

Analyse von ERP-Systemen am Beispiel von SAP

Scheruhn, Reiter, Biermann, Bayramli

Hochschule Harz, Wernigerode, Deutschland

Abstract: Die Umsetzung von ERP-Projekten ist meist mit überdurchschnittlich hohem Ressourceneinsatz und Risiko verbunden. Datengetriebene Entscheidungen können in derartigen Projekten maßgeblich zum Erfolg beitragen und auch dem Nachhaltigkeitsaspekt von IT-Projekten zugutekommen. Diese Arbeit kombiniert Methoden des Process Mining mit denen einer ERP-Redokumentation, um mit relevanten Daten aus einem bestehenden ERP-System einer Organisation eine möglichst automatisiert erschaffene Informationsgrundlage für die Entscheidungsfindung in ERP-Projekten zu erzeugen, die in ihrer Gesamtheit einen vollumfänglichen Überblick auf alle Aspekte und allen Detailierungsstufen eines Unternehmens geben soll. Dabei wird aufgezeigt, wie die generierten Daten anhand einer Informationsarchitektur strukturiert dokumentiert und für die Entscheidungsfindung von verantwortlichen Projektmitarbeitern aufbereitet werden können. Die Symbiose der verwendeten Methoden, die von den Autoren auch als „Enterprise Engineering“ bezeichnet wird, zeigt auf, wie der Aufwand für das Aufsetzen und den Betrieb von Process Mining Systemen erheblich reduziert werden kann, indem die Daten aus der Redokumentation sowie der verwendeten Informationsarchitekturen als Input für das Process Mining wiederverwendet werden.

Keywords: ERP, Process Mining, Redokumentation, Information architecture, S/4HANA Migration

1. Einleitung

1.1. Motivation

Die Anwenderunternehmen von Unternehmenssoftware werden von den jeweiligen Softwareherstellern in bestimmten zeitlichen Abständen mit neuen Softwareversionen (z.B. Übergang von SAP ERP auf SAP S/4HANA) konfrontiert, was wiederum zu neuen Projektaufwänden und betrieblichen Risiken in den Anwenderunternehmen führt.

In Enterprise-Resource-Planning-(ERP)-Projekten sämtlicher Art bedarf es einer transparenten, einheitlichen Erhebung bzw. Dokumentation von aktuellen Kennzahlen zum Zustand des bereits produktiven ERP-Systems, der komplexen betriebswirtschaftlichen Konfiguration und vorgenom-

mener technischer Anpassungen, die es allen relevanten Projektbeteiligten ermöglichen, das ERP-Projekt (z.B. die Einführung eines neuen ERP-Systems) zu planen und die zugrundeliegenden Anforderungen nachzuvollziehen (Hufgard et al., 1999: 427 ff.). In vielen Unternehmen werden derartige Informationserhebungen im Rahmen einer Vorprojektphase meist nicht auf eine systematische und automatisierte Art und Weise unternommen (Aalst, 2016).

1.2. Problemstellung

Die Anforderungserhebung und Situationsanalyse in ERP-Projekten, im Kontext einer System-Einführung, -Wartung und -Weiterentwicklung, ist meist mit hohem zeitlichem und manuellem Aufwand verbunden. Dieses Problem soll anhand des Design-Science-Forschungsparadigma (Hevner et al., 2004) gelöst werden, indem die folgende Forschungsfrage beantwortet wird: Können ERP-Systeme automatisiert analysiert und dabei Ist-Prozesse im Kontext einer IA strukturiert erfasst werden?

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wird eine beispielhafte Lösungsumgebung – eine Kombination aus Methoden der ERP-Redokumentation, des Process Mining und aus einer Informationsarchitektur – basierend auf einer Literaturrecherche erarbeitet und vorgestellt, die in ihrem Zusammenwirken eine strukturierte Informationsbasis für datengestützte Entscheidungen in ERP-Projekten liefern. Das Ziel der Lösungsumgebung ist es, die Diskrepanz zwischen den organisatorischen Anforderungen und existierenden Systemeinstellungen zu identifizieren, um die Effizienz und Effektivität der bestehenden oder neu einzuführenden ERP-Standardsoftware zu optimieren. Ferner dient die Erfassung des Ist-Zustands auch dazu, eine Voraussetzung für weitere Anpassungen des ERP-Systems an veränderte Anforderungen zu erfüllen.

1.3. Aufbau der Arbeit

Zur Beantwortung der Forschungsfrage, werden zunächst im nächsten Kapitel die Wissensgrundlagen geschaffen. Daran anschließend wird die Forschungsmethode in Kapitel drei vorgestellt. Das Design der Lösungsumgebung, welches eine Kombination aus Process Mining, Redokumentation und einer Informationsarchitektur ist, wird in Kapitel vier detailliert erläutert, bevor eine mögliche Vorgehensweise für dessen Umsetzung anhand eines demonstrativen Einsatzes im Rahmen einer ERP-Systemanalyse der Hochschule Harz vorgestellt wird. Die Evaluation des Einsatzes der Lösungsumgebung in ERP-Projekten erfolgt in Kapitel sechs. Zu guter Letzt werden im letzten Kapitel die Ergebnisse zusammengefasst.

