Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

TRANSIT
DATA TRUSTS FOR LOGISTICS

Schlussbericht zum Verbundprojekt TRANSIT

Teil 2 – Ausführlicher Bericht

Zuwendungsempfänger: **fox-COURIER GmbH Leipzig** **Industriestraße 56, 04435 Schkeuditz**	Förderkennzeichen: **16DTM109C**
Autoren Klaus-Dieter Bugiel	
Vorhabenbezeichnung: *Verbundvorhaben:* **TRANSIT - Data Trusts for Enhancing Logistics Collaboration** Teilvorhaben**: Anforderungsszenarien und praktische Erprobung**	
Laufzeit des Vorhabens: **01.01.2022 bis 30.06.2024**	
Berichtszeitraum: **01.01.2022 bis 30.06.2024**	

UNIVERSITÄT LEIPZIG

InfAI Institut für Angewandte Informatik

FOX COURIER

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2
Abbildungsverzeichnis 3
Tabellenverzeichnis 4
1. Ergebnisse 5
1.1. Ist-Zustandsanalyse und Definition Anwendungsszenarien 5
1.1.1. Definition und Spezifikation techn. Anforderungen TRANSIT-Plattform 8
1.1.2. Definition Anwendungsszenarien und Anforderungen / Auswahl Evaluationsmethoden 14
1.2 Evaluation 20
1.2.1. Durchführung der ersten Evaluation 21
1.2.2. Methodik der Evaluation 22
2. Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises 29
3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit 29
4. Voraussichtlicher Nutzen 29
5. Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen 30
6. Erfolgte und geplante Veröffentlichungen 30
Referenzen 32

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozess Auftragsbearbeitung Ist-Zustand 5
Abbildung 2: Prozess Auftragsbearbeitung Soll-Zustand 5

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Softwarenstandards 10
Tabelle 2: funktionale Anforderungen an TRANSIT 10
Tabelle 3: Anforderungen an die Funktionalität des Datentreuhänders 21
Tabelle 4: Anforderungen an die Datenverwaltung des Datentreuhänders 21
Tabelle 5: Evaluation Funktionalität (Ex = Experte) 24
Tabelle 6: Evaluation Datenschutz (Ex = Experte) 25
Tabelle 7: Zweite Evaluation Funktionalitäten 27
Tabelle 8: Datenschutzevaluation zweite Durchführung 28
Tabelle 9 Angepasster Verwertungsplan TRANSIT 30

1. Ergebnisse

1.1. Ist-Zustandsanalyse und Definition Anwendungsszenarien

In AP 1 wurden die Anforderungen und die Anwendungsszenarien des Prototyps in einer Erstversion spezifiziert. Die exakte Ist-Analyse und deren daraus abgeleitete Anwendungsszenarien sind im Folgenden beschrieben. Um einen kurzen Überblick über den bisherigen und zukünftigen Datenaustausch zu bekommen wurden die einzelnen Prozessschritte in den nächsten zwei Bildern grafisch abgebildet.

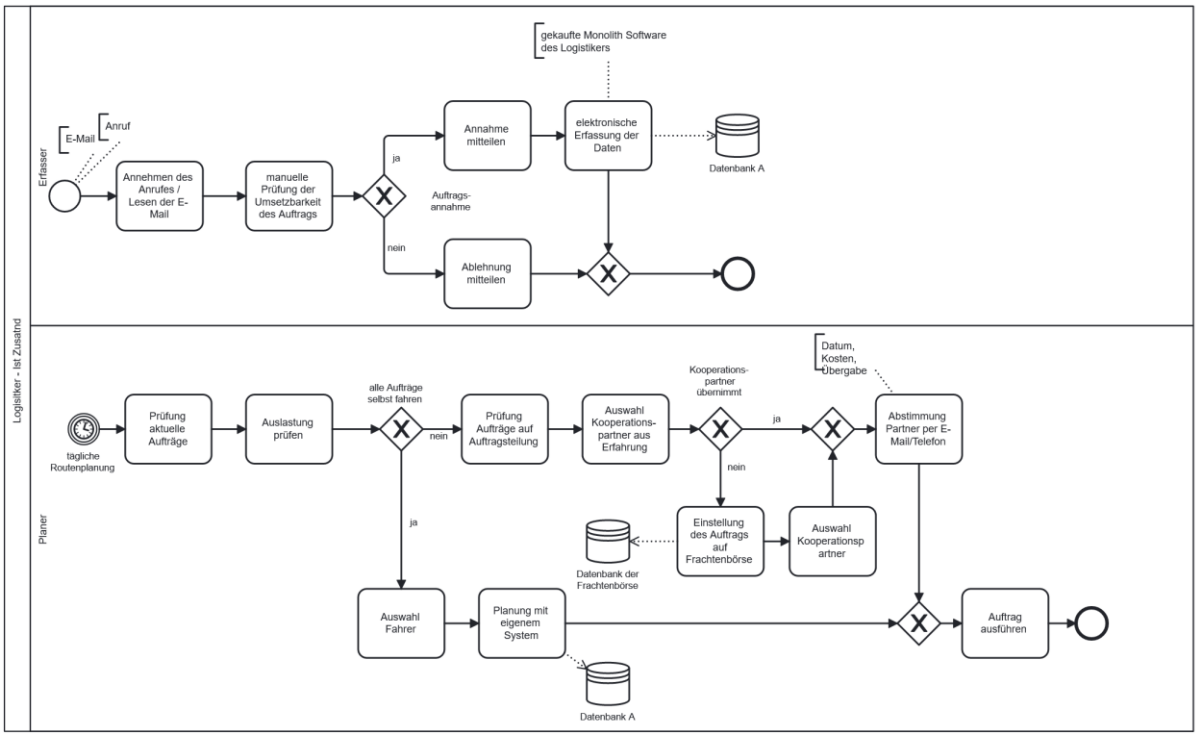

Abbildung 1: Prozess Auftragsbearbeitung Ist-Zustand

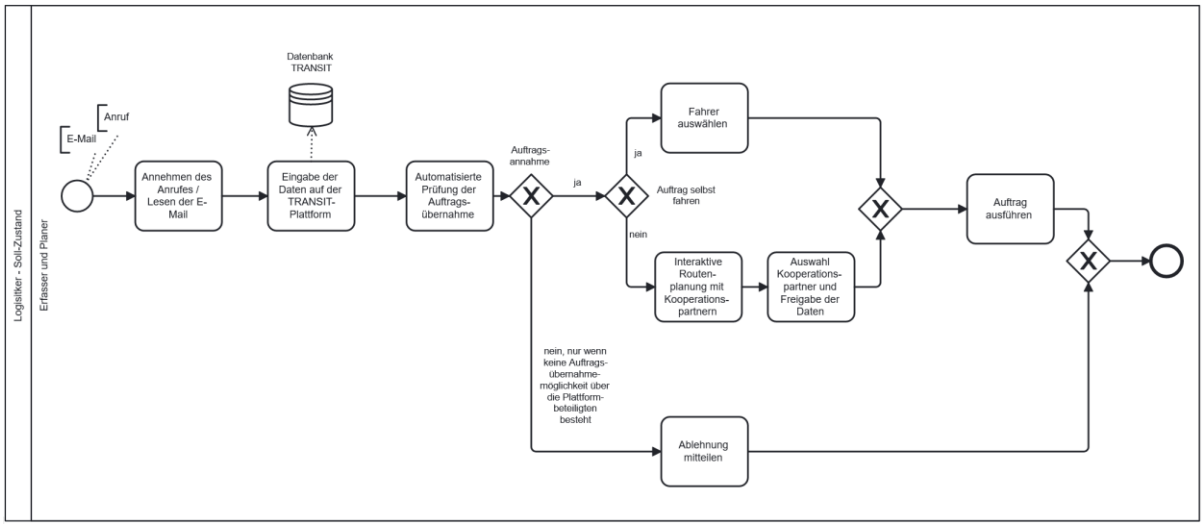

Abbildung 2: Prozess Auftragsbearbeitung Soll-Zustand

Die Analyse der Erfassung und Verarbeitung von Geschäftsprozessdaten sowie deren Nutzungsformen wird im Folgenden beschrieben und umfasst alle Aspekte die in einem Anforderungsworkshop aufgezeigt wurden.

Um das Vorgehen mit dem Umgang mit Geschäftsprozessdaten zu verstehen, erfolgt die Analyse anhand des Beispiels der Auftragsbearbeitung und -abfertigung bei FOX. Es wird der Ablauf eines Lieferauftrages untersucht:

Der erste Schritt ist hierbei die Auftragsannahme und Erfassung der Auftragsdaten in der Logistiksoftware (Lavid Software), wobei die Daten auf dem unternehmensinternen Datenbankserver in eine ORACLE-Datenbank geschrieben werden. Dies erfolgt durch eine Anfrage über ein Telefonat, eine E-Mail, eine Text-Nachricht oder über eine Vereinbarung über eine Frachtenbörse. Dabei wird mit dem Auftraggeber ein Preis ausgehandelt für welchen das Unternehmen den Auftrag übernehmen würde und auf die Bestätigung des Auftrags gewartet, welcher nun nur als Anfrage gespeichert ist.

Nach der Erstellung von Aufträgen werden diese tagesaktuell einzeln geplant, wobei keine Kombination oder Zusammenführung von Teilaufträgen geprüft und durchgeführt wird. Diese Auftragsdisposition umfasst die Planung des Liefertages, des Fahrers und der Route, falls der Auftrag selber durchgeführt wird. Kann der Auftrag nicht selber bedient werden, wird ein Auslagern einer Teilstrecke oder des gesamten Auftrags über eine Frachtenbörse (z.B. Timocom) angestrebt.

Gibt der Unternehmer den Auftrag ab, stellt er hierbei die Lademenge und Lieferdaten (PLZ und Ort) in einer Frachtenbörse manuell ein. Anschließend gehen verschiedene Angebote von externen Logistikern ein, die den Auftrag übernehmen könnten. Dies geschieht per E-Mail oder Telefon. Mit dem Spediteur, welcher einerseits das beste Angebot unterbreitet und welcher dem Unternehmen auch gut bekannt ist, geht nun das Unternehmen einen Vertrag für die Lieferübername ein. Mit diesem Vertrag werden weitere Daten freigegeben, wie die Abholadresse und Anlieferadresse. Diese werden meist per E-Mail abgesendet. Eine weitere Möglichkeit zum Datenteilen, ist die Nachfrage bei bekannten Spediteuren per Mail, Telefon und Fax. Hierbei gibt es auch die Möglichkeit das nur eine Teilstrecke abgegeben oder die Ware noch zwischengelagert wird, was aber in der bisherigen Software nur als Einzelaufträge abbildbar ist.

Wird der Auftrag vom Logistikunternehmen selbst gefahren, weist ein Mitarbeiter über die Logistiksoftware den Auftrag einen Fahrer und einem Fahrzeug zu. Hierbei erfolgt eine Planung von mehreren Aufträgen auf einer Tagesroute. Der nächste Schritt, auch Auftragsausführung genannt, umfasst die Schritte Laden der Ware, Transport und Endladung sowie die Ankunftsbestätigung der Ware. Hierbei kann der Unternehmer über eine Weboberfläche von WebFleet die aktuelle Position seiner eigenen Fahrzeuge nachvollziehen. Der Lieferstatus wird dort jedoch nicht erfasst, wie auch nicht in etwa ob die Ware schon aufgeladen ist oder der Fahrer noch warten muss. Dabei erfolgen oftmals auch telefonische oder elektronische Anfragen des Zielkunden, falls die Ware etwas verspätet ist. Eine Freigabe bzw. Übermittlung der ungefähren aktuellen Position erfolgen dabei nicht direkt auf einer elektronischen Landkarte, sondern nur per Telefon oder E-Mail.

Ist die Ware angekommen, wird von den Zielkunden eine Unterschrift auf einem extra Formular für den Warenerhalt benötigt. Eine Übertragung dieser Bestätigung an die Zentrale erfolgt dann wieder per E-Mail, welches diese ausdruckt und den anderen Frachtpapieren zuordnet.

