



## **Lasten- und Pflichtenheft**

---

# Ready Jet Go Lasten- und Pflichtenheft

## **Version 0.2**

Autor des Dokuments	Projektteam „Jetlag“	Erstellt am	18.05.2024
Dateiname	Ready Jet Go Lasten- und Pflichtenheft		
Seitenanzahl	15	© 2007 Markus Baersch	<b>Vertraulich!</b>

---

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
1 Einleitung .....	4
1.1 Allgemeines .....	4
1.1.1 Zweck und Ziel dieses Dokuments.....	4
1.1.2 Projektbezug .....	4
1.1.3 Ablage, Gültigkeit und Bezüge zu anderen Dokumenten .....	4
1.2 Verteiler und Freigabe .....	4
1.2.1 Verteiler für dieses Lasten- und Pflichtenheft .....	4
1.3 Reviewvermerke und Meeting-Protokolle.....	5
1.3.1 Erstes Review .....	5
1.3.2 Zweites Review .....	5
2 Konzept und Rahmenbedingungen .....	6
2.1 Ziele des Anbieters .....	6
2.2 Ziele und Nutzen des Anwenders.....	6
2.3 Benutzer / Zielgruppe .....	6
2.4 Systemvoraussetzungen.....	7
2.5 Ressourcen .....	7
2.6 Übersicht der Meilensteine .....	7
3 Beschreibung der Anforderungen .....	8
3.1 Anforderung 1 .....	8
3.1.1 Beschreibung.....	8
3.1.2 Wechselwirkungen .....	8
3.1.3 Risiken .....	8
3.1.4 Vergleich mit bestehenden Lösungen .....	8
3.1.5 Grobschätzung des Aufwands .....	9
3.2 Anforderung 2 .....	9
3.2.1 Beschreibung.....	9
3.2.2 Wechselwirkungen .....	9
3.2.3 Risiken .....	9
3.2.4 Vergleich mit bestehenden Lösungen .....	9
3.2.5 Grobschätzung des Aufwands .....	9
3.3 Anforderung 3 .....	10
3.3.1 Beschreibung.....	10
3.3.2 Wechselwirkungen .....	10
3.3.3 Risiken .....	10
3.3.4 Vergleich mit bestehenden Lösungen .....	10
3.3.5 Grobschätzung des Aufwands .....	10
3.4 Anforderung 4 .....	10
3.4.1 Beschreibung.....	10
3.4.2 Wechselwirkungen .....	11
3.4.3 Risiken .....	11
3.4.4 Vergleich mit bestehenden Lösungen .....	11
3.4.5 Grobschätzung des Aufwands .....	11
3.5 Anforderung 5 .....	11
3.5.1 Beschreibung.....	11
3.5.2 Wechselwirkungen .....	12

---

3.5.3	Risiken .....	12
3.5.4	Vergleich mit bestehenden Lösungen .....	12
3.5.5	Grobschätzung des Aufwands .....	12
3.6	Anforderung 6 .....	12
3.6.1	Beschreibung .....	12
3.6.2	Wechselwirkungen .....	13
3.6.3	Risiken .....	13
3.6.4	Vergleich mit bestehenden Lösungen .....	13
3.6.5	Grobschätzung des Aufwands .....	13
3.7	Anforderung 7 .....	13
3.7.1	Beschreibung .....	13
3.7.2	Wechselwirkungen .....	13
3.7.3	Risiken .....	13
3.7.4	Vergleich mit bestehenden Lösungen .....	14
3.7.5	Grobschätzung des Aufwands .....	14
4	Freigabe / Genehmigung .....	14
5	Anhang / Ressourcen .....	14

---

# 1 Einleitung

## 1.1 Allgemeines

### 1.1.1 Zweck und Ziel dieses Dokuments

Dieses Lasten- und Pflichtenheft beschreibt die Anforderungen des Projektes Ready Jet Go und dient als Referenzdokument während der Projektlaufzeit. Das Lasten- und Pflichtenheft hat das Ziel eine umfassende Grundlage für die Umsetzung des Projekts zu schaffen. Hierbei werden zu Beginn das Konzept und die Rahmenbedingungen an das Projekt dargestellt, um die Ziele des Projektes zu notieren. Dieser Schritt dient zur Dokumentation, um die Kommunikation zwischen Auftraggeber und –nehmer sicherzustellen. Im Anschluss werden die Anforderungen an das Projekt definiert und beschrieben. Durch das Heft wird neben den Anforderungen und Rahmenbedingungen auch die Entwicklung des Projektes dokumentiert.

### 1.1.2 Projektbezug

Das vorliegende Lasten- und Pflichtenheft bezieht sich auf Projekt Ready Jet Go, welches sich mit der Analyse von Daten aus der Flugzeug-Ladeplanung beschäftigt. Ein externer Auftraggeber stellt einen Datenexport bereit, welcher Daten aus operativen Flugzeugsystemen von diversen Airlines beinhaltet. Das generelle Ziel des Projekts ist die Extraktion von Informationen aus den Daten. Das Projekt Ready Jet Go wird von Jetlag durchgeführt, welcher als Auftragnehmer dient. Die Auftraggeber des Projekts sind Janett Betz und Enzo Hilzinger.

