edv-buchversand.de

Künstliche Intelligenz in SAP-Systemen

Das umfassende Handbuch

» Hier geht's direkt zum Buch

DIE LESEPROBE

Diese Leseprobe wird Ihnen von www.edv-buchversand.de zur Verfügung gestellt.

Kapitel 4

Embedded AI im Supply Chain Management

Eine stabile und transparente Lieferkette ist der Schlüssel zum Unternehmenserfolg. Mit SAP Supply Chain Management können Sie Materialflüsse, Produktionsprozesse und Logistiknetzwerke nahtlos planen und steuern. Die Lösung schafft Transparenz in Echtzeit und unterstützt Sie dabei, Engpässe frühzeitig zu erkennen und Alternativen zu simulieren. So treffen Sie fundierte Entscheidungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette, erhöhen Ihre Lieferfähigkeit und senken gleichzeitig Kosten – für eine rundum stabile Supply Chain.

In modernen Supply-Chain-Prozessen gewinnt künstliche Intelligenz zunehmend an Bedeutung. Unternehmen müssen heute große Datenmengen verarbeiten, Entscheidungen schneller treffen und gleichzeitig flexibel auf Veränderungen in Lieferketten reagieren. SAP integriert daher KI-Funktionen zunehmend direkt in operative Anwendungen. Diese Form der Integration wird häufig als *Embedded AI* bezeichnet. Dabei werden intelligente Funktionen unmittelbar in bestehende Geschäftsprozesse eingebettet, sodass Sie als Anwenderin oder Anwender ohne zusätzliche Systeme oder komplexe Analysen von KI-gestützten Funktionen profitieren können. In diesem Kapitel lernen Sie anhand mehrerer Praxisbeispiele, wie Embedded AI im Supply Chain Management eingesetzt werden kann. Die Beispiele zeigen, wie KI Planungsprozesse vereinfacht, Dokumente automatisiert verarbeitet, Prognosen erstellt und Sie im Arbeitsalltag unterstützt.

In Abschnitt 4.1 lernen Sie das Konzept des Conversational Planning kennen. Dabei können Sie Transportplanungsaufgaben mithilfe natürlicher Sprache steuern. Die Funktion ermöglicht es Ihnen, komplexe Planungsanweisungen direkt im Transport-Cockpit von SAP Transportation Management (SAP TM) auszuführen und Transportprozesse dadurch intuitiver zu gestalten.

Abschnitt 4.2 behandelt SAP Document AI, eine Lösung zur automatisierten Verarbeitung von Geschäftsdokumenten. Am Beispiel von Qualitätszertifikaten erfahren Sie, wie KI genutzt werden kann, um relevante Informationen aus Dokumenten zu extrahieren und sie anschließend in nachgelagerte Geschäftsprozesse zu integrieren.

In Abschnitt 4.3 betrachten Sie die Vorhersage von Lieferterminen. Mithilfe von Machine-Learning-Modellen können voraussichtliche Liefertermine auf Basis historischer Beschaffungsdaten berechnet werden.

In Abschnitt 4.4 erfahren Sie, wie künstliche Intelligenz und die SAP-KI-Lösung Joule die Kundenauftragserfüllung erleichtern. Dabei sehen Sie, wie KI Sie bei der Auftragserfassung unterstützt, unvollständige Daten ergänzt und Ihnen zusätzliche Informationen direkt innerhalb der Benutzeroberfläche bereitstellt.

4.1 Conversational Planning: Transportplanung mit natürlicher Sprache

Conversational Planning ist eine KI-gestützte Funktion in SAP Transportation Management (SAP TM), die Planerinnen und Planern ermöglicht, Transportplanungsaufgaben mithilfe natürlicher Sprache auszuführen. Anstatt komplexe Menüstrukturen oder zahlreiche Planungsschritte manuell durchzuführen, können Anwenderinnen und Anwender ihre Anforderungen direkt formulieren, beispielsweise durch Eingaben wie »Plane alle offenen Transporte für heute« oder »Optimiere die Auslastung der vorhandenen Lkw für diese Region«.

Die Funktion richtet sich insbesondere an Disponentinnen und Transportplaner in der Transportlogistik, die täglich Transportbedarfe koordinieren und Kapazitäten effizient nutzen müssen.

Mit *Conversational Planning* wird die Transportplanung deutlich intuitiver und effizienter. Dabei können auch Aktionsketten mit mehreren Anweisungen berücksichtigt werden. Im Transport-Cockpit, der zentralen Planungsoberfläche von SAP TM, werden die relevanten Planungsanforderungen sowie die verfügbaren Kapazitäten übersichtlich dargestellt, sodass Bedarf und Ressourcen optimal aufeinander abgestimmt werden können.

4.1.1 Geschäftliche Herausforderungen in der Transportplanung

Potenzial für KI-gestützte Planung

Im Bereich der Transportplanung stehen Unternehmen vor spezifischen geschäftlichen Herausforderungen. Planerinnen und Planer müssen häufig sehr schnell reagieren und Ad-hoc-Planungen durchführen, die nicht nach einem starren Optimierungsschema ablaufen. Dabei ist es oft notwendig, einzelne Schritte im Planungsprofil von SAP TM nachzuvollziehen, obwohl in vielen Fällen nur ausgewählte Informationen benötigt werden. Zudem mangelt es an der notwendigen Flexibilität: Klassische Funktionen wie Drag-and-Drop im Transport-Cockpit sind in einem dynamischen Umfeld nicht mehr ausreichend. Eine intelligente, KI-gestützte Steuerung fehlt bislang, sodass eine einfache und direkte Texteingabe in natürlicher Sprache einen deutlichen Mehrwert bieten würde.

4.1.2 KI-gestützte Lösung und Implementierung im SAP Transportation Management

Praxisnaher KI-Einsatz in SAP TM

Im Folgenden wird ein Anwendungsbeispiel für den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) in der Transportplanung vorgestellt. Ziel ist es, Ihnen praxisnah zu demonstrieren, wie KI-basierte Funktionen die Planung unterstützen und vereinfachen können. Im Fokus steht dabei, die spezifischen Möglichkeiten und Mehrwerte der KI-gestützten Transportplanung im Detail kennenzulernen.

Mithilfe der KI-gestützten Transportplanung können Anwenderinnen und Anwender ihre Planungsanweisungen als Text in ein Eingabefeld, den sogenannten *Prompt*, eingeben und so die Planung automatisch durchführen lassen. Dabei können im Transport-Cockpit z. B. Frachteinheiten, Frachtaufträge und Ressourcen effizient geplant werden. Die Planung erfolgt somit nicht nur manuell oder über Hintergrundjobs, sondern auch durch ein Large Language Model (LLM).

Um diese KI-gestützte Planung zu ermöglichen, steht im Transport-Cockpit ein neuer Bereich zur Verfügung. In diesem Bereich können Sie natürliche Spracheingaben verwenden, um Planungsobjekte schneller zu finden und zu bearbeiten. Über einfache Eingaben lassen sich Frachtaufträge, Frachtabschnitte, Lkw-Typen oder Lkw-Ressourcen direkt auswählen, beispielsweise »Zeige alle Frachtaufträge nach Spanien« oder »Wähle den Lkw mit der höchsten Traglast«. Ebenso können zentrale Planungsaktionen per Sprache ausgeführt werden, etwa das Zuordnen von Frachtabschnitten zu Aufträgen oder Fahrzeugen. Dadurch wird die tägliche Transportplanung deutlich vereinfacht.

Zusätzlich kann in bestimmten Listen und Hierarchien eine neue Spalte **Conversational Planning Response** eingeblendet werden. Diese zeigt durch generative KI ermittelte Zusatzinformationen an, die sonst manuell gesucht werden müssten. Unterstützt werden Listen und Hierarchien für Frachtaufträge, Frachtabschnitte und Lkw-Ressourcen. So lassen sich Fragen wie »Welche Frachtabschnitte enthalten Milch?« oder »Welche Transporte gehen nach Bayern?« direkt beantworten.

4.1.3 Anwendung von Conversational Planning im Transport-Cockpit

Der Einstieg in die Transportplanung erfolgt für Anwenderinnen und Anwender meist über das SAP Fiori Launchpad. Das Launchpad ist dabei nicht nur der technische Einstiegspunkt, sondern auch die einfachste Möglichkeit, auf die Transportmanagement-Funktionen in SAP TM zuzugreifen. Ein Zugriff über die klassische SAP GUI ist in diesem Fall nicht möglich, auch dann nicht, wenn bestimmte Tabellen, Transaktionen oder Funktionen dort noch vorhanden sind. Der gesamte Planungsprozess ist in SAP Fiori durchzuführen. Mit den entspre-

chenden Berechtigungen in SAP TM können Anwenderinnen und Anwender anschließend die benötigten SAP-Fiori-Apps öffnen und nutzen.

Klicken Sie im SAP Fiori Launchpad auf die Kachel **Transport-Cockpit**, um die Planungsumgebung zu öffnen (siehe Abbildung 4.1).

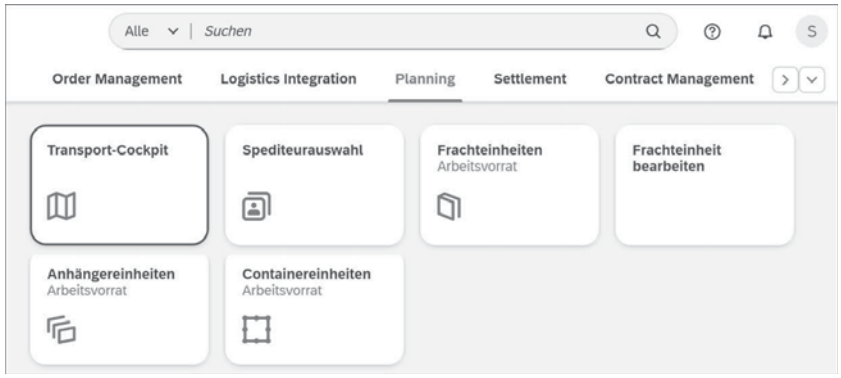


Abbildung 4.1: Einstieg in das Transport-Cockpit

Planungsprofil auswählen

Im nächsten Schritt wählen Sie ein vordefiniertes Planungsprofil aus, wie in Abbildung 4.2 zu sehen. Dieses bildet die Grundlage dafür, dass die nachgelagerte automatische, manuelle oder KI-gestützte Planung überhaupt ausgeführt werden kann. Die Funktion wird über eine Kachel im SAP Fiori Launchpad aufgerufen. Vor der Nutzung ist daher eine Anmeldung im Launchpad erforderlich.