Nach Beendigung einer Auftragsauslieferung erfolgt die Auftragsabrechnung. Hierbei werden die Buchungen auf dem Konto nachvollzogen und falls alles vollständig ist, der Auftrag in der Logistiksoftware als erledigt markiert und in das Archiv verschoben. Für die Monatsabrechnung und Jahresabrechnung für die Steuer werden die benötigten Daten aus der Logistiksoftware jeweils in das DATEV hochgeladen, wo der Steuerberater dann die betriebswirtschaftliche Auswertung erstellen kann.

Wie aus dem beschriebenen Anwendungsfall zu sehen, erfolgen viele der Arbeitsschritte manuell und nicht automatisiert. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass die eigene Datenhaltung und das Datenteilen in komplett getrennten Systemen erfolgt und eine Übernahme in das jeweils andere System nur händisch ungesetzt wird.

Was auch auffällt ist, dass die Daten von der Datenbank A in die der Frachtenbörsen kopiert werden, siehe *Abbildung 1: Prozess Auftragsbearbeitung* Ist-Zustand. Somit besteht das Problem, dass die Daten sich nicht mehr unter der Kontrolle des Datengebers befinden und dieser nicht weiß für welche Analysen und Auswertungen die Frachtenbörse die Daten nutzt oder diese weiterverkauft. Des Weiteren besteht das Problem, das die Erfassung, Ablage und Speicherung der Daten in den gewachsenen Softwaresystemen und Lösungen mit Dateienablagen nicht DSGVO konform sind, was es zu lösen gilt. Hinzu kommt die Herausforderung, dass nur gebündelte Aufträge betrachtet werden können und nicht in Echtzeit ein Auftrag angenommen und geplant werden kann, wie es über die TRANSIT-Plattform stattfinden kann, siehe Abbildung 2.

Definition von Anwendungsszenarien

Im Logistikbereich stehen Kosteneinsparungen an oberster Stelle. Somit können sich, vor allem kleinere KMU, keine eigene bedarfsabdeckende IT leisten. Vorhandenem IT-Personal fehlt es oftmals an Zeit bzw. Mitarbeitern, um Softwareanforderungen qualitativ gerecht zu werden. Um den Bedarf an einer sicheren und effizienten Verwaltungssoftware für Logistiker zu bedienen, soll die Datentreuhandplattform (DTP) den KMU in folgenden Punkten unterstützen:

- Erfassung und Verwaltung von Geschäftsprozessdaten, sowie die Anbindung der eigenen Systemdaten
- DSGVO/DGA konforme Haltung und Verarbeitung von Daten
- Verwaltung Mitarbeiterrollen und daraus resultierender Rechte der Manipulation von Geschäftsprozessdaten
- Förderung der Kollaboration durch das Teilen von Auftragsdaten zur Steigerung der Lieferreichweite und Auftragsvolumen
- Analyse- und BI-Tools

Es sollen die bestehenden, teilweise inkonsistenten Systeme der Logistiker durch die Datentreuhandplattform (DTP) unterstützt bzw. abgelöst werden. Als eine Verwaltungssoftware kann die DTP Auftragsdaten von Logistikern sicher und DSGVO-Konform abspeichern. Dazu gibt der Logistiker seine Geschäftsprozessdaten manuell ein oder stellt sie über eine Schnittstelle bereit. Hierbei handelt es sich in erster Linie um Auftragsdaten.

Über die Plattform kann der Logistiker dann diese Auftragsdaten bei Bedarf mit einem anderen Spediteur austauschen und dabei genau auswählen, welche Daten mit dem anderen Unternehmen geteilt werden. Weiterhin kann er bestimmen, ob der Auftrag geändert oder wiederum weitgegeben werden darf. Aktuell gesetzte Lese- und Schreibrechte auf die Auftragsdaten können zu jeder Zeit eingesehen und geändert werden (in Abhängigkeit von dem Auftragsstatus). Dies fördert die Kollaboration verschiedener (Kleinst-)Logistiker so, dass sich Lieferketten aus vorher sich unbekannten KMU zusammenschließen und ein enormes Expandieren der Reichweite und in Konkurrenztreten mit Big Playern ermöglicht wird. Ein Bundesland begrenztes Liefergebiet eines Logistikers, kann so nicht nur auf internationale Gebiete, sondern auch auf ihm selbst nicht möglichen Frachtwegen (Luft-, See- und Binnenfracht) ausgeweitet werden.

Die Plattform unterstützt eine sichere, teilweise automatisierte Routenplanung / Datenteilung (Auftragsplanung, Fahrerplanung), falls der Logistiker dieser Auftragsdatenverarbeitung

zustimmt. Ein zeitgenaues Tracking des Auftragsverlaufs ermöglicht dem Logistiker die präzise Nachverfolgung für eine Einsicht des aktuellen Verantwortungsbereiches und somit eine detaillierte Kundeninformierung bei Verzögerungen, Beschädigungen oder Verlust der Sendung. Die Nachverfolgung fördert Transparenz und Vertrauen, und das nicht auf Kosten des Datenschutzes.

Dem Logistiker soll es als weiteren Service ermöglicht werden seine Daten auszuwerten, um damit seine internen Prozesse zu optimieren. Ihm wird dazu ein Analyse-Tool / Dashboard bereitgestellt, welches eine Übersicht über alle wichtigen Daten in der Plattform enthält. Die Plattform soll digitale Unterschriften und Verifikationen unterstützen, sodass alle Formalia über diese mit so wenig wie möglich Papieraufwand abgewickelt werden kann. Als Beispiel gilt hier die Unterschrift für den Erhalt der Ware bei dem Endkunden. Ein Datentreuhänder-Webservice kann in der Logistik für folgende Anwendungsszenarien genutzt werden:

Überwachung von Lieferketten: Der Webservice kann als zentraler Ort für die Überwachung und Verwaltung von Lieferketten dienen. Hierbei können Daten von unterschiedlichen Akteuren, wie Lieferanten, Spediteuren und Empfängern, gesammelt, gespeichert und verarbeitet werden.

Optimierung von Lieferprozessen: Mit dem Datentreuhänder-Webservice können Daten aus verschiedenen Quellen, wie GPS-Daten von Fahrzeugen und Lieferaufträgen, genutzt werden, um Lieferprozesse zu optimieren und in Echtzeit zu überwachen.

Überwachung von Beständen: Der Webservice kann als zentraler Ort für die Überwachung von Beständen und Bestellungen dienen. Hierbei können Daten von unterschiedlichen Akteuren, wie Lieferanten, Spediteuren und Empfängern, gesammelt, gespeichert und verarbeitet werden.

Überwachung von Lieferterminen: Der Webservice kann genutzt werden, um Liefertermine zu überwachen und sicherzustellen, dass Lieferungen pünktlich eintreffen. Hierbei können Daten wie GPS-Daten von Fahrzeugen und Lieferaufträge genutzt werden.

Schadenskontrolle: Der Webservice kann genutzt werden, um Daten über beschädigte oder verlorene Lieferungen zu sammeln und zu verarbeiten und um sicherzustellen, dass Schäden schnell identifiziert und behoben werden können.

1.1.1. Definition und Spezifikation techn. Anforderungen TRANSIT-Plattform

Hardwarestandards

Die Infrastruktur der Plattform soll in einem Verbund von mehreren untereinander erreichbaren Servern mit Hardware des aktuellen Standards laufen. Dazu zählen CPUs, welche nicht älter als 10 Jahre sind, statische Festplatten, sogenannte Solid-State-Disk (SSD), welche über eine wesentlich höhere Lese- und Schreibgeschwindigkeit verfügen, als herkömmliche rotierende Festpatten, auch Hard-Drive-Disk (HDD) genannt.

Ein Webservice kann auf einer Vielzahl von Hardwarekonfigurationen ausgeführt werden, aber es gibt einige wichtige Standards, die berücksichtigt werden sollten:

- **CPU**: Eine schnelle und leistungsstarke CPU ist für einen reibungslosen Betrieb des Webservice unerlässlich.
- **Speicher**: Der Arbeitsspeicher sollte groß genug sein, um alle Anwendungen und Daten zu speichern, die von dem Webservice verwendet werden.

- **Festplatte**: Die Festplatte sollte groß genug sein, um alle Daten zu speichern, die für den Betrieb des Webservice benötigt werden. Eine SSD-Festplatte ist bevorzugt, da sie eine höhere Leistung und Zuverlässigkeit bietet.
- **Netzwerk**: Eine schnelle und zuverlässige Netzwerkverbindung ist für einen reibungslosen Betrieb des Webservice unerlässlich.
- **Überwachung**: Überwachungswerkzeuge, wie z. B. Systemüberwachung und Protokollierung, sollten eingerichtet werden, um den Betrieb des Webservice zu überwachen und Probleme schnell zu erkennen und zu beheben.

Es ist wichtig zu beachten, dass die spezifischen Hardwareanforderungen für einen Webservice von seiner Größe, Komplexität und Verkehrslast abhängen können.

Softwarestandards

Es existieren eine Reihe von Softwarestandards, welche im Folgenden aufgezählt und kurz erläutert werden. Es erfolgt eine begründete Auswahl dieser:

Eine Websoftware besteht aus mehreren Teilkomponenten wozu Datenbank, Serveranwendung und Clientanwendung gehören. Es existieren verschiedene Architekturen, welche für das Zusammenspiel der Komponenten und den Aufbau einer Plattform unterschieden werden. Dazu zählen Monolithen, serviceorientierte Architekturen, Mikroservices und Serverless Architekturen.

Basierend auf den Vor- und Nachteilen dieser Architekturarten, wird für die Implementierung der Plattform ein service-orientierter Ansatz gewählt. Diese Auswahl erfolgt, da somit die einzelnen Teilkomponenten einzeln und unabhängig voneinander entwickelt werden können. Auch bleibt dem Nutzer die Kommunikation zwischen den Komponenten sowie der interne Aufbau verborgen. Des Weiteren ermöglicht der Ansatz die Nutzung eines API-Gateways. Mit diesem ist es möglich eine Art sichere Umgebung für die einzelnen Teilservices zu schaffen, da diese dann untereinander mit weniger Sicherheitsanforderungen in einer sicheren Umgebung, als mit der Außenwelt, kommunizieren können.

Als state-of-the-art Programmieransatz wurde der Objektorientierte gewählt, weil im Rahmen der Plattform Objektdatenverwaltung, Klassen und Vererbung unterstützt werden sollen, siehe ISO/IEC 2382:2015.

Für die Datenspeicherung gibt es zwei große Kategorien an Datenbanksystemen, welche unterschieden werden. Diese heißen SQL und NoSQL-Datenbanken. Dabei wurde sich für eine SQL Datenbank entschieden, da diese die ACID Eigenschaften schon von sich aus unterstützt, was bei NoSQL Datenbanken mit viel Konfigurationsaufwand nur erreichbar wäre. Um die Daten sicher aufzubewahren und gegen Ausfall zu schützen, müssen die Datenbanken entweder mit einem regelmäßigen Backup auf einen anderen Rechnerknoten oder dem Netzlaufwerk gesichert oder eine Replikation der Datenbank eingerichtet werden. Die genaue Auswahl des Verfahrens wird sich an den Bedürfnissen und Voraussetzungen in der weiteren Umsetzungsphase ergeben.

Aspekt	Anforderung	Vorteile	Nachteile
Sicherheit	SSL/TLS-Verschlüsselung, Authentifizierung, Autorisierung etc.	Schutz der Daten-Integrität und -Sicherheit	
Skalierbarkeit	Skalierbarkeit, Client- oder Server-Side Rendering etc.	Möglichkeit zur Verarbeitung großer Datenvolumina und Anforderungen	Potentielle Komplexität
Verfügbarkeit	Redundanz, Lastverteilung, Fehlerbehebung etc.	Hohe Verfügbarkeit der Daten und Dienste	Potentielle Kosten und Komplexität
Interoperabilität	XML, JSON, RESTful APIs etc.	Datenkonsistenz und -Integrität mit anderen Systemen und Datenquellen sicherstellen	Abhängigkeit von Standards und anderen Systemen
Zugänglichkeit	Responsive-Design, Barrierefreiheit etc.	Einheitliche Nutzererfahrung für alle Benutzer und Geräte	Potentiell höhere Komplexität und Anforderungen an das Design
Nachverfolgbarkeit	Protokollierung, Auditing, Reporting etc.	Transparenz und Überprüfbarkeit der Daten gewährleisten	Potentielle Komplexität
Designprinzipien	MVP, MVC, MVVC, SPA	Unterstützung von verschiedenen Designprinzipien und Technologien	Potentielle Komplexität und Anforderungen an die Umsetzung

Tabelle 1: Softwarenstandards

Als Architekturpattern für die Plattform kommt eine N-Tier Architektur zum Einsatz, da sich hiermit die einzelnen Komponenten und Funktionalitäten unabhängig voneinander entwickeln und erweitern lassen. Ein weiterer Vorteil bietet sich, falls eine Schnittstelle einer Schicht aktualisiert wird. Dabei erfolgt dann nur eine Anpassung der Schnittstelle der abhängigen Schicht und nicht des gesamten Softwarepaketes.