### 1.1.3 Ablage, Gültigkeit und Bezüge zu anderen Dokumenten

Für die Durchführung des Projekts wird ein Repository in GitHub erstellt. Das Lasten- und Pflichtenheft wird als PDF-Form im Repository abgelegt und ist bis zur Fertigstellung des Projekts gültig. Weitere Versionen des Heftes werden in der Datei dokumentiert. Dieses Dokument bezieht sich auf den Projektauftrag, dem Projektstrukturplan und die Kickoff-PDF, welches von dem Auftraggeber bereitgestellt wurde. Der Projektauftrag dient als Basis des Projekts und beinhaltet generelle Informationen zur Definition, während der Projektstrukturplan das Projekt mit seinen Anforderungen von Planung bis Abschluss in einzelne Arbeitspakete gliedert.

Der Link zum Repository: <https://github.com/echtermeyer/Projektrealisierung/tree/main>

## 1.2 Verteiler und Freigabe

### 1.2.1 Verteiler für dieses Lasten- und Pflichtenheft

Rolle / Rollen	Name	E-Mail
Projektleiter	Eric Echtermeyer	eric.echtermeyer@gmx.de
Projektbearbeiter	Lasse Friedrich	Lasse.friedrich.de@gmail.com
Projektbearbeiter	Ahmet Korkmaz	ilgarkorkmaz@gmail.com

---

Projektbearbeiter	Benedikt Prisett	benedikt@prisett.de
Projektbearbeiter	David Schäfer	davidaronschaefer@gmail.com
Auftraggeber	Janett Betz	janett.betz@lhsystems.com
Auftraggeber	Enzo Hilzinger	enzo.hilzinger@sap.com

## 1.3 Review-Vermerke und Meeting-Protokolle

### 1.3.1 Erstes Review

- Datum 19.05.2024
- Teilnehmer: Eric Echtermeyer (Projektleiter), Lasse Friedrich (Projektbearbeiter), Ahmet Korkmaz (Projektbearbeiter), David Schäfer (Projektbearbeiter)
- Ort: Online (Discord)

Agenda:

1. Begrüßung
2. Überblick über das Projekt
3. Klärung von offenen Fragen
4. Themendefinition
5. Zuteilung der Aufgaben
6. Verabschiedung

Protokollführer: David Schäfer

Zusammenfassung: Die Teilnehmer haben sich mit dem Template für das Lasten- und Pflichtenheft vertraut gemacht. Es ist nicht klar, ob ein weiteres Dokument für das Pflichtenheft erstellt werden soll, welches per Mail nachgefragt wird. Die weiteren Bearbeitungsschritte waren bereits bekannt. Es wurden drei Bearbeitungsbereiche definiert, welche im Rahmen des Projektes im Fokus stehen: Visualisierung, Modellierung und Vorhersage. Eric nimmt die koordinierende Rolle ein erschafft sich einen Überblick über die Daten und wird bei Fragen zum Datensatz angesprochen. Die Aufgaben für die erste Abgabe werden wie folgt aufgeteilt: Projektauftrag (Benedikt), Lasten- und Pflichtenheft (Lasse, Ahmet, David), Projektstrukturplan (David). In dem Lasten- und Pflichtenheft werden die Anforderungen aufgeteilt. Lasse definiert die Modellierungs-Anforderungen, während Ahmet die Visualisierung übernimmt. David hat die Aufgabe zuletzt die Anforderungen für die Vorhersage zu dokumentieren.

Nächstes Meeting: 23.05.2024 13:00 Uhr.

### 1.3.2 Zweites Review

- Datum 23.05.2024
- Teilnehmer: Eric Echtermeyer (Projektleiter), Lasse Friedrich (Projektbearbeiter), Ahmet Korkmaz (Projektbearbeiter), Benedikt Prisett (Projektbearbeiter), David Schäfer (Projektbearbeiter)
- Ort: DHBW Mannheim Coblitzalle 1-9 68163 Mannheim, Raum 068 C

Agenda:

1. Begrüßung
2. Überprüfung der bearbeiteten Dokumente
  - a. Projektauftrag

- 
- b. Lasten- und Pflichtenheft
  - c. Projektstrukturplan
  - 3. Planung der Präsentation
  - 4. Verabschiedung