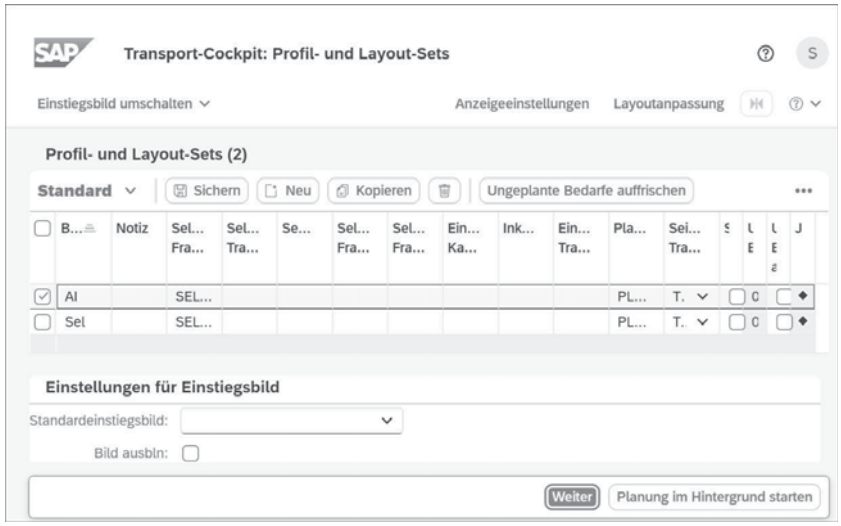


Abbildung 4.2: Auswahl des Selektionsprofils

Nach der Profilauswahl öffnet sich das Transport-Cockpit in seiner Standardansicht (siehe Abbildung 4.3). Die Bereiche für Frachteinheiten werden auf der linken Seite und die zugehörigen Frachtaufträge auf der rechten Seite dargestellt. Diese Übersicht ermöglicht es den Planerinnen und Planern, die relevanten Transporteinheiten und deren Status auf einen Blick zu erfassen. Neu hinzugekommen ist durch die Integration der KI der Bereich **Conversational Planning**. Hier können Sie über ein Texteingabefeld natürliche Sprache verwenden, in Form eines sogenannten *Prompts*, um Planungsanweisungen zu geben oder bestimmte Informationen abzufragen. Damit entfällt die Notwendigkeit, ausschließlich über klassische Klicks und Menüs zu arbeiten. Stattdessen können komplexe Planungsaufgaben einfacher, intuitiver und schneller über Sprach- bzw. Texteingaben gesteuert werden.

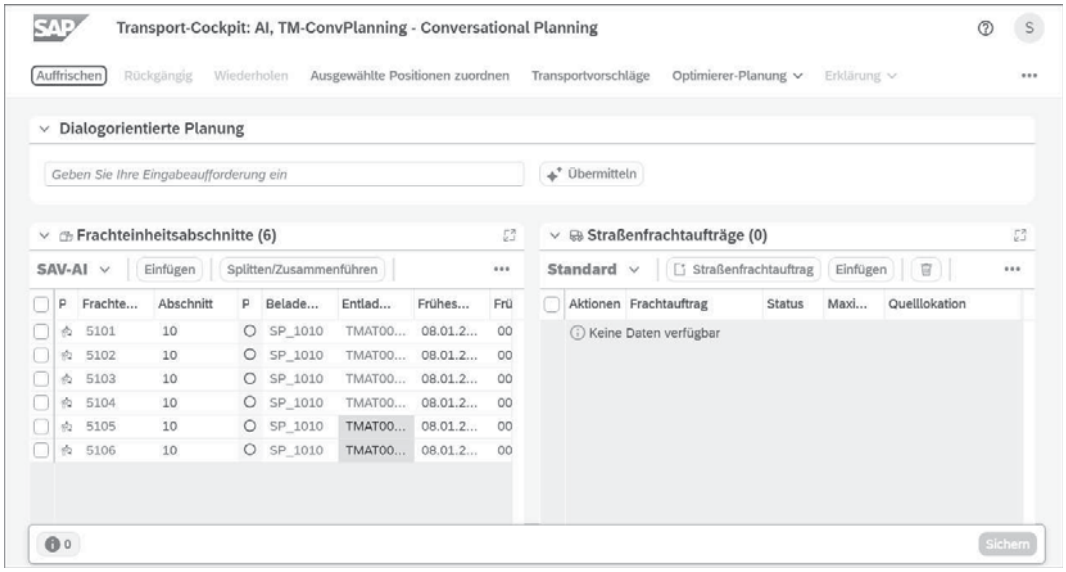


Abbildung 4.3: Conversational Planning im Transport-Cockpit

Ausführung von KI-Funktionen im Layout

In das Eingabefeld können Sie eine Prompt-Anweisung eingeben und auf den Button **Übermitteln** klicken. Im Beispiel in Abbildung 4.4 wurde weder auf Groß- und Kleinschreibung geachtet noch wurde eine fehlerfreie Rechtschreibung verwendet. Die KI übernimmt den Text dennoch, interpretiert die Eingabe richtig und setzt die Anweisung wie vorgesehen um. Wie im Prompt vorgegeben, wurden die Frachteinheiten automatisch selektiert, ohne dass die Anwenderin oder der Anwender dies manuell durchführen musste. Gleichzeitig wurden die Stages automatisch mit den entsprechenden Produktinformationen angereichert. Dieses Beispiel zeigt, wie robust das Conversational Planning auf ungenaue Eingaben reagiert und trotzdem ein korrektes Ergebnis liefert.

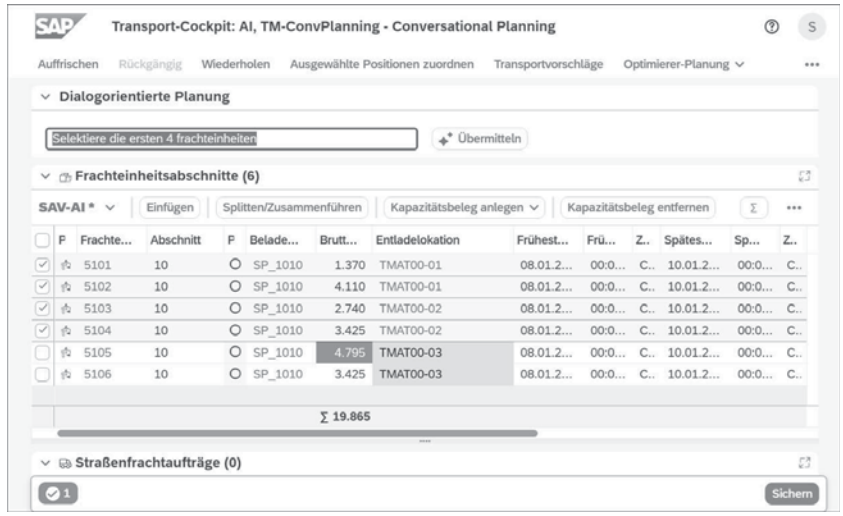


Abbildung 4.4: Prompt-Eingabe und Selektion im Transport-Cockpit

Wie in Abbildung 4.5 zu sehen, wurde im rechten Fenster im Bereich **Straßenfrachtaufträge** automatisch ein Frachtauftrag erstellt, in dem die zuvor definierten Frachteinheiten bereits verplant und zugeordnet sind. Dies erkennen Sie an der grünen Checkbox in der Spalte **Status** der Frachteinheit.

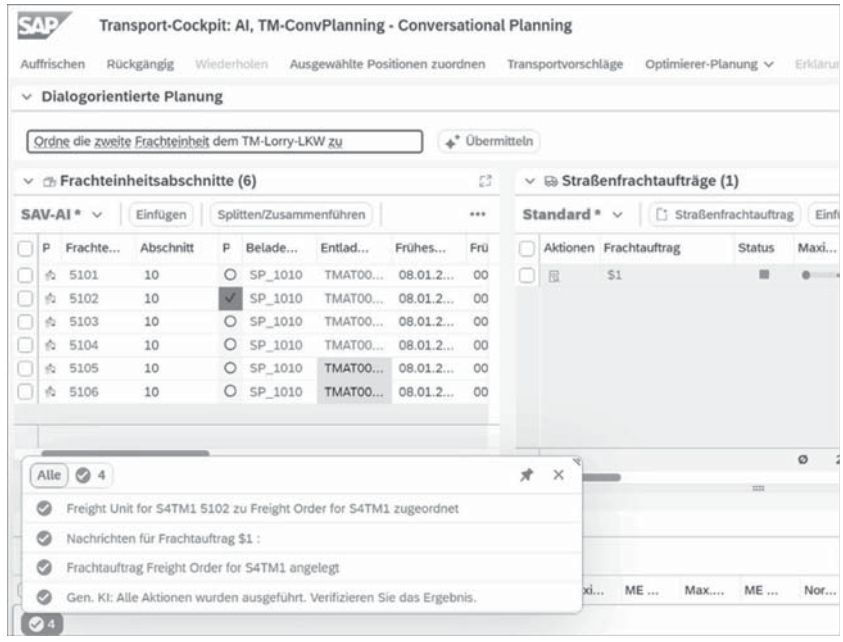


Abbildung 4.5: Frachteinheitenplanung durch Prompt-Eingabe

Erfolgsmeldung weist auf KI-Ausführung hin

Zusätzlich erscheint im unteren Bereich des Fensters eine Erfolgsmeldung, die bestätigt, dass die KI den eingegebenen Prompt verarbeitet und die Planungsausführung abgeschlossen hat. Die Anwenderinnen und Anwender erhalten damit eine klare Rückmeldung, dass die gewünschte Aktion erfolgreich umgesetzt wurde.