Funktionale Anforderungen

Anforderungen	Beschreibung
Datenverwaltung	Verwaltung von Geschäftsprozessdaten, insbesondere Auftragsdaten, unter Einhaltung gesetzlicher Vorgaben wie der DSGVO
Datenauswertung	Sichere Datenauswertung mit zeitaktuellem Feedback, um auf alle Eventualitäten reagieren zu können
Datenteilung	Funktion des Datenteilens mit konfigurierbarer Zugriffsberechtigung, die händisch über die Weboberfläche, per Datei, per Datenbankverbindung oder über eine API erfolgen kann
Einschränkung des Datenzugriffs	Einschränkung des Datenzugriffs durch verschiedene Zugriffsrichtlinien, um sicherzustellen, dass nur freigegebene Daten von berechtigten Personen eingesehen werden können
Zweistufiges Datenteilen	Datenteilung in einem zweistufigen Prozess, bei dem in der ersten Stufe nur begrenzte Informationen freigegeben werden
Feingranulares Datenteilen	Datenteilungskonfiguration auf der kleinsten Einheit, also der Eigenschaftsebene von Entitäten in der Datenbank
Austausch von Rollen zwischen Datengeber und Datennutzer	Möglichkeit zum Austausch von Rollen zwischen Datengebern und Datennutzern, um beispielsweise einen Auftrag an eine andere Firma zu teilen
Unterstützung von Sonderbedingungen aus der Logistik	Spezifische Anforderungen für spezielle Logistikbedingungen wie Kühltransporte, Gefahrguttransporte, etc.
Sichere Datenschnittstelle	Sichere Schnittstelle für die Anbindung von Logistikdatenquellen an die Plattform, um den Datenaustausch zwischen der Plattform und anderen Systemen zu ermöglichen
Datentreuhändische rechtliche Regelungen	Einhaltung von rechtlichen Regulierungen die speziell für Datentreuhänder gelten, wie Data Governance Act (DGA)

Tabelle 2: funktionale Anforderungen an TRANSIT

Es gibt eine Reihe von funktionalen Anforderungen welche sich aus dem Prozess der Datenverarbeitung in der Logistik für Datentreuhandplattformen ergeben. Im Folgenden werden die funktionalen Anforderungen definiert, welche nach dem Anforderungsaustausch durch die

wissenschaftlichen Mitarbeiter von IWI und INF abstrahiert und formalisiert wurden. Dabei soll die Plattform primär die Datenverwaltung unter Einhaltung gesetzlicher Festlegungen wie DSGVO sowie eine sichere Datenauswertung unterstützen.

Da das Unternehmen als Expresskurier agiert, existieren zeitsensible Anforderungen, wie eine schnelle Datenverarbeitung und immer eine zeitaktuelle Übersicht über die einzelnen Aufträge mit angereicherten Zusatzinformation (visuelles Feedback). Diese Datenverwaltung soll speziell um die Funktion des Datenteilens erweitert werden, wobei der Datengeber jederzeit konfigurieren und einsehen kann, wer auf seine Daten Zugriff hat sowie auch als Datennutzer agieren und jederzeit die freigegebenen Daten einsehen kann.

Um seine Daten zu teilen, müssen diese erst in die Plattform übertragen werden. Dies kann händisch über die Weboberfläche, per Datei, per Datenbankverbindung oder über eine API erfolgen. Diese eingegebenen Daten gehören nun nur der Firma allein und diese kann diese auch nur einsehen. Dabei sind selbst für die eigene Firma über verschiedene Zugriffsrichtlinien die Einsicht in die Daten einschränkbar. Zum Beispiel kann ein Fahrer nicht den kompletten Auftrag sehen, sondern nur die Abhol- und Anlieferungsadresse und z.B. nicht den Wert der Ware die transportiert wird.

Um nun einen Auftrag an einen anderen Logistikdienstleister abzugeben, erfolgt das Datenteilen, wobei nur spezielle Personen, welche mit der Disposition beauftragt sind, den Datenzugriff abändern können. Dieser Prozess erfolgt hierbei im grundlegenden Modell zweistufig. Die erste Stufe umfasst hierbei die Auftragsanfrage. Bei dieser erfolgt nur eine Datenfreigabe mit weniger Informationen. Daraus hat sich die Anforderung ergeben, dass das Datenteilen auf einer Eigenschaftsebene und keiner Entitätenebene erfolgen soll. Ein gutes Beispiel hierzu ist die Abholdresse, wo in diesem ersten Schritt nur die Stadt und die Postleitzahl angegeben wird. Erst wenn der Auftrag für einen bestimmten Preis übernommen wurde, wird von der Disposition die gesamte Adresse freigegeben. Dies muss in dieser Reihenfolge als Anforderung erfolgen, da sonst das Problem der Auftragswegnahme besteht, falls die Adresse schon im ersten Schritt geteilt wird und die angefragte Person außerhalb des Plattformkontextes die Adresse besucht und eine mündliche Vereinbarung trifft.

Eine weitere Anforderung, die aus der Praxis stammt, ist die Möglichkeit die Rollen zwischen zwei Firmen, also Datengeber und Datennutzer austauschen zu können. Eine Möglichkeit dieser Anwendung ist ein Teilen des Auftrags von Firma A an Firma B, als auch von Firma B an Firma A. Außerdem besteht diese Anforderung auch innerhalb eines Auftrages, wenn z.B. eine Meldung von Firma B zu Firma A erfolgen muss, wenn z.B. die Ware beschädigt wurde oder die Bestätigung das der Auftrag abgeschlossen wurde ausgelöst wird.

Dazu kommen spezifische Anforderungen aus Sonderbedingungen aus der Logistik, wie Kühl-, Sonder-, Spezial-, Kleintier-, Gefahrguttransporte, Luftfracht, Auftragsbedingungen bestimmter Länder, rechtliche Abkommen oder Nachweispflichten für Spezialtransporte, usw.

Eine weitere Anforderung ist die Schaffung einer sicheren Datenschnittstelle, über welche die Logistiker ihre eigene Datenquelle anbinden können. Über diese Schnittstelle soll der Logistiker auswählen können, welche der Daten aus der Plattform mit dem eigenen System ausgetauscht werden. Weitere rechtliche Anforderungen für Datentreuhänder sind der Data Governance Act (DGA), welcher den rechtlichen Rahmen für Datentreuhänder definiert. Dieser Aspekt wird im Arbeitspaket der rechtlichen Analyse genauer betrachtet wird.

Nichtfunktionale Anforderungen

Nicht-funktionale Anforderungen beziehen sich auf die Eigenschaften eines Systems, die nicht direkt Teil seiner Funktionalität sind, aber dennoch wichtig für den Betrieb und die Nutzung

des Systems sind. Nicht-funktionale Anforderungen, die für einen Datentreuhänder-Webservice sind, werden im Folgenden aufgelistet:

Verfügbarkeit: Der Webservice muss eine hohe Verfügbarkeit aufweisen, um sicherzustellen, dass Benutzer jederzeit Zugang zu ihren Daten haben.

Sicherheit: Der Webservice muss die Datensicherheit gewährleisten, indem er die Integrität, Vertraulichkeit und Verfügbarkeit von Daten schützt.

Skalierbarkeit: Der Webservice muss in der Lage sein, seine Kapazitäten an die sich ändernden Anforderungen anzupassen, um eine hohe Performance und Zuverlässigkeit zu gewährleisten.

Benutzerfreundlichkeit: Der Webservice muss einfach zu bedienen und zu verstehen sein, um eine hohe Adoption und Zufriedenheit der Benutzer zu gewährleisten.

Kosteneffizienz: Der Webservice muss kosteneffizient betrieben werden, um den finanziellen Aufwand für den Betreiber zu minimieren.

Rechtskonformität: Der Webservice muss geltenden Gesetzen und Vorschriften entsprechen, insbesondere in Bezug auf Datenschutz und Datensicherheit.

Überwachung und Fehlerbehebung: Der Webservice muss eine umfassende Überwachung und Fehlerbehebung unterstützen, um sicherzustellen, dass Probleme schnell erkannt und behoben werden können.

Die Software soll somit zu jeder Zeit und von überall über das Internet erreichbar und ohne weitere Konfiguration verwendbar sein, dies soll eine einfache Wartbarkeit ermöglichen. Dabei soll der Browser nur geringe Ressourcen zum Rendern der Webseite benötigen. Weiterhin soll die Plattform schnell laden und leicht zu bedienen sein. Die Antwortzeiten sollen durch Nutzung von Hosts mit großer Rechenleistung und modernen Festplatten dezimiert werden. Dies fördert die Benutzerakzeptanz und erleichtert auch die Einführung der Software in das Unternehmen (mitarbeiterbezogen). Ein intuitiver User-Flow und Dokumentation soll es erlauben, eine schnelle Verständlichkeit der Software zu entwickeln. Passwortrichtlinien, herausgegeben vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), sollen für mehr Schutz sorgen, indem sie allgemeine gültige Passwortrichtlinien einbinden. Durch robuste Eigenschaften, wie die Zugangssperre nach 3 Anmeldefehlversuchen und die Fehlertoleranz kann sich die Plattform etablieren. Durch die Verwendung eines Identityproviders mit Single-Sign-On, wird die Authentifizierung vereinfacht.

Die Datenspeicherung muss persistent und gegen Ausfall abgesichert sein. Um sich potentiell weiterentwickeln zu können, wird der Plattform eine Skalierbarkeit abverlangt. Dazu sollen die Datenhaltung allen rechtlichen Normen, wie DSGVO, TTDSG, BDSG und ePrivacy gerecht werden. Dafür muss auch der Datenschutz gewährleistet sein.

Weiterhin sollen neue funktionale Anforderungen leicht integrierbar sein.

Systemumgebung

Für den Betrieb der Plattform werden, wie bei jedem Webservice, unter anderem folgende Komponenten benötigt:

Webserver: Dies ist die Komponente, die Anfragen von Benutzern empfängt und die entsprechenden Antworten bereitstellt. Apache oder Nginx sind bekannte Webserver, die oft in Websystemumgebungen verwendet werden.

Datenbank: Eine Datenbank speichert die Daten, die von der Web-Anwendung benötigt werden. MySQL, PostgreSQL oder MongoDB sind bekannte Datenbank-Systeme, die oft in Websystemumgebungen verwendet werden.

Anwendungsserver: Dies ist die Komponente, die die Geschäftslogik der Web-Anwendung implementiert. Ruby on Rails, Django oder Node.js sind bekannte Anwendungsserver, die oft in Websystemumgebungen verwendet werden.

Netzwerk: Dies ist das Netzwerk, das die Kommunikation zwischen den verschiedenen Komponenten in der Systemumgebung ermöglicht.

Load Balancer: Ein Load Balancer verteilt die Anfragen von Benutzern auf mehrere Instanzen des Anwendungsservers, um die Verfügbarkeit und Leistung der Web-Anwendung zu verbessern.

Monitoring und Überwachung: Überwachungswerkzeuge wie Nagios oder Zabbix überwachen die Systemumgebung und senden Benachrichtigungen, wenn es zu Fehlern oder Ausfällen kommt.

Datensicherung und Wiederherstellung: Regelmäßige Datensicherungen und ein Prozess zur Wiederherstellung im Falle eines Datenverlusts sind wichtige Teile einer Systemumgebung für einen Webservice.