Protokollführer: Ahmet Korkmaz

Zusammenfassung: Das vollständige Team bewertet nach der Begrüßung den Stand der bisher bearbeiteten Dokumente. Der Projektauftrag und der Projektstrukturplan werden als erfolgreich abgeschlossen bewertet. Beim Lasten- und Pflichtenheft werden weitere Bearbeitungspunkte definiert, welche noch bis zum Ende des Tages vollständig beendet werden sollen. Hierbei wurden in der Zwischenzeit Aspekte des Pflichtenheftes hinzugefügt, sodass kein neues Dokument erstellt wird. Derzeit sind für die Anforderungsbereiche Visualisierung, Modellierung und Vorhersage jeweils eine Anforderung definiert. Hierbei sollen weitere Anforderungen ergänzt werden, um das spezifischere Vorgehen zu notieren. Zudem wurde der Gruppenname von Gruppe 2 zu Jetlag verändert und soll in dem Dokument angepasst werden. Abschließend wurde die Präsentation geplant. Hierbei soll eine AI-Stimme eine Flugbegleiterin darstellen und die Gliederung der Vorstellung unterstützen. Die Präsentation orientiert sich an den erstellten Dokumenten und die Aufteilung der Themen wird größtenteils identisch zu der Bearbeitung der Aufgaben durchgeführt. Die einzige Abweichung stellt Eric's Übernahme von David's Part in dem Lasten- und Pflichtenheft dar.

Nächstes Meeting: 26.05.2024 14:00 Uhr.

## **2 Konzept und Rahmenbedingungen**

### **2.1 Ziele des Anbieters**

Das übergeordnete Ziel des Anbieters ist es unternehmerischen Mehrwert für den Auftraggeber zu schaffen. Dieses Ziel wird anhand des zugrundeliegenden Datensatzes über Flugreisen in drei spezifische Unterkategorien aufgeteilt. Basierend auf einer oberflächlichen Erstuntersuchung dieser Daten, wurde die These aufgestellt, dass Interesse in der Optimierung der Prozesse besteht. Dies soll in drei Schritten erfolgen. Die Visualisierung ermöglicht einen einfachen Überblick über einen gegebenen und auch nachfolgenden Sachverhalt, was zu einer höheren Prozessvisibilität führt. Die Modellierung wird angewendet, um Ungenauigkeiten und Ineffizienzen innerhalb des Prozesses zu analysieren. Die Vorhersage ermöglicht abschließend konkrete Optimierungsvorschläge zur Verbesserung anhand konkreter Aspekte in dem Prozess. Diese Ansätze werden vereinigt und in einen inhaltlich nachvollziehbaren und fachlich korrekten, logischen Bericht gegossen, welcher dem Auftraggeber überreicht wird. Mit der erfolgreichen Abnahme dieses Berichts wird das Ziel des Anbieters, der Schaffung eines unternehmerischen Mehrwerts für den Anwender, als erfüllt betrachtet.

### **2.2 Ziele und Nutzen des Anwenders**

Das Ziel des Anwenders (Auftraggeber) ist es, aus seinen zuvor ungenutzten Daten, einen wettbewerbstechnischen Vorteil zu erlangen. Dies soll erreicht werden, indem die Daten in einer wertstiftenden Weise analysiert und ausgewertet werden. Spezieller Nutzen wird sich vor allem durch die Auswertung des Prozessablaufs und möglichen Optimierungen erhofft. Erwartet wird ein Abschlussbericht, welcher alle erarbeiteten Erkenntnisse zusammenfasst und stringent verständlich präsentiert wird.

### **2.3 Benutzer / Zielgruppe**

Die Zielgruppe, ist auf Basis der Beschreibung des Anbieters, mehrschichtig. Entscheidungsträger können basierend auf der Prozessanalyse operative Restrukturierungen forcieren und anhand der

---

höheren Prozessvisibilität datengetriebenen Entscheidungen treffen. Basierend auf den Vorhersagen können Entscheidungen im vornhinein auf ihre Wirksamkeit geprüft werden. Ausführendes Personal kann durch akkuratere Vorhersagen im Tagesgeschäft genauer planen und repetitive Arbeit effizienter verrichten. Visualisierungen sind hierbei auf beiden Ebenen relevant, da durch sie eine leichtere kognitive Verarbeitung ermöglicht wird und eine höhere Akzeptanz für die Auseinandersetzung mit Inhalten geschaffen wird. Auch im operativen können diese anschließend für self-service Anwendungen sowohl intern als auch extern verwendet werden.

## 2.4 Systemvoraussetzungen

Für den initialen Projektauftrag sind keine Systemvoraussetzungen der Anwender Seite bestimmbar, da es sich um einen rein theoretischen Informationsaustausch in Form eines Berichts handelt. Für eine potenzielle Implementierung der Visualisierungs- und Vorhersage-Lösung, werden digitale und erweiterbare Systeme vorausgesetzt. Im optimalen Fall können selektiv Nutzer, primär innerhalb des Unternehmens, für die Nutzung dieser Lösungen freigeschaltet werden, um die Granularität und Berechtigung für die verschiedenen Zielgruppen abzudecken. Der Datenstrom würde in diesem Fall präferiert in Echtzeit eingelesen und verarbeitet werden, sodass keine manuellen Schritte für die erneute Ausführung erforderlich sind.