TM-Objekte markieren mittels Prompt

Conversational Planning bietet nicht nur die Möglichkeit zur vollautomatischen Ausführung, sondern auch zur *teilautomatisierten Planung*. Durch eine gezielte Prompt-Eingabe können Sie bestimmen, welche Frachteinheiten vorab selektiert werden sollen. In unserem Beispiel wird die KI angewiesen, alle gewünschten Frachteinheiten, Frachtaufträge und verfügbaren Lkw vorab auszuwählen, wodurch die Planungsschritte effizient vorbereitet werden.

Flexible Selektion nach Kontext und Daten

In Abbildung 4.6 sehen Sie, dass im Prompt die Bedingung formuliert wurde, dass ausschließlich Frachteinheiten verplant werden sollen, die ein Bruttogewicht von mehr als vier Tonnen aufweisen. Die KI hat die entsprechenden Frachteinheiten identifiziert und nur diese zur automatischen Planung herangezogen. Das erkennen Sie an den grün markierten Checkboxen in der Spalte **Planungsstatus**. Da die Spalte im Screenshot sehr schmal dargestellt ist, wird lediglich der Buchstabe »P« angezeigt, der den Status *geplant* kennzeichnet. Auf diese Weise entfällt eine aufwendige manuelle Auswahl der Objekte, und die Planung kann deutlich schneller voranschreiten.

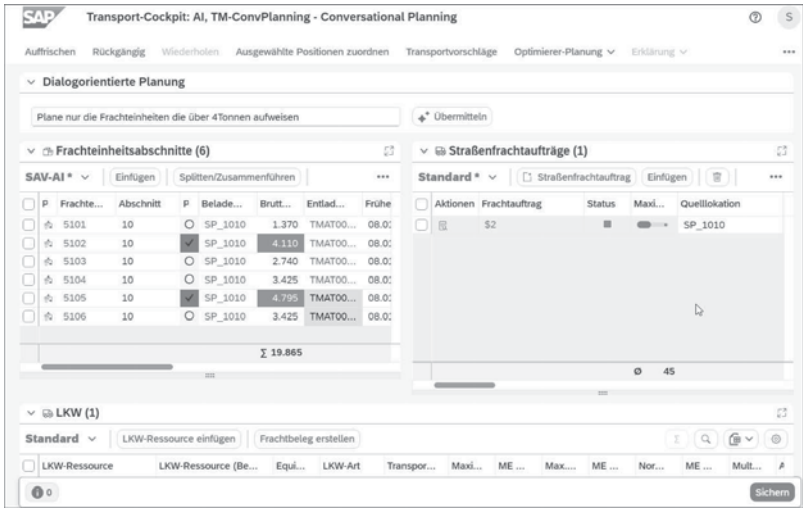


Abbildung 4.6: Automatische Planung bestimmter Frachteinheiten durch Prompt-Eingabe

KI-Ressourcenvorselektion

Dabei können nicht nur alle Objekte markiert werden. Es können auch gezielt jene Objekte in SAP TM selektiert werden, die bestimmte Merkmale im Text, im Kontext oder auch in den SAP-Objekten, beispielsweise auf der Datenbank,

aufweisen. Das ist selbst dann möglich, wenn diese Felder in der aktuellen Anzeige nicht ausdrücklich enthalten sind. Wenn Sie bestimmte Ressourcen vorselektieren bzw. filtern möchten, etwa ausschließlich jene Ressourcen, die als Typ **Lkw** definiert sind, übernimmt die KI auch diese komplexe Vorselektion. Damit wird sichergestellt, dass die Auswahl korrekt erfolgt und potenzielle Fehler im Planungsprozess vermieden werden. Das Ergebnis der KI-Ausführung wird, wie in Abbildung 4.7 dargestellt, angezeigt.



Abbildung 4.7: Infomeldung nach erfolgter KI-Ausführung

Optimierung von Transporten mit KI

Die in diesem Beispiel gezeigten Schritte decken nur einen Teil der Möglichkeiten ab, die Conversational Planning bietet. In der Praxis können Sie weit komplexere Szenarien per Prompt steuern, etwa die gezielte Auswahl von Transporten nach Region, Produktgruppe oder Kapazitätsgrenzen. Ebenso sind Anweisungen zur Optimierung möglich, beispielsweise die automatische Bündelung von Frachteinheiten mit gleichen Zielorten, die Verteilung von Aufträgen auf mehrere verfügbare Lkw oder die Reservierung bestimmter Fahrzeugtypen für sensible Waren. Auch zeitliche Parameter lassen sich einbeziehen, etwa durch Prompts wie »Zeige alle Frachteinheiten, die bis Freitag ausgeliefert werden müssen« oder »Weise alle verfügbaren Ressourcen den Aufträgen mit Liefertermin im nächsten Monat zu«. Darüber hinaus können Planerinnen und Planer KI-gestützt zusätzliche Informationen anreichern, z. B. Hinweise zu Nachhaltigkeit, Auslastungsgraden oder alternativen Routen. Wir sind an dieser Stelle nicht auf alle diese Möglichkeiten im Detail eingegangen, dennoch sind sie relevant für den praktischen Einsatz und verdeutlichen, wie flexibel und leistungsfähig die KI-gestützte Transportplanung ist.

4.1.4 Technische Architektur und Integration von Conversational Planning

ISLM-Konfiguration und SAP BTP als Voraussetzung

Um zu verstehen, wie Conversational Planning mit generativer KI im Hintergrund funktioniert und welche Voraussetzungen für den Betrieb notwendig sind, wird in diesem Abschnitt die technische Architektur erläutert. Zentrale Grundlage ist die Einrichtung des *Intelligent Scenario Lifecycle Management* (ISLM), das für die Integration von KI-Szenarien benötigt wird. Dazu gehört zunächst die Beantragung eines *Service-Keys* für die SAP Business Technology Platform (SAP BTP), mit dem die Anbindung an die entsprechenden Services ermöglicht wird. Anschließend werden die notwendigen Einstellungen im Customizing für SAP Transportation Management vorgenommen, insbesondere im Bereich der Grundfunktionen der generativen KI.

Profil im Conversational Planning

Ein weiterer wichtiger Schritt ist die Definition eines generativen KI-Profils vom Typ *Conversational Planning*. In diesem Profil wird festgelegt, welche konkreten Planungsoperationen im Transport-Cockpit über Prompts unterstützt werden sollen. Damit diese Funktionen in der Benutzeroberfläche erscheinen, muss das Profil anschließend dem Page Layout des Transport-Cockpits zugeordnet werden. Das Page Layout definiert dabei, wie die Benutzeroberfläche des Transport-Cockpits aufgebaut ist und welche Funktionen oder Eingabebereiche angezeigt werden. Im entsprechenden Page Layout wird dazu im Feld **Conversational Planning Profile** das zuvor im Customizing angelegte generative KI-Profil hinterlegt. Dadurch wird am oberen Bildschirmbereich der Eingabebereich für die Prompts sichtbar, den Sie bereits kennengelernt haben (siehe Abbildung 4.3).

Feldaktivierung »Conversational Planning« als Response

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, bestimmte Listen und Hierarchien im Transport-Cockpit mit KI-Informationen anzureichern. Hierfür wird in den Feldkatalogen konfiguriert, ob das Feld **Conversational Planning Response** standardmäßig oder über Personalisierung angezeigt werden soll. Auf diese Weise lassen sich Informationen, die sonst manuell überprüft werden müssten, direkt durch die KI bereitstellen und in den Planungsprozess integrieren.

Architektur des Conversational Planning

Abbildung 4.8 zeigt die technische Architektur und den Datenfluss für das Conversational Planning in SAP Transportation Management (SAP TM). Sie verdeutlicht, wie generative KI (Generative AI) in den Planungsprozess eingebunden ist und welche Komponenten dabei zusammenspielen.

Ganz oben befindet sich der *Browser-Client*, über den die Anwenderinnen und Anwender mit der Transport-Cockpit-Oberfläche interagieren. Innerhalb von SAP S/4HANA liegt das Transport-Cockpit, das aus zwei Hauptbereichen besteht:

- Die Prompt Input and Output Component (für die Eingabe und Anzeige von KI-Antworten)
- Die Enriched UI Component (angereicherte Benutzeroberfläche, die zusätzliche Informationen von der KI darstellt)

Das *Planning Business Object* bildet das Herzstück der Planung: Hier befindet sich die *Conversational Planning Action*, die die KI-Eingaben verarbeitet und ausführt. Sie umfasst mehrere Unterkomponenten:

- Context Handling verwaltet den Planungszusammenhang, um Eingaben richtig zu interpretieren.
- GenAI Consumption übermittelt die Eingaben an die generative KI.
- GenAI Result Processing verarbeitet die KI-Antworten und spielt sie zurück ins Cockpit.

