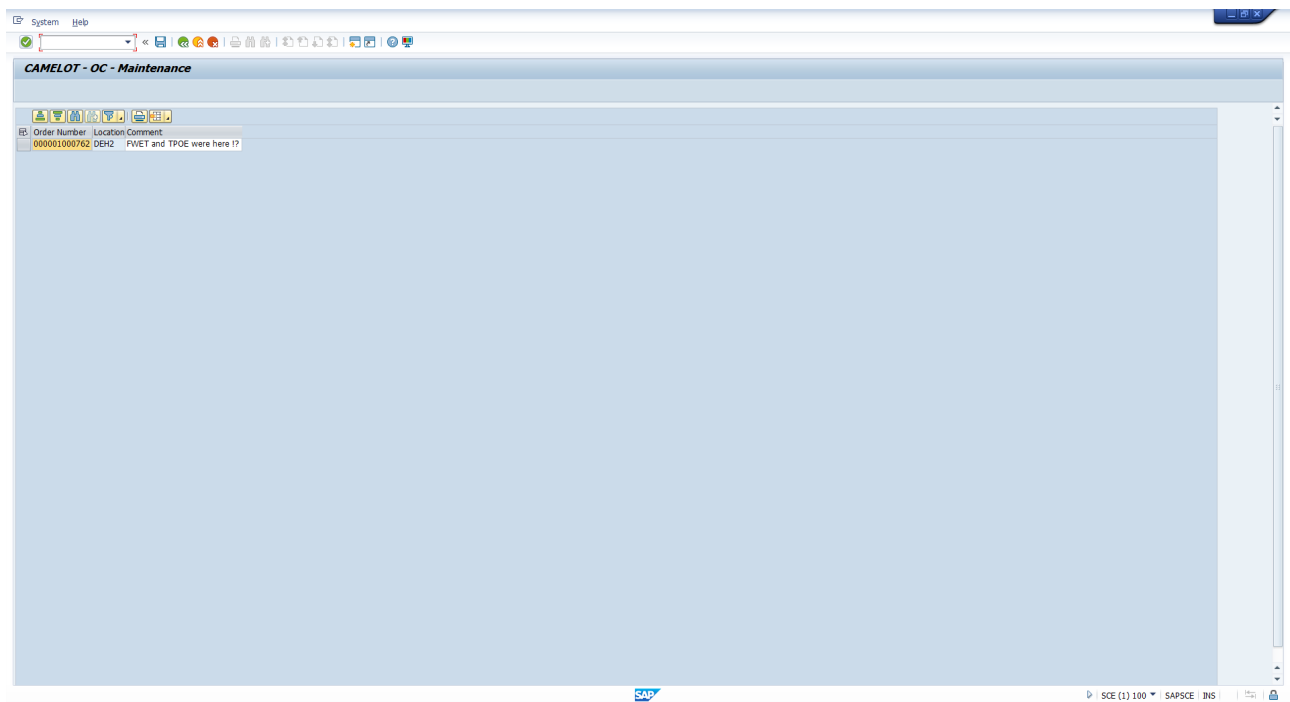


Abbildung 10: Aufträge im ALV auf dem Maintenance Screen im APO

A Anhang

Interactive Planning

Edit

Goto

Settings

DS Planning Area

System

Help

Product View: CILSP0109, Planning Version 000

CILSP0109

CILSP0109

Lean Suite Finished Product 109

Adira Zerica - Lean Suite

Acc. Assignment

DaysSupply (D)

1.366, 37-

Receipt (D)

1.366, 37-

Elements

Periods

Quantities

Stock

Pegging Overview

Product Master

ATP

Forecast

CILSP0109 in DEH2 (Make-to-Stock Production)