## 2.5 Ressourcen

Die erforderlichen Ressourcen lassen sich in personelle, technische, daten, zeitliche und finanzielle Ressourcen unterteilen. Personell ist ein Projektteam erforderlich, welches Experten für Datenanalyse, -Visualisierung und Projektmanagement beinhaltet. Das gesamte Team ist von Anbieter Seite gegeben und vollständig. Technisch gesehen, werden internetfähige digitale Endgeräte für alle beteiligten benötigt, um eine effektive Bearbeitung und Kommunikation zu ermöglichen, sämtliche verwendeten Softwarelizenzen müssen vorliegen. Auch das ist von Anbieterseite gegeben. Datenressourcen werden durch den Anwender in Form mehrerer .csv Datei bereitgestellt. Eine Anbindung an Echtzeit Datenquellen im Produktivsystem ist nicht Teil des Entwurfs. Externe Daten zur Erschließung von Kontextwissen werden durch den Anbieter autonom analysiert und angewendet. Die zeitliche Komponente ist durch den Projektstrukturplan genauer definiert und umfasst mehrere Arbeitspakete mit geschätztem Zeitaufwand. Finanzielle Einschränkungen gibt es nicht, da kein Budget verhandelt und festgesetzt wurde. Dementsprechend werden keine Extrakosten durch den Anbieter getragen, auch wenn diese Projektrelevant sind. Eine fortlaufende Absprache über den Status der Ressourcen ist vom Anbieter gewünscht.

## 2.6 Übersicht der Meilensteine

Vorbereitungsphase	
Freigabe Pflichtenheft	Freitag, 25.05.2024
Aufgabenverteilung auf Basis des aktuellen Wissens	Samstag, 26.05.2024
Implementierung und Test	
Fertige Datenaufbereitung	Sonntag, 27.05.2024
Ersten Anforderungen anhand der Arbeitspakete implementiert	Mittwoch, 19.06.2024
Zwischenstand präsentieren	Freitag, 21.06.2024
Finales Produkt testen	Dienstag, 16.07.2024
Einführung	
Endprodukt präsentieren	Donnerstag, 18.07.2024
Voraussichtliches Übergabedatum	Freitag, 19.07.2024

---

## 3 Beschreibung der Anforderungen

Die Anforderungen unterteilen sich basierend auf den Zielen des Anbieters in drei funktionale Kategorien. Namentlich die Visualisierung (VI), die Modellierung (MO) und die Vorhersage (VO). Nicht funktionale Anforderungen befinden sich ebenfalls in diesem Kosmos, aber fokussieren sich verstärkt auf den übergeordneten Prämissen, wie dem Übergabeformat und der allgemeinen Darstellungsform. Als Quellen wird auf die konkrete Evidenz innerhalb der Daten verwiesen. Verweise werden verwendet, um auf möglichen zuvor benötigten Anforderungen hinzuweisen. Die Priorität wird auf einer Skala von 1 bis 5 bewertet, wobei 1 die höchste Priorität kennzeichnet und 5 die geringste.

### 3.1 Anforderung 1

<b>Nr. / ID</b>	VI_01	<b>Nichttechnischer Titel</b>	Explorative Datenanalyse und Visualisierung mit Fokus auf geographischen Daten			
<b>Quelle</b>	Projektauftrag / Auftraggeber	<b>Verweise</b>	/	<b>Priorität</b>	2	

#### 3.1.1 Beschreibung

Im Rahmen der groben Datenanalyse wurden verschiedene Merkmale des Datensatzes identifiziert. Hierbei konnten verschiedene Flughäfen mit den jeweiligen Städtenamen extrahiert werden. Basierend auf dieser Eigenschaft, wird eine Zuordnung von Flughäfen zu den Städten in Form einer geographischen Landkarte angezielt. Als Plattform wird Microsoft Power BI verwendet, wodurch das Anzeigen der Punkte ermöglicht wird. Ziel ist es, alle relevanten Flughäfen an den jeweiligen Standorten darzustellen, wodurch die Extrahierung von wertvollen Erkenntnissen erreicht werden kann.

#### 3.1.2 Wechselwirkungen

Diese Anforderung stellt das Fundament für weitere Anforderungen dar. Durch das erstmalige Extrahieren von Eigenschaften des Datensatzes, wird eine Basis erstellt, welche sowohl bei der weiterführenden Datenanalyse und Visualisierung (VI\_02) als auch bei der Modellierung (MO) und Vorhersage (VO) genutzt werden kann.

#### 3.1.3 Risiken

Durch die explorative Analyse und Visualisierung von Daten sollen relevante Erkenntnisse aus den Daten dargestellt werden. Bei der Visualisierung der Flughäfen sollte das Anzeigen der Standorte so genau wie möglich stattfinden. Durch eine ungenaue Abbildung der Flughäfen könnten Ergebnisse verfälscht werden. Zudem müssen alle vorliegenden Flughäfen visualisiert werden, wodurch die Skalierbarkeit der Landkarte gefährdet wird. Je nach Verteilung der Flughäfen ist zu beachten, dass die Übersichtlichkeit der Karte gesichert wird.