Um einem performanten Hosting und den nicht-funktionalen Anforderungen zu genügen bedarf es einer technisch guten Systemumgebung. Die Universität Leipzig bietet ein Server Cluster zur Nutzung für wissenschaftliche Projekte an. Die Serverinfrastruktur wird von dem Fakultätsrechenzentrum (FSZ) verwaltet. Die Server sind auf den neuesten Stand der Technik und können skaliert werden. Die einzelnen Knoten sind untereinander vernetzt, sodass eine Kommunikation der Services, wie vorher beschrieben, möglich ist. Das FSZ stellt mehrere Knoten in einem Cluster zur Ausführung von einzelnen Programmen bereit.

Softwaretechnische Neuentwicklung

In einer Analyse wurden mehrere Komponenten für bestehende und neu zu entwickelnde Software identifiziert. Zu den bestehenden Komponenten, die im Rahmen des Projekts eingesetzt werden, gehören Datenbanksysteme, die die Daten der Logistiker sowie Verwaltungsdaten für andere Teilkomponenten speichern. Darüber hinaus gibt es Authentifizierungssoftware, die im Open-Source-Kontext selbst gehostet werden kann, wie Keycloak. Weiterhin gibt es Open-Source-Projekte für API-Gateways, die es ermöglichen, den Datenverkehr im Serviceorientierten-Ansatz zu koordinieren.

Zu den softwaretechnischen Neuentwicklungen gehören ein Datenservice für Geschäftsprozessdaten, ein Authentifizierungs- und Autorisierungs-Service, ein Geo-Service, eine Client-GUI, ein Tracking-Service sowie ein Analytics-Service. Der Datenservice soll Geschäftsprozessdaten der Logistiker speichern können. Hierfür muss ein allgemeingültiges Datenmodell mit allen Eventualitäten für die Logistiker entworfen und die Business-Logik für bestimmte Vorgänge, wie den Registrierungsprozess oder das Aktualisieren abhängiger beschreibender Entitäten, spezifiziert und implementiert werden.

Der Authentifizierungs- und Autorisierungs-Service muss neu entwickelt werden, um das Rechtemanagement auf Firmen- und internen Rollen-Ebenen feingranular anzupassen. Dies bedeutet, dass Daten nicht auf der Objekt-/Entitäten-Ebene, sondern auf der Eigenschaftsebene freigegeben werden können. Hierfür müssen zunächst eine umfangreiche Analyse und Evaluation mehrerer theoretischer Modelle erfolgen, die dann um die feingranulare Ebene erweitert werden.

Der Geo-Service soll geometrische Funktionen für erforderliche Bedürfnisse unterstützen. Dieser soll Open-Source und selbst gehostet sein, ohne dass Daten an Dritte weitergegeben werden müssen. Berechnungen, die von diesem unterstützt werden, umfassen Routenplanung, Bestimmung und Abstraktion von Liefergebieten, Berechnung von Abstand und Ähnlichkeit von Liefergebieten und Routen sowie weitere geographische Auswertungen, um die Kollaboration zu unterstützen und zu fördern.

Der Client-GUI soll eine benutzerfreundliche und intuitiv verständliche Verwaltung der Daten und deren Verteilung ermöglichen. Diese soll stets verfügbar sein und ohne lange Wartungspausen aktualisierbar sein.

Als nächstes konzentrieren wir uns auf den Tracking-Service, welcher die Zuständigkeit und Übergabe von Paketen dokumentiert.

Der letzte Service, den wir entwickeln werden, ist der Analytics-Service. Dieser kann anhand der Einstellungen für die Usage Control dem angemeldeten Logistiker Mehrwert bieten, indem er Datenauswertungen, Business Intelligence Dashboards und Vorhersagen mit KI-Unterstützung bereitstellt.

Alle Services sollen lokal gehostet werden und in der Lage sein, untereinander zu kommunizieren, um als eine Einheit zu agieren und die Funktionalität der einzelnen Komponenten zu verbessern.

1.1.2. Definition Anwendungsszenarien und Anforderungen / Auswahl Evaluationsmethoden

Die Anwendungsszenarien und Anforderungen sind abschließend definiert. Des Weiteren sind Methoden zur Evaluation des Datentreuhandmodellkonzepts und der TRANSIT-Plattform ausgewählt.

Definition und Spezifikation von Schnittstellenanforderungen

Zur Bereitstellung der Services und Daten der TRANSIT-Plattform für die Nutzer ist die Entwicklung einer Programmierschnittstelle (API) notwendig. Innerhalb dieses Arbeitspaketes wird die API spezifiziert und benötigte Funktionen identifiziert, die einen Austausch der Daten ermöglichen. Es wird eine API umgesetzt, welche es ermöglicht alle firmeneigenen auftragsrelevanten Daten abzuspeichern und diese vor fremden Zugriff zu schützen. Des Weiteren ist es möglich entsprechende Daten nach eigenen Vorgaben mit Dritten zu teilen.

Benötigte Funktionen zum Austausch der Daten

Es wurden in M1.1 die Anforderungen an die Plattform aufgezeigt sowie der Umfang der auszutauschenden Daten in M4.1 getroffen und entsprechend dokumentiert. Des Weiteren ist es erforderlich das die Datentreuhandplattform eine Anwendungsprogrammierschnittstelle (API) anbietet, um eigene Daten zu verwalten sowie zu teilen. Dazu ist es erforderlich den Zugriff auf die gespeicherten Daten über die API abzusichern.

Eine API wird hierbei benötigt, da dies eine standardisierte Schnittstellendefinition ist, welche eine Anbindung der Datentreuhandplattform an ein bestehendes System ermöglicht. Des Weiteren sollte die API mehrere Funktionen unterstützen, wie RESTful, HAETOAS, Zugriffskontrolle, usw. API Funktionen:

REST: Konzept einer API, welche über Http Anfragen, Zugriff und Verwaltung von Daten ermöglicht. Die Grundprinzipien sind hierzu eine einheitliche Schnittstelle, Separierung von Komponenten, wie Client-Server, Zustandslosigkeit, Zwischenspeicherfähigkeit, mehrschichtiges System und ein optionaler Download von Programmcode (Gupta 2023b).

RESTful: Ansatz für die Entwicklung von Webanwendungen, bei den Informationen zwischen einem Client und einem Server über das HTTP-Protokoll ausgetauscht werden. Es basiert auf klaren Regeln, wie Daten organisiert und übertragen werden, wodurch die Kommunikation effizient und flexibel gestaltet wird. RESTful fördert eine einfache und standardisierte Schnittstelle für den Zugriff auf Daten, was dazu beiträgt, dass Anwendungen gut skalierbar und wartbar sind (Richardson und Amundsen 2013).

JSON: Das einheitliche Standartformat für den Datenaustausch ist auch für Menschen einfach zu lesen. Dieses Format ist unabhängig von der Programmiersprache und besteht aus Schlüssel-Wert Paaren sowie Listen von Werten (Almeida et al.).

HAETOAS: Es definiert eine bessere Auffindbarkeit von Daten sowie Zusammenhänge der Daten über dynamische Navigation zu Ressourcen (Gupta 2023a; Kelly 2023).

OAuth2.0: Dies dient zur Absicherung der Schnittstellen (D. Hardt 2012) und wird dem Open Source Projekt Keycloak integriert.

DT-Funktionalitäten: Es existieren Endpunkte in der API, welche die Funktion unterstützen die eigens erstellten Daten mit anderen Firmen zu teilen, wobei diese erst prüfen ob die Entität von der eigenen Firma erstellt ob der Benutzer die Rechte innerhalb einer Firma besitzt Daten an andere Firmen freizugeben. Diese Freigabe soll auch der Ebene der Eigenschaftsfelder der Entitäten möglich sein. Die freigegebenen Rechte sollen auch bearbeitbar, widerrufbar und weitergebbar an weitere Subfirmen sein.

Diese Konzepte und Funktionen ermöglichen es somit eine Schnittstelle zur Datenverwaltung bereitzustellen und abzusichern. Des Weiteren ist es erforderlich, dass Endpunkte definiert werden, welche es Ermöglichen die eigens erstellten Daten auch mit anderen Teilnehmern an der Plattform zu teilen, welches entsprechend innerhalb des Backend/ API geregelt wird.

Entwicklung und Spezifizierung einer Programmierschnittstelle (API)

Um die Funktionen wie im vorherigen Abschnitt umzusetzen und alle Daten, wie aus dem Datenmodell aus M4.1 abspeichern zu können, wurde die folgende API-Schnittstelle mit entsprechenden Funktionen entwickelt. Die entsprechenden Freigabestufen und Zugriffspolicies für die bereitgestellten Methoden wird in M2.2 betrachtet.

Dabei umfasst die Spezifikation die Betrachtung aller Datenmodelleinträge aus M4.1 wobei in der finalen Umsetzung die Anzahl der benötigten Endpunkte durch Weiterentwicklungen und Evaluationen der Plattform auf die Anforderungen und Nachforderungen von FOX variieren kann. Die jeweiligen Endpunkte werden jeweils mit den REST-Methoden POST, PUT, PATCH, GET (ID und Liste/Seite), DELETE, OPTIONS mit HAETOAS-Format ausgestattet. Weitere Subendpunkte können hinzugefügt werden, wenn z.B. für eine bessere Skalierbarkeit nur einige Felder der Entitäten benötigt werden. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn abgerufen werden soll, welche Firmen an der Plattform angemeldet sind, jedoch nicht automatisch das Liefergebiet mit abgerufen werden sollte, da dies eine große Datenmenge darstellen kann. Ein weiterer umfangreicher Datenabruf wäre die Übersicht der Aufträge, da hier neben dem Auftrag auch Adressen, Lieferdaten, Outsource-Auftragsstatus abgerufen werden. Daraus lassen sich folgende Endpunkte ableiten. Die API-Spezifikation lässt sich in 3 Gruppen einteilen, wozu Geschäfts- und Firmen-/ Nutzerdatenverwaltung, Plattform-/ Firmenübergreifende Daten sowie Rechteverwaltungsendpunkte gehören.

Zu Beginn der Plattformbenutzung muss sich ein Nutzer registrieren können ohne bestimmte erweiterte Zugriffsrechte zu besitzen, weswegen ein gesonderter Registrierungsendpunkt bereitgestellt wird. Zu den firmenspezifischen Daten gehören hierbei Nutzer, welche bei der Firma angestellt sind, sowie Eigenschaften wie Adresse, Info-Mailadresse, Name etc.

besitzen. Des Weiteren können die Personen verschiedene Rollen innerhalb der Firma innehaben, was den Zugriff auf die Daten der Firma einschränkt, wie in M2.2 spezifiziert. Weitere Daten die einer Firma zugeordnet werden können sind Favoritenlisten für voreingestellte Outsource-Anfragen, das Liefergebiet sowie Kontaktpersonen und eine Kundenverwaltung.

Adressen können mehrfach verwendet werden, beispielsweise als Firmenadressen, Kundenadressen, Auftragsstart/ -ziel. Eine kleinere Entität sind Standorte, welche z.B. zur Nachverfolgung von Fahrzeugen oder zum Dokumentieren von Übergabepunkten einer Sendung gespeichert werden können. Des Weiteren kann eine Firma ihre Lagerhäuser und Fahrzeuge verwalten und diese Daten anderen Firmen bereitstellen, da z. B. das Kennzeichen für die Auftragsabgabe mitgeteilt oder ein Lagerhaus mit Kühlmöglichkeit angeboten werden soll.

Mithilfe dieser grundlegenden Endpunkte der API zur Firmenverwaltung wurde eine API-Endpunktgruppe spezifiziert, welche das Kernstück der Plattform, die Auftragsverwaltung umfasst. Zu den Aufträgen kommen dazu eine Kosten- und Einnahmenverwaltung, ein Chat, sodass die komplette Kommunikation der Firmen über die Plattform gebunden werden soll, sowie eine Sendungsübersicht. Auch wird eine zusätzliche Kommentarfunktion implementiert welche zwischen den Firmen ohne die Chatfunktion ausgetauscht werden sollen bereitgestellt, wo zum Beispiel Wartezeiten am Abholort oder die Umverpackung einer Sendung an die beteiligten Firmen eines Auftrages geteilt werden können. Die globalen Endpunkte sind nur den Administratoren der Plattform zugänglich, um die Konsistenz der Daten firmen- / plattformübergreifend zu gewährleisten. Dazu zählen z. B. die Sendungsklassen, wo die Verpackung wie Karton / der Transportunterbau, wie Palette usw. hinterlegt sind.