Id	Surp/short	PP-Firmed	Conv.	Ind.	Not Pegged	Miss.Pri.	ATP	Status	Priority	Start Date	Start Time	Req. Qty	Unit	Category	Long Text	Ver	Subloc.	Destn./Source	Penalty	Resource	ExtCampNo.	APO Appl.	Comp.Sub.	Comment
1.200:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
1.020:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
1.020:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
810:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
750:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
950:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
920:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
840:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
890:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
1.240:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
1.250:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
1.220:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
1.200:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
950:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
1.030:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
950:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
950:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
750:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
750:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
200:									0			0	PC	Planned independent requirements	DEH2/				0					
500:									0	30.11.2018	00:00:00	0	PC	Process Order (Created)	FP01	/DEH2	0	WCLSP_00_DEH2_008			2		halo test zwei test	
1.000:									0	30.11.2018	00:00:00	0	PC	Process Order (Created)	FP01	/DEH2	0	WCLSP_00_DEH2_008			2		test 23456	
0:									0	30.11.2018	11:44:59	0	PC	Production Order (Created)	FP01	/DEH2	0	WCLSP_00_DEH2_008			2			
0:									0			0	PC	End of SNIP Production Horizon										
1.000:									0	06.12.2018	13:59:00	0	PC	Process Order (Horizon)	FP01	/DEH2	0	WCLSP_00_DEH2_008			2		hey how are you	
1.000:									0	06.12.2018	11:45:00	0	PC	Planned order (firmed, unfirmed)	FP01	/DEH2	0	WCLSP_00_DEH2_008			2			
0:									0			0	PC	End of PP/DS Planning Time Fence										
2.000:									0	01.02.2019	03:58:59	0	PC	Process Order (Created)	FP01	/DEH2	0	WCLSP_00_DEH2_008			2		FWET and TPOE were here ?	
1.500:									0	10.02.2019	08:58:59	0	PC	Planned order (firmed, unfirmed)		/DEH2	0	WCLSP_00_DEH2_008			2			
0:									0			0	PC	End of PP/DS Horizon										