#### 3.1.4 Vergleich mit bestehenden Lösungen

Eine alternative Plattform für die Anforderung stellt Tableau dar, welche auch für die Landkartenerstellung verwendet werden kann. Im Rahmen dieses Projektes wird Power BI als Plattform gewählt, da das Verfahren einer explorativen Visualisierung in der Vergangenheit durchgeführt wurde. Basierend auf der Art der Darstellung, können weitere Lösungen in Betracht gezogen werden.



---

### 3.1.5 Grobschätzung des Aufwands

Durch vorhandene Vorkenntnisse im Bereich der Datenanalyse und –visualisierung in Power BI, lässt sich der Aufwand auf gering einschätzen. Bei vorkommenden Problemen oder Erweiterungen könnte der Aufwand auf mäßig ansteigen.

## 3.2 Anforderung 2

<b>Nr. / ID</b>	VI_02	<b>Nichttechnischer Titel</b>	Weiterführende Datenanalyse und Visualisierung			
<b>Quelle</b>	Projektauftrag / Auftraggeber	<b>Verweise</b>	/	<b>Priorität</b>	2	

### 3.2.1 Beschreibung

Anknüpfend an die Datenanalyse und Visualisierung mit Fokus auf geographischen Daten (VI\_01), soll die zweite Anforderung weiterführende Merkmale des Datensatzes entdecken und darstellen. Durch verschiedene Darstellungsarten werden die wichtigsten Erkenntnisse aus den Daten hervorgehoben und verständlich gemacht. Hierbei werden weitere Auffälligkeiten im Datensatz zusätzlich hinzugefügt.

### 3.2.2 Wechselwirkungen

Die weiterführende Datenanalyse entsteht zunächst aus zusätzlichen Insights und Ideen, welche bei der Bearbeitung der geographischen Analyse und Visualisierung extrahiert werden konnten. Darüber hinaus werden auch neue Ansätze verfolgt. Erneut können die Ergebnisse aus dieser Anforderung als Fundament für die Modellierung und Vorhersage verwendet werden.

### 3.2.3 Risiken

Durch die weiterführende Datenanalyse und Visualisierung sollen weitere relevante Erkenntnisse aus den Daten dargestellt werden. Das Fehlen der Visualisierung führt zu einer mangelhaften Bearbeitung des Projektes, da Zusammenhänge und Insights nicht dargestellt werden. Generell ist die korrekte Wahl der Visualisierungsmedien von Relevanz. Eine falsche Darstellungsart kann zu Missverständnissen und falschen Interpretationen führen. Durch unvollständige Analysen ist die Bearbeitung des Projektes nicht möglich.

### 3.2.4 Vergleich mit bestehenden Lösungen

Auch für diese Anforderung stellt Tableau eine alternative Plattform dar. Es ist jedoch auch vorstellbar, dass weitere Lösungen verwendet werden. Da zu Beginn der Anforderung die Anzahl und Art der Analysen und Visualisierungen nicht klar ist, können weitere Vergleiche mit bestehenden Lösungen nicht durchgeführt werden.

### 3.2.5 Grobschätzung des Aufwands

Der Aufwand der Anforderung orientiert sich an den Möglichkeiten der Erweiterung, die bei der Bearbeitung entdeckt werden. Generell wird der Aufwand als gering bis mäßig geschätzt. Bei weiteren auffallenden Variablen, welche aufgrund ihrer Relevanz ebenfalls visualisiert werden, steigt der Aufwand an.

---

### 3.3 Anforderung 3

<b>Nr. / ID</b>	MO_01	<b>Nichttechnischer Titel</b>	Allgemeine Prozessabbildung			
<b>Quelle</b>	Projektauftrag / Auftraggeber	<b>Verweise</b>	/	<b>Priorität</b>	2	

#### 3.3.1 Beschreibung

Der Kern der Daten besteht aus Events, welche im Kontext der Flugabwicklung anfallen. Jedes dieser Events wird dabei zusammen mit einer Liste von zusammengehörigen Observationen abgebildet. Basierend auf den dabei angegebenen Prozessschrittnamen soll eine Übersicht über die Prozessreihenfolge geschehen. Die dabei entstandenen Gesamtprozessvarianten werden dokumentiert und als Artefakt festgehalten.

#### 3.3.2 Wechselwirkungen

Es werden Wechselwirkungen mit den beiden anderen funktionalen Kategorien erwartet. Durch das erlangte Domänenwissen über den Prozess, können Absprachen mit anderen Teilteams geführt werden, um anschließend mehrschichtige Visualisierungen zu ermöglichen, oder auch mit akkurateren Annahmen bessere Vorhersagen zu treffen.