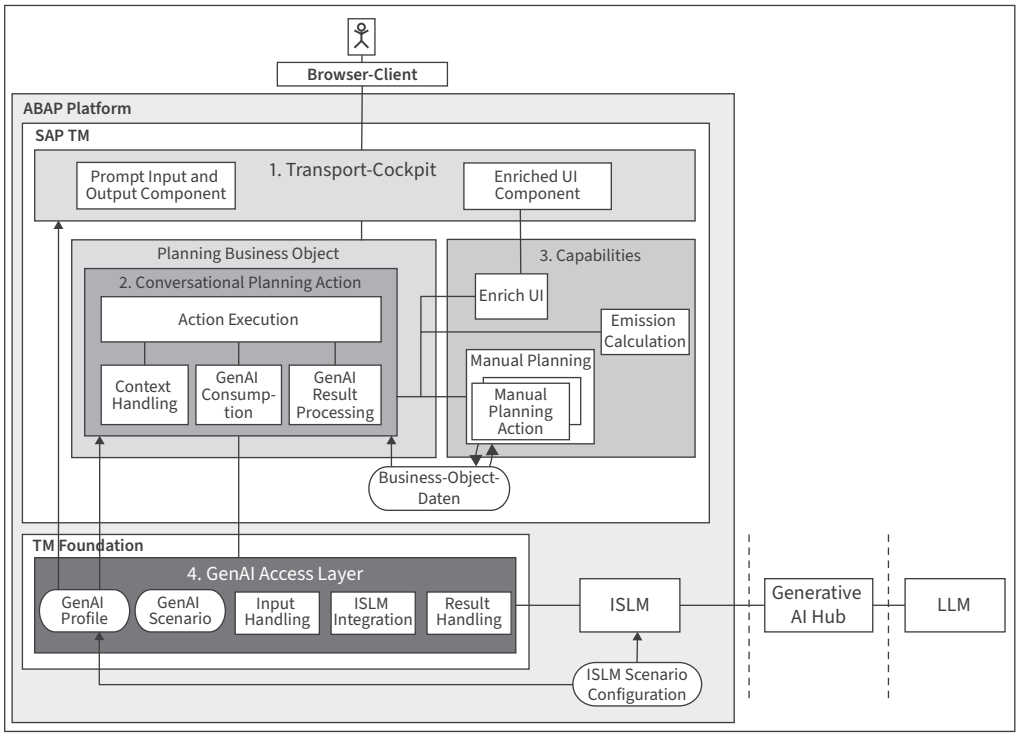


Abbildung 4.8: KI in SAP TM – Architektur

Integration von LLMs ins Transport-Cockpit

Über sogenannte *Capabilities* können zusätzliche Funktionen wie *Enrich UI* (zur Anreicherung der Benutzeroberfläche mit KI-Informationen) oder *Emission Calculation* genutzt werden. Die Emission Calculation ist eine Funktion, mit der das System für bestimmte Transporte, beispielsweise Frachtaufträge, den CO_2-Ausstoß ermittelt. Diese Funktion kann auch über natürliche Sprache angestoßen werden, etwa mit einer Eingabe wie: »Berechne die Emissionen für diese Freight Orders mit diesem Truck.« Für manuelle Eingriffe steht parallel dazu auch eine klassische *Manual Planning Action* zur Verfügung. Alle Aktionen greifen auf zentrale *Business-Object-Daten* zu, die die relevanten Transport- und Frachteinheiten enthalten.

Die *TM Foundation* enthält die *GenAI Access Layer*, die Profile und Szenarien verwaltet: Profile steuern, welche Fähigkeiten und Modelle genutzt werden, während Szenarien festlegen, wie Anfragen verarbeitet werden, beispielsweise durch die Definition von Prompts, Abläufen und Verarbeitungslogiken. Das generative KI-Profil definiert, welche Planungsfunktionen unterstützt werden, während *Input Handling*, *ISLM-Integration* und *Result Handling* den Datenfluss zu SAP BTP und dem Intelligent Scenario Lifecycle Management (ISLM) steuern. Das Input Handling bereitet Benutzeranfragen sowie Kontextdaten auf und übergibt diese strukturiert an die generative KI. Die ISLM-Integration über-

nimmt dabei die technische Anbindung an die SAP BTP und die dort bereitgestellten KI-Modelle. Das Result Handling verarbeitet anschließend die Antworten der KI und übersetzt diese in konkrete Aktionen oder Ergebnisse innerhalb des SAP-TM-Systems. Das ISLM leitet die Anfragen an den *Generative AI Hub* weiter, der die Verbindung zu externen LLMs herstellt. Die Antworten der LLMs fließen zurück über den Generative AI Hub und ISLM in das Transport-Cockpit, wo sie verarbeitet und angezeigt werden.

Context Handling im Detail

Eine zentrale Rolle in diesem Ablauf spielt das *Context Handling*, da es sicherstellt, dass die generative KI alle relevanten Zusatzinformationen erhält, um präzise und situationsgerechte Ergebnisse zu liefern. Das wird im Folgenden näher erläutert.

Flexible Kontextobjekte für GenAI

Als *Kontext* werden alle ergänzenden Daten bezeichnet, die der KI als zusätzliche Eingabe übermittelt werden. Um diese Daten effizient bereitzustellen, wird ein spezielles Kontextobjekt eingeführt. Dieses Objekt verfügt über flexible Schnittstellen, die bei Bedarf erweitert oder angepasst werden können (z. B. durch Vererbung), um die relevanten Informationen bereitzustellen.

Zur Laufzeit wird das Kontextobjekt instanziiert und mit einem *BOPF-Framework-Leseobjekt* verbunden.



Business Object Processing Framework

Das Business Object Processing Framework (BOPF) in SAP TM ist eine technische Grundlage zur einheitlichen Verarbeitung von Geschäftsobjekten wie Frachtaufträgen, Frachteinheiten oder Ressourcen. Es stellt standardisierte Mechanismen bereit, um diese Daten zur Laufzeit zu lesen, zu ändern und zu verarbeiten, z. B. über ein Leseobjekt für den Zugriff auf SAP-TM-Planungsdaten.

Auslesen von Planungsdaten durch Kontextobjekt

Über dieses Leseobjekt lassen sich die Geschäftsobjektdaten aus der aktuellen Planungssitzung auslesen, darunter z. B.:

- Stammdaten von Frachtaufträgen und Frachteinheiten
- Positionsinformationen von Frachtaufträgen und Frachteinheiten
- detaillierte Stoppsequenzen von Frachtaufträgen und Frachteinheiten
- Stufendaten der Frachteinheiten
- Stammdaten von Fahrzeugressourcen

Wenn eine KI-Aufgabe Informationen zu mehreren Objekten benötigt, liefert das Kontextobjekt eine Tabelle mit diesen Daten.

Ein wichtiges technisches Konzept im Zusammenhang mit LLMs ist ihre Zustandslosigkeit. Die verfügbaren großen Sprachmodelle vom Generative AI Hub,

einer Plattform zur Bereitstellung und Orchestrierung generativer KI-Services und -Modelle, speichern zwischen zwei Aufrufen keine Informationen. Jeder Aufruf ist für das Modell ein vollständig neuer Vorgang – es »erinnert« sich nicht an vorherige Eingaben oder Antworten. Für Szenarien, in denen ein fortlaufender Dialog zwischen Anwendung und Modell erforderlich ist, muss daher die komplette bisherige Unterhaltung bei jedem neuen Aufruf übertragen werden. Um dies zu vereinfachen, verfügt das GenAI-Consumption-Objekt über einen internen Speicher, der den Nachrichtenverlauf einer Sitzung verwaltet. Über eine passende Schnittstellenmethode kann die Anwendung diesen Nachrichtenverlauf abrufen und wiederverwenden.

Aufbau einer Nachricht

Der Nachrichtenverlauf wird in einer Tabelleneigenschaft abgelegt, die wie folgt aufgebaut ist:

- **Rolle**

  Jede Nachricht erhält zunächst eine Rolle, die angibt, woher sie stammt oder wofür sie gedacht ist, z. B.:

  - *System* für System-Prompts
  - *User* für Eingaben und Kontext
  - *Assistant* für Antworten des Modells
  - *Function* für Ergebnisse aus Funktionsaufrufen

- **Name**

  Zusätzlich kann ein Name vergeben werden, um die Quelle oder Art der Nachricht genauer zu kennzeichnen.

- **Inhalt**

  Der eigentliche Inhalt steht im Feld **Nachricht** und wird als einfacher Text gespeichert.

Ablauf eines Generative-AI-Aufrufs

Wenn ein Generative-AI-Aufruf gestartet wird, läuft folgender Prozess ab: Zuerst werden alle verfügbaren Nachrichten gesammelt und bei Bedarf um weitere ergänzt, die über einen Eingabeparameter übergeben werden. Anschließend werden diese Nachrichten in das passende Format umgewandelt, das vom jeweiligen Modell benötigt wird. Schließlich wird der dafür vorgesehene GenAI-Adapter aufgerufen, der die Verbindung zum Modell herstellt und die Anfrage weiterleitet.

Ergebnisverarbeitung

Da das Consumption-Objekt den gesamten Nachrichtenverlauf intern speichert, kann es eine Methode bereitstellen, mit der sich die letzte Antwort des Assistenten als einfacher Text abrufen lässt. In vielen Szenarien reicht ein Textstring völlig aus, etwa wenn lediglich eine kurze Antwort benötigt wird.

Result Handling für flexible Ausgaben

Es gibt jedoch auch Anwendungsfälle, bei denen eine reine Textausgabe nicht genügt. Beispielsweise kann es sein, dass eine Anwendung ein klar definiertes

Datenformat erwartet, wie eine Liste, eine Tabelle oder eine strukturierte Datenmenge. In diesen Fällen kann die Methode einen Hinweis darauf erhalten, welche Datenstruktur erwartet wird. Sie versucht dann, die KI-Antwort automatisch in dieses Format zu konvertieren. Zusätzlich gibt die Methode immer auch die Instanz des Consumption-Objekts zurück. Das ermöglicht es, mehrere Aufrufe elegant zu verketten: Eingaben hinzufügen, den KI-Aufruf starten und direkt das Ergebnis weiterverarbeiten – alles in einer einzigen flüssigen Befehlsfolge, ohne mehrere getrennte Schritte programmieren zu müssen.