Die dritte Gruppe umfasst die Verwaltung der Zugriffsrechte zwischen den Firmen. Mithilfe dieser Endpunkte ist es möglich den Zugriff auf selber erstellte Entitäten an andere Firmen abzugeben, sodass diese das entsprechende Angebot mit Adresse und Sendungsumfang einsehen können. Es kann exakt eingestellt werden, welche Felder einer Entität die jeweils andere Firma einsehen kann. Es wird ebenso ein Endpunkt bereitgestellt, an dem die Firmen ihre voreingestellten Rechte zu Auftragsanfragen ablegen können, um so die Bearbeitungszeit so minimal wie möglich zu halten, was vor allem bei Kurier-Express-Dienstleistern wie FOX von entscheidender Bedeutung ist.

Planung der Evaluationen

Für die in den Anforderungen ausgewählten Szenarien werden Anwendungsfälle unter Beteiligung ausgewählter assoziierter Projektpartner definiert und Evaluationskriterien für die Bestimmung der Qualität der Umsetzung vereinbart. Für die definierten Anwendungsszenarien aus M1.1 werden folgende Vorgänge unter Beteiligung ausgewählter assoziierter Projektpartner erstellt.

Erfassung und Verwaltung von Geschäftsprozessdaten und Anbindung der eigenen Systemdaten:

- Beschreibung: Dieser Vorgang untersucht die Effektivität der Datenerfassung und -verwaltung innerhalb der Plattform und die nahtlose Integration von Systemdaten der beteiligten Logistikunternehmen.
- Evaluationskriterien: Datenintegrität, Datenaktualität, Systemkompatibilität.

DSGVO/DGA-konforme Haltung und Verarbeitung von Daten:

- Beschreibung: Dieser Vorgang befasst sich mit der Sicherstellung der Konformität mit den Datenschutz-Grundverordnungen (DSGVO) und den Datenschutzgesetzen (DGA) während der Datenerfassung, -speicherung und -verarbeitung.

- Evaluationskriterien: Datenschutzrichtlinien, Sicherheitsmechanismen, Rechteverwaltung.

Verwaltung von Mitarbeiterrollen und Rechten zur Manipulation von Geschäftsprozessdaten:

- Beschreibung: Dieser Vorgang untersucht die effiziente Verwaltung von Mitarbeiterrollen und den damit verbundenen Rechten zur Bearbeitung und Manipulation von Geschäftsprozessdaten auf der Plattform.
- Evaluationskriterien: Rollenverwaltung, Zugriffskontrolle, Audit-Trail-Funktionalität.

Förderung der Kollaboration durch das Teilen von Auftragsdaten:

- Beschreibung: Dieser Vorgang analysiert die Wirksamkeit der Plattform beim Teilen von Auftragsdaten zwischen verschiedenen Logistikdienstleistern zur Steigerung der Lieferreichweite und des Auftragsvolumens.
- Evaluationskriterien: Effektivität der Auftragsverteilung, Transparenz, Kollaborationsfunktionen.

Analyse- und BI-Tools:

- Beschreibung: Dieser Vorgang untersucht die Leistung und Nützlichkeit der integrierten Analyse- und Business Intelligence (BI)-Tools innerhalb der Plattform zur Auswertung von Geschäftsprozessdaten.
- Evaluationskriterien: Datenvisualisierung, Berichterstellung, Analysefunktionen.

Die definierten Fallstudien dienen dazu, die Qualität der Umsetzung der Anwendungsszenarien zu evaluieren und sicherzustellen, dass die Plattform die erforderlichen Anforderungen erfüllt.

Anwendungsszenario 1: Erfassung und Verwaltung von Geschäftsprozessdaten und Anbindung der eigenen Systemdaten

Für die TRANSIT-Plattform werden die Geschäftsprozessdaten wie folgend definiert:

- Auftragsstatus, Auftragseingangsdatum, Abholdatum, Lieferdatum, Abholadresse, Empfängeradresse, Bemerkung, Auftragspreis, Kunde, Sendungen im Auftrag (Klasse (Palette, Colli, Paket etc.), Warenwert, Länge, Breite, Höhe, Gewicht, Sendungseigenschaften (z.B. zerbrechlich, Kühlware, etc.))

Erfassung von Aufträgen und Sendungen

Es werden die aufgezählten Felder erfasst und eine domänenspezifische Validierung für die Logistik ausgeführt. Die validierten Daten umfassen Abholdatum, Lieferdatum bei einer Adresse zudem die Pflichtfelder Firma, Ansprechperson, Straße, Bemerkungen zum Auftrag, Auftragspreis, Kunden, und Sendungen.

Weitere Validierungen:

- Das Abholdatum muss in der Zukunft liegen.
- Das Lieferdatum muss nach dem Abholdatum liegen.
- Bei der Erfassung neuer Adressen müssen Firma, Ansprechperson, Straße und Postleitzahl angegeben werden.
- Ein Kunde kann ausgewählt werden, ist aber optional. Wenn ein neuer Kunde angelegt wird, sind Name, E-Mail, Telefon und Adresse erforderlich.

Nach dem der Auftrag erstellt ist, erscheint der Auftragsstatus „Angelegt“.

Bearbeitung von Aufträgen und Sendungen

Für die Bearbeitung sollen Abhängigkeiten vom Auftragsstatus gelten. Der Auftragsstatus soll von „Angelegt“ in „Offen“, von „Offen in „In Bearbeitung“ oder „Abgebrochen“ und von „In Bearbeitung“ in „Erledigt“ oder „Abgebrochen“ gesetzt werden können. Die Status „Erledigt“ und „Abgebrochen“ sollen dann nicht mehr änderbar sein.

Bei jedem Status ist die Bemerkung bearbeitbar. Weiterhin gelten zu jeder Zeit die genannten Validierungen.

Anwendungsszenario 2: DSGVO/DGA-konforme Haltung und Verarbeitung von Daten

1. Datenschutzrichtlinien und -maßnahmen: Implementierung von Datenschutzrichtlinien innerhalb der Plattform sowie Erfassung und Dokumentation der Einwilligung der Benutzer zur Verarbeitung ihrer Daten

2. Sicherheitsmechanismen: Implementierung von Sicherheitsmechanismen zur Gewährleistung des Schutzes sensibler Daten und Einsatz von Verschlüsselungstechnologien

3. Rechteverwaltung und Zugriffskontrolle: Implementierung eines Systems zur Verwaltung von Benutzerrollen und -rechten und Umsetzung von Zugriffskontrollmechanismen

4. Audit-Trail-Funktionalität: Nachverfolgung von Änderungen an sensiblen Daten sowie Erfassung und Protokollierung von Aktivitäten

5. Schulung der Benutzer: Durchführung von Schulungen und Sensibilisierungskampagnen und Bereitstellung von Schulungsmaterialien und Ressourcen

Evaluationskriterien:

- Konformität mit den Anforderungen der DSGVO und DGA.
- Effektivität der implementierten Datenschutzrichtlinien und -maßnahmen.
- Wirksamkeit der Sicherheitsmechanismen zur Datenübertragung und -speicherung.
- Genauigkeit und Vollständigkeit der Audit-Trail-Protokolle.
- Grad der Benutzersensibilisierung und Einhaltung der Datenschutzrichtlinien.

Dieser Vorgang bietet einen detaillierten Einblick in die Maßnahmen und Mechanismen, die innerhalb der Plattform implementiert werden, um eine DSGVO/DGA-konforme Haltung und Verarbeitung von Daten sicherzustellen.

Anwendungsszenario 3: Verwaltung von Mitarbeiterrollen und Rechten zur Manipulation von Geschäftsprozessdaten

1. Rollenverwaltung: Implementierung eines Systems zur Verwaltung von Mitarbeiterrollen wie Administrator, Manager, Mitarbeiter usw. mit entsprechenden Zugriffsrechten

2. Zugriffskontrolle: Festlegung von Zugriffsrechten für jede Rolle, und Einführung von Mechanismen zur Überprüfung der Zugriffsberechtigungen

3. Rechte zur Manipulation von Geschäftsprozessdaten: Festlegung von Rechten zur Bearbeitung, Löschung und Aktualisierung von Geschäftsprozessdaten sowie von Validierungsmechanismen

4. Überwachung und Protokollierung: Überwachung möglicher Manipulation von Geschäftsprozessdaten sowie Protokollierung von Änderungen

5. Schulung und Sensibilisierung: Schulungen und Schulungsmaterialien für Mitarbeiter bereitstellen

Evaluationskriterien:

- Effektivität der Rollenverwaltung und Zugriffskontrolle.
- Genauigkeit und Vollständigkeit der festgelegten Rechte zur Manipulation von Geschäftsprozessdaten.
- Zuverlässigkeit der Überwachungs- und Protokollierungsfunktionen.
- Grad der Benutzersensibilisierung und Einhaltung der festgelegten Rollen und Rechte.

Dieser Vorgang bietet einen detaillierten Überblick über die Implementierung einer effektiven Verwaltung von Mitarbeiterrollen und Rechten zur Manipulation von Geschäftsprozessdaten innerhalb der Plattform, um die Integrität und Sicherheit der Daten zu gewährleisten.

Anwendungsszenario 4: Förderung der Kollaboration durch das Teilen von Auftragsdaten

1. Auftragsdaten teilen: Implementierung eines Mechanismus zur sicheren und effizienten Auftragsdatenfreigabe

2. Effektive Auftragsverteilung: Analyse der Plattformfunktionalitäten zur effektiven Verteilung von Aufträgen an geeignete Logistikdienstleister basierend auf verschiedenen Kriterien wie Verfügbarkeit, Kapazität und Standort

3. Transparenz und Kommunikation: Bereitstellung von Transparenz bezüglich der geteilten Auftragsdaten und deren Status sowie Implementierung von Benachrichtigungsfunktionen,

4. Kollaborationsfunktionen: Einführung von Kollaborationswerkzeugen wie Kommentarfunktionen oder Chatfunktionen innerhalb der Plattform

5. Evaluierung der Zusammenarbeit: Bewertung der Effektivität der Plattform beim Teilen von Auftragsdaten zur Steigerung der Lieferreichweite und des Auftragsvolumens sowie Erfassung von Feedback und Integration von Bewertungsmechanismen für die Logistiker

Evaluationskriterien:

- Effektivität der Auftragsverteilung und -zuweisung.
- Transparenz und Kommunikation bei der Auftragsdatenfreigabe.
- Nutzung und Effizienz der Kollaborationswerkzeuge.
- Erfolgskriterien wie gesteigerte Lieferreichweite und erhöhtes Auftragsvolumen.
- Feedback und Bewertungen der beteiligten Logistikdienstleister zur Plattformnutzung und Kollaboration.

Dieser Vorgang bietet einen detaillierten Einblick in die Implementierung von Funktionen und Mechanismen zur Förderung der Kollaboration durch das Teilen von Auftragsdaten innerhalb der Plattform. Sie dient dazu, die Effektivität der Plattform bei der Steigerung der Zusammenarbeit zwischen den Logistikdienstleistern zu evaluieren und zu verbessern.

Anwendungsszenario 5: Analyse- und Business Intelligence (BI)-Tools

1. Datenanalysefunktionen: Implementierung von Analysewerkzeugen zur Auswertung von Geschäftsprozessdaten innerhalb der Plattform.

2. Datenvisualisierung: Integration von Tools zur Datenvisualisierung

3. Berichterstellung: Bereitstellung von Funktionen zur Erstellung von benutzerdefinierten Berichten und Dashboards

4. Analyse von Sendungseigenschaften: Implementierung von BI-Tools zur Analyse von Sendungseigenschaften

5. Unterstützung von Entscheidungsprozessen: Bereitstellung von Business Intelligence (BI)-Tools

Evaluationskriterien:

- Funktionalität und Leistungsfähigkeit der Analyse- und BI-Tools.
- Benutzerfreundlichkeit und Bedienbarkeit der Datenvisualisierungs- und Berichterstellungsfunktionen.
- Relevanz und Nützlichkeit der bereitgestellten Analyseergebnisse für die Geschäftsentscheidungen.
- Effektivität der Tools bei der Identifizierung von Trends, Mustern und Chancen für das Unternehmen.
- Feedback und Bewertungen der Benutzer zur Nutzung und Effizienz der Analyse- und BI-Tools.