#### 3.3.3 Risiken

Grundlegende Risiken bestehen auf Basis der Relevanz der Anforderung. Bei Nichtdurchführung ist mit einem Genauigkeitsverlust und einer Aufgaben Neustrukturierung innerhalb des gesamten Projektes zu rechnen. Zudem bildet dieser Schritt die Grundlage für die Optimierung des Prozesses, da ohne diesen Überblick unklar ist, an welchen Stellen eine Abänderung sinnvoll wäre.

#### 3.3.4 Vergleich mit bestehenden Lösungen

Ein konkreter Vergleich ist zu anderen kommerziellen Prozessvisualisierungslösungen wie die der Anbieter SAP Signavio, oder Celonis möglich. Die Verwendung dieser bereits bestehenden Lösungen wird als Teil der Anforderung evaluiert. Als Limitation gilt es allerdings anzumerken, dass diese normalerweise entgeltlich erworben werden müssen, dies ist in Anbetracht der beschränkten finanziellen Mittel des Projekts nicht möglich.

#### 3.3.5 Grobschätzung des Aufwands

Durch die Nutzung einer bereits vorhandenen kommerziellen Lösung wird sich der Aufwand als gering bis mäßig gestalten. Sollte eine eigene Implementierung notwendig sein, so wird der Aufwand als hoch eingeschätzt.

### 3.4 Anforderung 4

<b>Nr. / ID</b>	MO_02	<b>Nichttechnischer Titel</b>	Analyse manueller Tätigkeiten			
<b>Quelle</b>	Projektauftrag / Auftraggeber	<b>Verweise</b>	MO_01	<b>Priorität</b>	3	

#### 3.4.1 Beschreibung

Durch die Analyse der Prozessabbildung auf menschliche Tätigkeiten, können Felder identifiziert werden, in denen der Prozess häufig manuell unterbrochen werden muss. Durch die Identifikation dieser Stellen besteht das Potential, diese anzupassen und gegebenenfalls ebenso zu automatisieren.

---

Das reduziert Medienbrüche, stellt Arbeitskraft frei und sorgt am Ende zu einer Prozessoptimierung, die bei dem Auftraggeber Kosten einspart.

### 3.4.2 Wechselwirkungen

Wechselwirkungen bestehen mit der Anforderung MO\_01, welche erfüllt sein muss, damit der Automatisierungsgrad untersucht werden kann.

### 3.4.3 Risiken

Das präsenteste Risiko ist die Nichtdurchführung der Anforderung MO\_01, da durch dessen Wegfall eine Analyse nicht möglich ist. Zudem besteht das Risiko, dass es keine manuellen Schritte gibt, an denen man eine Optimierung ableiten kann. Das wiederum würde keine Kosten einsparen, allerdings dem Auftraggeber die Bestätigung geben, dass der Prozess bereits exzellent digitalisiert ist.

### 3.4.4 Vergleich mit bestehenden Lösungen

Ein konkreter Vergleich ist auch hier zu den Process-minig-suiten von Signavio, oder Celonis möglich. Der Einsatz und die Wirksamkeit dieser wird zuvor in MO\_01 geklärt.

### 3.4.5 Grobschätzung des Aufwands

Sobald eine adäquate Abbildung des Prozesses erfolgt ist, wird diese Anforderung einen relativ geringen Aufwand verursachen, da die Anforderung auf dem vorherigen Schritt aufbaut, dessen Daten filtert und in den Kontext setzt. Tiefgreifende Prozessrestrukturierungen, falls gefunden, erhöhen den Aufwand auf Mittel.

## 3.5 Anforderung 5

<b>Nr. / ID</b>	VO_01	<b>Nichttechnischer Titel</b>	Gewichtswertanalyse- und schätzung: Grundlagenanalyse		
<b>Quelle</b>	Projektauftrag / Auftraggeber	<b>Verweise</b>	/	<b>Priorität</b>	3

### 3.5.1 Beschreibung

Eine zentrale Kennzahl im Planungsprozess von Flugreisen ist das "Estimated Take-Off Weight (ETOW)", wobei es sich um einen Schätzwert des "Actual Take-Off Weight (ATOW)" handelt. Letzteres beeinflusst eine Reihe kritischer Aspekte des Fluges, darunter die Flugdynamik, den Treibstoffverbrauch und die Reichweite des Flugzeugs. Ohne eine präzise Schätzung des ATOW könnten Flugzeuge überladen werden, was die Flugsicherheit erheblich gefährdet, und die Leistungsfähigkeit des Flugzeugs beeinträchtigt. Ebenso könnte eine Unterschätzung des Gewichts dazu führen, dass nicht ausreichend Treibstoff mitgeführt wird, was wiederum eigene Risiken birgt.

In diesem Projekt werden alle Tätigkeiten, welche die Auswertung der Gewichtsdaten betreffen, unter der Bezeichnung "Gewichtswertanalyse- und schätzung" geführt. Die Tätigkeiten bauen aufeinander auf, wobei Anforderung Nr. VO\_01 den Grundstein legt.