Steuerung von Tokens und Temperature

Das ISLM-Framework greift über den Generative AI Hub auf externe Generative-AI-Dienste zu. Zukünftig soll ISLM auch die OpenAI-Modelle einbinden. Da diese Modelle alle dieselbe API-Struktur verwenden, ist dafür eine einheitliche Implementierung notwendig. Die offizielle OpenAI-API-Dokumentation dient hierbei als Referenz. Für die Umsetzung der Schnittstellenmethoden müssen die Vorgaben dieser API berücksichtigt werden. Ein wichtiger Punkt ist etwa die Serialisierung der Anfragen, d. h., der API-Aufruf erwartet bestimmte Eigenschaften:

- **Messages**: Eine Liste von Nachrichten, die jeweils Rolle, Inhalt und optional einen Namen enthalten.
- **Max_tokens**: Die maximale Anzahl an Tokens, die die Antwort umfassen darf. Tokens sind die kleinsten Verarbeitungseinheiten in KI-Modellen, also Textbausteine wie Wörter, Wortteile oder Zeichen, die von der KI gelesen und verarbeitet werden.
- **Temperature**: Ein Wert, der steuert, wie kreativ oder deterministisch die Antworten des Modells ausfallen sollen. Ein niedriger Wert erzeugt konsistentere, vorhersagbare Antworten; ein hoher Wert macht das Modell kreativer, aber auch weniger präzise.

Start über Intelligent Scenarios

Die Konfiguration der KI-Szenarien erfolgt über das SAP Fiori Launchpad. Öffnen Sie dort die Kacheln **Intelligent Scenario Management** oder **Intelligent Scenarios** (siehe Abbildung 4.9). Hier können Sie sich bestehende Szenarien anzeigen lassen oder neue anlegen.

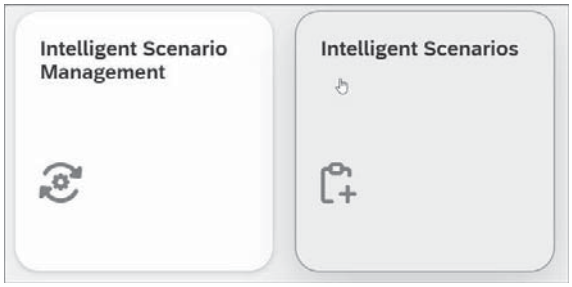


Abbildung 4.9: SAP-Fiori-App »Intelligent Scenarios«

Zuweisung von GenAI-Modellen

Um ISLM (Intelligent Scenario Lifecycle Management) und die Funktion Conversational Planning im Customizing nutzen zu können, muss zunächst die generative KI eingerichtet werden. Öffnen Sie dazu den SAP Customizing Implementation Guide (Transaktion SPRO). Navigieren Sie dort zu folgendem Menüpfad: **Transportation Management • Basic Functions • Generative Artificial Intelligence • Define Generative AI Profile** und klicken Sie auf das Icon (**IMG - Activity**) (siehe Abbildung 4.10).

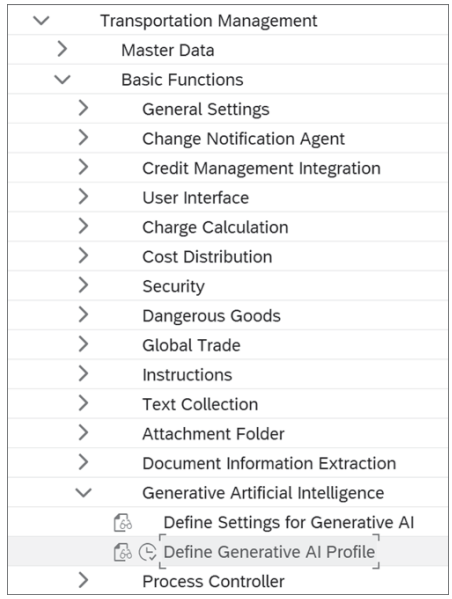


Abbildung 4.10: ISLM-Customizing-Pfad

Zentrale Pflege von KI-Capabilities

In der Ansicht **Capabilities: Overview** werden die Generative-KI-Fähigkeiten für SAP Transportation Management konfiguriert. Eine Capability beschreibt dabei eine konkrete KI-Funktion. Folgende Felder werden pro Capability gepflegt:

- **Capability**: eindeutiger technischer Name der Fähigkeit
- **Capability Description**: Zweck der Fähigkeit
- **Type**: Typ der Fähigkeit
- **Scenario ID**: Verknüpfung mit einem Intelligent Scenario in ISLM oder einem TM-Szenario
- **ISLM Template for Task Prompts**: Vorlage für Aufgaben-Prompts
- **ISLM Template for Example Prompts**: Beispiel-Prompts für Tests oder Demonstrationen

So werden Name, Beschreibung, Typ, Szenario und Vorlagen der einzelnen Capabilities zentral gepflegt, wie in Abbildung 4.11 dargestellt.

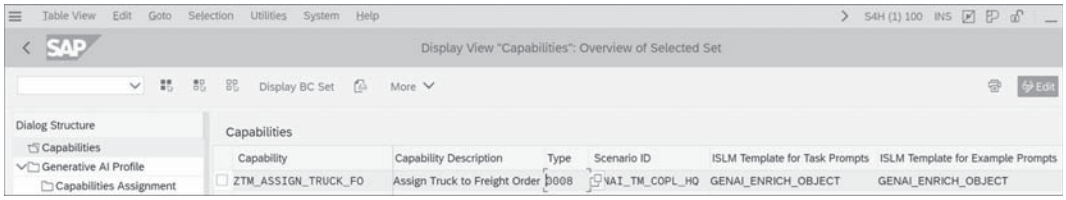


Abbildung 4.11: Customizing der SAP-TM-Capabilities

Page Layouts für das Transport-Cockpit erstellen

Nachdem wir uns die grundlegende Struktur und Pflege der Capabilities angesehen haben, wechseln wir nun in die Benutzeroberfläche des Transport-Cockpits und betrachten die Konfiguration der Page Layouts. In SAP Transportation Management werden im Bereich **Page Layout for Transportation Cockpit** die Anzeigelayouts für das Planungscockpit erstellt und verwaltet. Ein *Page Layout* steuert, welche UI-Elemente, Reiter, Tabellen oder Karten im Transportation Cockpit angezeigt werden – und damit auch, wie Planungsinformationen, Frachtaufträge oder Transporte im Cockpit dargestellt und genutzt werden können.

Um ein neues Layout anzulegen, öffnen Sie die App **Define Page Layouts for Transportation Cockpit**. Über **New** können Sie ein neues Page Layout mit einem eindeutigen Namen und einer passenden Beschreibung erstellen. Bestehende Layouts können über den Button **Edit** angepasst oder über den Button **Copy** dupliziert werden, um auf Basis eines bestehenden Layouts eine Variante zu erstellen. Über den Button **Transport** können die Layouts zwischen Systemen übertragen werden, beispielsweise vom Entwicklungs- in das Qualitätssicherungssystem.

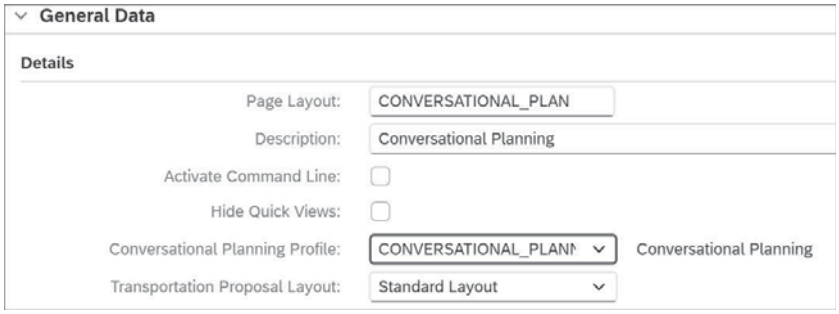


Abbildung 4.12: Page Layout in SAP TM

KI-Funktionen in Layout integrieren

Im Feld **Conversational Planning Profile** im Page Layout können Sie das passende, zuvor im Customizing hinterlegte Planungsprofil auswählen. Durch die Zuweisung im Page Layout wird festgelegt, welches Conversational-Planning-Profil im Transport-Cockpit verwendet wird, sodass die generativen KI-Funktionen und Planungslogiken des hinterlegten Profils direkt in der entsprechen-

den Cockpit-Ansicht verfügbar sind. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass das Conversational Planning exakt auf die für dieses Layout vorgesehenen Planungsprozesse abgestimmt ist.

Individuelle Anpassung per BAdI

Für unternehmensspezifische Erweiterungen der Funktionen stellt SAP *Business Add-Ins* (BAdIs) bereit. Für Conversational Planning in SAP TM sind BAdIs in zwei Bereichen des Customizings verfügbar:

- **Basic Functions • Generative Artificial Intelligence**: für allgemeine KI-Einstellungen und -Daten, z. B. das Anpassen von Modellparametern, die Vor- und Nachbearbeitung von Nachrichten oder das Ergänzen genereller Kontextinformationen
- **Planning • Conversational Planning**: speziell für das Conversational Planning im Transport-Cockpit, z. B. zum Anreichern oder Filtern von Planungsdaten, Anpassen von KI-Antworten oder Einfügen zusätzlicher Objektdetails in den Planungsprozess

BAdIs für Prompts und Kontext anpassen

Mit diesen BAdIs lassen sich unter anderem Modelldaten und Parameter eines ISLM-Szenarios anpassen oder die Daten steuern, die für generative KI-Aufrufe verwendet werden, beispielsweise Systemmeldungen und Antworten. Außerdem können zusätzliche Objektdaten in den Kontext einer Capability einbezogen werden, um den zugrunde liegenden Informationsrahmen zu erweitern. Typische Anwendungsfälle sind das Anpassen von Prompts, die Nachbearbeitung von Antworten, das Anreichern des Kontexts mit Transport- oder Ressourcendaten sowie das Prüfen und Protokollieren von Nachrichten und Rückmeldungen. Zur Implementierung wird in Transaktion SE18 die passende BAdI-Definition identifiziert und auf relevante Filter wie Capability, Szenario-ID oder KI-Profil geprüft. Anschließend wird in Transaktion SE18 oder SE19 eine BAdI-Implementierung im kundeneigenen Namensraum erstellt, mit den entsprechenden Filterwerten versehen und die notwendigen Methoden werden implementiert. Nach dem Aktivieren und Transportieren sollte die Implementierung in einem Test- oder Produktionssystem überprüft werden.