Dieser Vorgang bietet einen detaillierten Einblick in die Implementierung und Nutzung von Analyse- und BI-Tools innerhalb der Plattform zur Auswertung von Geschäftsprozessdaten. Sie dient dazu, die Effektivität der Tools bei der Unterstützung von Entscheidungsprozessen und der Verbesserung der Geschäftsleistung zu evaluieren und zu verbessern.

1.2 Evaluation

Die Evaluation der Plattform wird somit in zwei Bereiche untergliedert:

- Funktionalität der Plattform für den konkreten Anwendungsfall
- Funktionalität des Datentreuhänders mit Sicht auf die Datenverwaltung

In enger Zusammenarbeit mit unseren assoziierten Projektpartnern wurden verschiedene Szenarien definiert, die die zukünftige Plattform widerspiegeln sollen. Einerseits soll sie als sicherer Datenhaltungsort für die Auftragsdaten unserer eigenen Firma fungieren, wobei Datenschutz und Datensicherheit sowie Integrität der Daten im Mittelpunkt stehen. Andererseits soll es über die Plattform möglich sein, Aufträge zu teilen. Das bedeutet, dass ein eigener Auftrag, der nicht intern bearbeitet werden kann, über die TRANSIT-Applikation verschiedenen anderen Logistikern angeboten werden kann. Es ist wichtig, im Sinne des Datenschutzes sicherzustellen, dass bei Ablehnung einer Seite der Zugriff auf die geteilten Daten in den Anfragen wieder entzogen wird. Für die Bewertung der Plattform als Anwendung für Datenaustausch zwischen Logistikern wurden mehrere Kriterien zusammen mit dem Projektpartner in Tabelle 3 gesammelt und dabei in die Prioritäten gering, mittel und hoch unterschieden. Die Prioritäten werden mit folgenden Punkten gewichtet: Gering = 1; Mittel = 2; Hoch = 3.

Anforderung	Priorität
Eingabe eines Auftrags mit mehreren Sendungen, wobei jede Sendung mehrere Eigenschaften, wie „Zerbrechlich“ oder „Kühlware“ haben kann	hoch
Jeder Logistiker kann sich kostenfrei registrieren	hoch
Einem Auftrag müssen Preise und weitere Zahlen zuschreibbar sein	mittel
Für eine Sendung ist ein Warenwert eingebbar, dieser kann aber auch leer sein (Versicherungstechnische Gründe)	hoch
Die geplante Abholung und Lieferung sollen in einem Zeitraum angeben werden können	mittel
Die tatsächliche Abholung und Lieferung sollen mit Ankunft und Übergabe angeben werden können	hoch
Alle Daten zu einem Auftrag sollen auf einer Seite angezeigt werden	gering
Es soll eine Chat-Funktion integriert sein	gering
Ein Auftrag soll auf mehrere Teilstrecken geteilt und dann an verschiedene Logistiker abgegeben werden können	gering
Eine Sendungsverfolgung soll möglich sein	gering
Geteilte Daten sollen widerrufen werden können	hoch
E-Mail-Benachrichtigungen über Auftragsanfragen und Auftragsänderungen	mittel
Ein Kommentarbereich für jeden Auftrag	mittel
Eine Übersichtsseite mit aktuellen Informationen zu allen Aufträgen und geteilten Auftragsstatus	mittel

Tabelle 3: Anforderungen an die Funktionalität des Datentreuhänders

Die Anforderungen an die Datenverwaltung in Bezug auf Datenschutz und Datensicherheit sind in Tabelle 4 festgehalten und in die Prioritäten gering, mittel und hoch unterschieden. Hierbei wurde eine zu erreichende Punktzahl von 27 Punkten definiert.

Anforderung	Priorität
Datenzugriffskontrolle dezentral und getrennt von den Daten	hoch
Daten können von einer Partei zu mehreren Parteien gleichzeitig geteilt werden	hoch
Daten können vom Datengeber zum Datenkonsument und weitergeteilt werden. Jeder Datenkonsument ist somit auch potentieller Datengeber.	hoch
Datenzugriffskontrolle kann Leserecht, sowie Schreibrechte auf Daten verwalten	mittel
Physische Trennung der Daten pro Unternehmen	gering
Datenverwaltung durchführbar in Übereinstimmung mit geltenden Datenschutzbestimmungen	hoch
Sicherstellung der Datenintegrität und Vermeidung von Datenverfälschung	hoch
Möglichkeit zur Protokollierung von Datenzugriffen und Datenänderungen	hoch
Implementierung von Mechanismen zur Datenverschlüsselung und sicheren Datenübertragung	hoch
Bereitstellung eines klaren Datenzugriffskontrollsystems, das Prinzipien der Minimalität und Zweckbindung folgt	hoch
Unterstützung für die Anonymisierung oder Pseudonymisierung von Daten, wenn erforderlich	mittel
Einrichtung eines Notfallwiederherstellungsplans für Datenverlustszenarien	mittel
Regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung der Datenschutzmaßnahmen	hoch

Tabelle 4: Anforderungen an die Datenverwaltung des Datentreuhänders

Im Anschluss der Umsetzung der Plattform sollen alle Kriterien auf Implementation geprüft werden. Zusammen mit den Partnern wurde hier für die Plattform eine zu erreichende Punktzahl von 30 Punkten definiert.

1.2.1. Durchführung der ersten Evaluation

In diesem Arbeitspaket wird zusammen mit den Partnern und mit ausgewählten Anwendern in Workshops und Experteninterviews die TRANSIT-Plattform getestet und evaluiert. Weiterhin werden End-to-End Systemtests genutzt, um sowohl die Datensicherheit als auch die technische Leistungsfähigkeit der Plattform zu bewerten. Dazu wurde im Arbeitspaket 1.5 die im Rahmen der Entwicklung der TRANSIT-Plattform entstandenen Innovationen und

implementierten Funktionen einer abschließenden Bewertung unterzogen. Diese Evaluation erfolgte in enger Zusammenarbeit mit Projektpartnern und ausgewählten Anwendern durch eine Kombination aus Workshops, Experteninterviews und End-to-End Systemtests. Das Hauptziel war es, die technische Leistungsfähigkeit, Benutzerfreundlichkeit, Datensicherheit und die Effektivität der Datenverwaltungs- und Kollaborationsfunktionen der Plattform zu überprüfen und zu validieren.

Die Entwicklung und Einführung der TRANSIT-Plattform repräsentierten einen entscheidenden Schritt vorwärts in der Digitalisierung logistischer Prozesse. Mit dem Ziel, eine robuste, sichere und benutzerfreundliche Umgebung für die Verwaltung und den Austausch von Geschäftsprozessdaten zu bieten, wurde die Plattform mit einer Reihe innovativer Funktionen ausgestattet. Diese Funktionen umfassen unter anderem die nahtlose Erfassung, Verwaltung und Teilung von Auftragsdaten, fortschrittliche Datenverwaltungs- und Kollaborationswerkzeuge, sowie umfassende Sicherheitsprotokolle zur Gewährleistung der Datensicherheit und -integrität. Die finale Evaluation dieser Funktionen und der Plattform als Ganzes ist entscheidend, um ihre Effektivität und Eignung für den Einsatz in realen logistischen Abläufen zu bestätigen.

1.2.2. Methodik der Evaluation

Basierend auf den Planungen aus AP 1.4, wurden die folgenden Methoden zur Evaluation angewendet:

1. **Workshops mit Anwendern und Partnern**: Zur praktischen Erprobung der Plattform und Sammlung von direktem Feedback.
2. **Experteninterviews**: Zur tiefergehenden Untersuchung spezifischer Aspekte der Plattform, wie der Datensicherheit und technischen Performance.
3. **End-to-End Systemtests**: Zur umfassenden Überprüfung der Funktionalität, Sicherheit und Leistungsfähigkeit der Plattform unter realistischen Bedingungen.

Funktionalität

Erfassung und Verwaltung von Auftragsdaten*:* Die Flexibilität und Einfachheit der Erfassung wurde in den Workshops und Systemtests besonders geschätzt sowie förderlich bzgl. der Einarbeitungszeit und Effizienz im Arbeitsalltag

Kollaborations- und Teilen-Funktionen**:** die Vergabe von feingranularen Zugriffsrechten wurde als wesentlicher Vorteil hervorgehoben da dies Transparenz und Vertrauensbildung fördert

Benutzerfreundlichkeit und Intuitivität**:** klar strukturierte Benutzeroberfläche, was zu einer hohen Benutzerakzeptanz führte

Sicherheitsarchitektur

Datenschutz und Sicherheitsmechanismen: Experteninterviews bestätigten die Effektivität der implementierten Sicherheitsmaßnahmen und dass alle Daten vor unbefugtem Zugriff geschützt sind und dass die Integrität und Vertraulichkeit der Informationen zu jeder Zeit aufrechterhalten wird.***Audit-Trail und Protokollierung:*** die lückenlose Nachverfolgung aller Aktionen auf der Plattform, ermöglicht die Einhaltung von Compliance-Anforderungen

Benutzerfeedback und geplante Weiterentwicklungen

Feedback von Anwendern und Partnern: dies war überwiegend positiv bzgl. technische Leistungsfähigkeit, die Benutzerfreundlichkeit und die Sicherheitsfeatures der Plattform. Sowie der Effizienzsteigerung in ihren Arbeitsabläufen durch den Einsatz der TRANSIT-Plattform

Zukünftige Optimierungen und Funktionserweiterungen: Optimierung der Plattform basierend auf dem Feedback bzgl. Analyse- und BI-Tools, die Verbesserung der Kollaborationsfunktionen sowie die Implementierung fortschrittlicherer Sicherheitsmechanismen.

Datenschutz

Um eine detailliertere Analyse vorzunehmen, konzentrieren sich alle Projektpartner auf die Weiterentwicklung und Optimierung der TRANSIT-Plattform, insbesondere im Bereich der Sicherheitsmechanismen und der Benutzererfahrung. Diese Aspekte sind entscheidend für den langfristigen Erfolg und die Akzeptanz der Plattform durch die Nutzer.

Fortgeschrittene Sicherheitsmechanismen

Die Sicherheit von Daten und die Wahrung der Privatsphäre sind in der heutigen digitalen Welt von größter Bedeutung, besonders in einer Branche, die so sensibel ist wie die Logistik. Die TRANSIT-Plattform hat bereits starke Sicherheitsmechanismen implementiert. Dennoch gibt es Bereiche, in denen diese Sicherheitsmaßnahmen erweitert und vertieft werden können.

Nächste Schritte in der Sicherheitsentwicklung:

Biometrische Authentifizierung: Die Einführung biometrischer Authentifizierungsverfahren

Verhaltensbasierte Analyse: Frühzeitige Erkennung von Sicherheitsvorfällen durch die Analyse des Benutzerverhaltens

Verschlüsselte Datenbanken: Verschlüsselung der Datenbanken

Regelmäßige Sicherheitsaudits: Durchführung regelmäßiger Sicherheitsaudits und Penetrationstests

Verbesserung der Benutzererfahrung

Die Benutzererfahrung (User Experience, UX) spielt eine entscheidende Rolle für die Akzeptanz und die tägliche Nutzung der TRANSIT-Plattform. Eine intuitive, leicht zugängliche und visuell ansprechende Benutzeroberfläche kann die Zufriedenheit der Nutzer erheblich steigern und die Einarbeitungszeit verringern.

Maßnahmen zur Optimierung der Benutzererfahrung:

Personalisierung: Personalisierung der Benutzeroberfläche nach den Präferenzen des Nutzers

Responsive Design: optimierte Darstellung der Plattform auf verschiedenen Geräten

Verbesserte Suchfunktionen: Leistungsfähige und intuitive Suchfunktionen

Benutzerfeedback-Loop: Integration eines direkten Kanals für Benutzerfeedback

BI-Tools: Möglichkeit wiederkehrende Auswertungen direkt anzuzeigen, zu personalisieren, automatisieren oder konfigurieren.