Sie umfasst eine erste Grundlagenanalyse aller im Datensatz enthaltener Gewichtskennzahlen. Ziel ist es, sämtliche relevanten Kennzahlen zu identifizieren, deren technische Bedeutung zu erörtern und sie zueinander in Relation zu stellen. So soll beispielsweise ermittelt werden, aus welchen Werten sich das TOW zusammensetzt, wann diese erhoben sowie aktualisiert werden und durch welche anderen Variablen sie eventuell beeinflusst werden. Es geht also darum, ein grundlegendes Verständnis für den

---

vorliegenden Datensatz und die darin enthaltenen Gewichtskennzahlen zu erlangen, um anschließend tiefergehende Analysen durchführen zu können.

### 3.5.2 Wechselwirkungen

Diese Anforderung komplementiert die explorativen Datenanalysen der Anforderungen VI\_01 und VI\_02, indem sie sich der Variablen mit Gewichtsbezug widmet. Sie dient außerdem als Voraussetzung für die Anforderungen VO\_02 und VO\_03, da diese tiefergehenden Gewichtsanalysen beinhalten, welche sich auf die hier gewonnenen Erkenntnisse stützen.

### 3.5.3 Risiken

Da eine erfolgreiche Realisierung dieser Anforderung zwingende Voraussetzung für die Anforderungen VO\_02 und VO\_03 ist, besteht eine Abhängigkeit und somit das Risiko, dass deren Umsetzung verzögert oder sogar verworfen werden muss, sollte es Schwierigkeiten bei der vorgelagerten Anforderung geben. Des weiteren besteht das Risiko, dass die Bedeutung einzelner Kennzahlen aufgrund mangelnder Metadaten nicht eindeutig festgestellt werden kann. Da die im Datensatz enthaltenen Nachrichten ab einer gewissen Länge abgeschnitten sind, ist es zudem möglich, dass nicht alle Informationen für alle Flüge vorliegen, was zu einer Verzerrung der Ergebnisse oder der Verwerfung mancher Analysen führen könnte.

### 3.5.4 Vergleich mit bestehenden Lösungen

Die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Informationen bezüglich der Bedeutung einzelner Gewichtswerte stellen einen guten Ausgangspunkt dar, umfassen allerdings nicht alle im Datensatz enthaltenen Variablen und können somit, durch diese Analyse sinnvoll ergänzt werden.

### 3.5.5 Grobschätzung des Aufwands

Aufgrund der Formatierung des semi-strukturierten Datensatzes wird ein erheblicher Aufwand für die Datenaufbereitung nötig sein. Hinzu kommen die Recherche domänenspezifischer Begriffe und die Einarbeitung in das Themengebiet. Insgesamt ist von einem moderaten Aufwand von 12 – 18 Stunden auszugehen.

## 3.6 Anforderung 6

Nr. / ID	VO_02	Nichttechnischer Titel	Gewichtswertanalyse- und schätzung: Faktorenanalyse			
Quelle	Projektauftrag / Auftraggeber	Verweise	/	Priorität	1	

### 3.6.1 Beschreibung

Nach Abschluss von VO\_01 folgt die Nutzung des aufgebauten Verständnisses sowie der aufbereiteten Gewichtsdaten, um tiefer greifende Analysen durchzuführen, wobei besonders die Differenz zwischen ETOW und ATOW von Interesse ist. Anforderung VO\_02 sieht vor, die Gründe und die Entwicklung dieser Differenz näher zu beleuchten.

So wird zum einen der Frage nachgegangen, welche Faktoren statistisch gesehen zu einer Erhöhung der Differenz beitragen und welche sie reduzieren. Hierfür wird zunächst eine Korrelationsanalyse für die Zielvariable sowie ausgewählter metrischer, unabhängiger Variablen durchgeführt. Zudem wird die statistische Abhängigkeit des TOW zu den im Datensatz befindlichen nominalen Variablen mithilfe geeigneter statistischer Verfahren (z.B. Student-T-Test, Welch-Test etc.) überprüft. Darüber hinaus wird betrachtet, wie sich die Gewichtsdivergenz im Zeitverlauf – also während der Planungs- und

---

Beladungsphase – entwickelt. Es geht also darum, systematische Abweichungen vom ATOW zu identifizieren, zu erklären und darzustellen.

### 3.6.2 Wechselwirkungen

Diese Anforderung baut auf den Erkenntnissen der Anforderung VO\_01 auf und bietet zudem wertvolle Informationen, welche zur Erhöhung der Erfolgchancen von VO\_03 beitragen können.

### 3.6.3 Risiken

Durch die beachtliche Größe des vorliegenden Datensatzes könnte es Komplikationen mit Softwarelösungen wie Jasp oder R-Studio geben, welche sich für die Durchführung der statistischen Tests anbieten.