SAP

SCE (1) 100

SAPSCPE

INS

Abbildung 11: Kommentare in der RRP3

A Anhang

Interactive Planning

Edit

Goto

Settings

DS Planning Area

System

Help

Abbildung 12: Kommentare in der RRP3 zum editieren

A Anhang

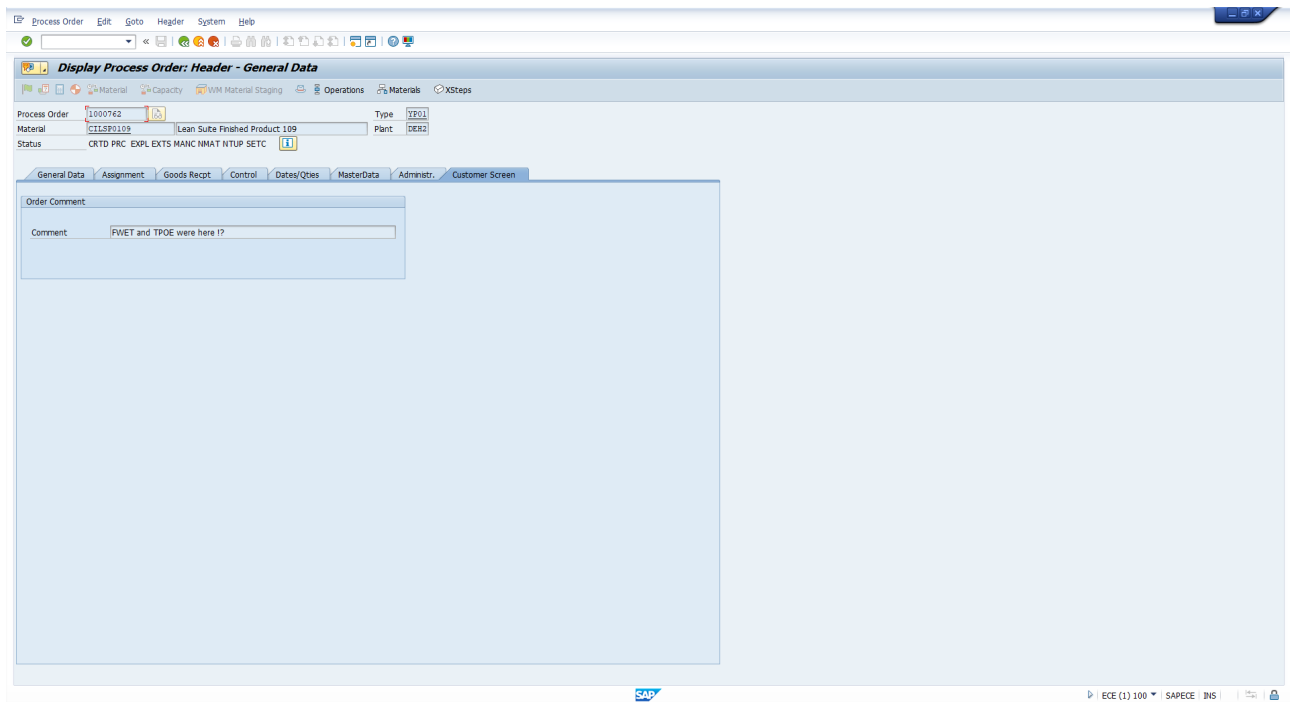


Abbildung 13: Kommentar in der COR3

A Anhang

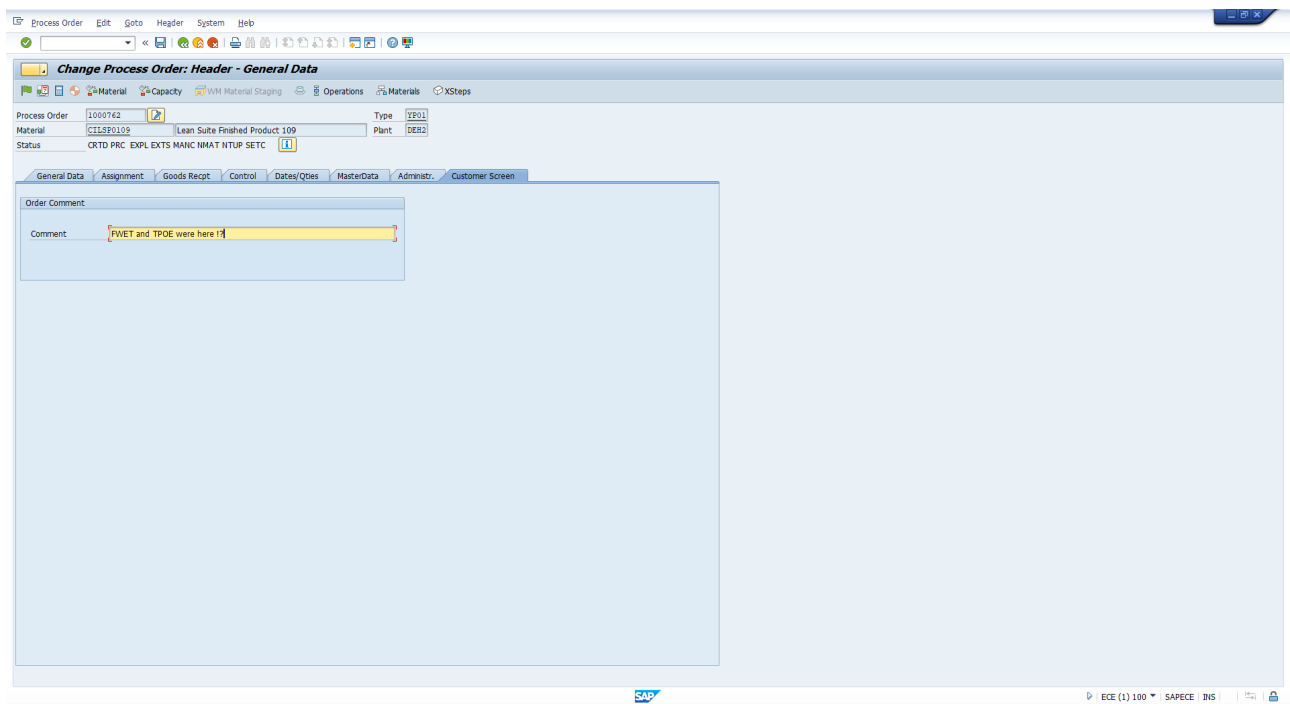


Abbildung 14: Kommentar in der COR2 zum bearbeiten

A.9 Programmierrichtlinien

Im folgenden Abschnitt werden kurz die am häufigsten gebrauchten Programmierrichtlinien des CAMELOT ITLabs aufgeführt.

A.9.1 Benennung

Variablen Globale Variablen z.B. Variablen in Reports, müssen immer mit einem g(global) anfangen. Lokale Variablen z.B. in Methoden von Klassen, müssen immer mit einem l(local) anfangen.

Darauf folgt dann entweder ein:

1. t für Tabellen
2. s für Strukturen
3. v für Variablen

Darauf folgt dann ein `_` und ein passender Name, welcher die Variable möglichst treffsicher beschreibt.

Klassen: Klassen Bezeichnungen starten immer mit dem Paketnamen in welchem sich die Klassen befindet + CL(Class) z.B. `/CAMELOT/CL_OC`. Der Paketname ist `/CAMELOT/OC` und in die Mitte wird ein CL gehängt.

A.9.2 Formatierung

Pretty-Printer: Der Pretty Printer, ein Tool welches den Quellcode aufbereitet und somit dem Entwickler eine bessere Lesbarkeit bietet muss ,wie in der folgenden Grafik dargestellt, eingestellt werden. Der Pretty-Printer ist über die Schaltfläche [Pretty Printer] oder die Tastenkombination Umschalt + F1äufzurufen.