Separate BAdI je Capability nutzen

Es wird empfohlen, pro Capability eine separate BAdI-Implementierung zu verwenden, um eine klare Trennung der Anpassungen sicherzustellen. Steuerungsparameter wie Limits oder Schwellwerte sollten über Customizing-Tabellen gepflegt werden. Zudem sind ein konsistentes Fehler-und-Logging-Konzept sowie die Zuweisung des passenden Conversational-Planning-Profils im Page Layout erforderlich, damit die BAdIs während der Laufzeit korrekt greifen.

Der Hauptunterschied zwischen den beiden BAdI-Bereichen: Der erste BAdI-Bereich wirkt systemweit für generative KI-Funktionen, während der zweite direkt auf planungsbezogene Interaktionen im Conversational Planning abzielt.

4.1.5 Geschäftlicher Nutzen und Auswirkungen von Conversational Planning

Intuitive Planung mit natürlicher Sprache

Die bisher vorgestellten Funktionen zeigen den geschäftlichen Nutzen und die Auswirkungen des Einsatzes von künstlicher Intelligenz in der Transportplanung. Durch Conversational Planning können Anwender und Anwenderinnen im Transport-Cockpit direkt mit der Planungsumgebung interagieren, ohne sich ausschließlich auf klassische Klicks und Menüs verlassen zu müssen. Stattdessen ermöglicht ein Texteingabefeld, Planungsanweisungen in natürlicher Sprache zu erteilen, was die Bedienung deutlich intuitiver gestaltet. Diese Funktion reduziert den manuellen Aufwand und beschleunigt die Bearbeitung von Frachtaufträgen spürbar. Selbst ungenaue oder fehlerhafte Eingaben interpretiert die KI zuverlässig und setzt sie korrekt um. Dadurch erhöhen sich die Robustheit und die Fehlertoleranz der Planung.

Maximierung der Produktivität durch KI

Die automatische Anreicherung von Produktinformationen oder Frachteinheiten sorgt dafür, dass wiederkehrende Routineaufgaben nicht mehr manuell durchgeführt werden müssen. Dadurch sinkt das Risiko von Eingabefehlern und der Planungsprozess wird effizienter. Ebenso ermöglicht die automatische Ressourcenzuordnung eine schnellere Erstellung von Frachtaufträgen, sodass weniger Zeit für repetitive Arbeitsschritte erforderlich ist. Diese Automatisierung steigert nicht nur die Produktivität, sondern verbessert auch die Benutzerzufriedenheit. Mit teilautomatisierten Planungsschritten können Anwender und Anwenderinnen gezielt Frachteinheiten oder Ressourcen vorselektieren lassen, um ihre Arbeitsschritte optimal vorzubereiten. Dies erleichtert komplexe Planungsprozesse und trägt zur Fehlervermeidung bei. Die Möglichkeit, komplexere Szenarien wie die Optimierung nach Region, Produktgruppe oder Kapazitätsgrenzen über Prompts zu steuern, erweitert den Handlungsspielraum erheblich. Auch zeitliche Parameter lassen sich einbeziehen, sodass Planer und Planerinnen ihre Transporte flexibel und vorausschauend steuern können.

Schnellere Einarbeitung neuer Mitarbeitender

Die Integration von KI in SAP TM schafft damit eine deutliche Effizienzsteigerung und verkürzt Reaktionszeiten in der operativen Planung. Unternehmen profitieren von einer besseren Auslastung ihrer Ressourcen, einer höheren Planungsqualität und einer spürbaren Reduktion manueller Eingriffe. Gleichzeitig ermöglicht die Flexibilität des Conversational Plannings eine schnellere Einarbeitung neuer Mitarbeitender, da komplexe Planungsaktionen über einfache Spracheingaben abgebildet werden können.

Nahtlose Integration und Anpassung der KI

Die technische Architektur mit ISLM und SAP BTP stellt sicher, dass die generativen KI-Modelle zuverlässig und skalierbar eingebunden werden. Durch die Verbindung von Capabilities, Profilen und Page Layouts im Customizing werden die KI-Funktionen nahtlos in die Benutzeroberfläche integriert. Erweiterungen über BAdIs ermöglichen zudem eine unternehmensspezifische Anpas-

sung der KI, sodass sowohl generelle Parameter als auch kontextspezifische Planungslogiken berücksichtigt werden.

4.2 SAP Document AI

Was ist SAP Document AI?

SAP Document AI ist eine intelligente Lösung zur automatisierten Verarbeitung von Geschäftsdokumenten. Statt Daten manuell aus Rechnungen, Verträgen oder Lieferscheinen zu übertragen, analysiert das System hochgeladene Dateien unabhängig von Format, Layout oder Struktur und erkennt die darin enthaltenen relevanten Informationen. Diese Daten werden extrahiert und können anschließend direkt in nachgelagerte Geschäftsprozesse eingebunden werden. Dank der mandantenfähigen Architektur lässt sich die Lösung zudem flexibel in unterschiedlichen Anwendungen einsetzen und von mehreren Nutzerinnen und Nutzern parallel verwenden, ohne dass Datenkonflikte entstehen. SAP Document AI steht sowohl in der Cloud-Foundry- als auch in der Kyma-Umgebung zur Verfügung.

Hauptvorteile und Funktionen

SAP Document AI entlastet Unternehmen, indem es wiederkehrende Aufgaben bei der Dokumentenbearbeitung übernimmt. Es sorgt dafür, dass große Mengen an Unterlagen schneller und zuverlässiger verarbeitet werden, wodurch weniger Nacharbeiten notwendig sind. Gleichzeitig unterstützt die Lösung bei der Einhaltung von Qualitäts- und Compliance-Vorgaben. Weil die Bearbeitungszeit für jedes einzelne Dokument sinkt, bleibt den Mitarbeitenden mehr Raum, sich auf Aufgaben zu konzentrieren, die ihr Fachwissen erfordern und echten Mehrwert schaffen.

Im Folgenden wird anhand eines konkreten Anwendungsfalls gezeigt, wie SAP Document AI im Qualitätsmanagement von SAP S/4HANA eingesetzt werden kann.

4.2.1 Qualitätszertifikate in SAP S/4HANA Public Cloud

Qualitätsmanagement in SAP S/4HANA

Durch das Zusammenspiel mit modernen KI-Services wie SAP Document AI können unstrukturierte Qualitätsdokumente in SAP S/4HANA (aktuell nur in der Public Cloud) automatisiert in die Qualitätsprozesse integriert werden.

Das Qualitätsmanagement (QM) in SAP S/4HANA stellt sicher, dass Produkte, Prozesse und Services den festgelegten Standards entsprechen. SAP S/4HANA Public Cloud Edition unterstützt dabei den gesamten Qualitätsprozess – von der Planung über die Durchführung bis hin zur Überwachung von Qualitätsprüfungen, und zwar entlang der gesamten Wertschöpfungskette: im Einkauf, in der Produktion oder im Vertrieb.

Ein zentrales Element sind sogenannte *Prüfpläne*. Darin wird festgelegt, nach welchen Kriterien Materialien geprüft werden sollen. Die Prüfpläne können vorhandene Stammdaten wiederverwenden. Treten Qualitätsabweichungen auf, unterstützt das *Nonconformance Management*, diese schnell zu melden, zu bearbeiten und dauerhaft zu vermeiden. Die ausgewerteten *Qualitätsdaten* liefern wertvolle Einblicke, mit denen sich Abläufe und Produkte gezielt verbessern lassen. So erreichen Unternehmen ihre Qualitätsziele zuverlässig und effizient.

Qualitätszertifikate mit SAP Document AI

Wie in Abbildung 4.13 dargestellt, umfasst das Qualitätsmanagement in SAP zentrale Bereiche wie Qualitätsplanung, Qualitätsprüfung, Qualitätsverbesserung sowie das zugehörige Datenmanagement und die Integration über APIs. In der praktischen Umsetzung dieser durchgängigen und effizienten Qualitätsprozesse spielen externe Dokumente eine wichtige Rolle. Ein wichtiger Bestandteil des Qualitätsmanagements sind Qualitätszertifikate.

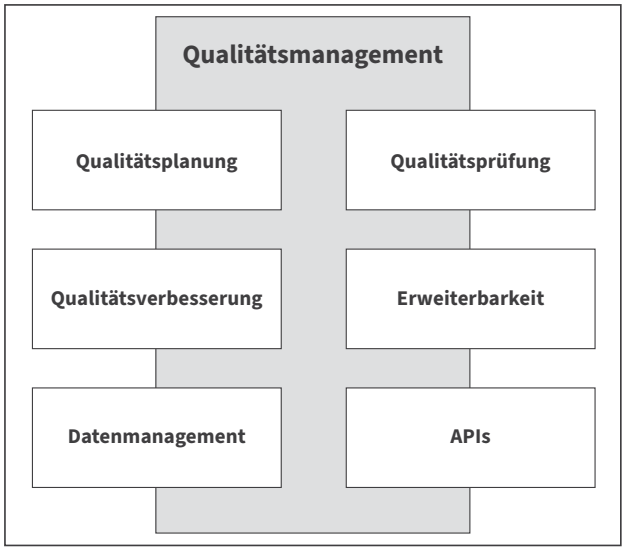


Abbildung 4.13: Qualitätsmanagement in SAP S/4HANA

Qualitätszertifikate

Qualitätszertifikate enthalten wichtige Informationen wie Prüfergebnisse, Chargennummern oder Materialspezifikationen und dienen als Nachweis für die Einhaltung definierter Qualitätsanforderungen, beispielsweise wenn Lieferanten Zertifikate bereitstellen, um die Qualität ihrer Produkte nachzuweisen, oder wenn Unternehmen selbst entsprechende Nachweise an ihre Kunden übermitteln.