### 3.6.4 Vergleich mit bestehenden Lösungen

Dem Auftragnehmer ist keine vergleichbare bestehende Lösung bekannt.

### 3.6.5 Grobschätzung des Aufwands

Unter der Prämisse, dass die Daten zu diesem Zeitpunkt in einem einfach zu verwertenden Format vorliegen und die Größe des Datensatzes ohne relevanten Informationsverlust reduziert werden kann, fällt für die Auswahl und Durchführung der Tests ein vergleichsweise geringer Aufwand an. Die Darstellung der Gewichtsdivergenzen im Zeitverlauf sollte ebenfalls nur wenige Stunden dauern. Insgesamt fällt voraussichtlich ein geringer bis moderater Aufwand von 8 – 12 Stunden an.

## 3.7 Anforderung 7

Nr. / ID	VO_03	Nichttechnischer Titel	Gewichtswertanalyse- und schätzung: Schätzwertoptimierung			
Quelle	Projektauftrag / Auftraggeber	Verweise	/	Priorität	2	

### 3.7.1 Beschreibung

Nach Abschluss von VO\_02 folgt die Nutzung der erhobenen Teststatistiken für die Entwicklung eines alternativen Modells zur Berechnung des ETOW. Das Ziel ist es, ein Machine Learning Modell zu trainieren, welches basierend auf initialen Informationen (z.B. Anzahl der Passagiere, Flugzeugtyp, Airline etc.) eine Schätzung des TOW zurückgibt, sodass die Differenz zum ATOW minimiert wird. Mögliche Architekturen umfassen einfache lineare Modelle, über baumbasierte Ensemble-Verfahren wie Random Forests oder XGBoost, bis hin zu tiefen neuronalen Netzen. Eine Verbesserung der im Datensatz angegebenen ETOW ist hinsichtlich der geringen zur Verfügung stehenden Zeit unrealistisch. Vielmehr ist der Anspruch, mithilfe eines POC zu demonstrieren, dass die Anwendung von Machine Learning Modellen in diesem Anwendungsfall zielführend und gewinnbringend sein kann.

### 3.7.2 Wechselwirkungen

Die Ergebnisse der in VO\_02 durchgeführten statistischen Auswertung können bei der Vorauswahl und Gewichtung der Variablen genutzt werden. So kann sichergestellt werden, dass das Modell diejenigen Features zur Verfügung hat, welche die Varianz in der Zielvariable am besten erklären, während irrelevante Features von Beginn an exkludiert werden können.

### 3.7.3 Risiken

Bei dieser Anforderung handelt es sich um ein sehr ehrgeiziges Vorhaben, welches aufgrund vieler Faktoren scheitern könnte. Dazu zählen die Größe des Datensatzes, die begrenzten

---

Rechenkapazitäten, der enge Zeitrahmen des Projektes und unerwartete Probleme bei der Implementierung potenzieller Modelle.

### 3.7.4 Vergleich mit bestehenden Lösungen


Leider ist dem Auftragnehmer nicht bekannt, durch welche Methoden der ETOW im vorliegenden Datensatz generiert wurde. Es ist also nicht ersichtlich, ob dieser zum Beispiel manuell geschätzt, automatisch berechnet oder mithilfe von Machine Learning inferiert wurde.

### 3.7.5 Grobschätzung des Aufwands

Der Aufwand für die Umsetzung dieser Anforderung ist sehr hoch, da sie aus vielen aufeinander folgenden Teilschritten besteht. Zunächst muss eine Datenpipeline erstellt werden, welche die Daten in ein mit den Modellen kompatibles Format bringt. Dann müssen potenzielle Modelle identifiziert, konfiguriert, trainiert und getestet werden. Optimalerweise würde das vielversprechendste Modell anschließend ein dediziertes Hyperparameter-Tuning durchlaufen und diverse Preprocessing Ansätze miteinander verglichen werden. Hinsichtlich der Größe des Datensatzes erfordert jedes Training erhebliche Zeit- und Rechenressourcen, und zahlreiche Probleme können auftreten, die den Prozess zusätzlich verlängern. Eine Schätzung des Aufwands ist somit nur bedingt möglich und von hoher Ungenauigkeit. Insgesamt ist von einem sehr hohen Aufwand zwischen 30 – 50 Stunden auszugehen.

## 4 Freigabe / Genehmigung

Die Genehmigung erfolgt durch den Auftraggeber am 24.05.2024.

<b>Ort, Datum:</b>	Mannheim, 24.05.2024
<b>Unterschrift Auftraggeber:</b>	
<b>Unterschrift Projektleiter:</b>	

## 5 Anhang / Ressourcen

### Historie der Dokumentversionen

Version	Datum	Autor	Änderungsgrund / Bemerkungen
0.1	16.05.2024	Lasse Friedrich	Ersterstellung
0.2	23.05.2024	Eric Echtermeyer, Lasse Friedrich, Ahmet Korkmaz, Benedikt Prisett, David Schäfer	Finale Fassung

---