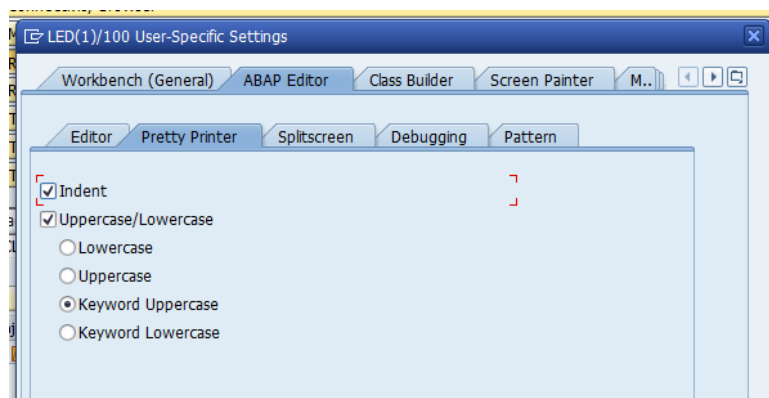


Abbildung 15: Einstellungen des Pretty-Printers

A.10 Klassendiagramm

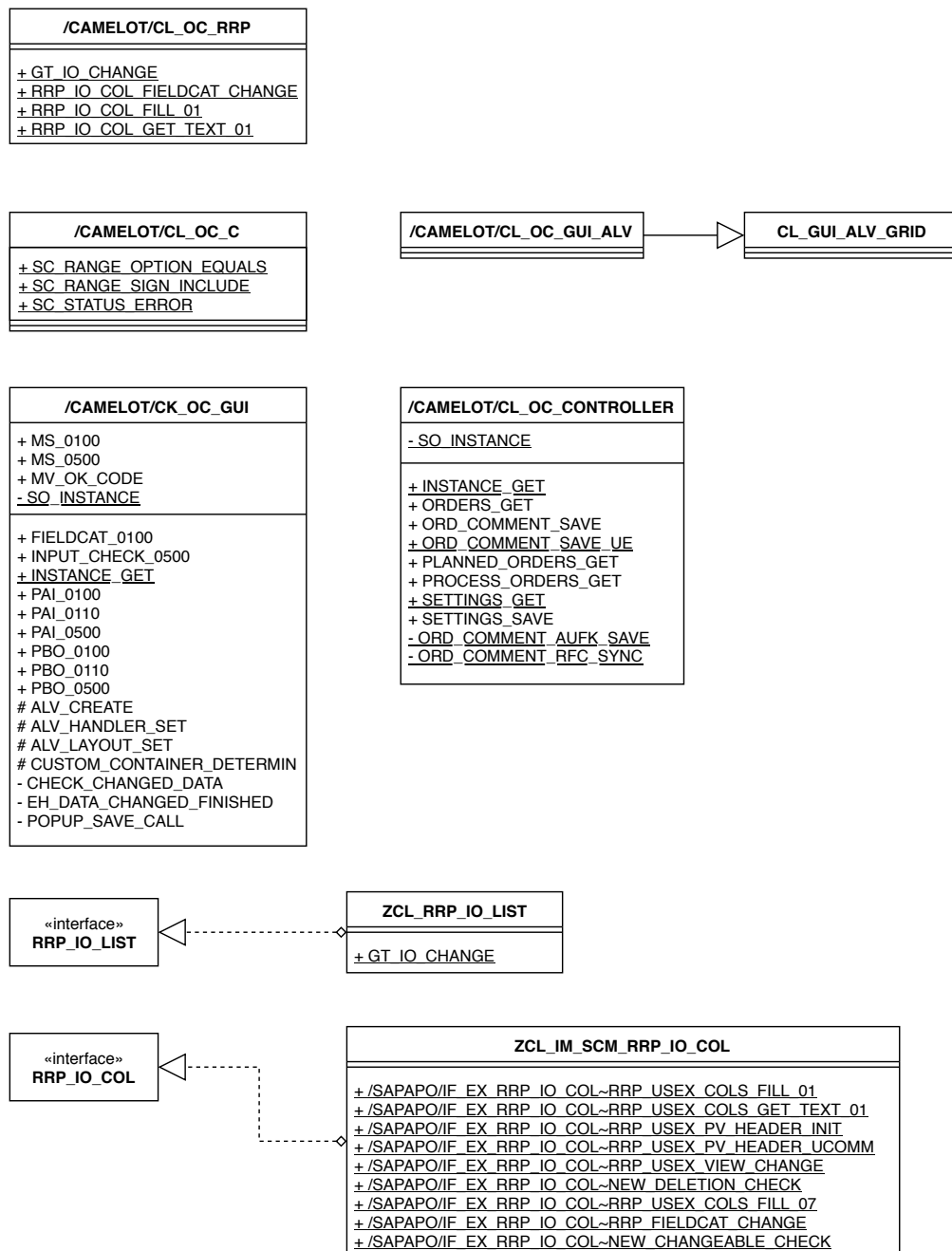


Abbildung 16: Klassendiagramm