Mit SAP Document AI können diese Zertifikate weitgehend automatisiert verarbeitet werden. Sobald ein Dokument hochgeladen wird, analysiert das System die enthaltenen Daten automatisch und versucht, die Informationen den passenden Objekten im SAP-System zuzuordnen.

Wenn eine eindeutige Zuordnung möglich ist, werden die extrahierten Daten einem bestehenden Zertifikat im System zugeordnet oder ein neuer Eintrag wird erzeugt. In SAP S/4HANA wird das Zertifikat dabei als Anhang in der entsprechenden Transaktion abgelegt und mit einem Status im Prüflos versehen. Ist die Zuordnung nicht eindeutig, können Mitarbeitende die erkannten Daten prüfen und die gewünschten Informationen ergänzen.

Durch diesen Ansatz wird die Bearbeitung von Qualitätszertifikaten deutlich beschleunigt und gleichzeitig weniger fehleranfällig. Um diese Funktion zu nutzen, muss SAP Document AI eingerichtet werden (siehe Abschnitt 4.2.4, »Technische Integration und Systemeinrichtung«).

4.2.2 Herausforderungen bei der Verarbeitung von Qualitätszertifikaten

Die Verarbeitung von Qualitätszertifikaten stellt Unternehmen vor organisatorische und technische Herausforderungen. Ein zentrales Problem ist die Datenqualität. Zertifikate werden von verschiedenen Lieferanten bereitgestellt und liegen häufig in unterschiedlichen Formaten und Layouts vor. Dadurch wird es schwierig, Informationen automatisch und zuverlässig auszulesen. Eine weitere Herausforderung besteht darin, den Zertifikatsprozess nahtlos in bestehende Geschäftsabläufe zu integrieren. Qualitätszertifikate stehen in direkter Beziehung zu Prozessen im Einkauf, im Wareneingang sowie im Qualitätsmanagement. Eine isolierte Dokumentenlösung ohne Integration in diese Prozesse würde kaum Mehrwert bieten.

Option der manuellen Korrektur

Ein weiterer Punkt ist die Akzeptanz bei den Mitarbeitenden. Qualitätstechnikerinnen und -techniker müssen darauf vertrauen können, dass das System zuverlässig arbeitet. Wenn die automatische Zuordnung nicht gelingt, sollte eine einfache Möglichkeit bestehen, die Daten manuell zu prüfen und bei Bedarf zu ergänzen.

Zeit- und Kostenersparnis durch Automatisierung

Hinzu kommt die Einhaltung von regulatorischen Vorgaben. Qualitätszertifikate dienen häufig als Nachweis bei Audits oder gesetzlich vorgeschriebenen Prüfungen. Fehler oder fehlende Informationen könnten hier schnell zu Problemen führen. Unternehmen müssen daher sicherstellen, dass keine Daten verloren gehen und alles nachvollziehbar dokumentiert wird. Schließlich spielt auch die Wirtschaftlichkeit eine Rolle. Der Einsatz automatisierter Dokumentenverarbeitung lohnt sich insbesondere dann, wenn eine große Menge an Zertifikaten automatisiert verarbeitet werden muss.

4.2.3 Intelligente Verarbeitung von Qualitätszertifikaten mit SAP Document AI in SAP S/4HANA

Automatische Verarbeitung von Qualitätszertifikaten

Mit SAP Document AI lassen sich Qualitätszertifikate automatisch erfassen und verarbeiten. Dadurch kann beispielsweise die Bestätigung und Freigabe von Beständen deutlich schneller erfolgen. Sobald ein Zertifikat hochgeladen wird, etwa durch die Überwachung eines E-Mail-Postfachs, erkennt die KI die enthaltenen Informationen und gleicht sie mit vorhandenen Einträgen im SAP-System ab. Der Prozess kann dabei wie folgt ablaufen:

- Passt ein Zertifikat zu einem erwarteten Eingang, wird es direkt angehängt und der Status aktualisiert.
- Existiert kein passender Eingang, legt das System automatisch einen neuen Datensatz an.

Falls die Daten nicht eindeutig zugeordnet werden können, besteht die Möglichkeit, den Abgleich manuell zu prüfen und zu vervollständigen. In der App **Zeugniseingänge verwalten** wird zudem transparent angezeigt, ob ein Eintrag automatisch erstellt oder angepasst wurde und in welchem Umfang Automatisierung zum Einsatz kam.

Ein typisches Szenario beginnt mit dem Eingang eines Qualitätszertifikats eines Lieferanten, beispielsweise als PDF-Dokument per E-Mail.

KI liest QM-Zertifikate automatisch aus

Die Qualitätstechnik im Unternehmen lädt dieses Dokument in SAP Document AI hoch. Ab diesem Moment übernimmt die künstliche Intelligenz viele Arbeitsschritte, die sonst manuell durchgeführt werden müssten. Das System liest automatisch die wichtigen Informationen aus dem Zertifikat heraus, wie z. B. Chargennummern, Prüfergebnisse oder Lieferdetails.

Im nächsten Schritt überprüft das System, ob dieses Zertifikat zu einem bereits erwarteten Eingang passt. Wenn das System eine eindeutige Übereinstimmung findet, wird das Dokument automatisch an den bestehenden Datensatz angehängt und dieser als vollständig markiert. Falls kein passender Eintrag existiert, legt das System einen neuen Datensatz an. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass kein Zertifikat verloren geht und alle Unterlagen im System dokumentiert sind.

Sobald das System die Zuordnung abgeschlossen hat, bestätigt es den Eingang des Zertifikats. Gleichzeitig wird der Status des Qualitätsprüfloses, das mit der Ware verbunden ist, automatisch angepasst. Dabei sind zwei typische Statuswerte möglich:

- **Usage decision blocked**: Die Nutzung der Ware ist blockiert, solange kein Zertifikat vorliegt.
- **Usage decision can be made**: Das Zertifikat wurde erfolgreich erfasst, und die weitere Qualitätsprüfung kann durchgeführt werden.

Menschliche Entscheidung bleibt zentral

Trotz der automatischen Verarbeitung bleibt die finale Entscheidung beim Menschen: Die Qualitätstechnikerin oder der Qualitätstechniker führt die eigentliche Qualitätsprüfung der gelieferten Ware durch. Sie oder er kontrolliert, ob die Angaben im Zertifikat mit der Ware übereinstimmen und ob die Qualität den Anforderungen entspricht. Anschließend entscheidet die Qualitätsingenieurin oder der Qualitätsingenieur im nächsten Schritt über die Nutzungsfreigabe. Diese Entscheidung ist zentral, da sie bestimmt, ob die Ware in den Produktionsprozess übernommen werden darf oder nicht.

Erst nach dieser Entscheidung gEnd-to-End-ibt das System den Bestand frei. Das bedeutet, dass die geprüften Materialien nun offiziell für die Produktion zur Verfügung stehen.

Struktur eines QM-Zertifikats

Abbildung 4.14 zeigt ein Qualitätszertifikat (QM-Zertifikat), das von einem Lieferanten an das Unternehmen übermittelt wurde.

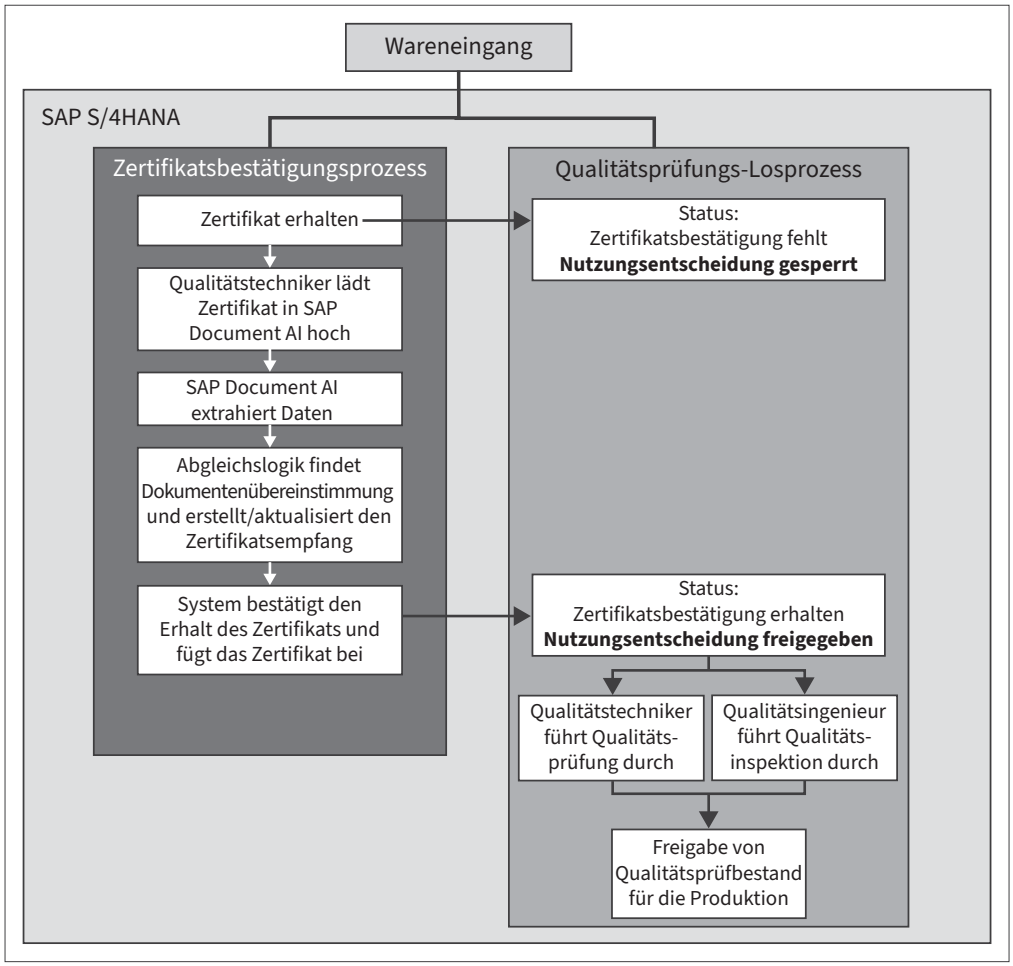


Abbildung 4.14: End-to-End-Prozess in QM mit SAP Document AI

Ein solches Zertifikat dient als offizieller Nachweis, dass die gelieferten Materialien bestimmten Qualitätsanforderungen entsprechen. Es enthält nicht nur die grundlegenden Daten des Lieferanten, wie etwa den Firmennamen und die Adresse, sondern auch weitere wichtige Angaben, die für die Nachvollziehbarkeit entscheidend sind. Dazu zählen unter anderem das Datum, die genaue Uhrzeit der Erstellung, die zugehörige Lieferscheinnummer sowie die Kundennummer, unter der die Lieferung verbucht wurde.