Evaluationsergebnisse

Technische Leistungsfähigkeit und Benutzerfreundlichkeit: Die End-to-End Systemtests zeigten, dass die TRANSIT-Plattform eine hohe technische Stabilität und Leistungsfähigkeit

aufweist. Die Workshops und Experteninterviews bestätigten zudem, dass die Benutzeroberfläche intuitiv und nutzerfreundlich gestaltet ist, was die Einarbeitungszeit erheblich reduziert und die Akzeptanz bei den Anwendern erhöht.

Datensicherheit: Die Evaluation der Datensicherheit ergab, dass die Plattform modernste Sicherheitsprotokolle und -mechanismen implementiert, einschließlich End-to-End-Verschlüsselung und mehrstufiger Authentifizierungsverfahren.

Effektivität der Datenverwaltung und Kollaborationsfunktionen: Die Workshops offenbarten eine hohe Zufriedenheit der Nutzer mit den Datenverwaltungs- und Kollaborationsfunktionen der Plattform. Insbesondere die Flexibilität beim Teilen von Auftragsdaten und die Möglichkeit, Datenzugriffsrechte feingranular zu steuern, wurden als signifikante Verbesserungen gegenüber bestehenden Systemen hervorgehoben.

Anforderung	Priorität	Punktzahl	Ex 1	Ex 2	Ex 3
Eingabe eines Auftrags mit mehreren Sendungen, wobei jede Sendung mehrere Eigenschaften, wie „Zerbrechlich“ oder „Kühlware“ haben kann	hoch	3	3	3	3
Jeder Logistiker kann sich kostenfrei registrieren	hoch	3	3	3	3
Einem Auftrag müssen Preise und weitere Zahlen zuschreibbar sein	mittel	2	2	2	2
Für eine Sendung ist ein Warenwert eingebbar, dieser kann aber auch leer sein (Versicherungstechnische Gründe)	hoch	3	3	3	3
Die geplante Abholung und Lieferung sollen in einem Zeitraum angeben werden können	mittel	2	2	2	2
Die tatsächliche Abholung und Lieferung sollen mit Ankunft und Übergabe angeben werden können	hoch	3	3	3	3
Alle Daten zu einem Auftrag sollen auf einer Seite angezeigt werden	gering	1	1	1	1
Es soll eine Chat-Funktion integriert sein	gering	1	1	1	1
Ein Auftrag soll auf mehrere Teilstrecken geteilt und dann an verschiedene Logistiker abgegeben werden können	gering	1	0	0	0
Eine Sendungsverfolgung soll möglich sein	gering	1	0	0	0
Geteilte Daten sollen widerrufen werden können	hoch	3	3	3	3
E-Mail-Benachrichtigungen über Auftragsanfragen und Auftragsänderungen	mittel	2	2	2	2
Ein Kommentarbereich für jeden Auftrag	mittel	2	2	2	2
Eine Übersichtsseite mit aktuellen Informationen zu allen Aufträgen und geteilten Auftragsstatus	mittel	2	2	2	2
Summe		29	27	27	27

Tabelle 5: Evaluation Funktionalität (Ex = Experte)

In Tabelle 5 wurden die Ergebnisse der Evaluation aufgeführt, welche in AP 1.4 definiert wurden.

Anforderung	Priori-tät	Punkt-zahl	Ex 1	Ex 2	Ex 3
Datenzugriffskontrolle dezentral und getrennt von den Daten	hoch	3	3	3	3
Daten können von einer Partei zu mehreren Parteien gleichzeitig geteilt werden	hoch	3	3	3	3
Daten können vom Datengeber zum Datenkonsument und weitergeteilt werden. Jeder Datenkonsument ist somit auch potentieller Datengeber.	hoch	3	3	3	3
Datenzugriffskontrolle kann Leserecht +Schreibrechte auf Daten verwalten	mittel	2	2	2	2
Physische Trennung der Daten pro Unternehmen	gering	1	1	1	1
Datenverwaltung durchführbar in Übereinstimmung mit geltenden Datenschutzbestimmungen	hoch	3	3	3	3
Sicherstellung der Datenintegrität und Vermeidung von Datenverfälschung	hoch	3	3	3	3
Möglichkeit zur Protokollierung von Datenzugriffen und Datenänderungen	hoch	3	3	3	3
Implementierung von Mechanismen zur Datenverschlüsselung und sicheren Datenübertragung	hoch	3	3	3	3
Bereitstellung eines klaren Datenzugriffskontrollsystems, das den Prinzipien der Minimalität und Zweckbindung folgt	hoch	3	3	3	3
Unterstützung für die Anonymisierung oder Pseudonymisierung von Daten, wenn erforderlich	mittel	2	0	0	0
Einrichtung eines Notfallwiederherstellungsplans für Datenverlustszenarien	mittel	2	0	0	0
Regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung der Datenschutzmaßnahmen	hoch	3	3	3	3
Summe		34	30	30	30

Tabelle 6: Evaluation Datenschutz (Ex = Experte)

Tabelle 6 zeigt die Punkteverteilung bei der Evaluation des Datenschutzes, wie in AP 1.4 definiert.

Die TRANSIT-Plattform hat bereits beachtliche Erfolge erzielt und positive Rückmeldungen von Nutzern und Experten erhalten. Durch die gezielte Weiterentwicklung der Sicherheitsmechanismen und die Fokussierung auf eine exzellente Benutzererfahrung kann die Plattform ihre Position als führendes Tool für die Logistikbranche festigen und ausbauen. Die Implementierung der vorgeschlagenen Maßnahmen wird nicht nur die Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit erhöhen, sondern auch das Vertrauen der Nutzer in die Plattform stärken und die Grundlage für zukünftiges Wachstum und Innovation legen.

Diese detaillierte Betrachtung hebt spezifische Bereiche für zukünftige Entwicklungen und Verbesserungen hervor, die dazu beitragen können, die TRANSIT-Plattform noch besser an die Bedürfnisse ihrer Nutzer anzupassen und gleichzeitig höchste Sicherheitsstandards zu wahren. Die fortlaufende Evaluation und Anpassung an das Nutzerfeedback sowie die Implementierung fortschrittlicher Technologien sind entscheidend, um die Effizienz, Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit der Plattform kontinuierlich zu verbessern.

Fazit und Ausblick

Die abschließende Evaluation im Arbeitspaket 1.5 bestätigte die erfolgreiche Umsetzung der Projektinnovationen innerhalb der TRANSIT-Plattform. Die erzielten Ergebnisse übertreffen die in den vorherigen Arbeitspaketen festgelegten Zielsetzungen in Bezug auf technische Leistungsfähigkeit, Benutzerfreundlichkeit, Datensicherheit und Effektivität der Datenverwaltung und Kollaborationsfunktionen. Die positive Resonanz der Anwender und Partner unterstreicht das Potenzial der Plattform, die Effizienz und Sicherheit von Geschäftsprozessen in der Logistikbranche nachhaltig zu verbessern.

In Anbetracht der gewonnenen Erkenntnisse und des positiven Feedbacks plant das Projektteam, die TRANSIT-Plattform weiter zu optimieren und zusätzliche Funktionen zu implementieren, die auf den identifizierten Bedürfnissen und Vorschlägen der Anwender basieren. Diese kontinuierliche Weiterentwicklung soll sicherstellen, dass die Plattform auch zukünftig den Anforderungen eines sich dynamisch entwickelnden Marktes gerecht wird.

Durchführung der zweiten Evaluation

Basierend auf den Ergebnissen des vorherigen Arbeitspaketes werden die Bewertungsmethoden angepasst und weitere Evaluationen der Funktionalitäten der TRANSIT-Plattform mit einem größeren Nutzerkreis durchgeführt, wobei eine weitere Überarbeitung der Oberfläche, sowie die Integration weiterer Datenfelder zur Erfassung spezifischer Daten der Logistik ermöglicht wurde. Somit wurde für einen größeren Umfang von Testnutzern entsprechend die Zielkonfiguration der Punkte verändert.

Für die funktionalen Anforderungen sind weitere Punkte zur Evaluation hinzugekommen, sodass nun eine Zielgröße von 38 Punkten erreicht werden sollen, sowie bzgl. des Datenschutzes, wurden auch weitere Funktionalitäten und Seiten ergänzt, sodass basierend auf der Priorisierung eine Mindestzahl von 41 Punkten erforderlich ist.

Das Ergebnis der Funktionalitätsauswertung besitzt folgenden Umfang:

Anforderung	Priorität	Punktzahl	Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6	Ex 7	Ex 8
Eingabe eines Auftrags mit mehreren Sendungen, wobei jede Sendung mehrere Eigenschaften, wie „Zerbrechlich“ oder „Kühlware“ haben kann	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Jeder Logistiker kann sich kostenfrei registrieren	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Einem Auftrag müssen Preise und weitere Zahlen zuschreibbar sein	mittel	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Für eine Sendung ist ein Warenwert eingebbar, dieser kann aber auch leer sein (Versicherungstechnische Gründe)	hoch	3	3	3	3	2	2	2	2	2
Die geplante Abholung und Lieferung sollen in einem Zeitraum angeben werden können	mittel	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Die tatsächliche Abholung und Lieferung sollen mit Ankunft und Übergabe angeben werden können	hoch	3	3	3	3	1	1	1	1	1
Alle Daten zu einem Auftrag sollen auf einer Seite angezeigt werden	gering	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Es soll eine Chat-Funktion integriert sein	gering	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Ein Auftrag soll auf mehrere Teilstrecken geteilt und dann an verschiedene Logistiker abgegeben werden können	gering	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eine Sendungsverfolgung soll möglich sein	gering	1	0	0	0	3	3	3	3	3
Geteilte Daten sollen widerrufen werden können	hoch	3	3	3	3	2	2	2	2	2
E-Mail-Benachrichtigungen über Auftragsanfragen und Auftragsänderungen	mittel	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ein Kommentarbereich für jeden Auftrag	mittel	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Eine Übersichtsseite mit aktuellen Informationen zu allen Aufträgen und geteilten Auftragsstatus	mittel	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bereitstellung von komplexen Filtermöglichkeiten für die Auftragsübersichtsseite	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Dashboard Seite mit aktuellen Auswertungen zu meinen Aufträgen	gering	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bereitstellung einer Kundenverwaltung	mittel	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bereitstellung einer Adressverwaltung	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Bereitstellung einer Verwaltung von Ansprechpartnern meines Unternehmens	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Summe		**41**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**

Tabelle 7: Zweite Evaluation Funktionalitäten

Wie zu sehen ist, erreicht die TRANSIT-Plattform die Mindestzahl an erreichbaren Punkten und übertrifft diese sogar um 1 mit der Integration des Dashboards. Für die Auswertung des Datenschutzes ergibt sich die folgende Tabelle.

Anforderung	Priorität	Punktzahl	Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6	Ex 7	Ex 8
Datenzugriffskontrolle dezentral und getrennt von den Daten	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Daten können von einer Partei zu mehreren Parteien gleichzeitig geteilt werden	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Daten können vom Datengeber zum Datenkonsument und weitergeteilt werden. Jeder Datenkonsument ist somit auch potentieller Datengeber.	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Datenzugriffskontrolle kann Leserecht, sowie Schreibrechte auf Daten verwalten	mittel	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Physiche Trennung der Daten pro Unternehmen	gering	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Datenverwaltung durchführbar in Übereinstimmung mit geltenden Datenschutzbestimmungen	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sicherstellung der Datenintegrität und Vermeidung von Datenverfälschung	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Möglichkeit zur Protokollierung von Datenzugriffen und Datenänderungen	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Implementierung von Mechanismen zur Datenverschlüsselung und sicheren Datenübertragung	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Bereitstellung eines klaren Datenzugriffskontrollsystems, das den Prinzipien der Minimalität und Zweckbindung folgt	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Unterstützung für die Anonymisierung oder Pseudonymisierung von Daten, wenn erforderlich	mittel	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Einrichtung eines Notfallwiederherstellungsplans für Datenverlustszenarien	mittel	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung der Datenschutzmaßnahmen	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Feingranulare Datenfreigabe	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Erreichbarkeit von Datenschutz, Impressum und AGB über maximal zwei Klicks	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Export von Profildaten	mittel	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Löschen des Accounts möglich	hoch	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Summe		45	41	41	41	41	41	41	41	41

Tabelle 8: Datenschutzevaluation zweite Durchführung

Wie aus den Ergebnissen ersichtlich wurde die Mindestzahl von 41 von allen Experten vergeben. Damit ist belegt, dass die TRANSIT-Plattform den aktuellen Anforderungen entspricht, funktional sowie gesetzlich und für den Produktivbetrieb einsetzbar wäre.

2. Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Eine umfangreiche Übersicht zu den einzelnen zahlenmäßigen Kosten- bzw. Ausgabenpositionen ist dem zahlenmäßigen Verwendungsnachweis zu entnehmen.

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Nur im Rahmen der Kooperation von Unternehmen und Forschungseinrichtungen war es möglich diesen Umfang an Projektergebnissen zu generieren. Dabei wurde im Zusammenhang der Kooperation vor allem die Integration von praktischer Expertise in die Forschungsbemühungen geschätzt, welche zu praxisnahen zielgruppenorientierten Lösungskonzepten und Forschungsergebnissen in TRANSIT führten. Dadurch konnte die erforderliche fachliche Expertise zusammengebracht werden, welche besonders für die Verknüpfung der Forschungsergebnisse und die Herstellung der Zusammenhänge erforderlich waren. Damit konnten neben den wissenschaftlichen Befähigungen der Universitäten bspw. auch die praxisnahen zielgruppenorientierten Kompetenzen in die Arbeiten involviert werden. Auf diese Art war es für jeden Partner möglich, das eigene Expertenwissen zur Unterstützung des gemeinsamen Projektvorhabens einzubringen. Eine Zusammenarbeit der verschiedenen Partner war dementsprechend notwendig, da keiner alleine über die nötigen Mittel zum Erreichen der Zielvorgaben hätte aufbringen können. Unter normalen wirtschaftlichen Bedingungen wäre das Vorhaben zu risikobehaftet und keiner der einzelnen Partner hätte ausreichend eigene Forschungsmittel zur Verfügung gehabt. Hinzukommt die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen und KMUs zu dem das Vorhaben zentral beigetragen hat. Sowohl Prototypen als auch Konzepte sind Artefakte welche für die zukünftig fortführende Wissensgewinnung auch projektübergreifend genutzt werden können. Alle Tätigkeiten waren hinsichtlich des Inhalts und Umfang angemessen. Die aus dem Projekt speziell für Veröffentlichungen extrahierten Forschungsergebnisse sind separat aufgelistet und können öffentlich eingesehen werden (siehe Abschnitt 6).

4. Voraussichtlicher Nutzen

Es wurde bereits ab Beginn der Projektlaufzeit intensiv die Verwertung von wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Projektergebnissen diskutiert. Des Weiteren wurden die Weiterverwendung und Entwicklung der generierten Softwareartefakte in Rahmen von FOX und weiteren am Testbetrieb des Prototypens beteiligten Unternehmen des Netzwerk Logistik Mitteldeutschland besprochen. Für weitere mögliche Forschungsprojekte welche die Grenzen des Projektes erweitern, dienen gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse des TRANSIT-Projekts als wertvolle Grundlage. TRANSIT konnte im Rahmen der Projektlaufzeit Ergebnisse im Bereich der Datentreuhänderschaft, effektives und effizientes sowie feingranulares Zugriffsmanagement und State-of-the-Art Datenverwaltungstools für Logistik, speziell Auftragsdaten erzielen. Zum Ende der Projektlaufzeit, hat sich herausgestellt, das für TRANSIT als Datentreuhandplattform als eigenständiges wirtschaftlich tragfähiges Produkt der Markt noch nicht bereit ist. Jedoch wurde damit begonnen die Projektergebnisse von den beteiligten Projektpartnern individuell zu verwerten. FOX wird die Projektergebnisse im Netzwerk Logistik Mitteldeutschland verbreiten sowie die Prototypen weiterentwickeln um diesen anschließend im Rahmen des Vereins den Mitgliedern als datentreuhändische Datenverwaltungs- und -teilungsplattform anzubieten. Durch diese Bemühungen wird der Datenschatz der Datentreuhandplattform ständig erweitert werden, wozu in Abstimmung mit den Beteiligten der Plattform ein möglicher Zugang für Forschungsrichtungen ermöglicht wird.

lfd. Nr.	Ergebnis und Verwertungsmöglichkeit	Zeithorizont
1	Verbreitung der Ergebnisse über die Website des Vorhabens / des Projektpartners FOX und die Kanäle des Netzwerk Logistik Mitteldeutschland	ab sofort laufend
2	Vorstellung des Vorhabens und der Ergebnisse auf Fachtagungen und Messen (z. B. transport logistic, hypermotion)	ab sofort laufend
3	Transfer von Ergebnissen im Rahmen von Fachveranstaltungen und -workshops	ab sofort laufend
4	Transfer von Ergebnissen im Bereich der logistischen Einsatzplanung der Fahrzeuge in die tägliche Tourenplanung der Disposition	ab sofort laufend
5	Nutzung der *TRANSIT*-Ergebnisse für zukünftige Projekte	ab sofort laufend
6	Integration einzelner Projektergebnisse in vorhandene IT-Systeme von **FOX**	ab sofort laufend

Tabelle 9 Angepasster Verwertungsplan TRANSIT

5. Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Während der Durchführung des Vorhabens sind keine bedeutenden Fortschritte auf dem Gebiet des Datentreuhänders in der Logistik bekannt geworden.

6. Erfolgte und geplante Veröffentlichungen

Verbreitung über das Netzwerk Logistik Mitteldeutschland

Das Netzwerk Logistik Mitteldeutschland e.V. engagiert sich aktiv für die Förderung und Unterstützung seiner Mitglieder, die aus Logistikern, logistiknahen Dienstleistern, öffentlichen Verwaltungen, Kammern sowie Forschungs- und Bildungseinrichtungen bestehen. Mit rund 140 Mitgliedern dient es als Plattform, die Kooperation, Austausch und die Initiierung neuer Projekte anregt. Ziel ist es, den Logistikstandort Mitteldeutschland weiterzuentwickeln und als etabliertes Gateway nach Europa sowie als zentralen Distributionsstandort mit schnellen Anbindungen zu osteuropäischen und ostasiatischen Märkten zu fördern. Dies geschieht durch Präsenz auf Messen und Veranstaltungen im In- und Ausland.

Das Netzwerk kooperiert im Bereich Personal mit regionalen Arbeitsvermittlern, Personaldienstleistern und Qualifizierungsanbietern und stärkt die Zusammenarbeit mit anderen Clustern in der Region. Die Geschäftsstelle befindet sich am Flughafen Leipzig/Halle, mit weiteren Regionalbüros in Dresden und Chemnitz sowie einer Repräsentanz in Moskau.

Expertengruppen innerhalb des Netzwerks entwickeln kontinuierlich Strategien zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Region, einschließlich Maßnahmen gegen den Fachkräftemangel und zur Förderung von Innovationen sowie aktuelle Informations- und Unterstützungsangebote (Netzwerk Logistik Mitteldeutschland 2024).

Bei den Vernetzungsveranstaltungen fand ein intensiver Austausch mit Partnerprojekten des Förderprogramms statt und im TRANSIT Konsortium wurde intensiv zu Querschnittthemen wie Datenfreigabekonzepten, effiziente Logistik-Datentreuhand-Software während mehreren Austauschmeeting zum Projektfortschritt Informationen und Erkenntnisse geteilt.

TRANSIT profitiere direkt durch den Einsatz von Open-Source-Softwarekomponenten, welche im Rahmen der Plattformentwicklung eingesetzt wurden. Somit konnte im Rahmen des Projektes ein wissenschaftlich erforschtes Zugriffskonzept direkt erweitert und den Nutzer direkt bei der Plattformnutzung als Datentreuhandkomponente zur Verfügung gestellt werden.

Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses

Während der Laufzeit des Projektes, war es dem Konsortium bereits möglich erste wissenschaftliche Erkenntnisse zusammenzufassen und auf Konferenzen zu publizieren.

Kober, Sascha; Koch, Michael; Gaunitz, Benjamin; Franczyk, Bogdan (2023): Data Trust in Logistics: Price Prediction for Collaboration. In: 2023 14th International Conference on Information & Communication Technology and System (ICTS), S. 29–34. (Kober et al. 2023)

Koch, Michael; Kober, Sascha; Straburzynski, Stanislaw; Gaunitz, Benjamin; Franczyk, Bogdan (2023): Federated Learning for Data Trust in Logistics. In: Position Papers of the 18th Conference on Computer Science and Intelligence Systems: PTI. (Koch et al. 2023)

Die Ergebnisse der TRANSIT-Prototypen wurden auf folgenden Plattformen veröffentlicht:

TRANSIT-Projektwebseite: https://transit-project.de/

TRANSIT-Plattform: https://app.transit-project.de/

Quellcode DTM-Plattform: https://github.com/TRANSIT-Team/TRANSIT-Data-Trust

Quellcode Access-Control: https://github.com/TRANSIT-Team/Finer-Grained-Attribute-Based-Policy-Machine

Referenzen

Almeida, Chris de; Palmer, Rob; Sharma, Ujjwal: ECMA-404. The JSON data interchange syntax. Hg. v. ECMA International. Online verfügbar unter https://ecma-international.org/publications-and-standards/standards/ecma-404/.

Bernhard, Jochen; Hömberg, Kay; Jodin, Dirk; Kuhnt, Sonja; Schürmann, Christoph; Wenzel, Sigried (2007): Vorgehensmodell zur Informationsgewinnung–Prozessschritte und Methodennutzung. Online verfügbar unter https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/25931/1/technical%20report%2006008.pdf.

D. Hardt, Ed. (2012): The OAuth 2.0 Authorization Framework. Hg. v. Internet Engineering Task Force (IETF) (ISSN: 2070-1721). Online verfügbar unter https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6749, zuletzt geprüft am 13.03.2024.

Gupta, Lokesh (2023a): HATEOAS Driven REST APIs. HATEOAS (Hypermedia as the Engine of Application State) is a constraint of the REST application architecture which uses hypertext in API response. Online verfügbar unter https://restfulapi.net/hateoas/, zuletzt geprüft am 12.03.2024.

Gupta, Lokesh (2023b): What is REST? The Six Guiding Principles of REST. Online verfügbar unter https://restfulapi.net/, zuletzt geprüft am 12.03.2024.

Kelly, M. (2023): JSON Hypertext Application Language. Hg. v. Network Working Group. Online verfügbar unter https://datatracker.ietf.org/doc/html/draft-kelly-json-hal-11.

Kober, Sascha; Koch, Michael (2024a): Fine-Grained-Object-Specific-Policy-Machine. Online verfügbar unter https://github.com/TRANSIT-Infai/Fine-Grained-Object-Specific-Policy-Machine, zuletzt aktualisiert am 30.06.2024, zuletzt geprüft am 30.06.2024.

Kober, Sascha; Koch, Michael (2024b): TRANSIT-Project. Online verfügbar unter https://github.com/TRANSIT-Infai/TRANSIT-project, zuletzt aktualisiert am 30.06.2024, zuletzt geprüft am 30.06.2024.

Kober, Sascha; Koch, Michael; Gaunitz, Benjamin; Franczyk, Bogdan (2023): Data Trust in Logistics: Price Prediction for Collaboration. In: 2023 14th International Conference on Information & Communication Technology and System (ICTS), S. 29–34.

Koch, Michael; Kober, Sascha; Straburzynski, Stanislaw; Gaunitz, Benjamin; Franczyk, Bogdan (2023): Federated Learning for Data Trust in Logistics. In: Position Papers of the 18th Conference on Computer Science and Intelligence Systems: PTI.

Lavid Software: Lavid FIS Logsitik. Online verfügbar unter https://lavid-software.net/Softwareloesungen, zuletzt geprüft am 18.04.0204.

Richardson, Leonard; Amundsen, Michael (2013): RESTful web APIs. Services for a Changing World. Beijing, Köln, Sebastopol, CA: O'Reilly.

Webfleet Solutions Sales B.V.: PRO 8475 Driver Terminal. Online verfügbar unter https://www.webfleet.com/de_de/webfleet/, zuletzt geprüft am 18.04.2024.

Winter, Christian; Battis, Verena; Halvani, Oren (2019): Herausforderungen für die Anonymisierung von Daten, S. 339–352. Online verfügbar unter https://dl.gi.de/items/d5aeee27-49cb-4813-93b8-5a0470e8cb28.