Eindeutige Zuordnung von Zertifikat und Material

Jedes QM-Zertifikat steht immer in direkter Beziehung zu einem bestimmten Prüflos. Dieses Prüflos ist wiederum einer bestimmten Materialnummer zugeordnet. Dadurch kann eindeutig nachvollzogen werden, für welches Material eine Qualitätsprüfung durchgeführt wurde und dass es keine Verwechslungen mit anderen Materialien oder Lieferungen gibt.

Qualitätsmerkmale als Basis für Prüflose

Eine zentrale Rolle spielen dabei die sogenannten *Prüflosmerkmale*. Das sind die einzelnen Merkmale oder Eigenschaften des Materials, die im Rahmen der Qualitätsprüfung kontrolliert werden müssen. Beispiele für solche Merkmale sind:

- Maße oder Gewicht
- chemische Zusammensetzungen
- technische Eigenschaften
- andere produktspezifische Anforderungen

Normalerweise werden diese Merkmale bei einem Wareneingang vom Qualitätstechniker oder von der Qualitätstechnikerin im Unternehmen geprüft.

Zertifikate direkt ins QS-System übernehmen

In diesem Fall jedoch wurde die Prüfung bereits durch den Lieferanten vorgenommen. Das bedeutet: Der Lieferant hat die relevanten Merkmale des Materials untersucht, die Ergebnisse in das QM-Zertifikat eingetragen und das Dokument an das Unternehmen übermittelt. Auf diese Weise bestätigt der Lieferant gewissermaßen schon vorab, dass das Material die geforderten Qualitätsstandards erfüllt. Das Unternehmen kann diese Angaben dann in das eigene Qualitätssicherungssystem übernehmen und mit den eigenen Prüfplänen abgleichen.

QM-Zertifikat verbindet Lieferung und Prüflos

Damit schafft das QM-Zertifikat eine klare Verbindung zwischen Lieferung, Materialnummer und den zugehörigen Prüflosmerkmalen.

Die in Abbildung 4.15 dargestellten Werte zu den einzelnen Qualitätsmerkmalen, wie Größe, Gewicht und Bremsdrehmoment, werden im System als Prüfmerkmale zum jeweiligen Prüflos interpretiert und den jeweils definierten unteren und oberen Grenzwerten gegenübergestellt. Auf diese Weise erfolgt eine direkte Bewertung der gemessenen Werte innerhalb der zulässigen Toleranzen. Werden dabei Abweichungen festgestellt, können entsprechende Fehlermeldungen ausgelöst werden. In der Folge lassen sich Qualitätsmeldungen an-

legen, um den Lieferanten gezielt zu informieren und geeignete Maßnahmen einzuleiten.



Premium Bike Parts, 75 9th Ave, New York, NY 10099, USA

Bikes United
QM Department / Goods Receipt
Dietmar-Hopp-Allee
69190 Walldorf
Germany

Date: September 24, 2025
Delivery Note: DEL-018 / 0010
Your Reference: 4500000691 / 0010
Customer No: 1000047

Quality Certificate

Your Material: DB7MTB Disk Brake MTB 7th gen.

Inspection Lot 40000004400 Created On August 30, 2025

Characteristic	Unit	Value	Lower Limit	Upper Limit
Size	mm	150.1	149	151
Weight	G	451	444	453
Brake Torque 30 km/h – 15 km/h	Nm	240.9 Nm	210.0	250.0

Abbildung 4.15: Beispiel eines Zertifikates in QM

Zertifikatsverwaltung mit passender Rolle

Nachdem das Zertifikat vom Lieferanten übermittelt wurde, kann es in der App **Zeugniseingänge verwalten** hochgeladen werden (siehe Abbildung 4.16). Die App wird nur angezeigt, wenn die entsprechenden Business-Rollen zugewiesen und alle technischen Voraussetzungen erfüllt sind. In dieser Anwendung können Qualitätszertifikate zentral erfasst und verwaltet werden.

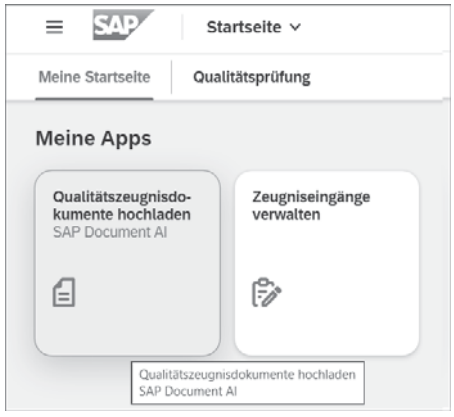


Abbildung 4.16: App »Zeugniseingänge verwalten«

Wenn Sie die App öffnen, sehen Sie eine Übersicht, die bereits die hochgeladenen Dokumente mit Informationen wie Dokumentname, Status, Lieferant sowie der zugehörigen Bestellnummer enthält (siehe Abbildung 4.17). In dieser Ansicht werden alle hochgeladenen Zertifikate angezeigt, einschließlich ihres aktuellen Bearbeitungsstatus, beispielsweise **In Bearbeitung**. Die Zuordnung zu einer Bestellnummer zeigt dabei, dass die relevante Bestellung im System identifiziert und das Zertifikat entsprechend korrekt zugeordnet wurde. Über den Button **Dokument hochladen** gelangen Sie zum nächsten Bildschirm, auf dem das gewünschte PDF-Dokument hochgeladen werden kann.

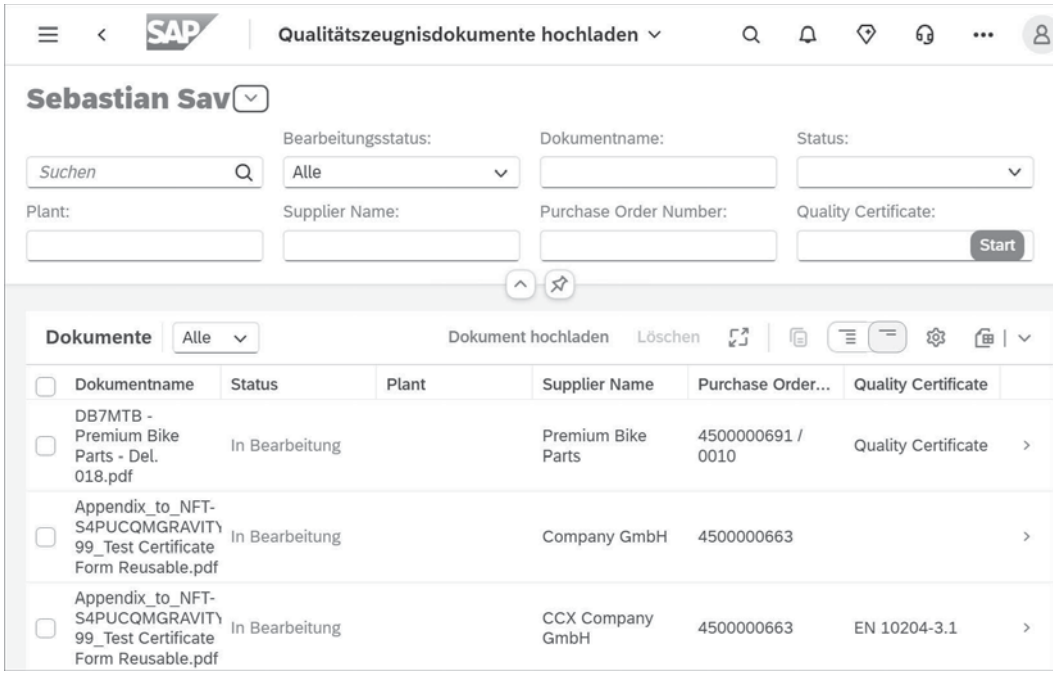


Abbildung 4.17: Upload des Zertifikats initiieren

Abgleich der Zertifikatsdaten im System

Nachdem das Zertifikat erfolgreich extrahiert und ausgelesen wurde, können Sie überprüfen, ob die Daten mit den im Zertifikat angegebenen Informationen übereinstimmen. Wenn alle Angaben korrekt sind, kann die Buchung im System durchgeführt werden. Sollten Änderungen erforderlich sein, können Sie die entsprechenden Felder direkt in der App anpassen. Zusätzlich unterstützt das System den Prozess durch integrierte Prüf- und Validierungsfunktionen.

Wie in Abbildung 4.18 dargestellt, zeigt die App **Zeugniseingang** die im SAP-System ermittelten und dem Zertifikat zugeordneten Informationen. Dazu gehören das Material, das mit den Angaben im Zertifikat übereinstimmt, der zugehörige Lieferant sowie der verwendete Zeugnistyp. Zudem ist ersichtlich, wann das Zertifikat im System eingegangen ist. Der Status **Eingegangen** ver-