2. Grundlagen

Dieses Kapitel behandelt die wesentlichen Grundlagen in den Themenbereichen ERP, Process Mining, Redokumentation und Informationsarchitektur, die für das Verständnis der darauffolgenden Kapitel erforderlich sind.

2.1. ERP-System

Ein Enterprise-Resource-Planning-System (ERP-System) unterstützt alle innerbetrieblichen Prozesse in allen wesentlichen Abteilungen eines Unternehmens (Hansen et al., 2015, 138 ff.). In vielen Unternehmen handelt es sich dabei typischerweise um eine Standardsoftware, die aus mehreren miteinander integrierten Modulen besteht, die aggregiert auch als Business-Suite bezeichnet werden (Hansen et al., 2015, 138 ff.). SAP S/4HANA ist die neue bzw. vierte Produktgeneration des SAP-ERP, welches vom weltweit führenden deutschen ERP-Standardsoftware-Anbieter SAP angeboten wird (Gerard et al., 2017: 68). Mit der Einführung der neuen Produktgeneration (S/4HANA) erhoffen sich viele Unternehmen weltweit einen höheren Automatisierungsgrad zu erlangen, Prozesse zu beschleunigen und somit den Anforderungen der fortschreitenden Digitalisierung gerecht zu werden (Zillman et al. 2019: 4). Dabei durchlaufen die Unternehmen mehrfach (Process maturity model) den sogenannten Prozesslebenszyklus (Scheruhn et al., 2013). Dieser umfasst 5 Phasen (Abbildung 1), passt mit den Phasen von SAP BPI (Business Process Intelligence) (vgl. SAP SE, 2021) überein und gilt für alle IT-Projekte, die eine Einführung, den Betrieb und die Optimierung bzw. Weiterentwicklung eines SAP-Systems als Ziel verfolgen.

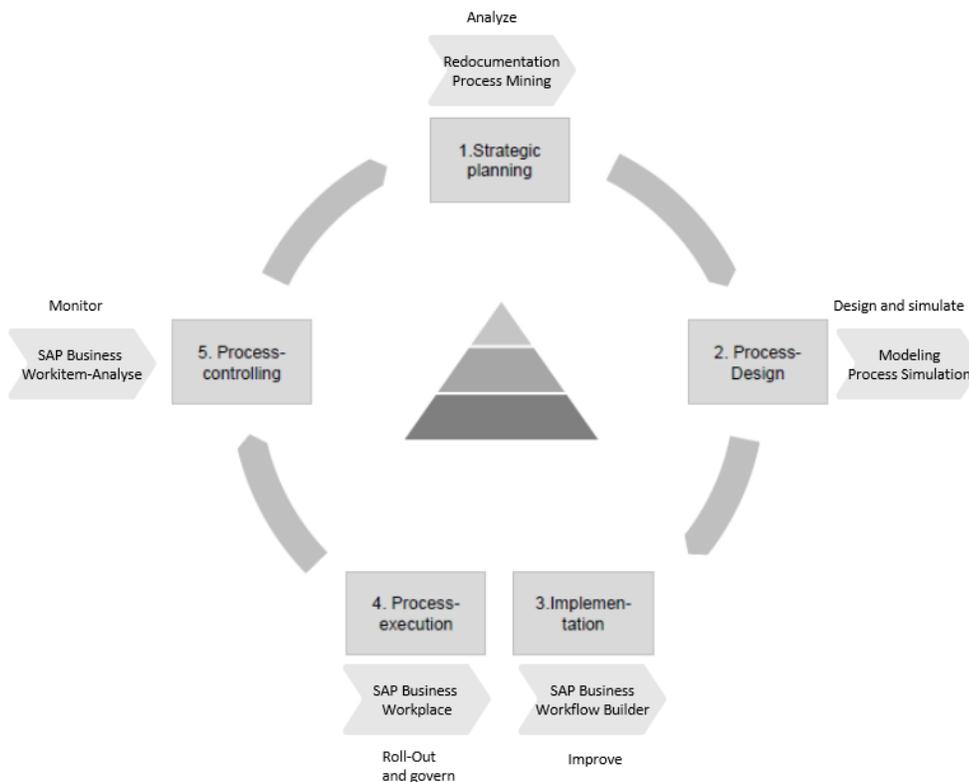


Abb. 1: Prozesslebenszyklus nach Scheruhn und Mapping mit SAP BPI (vgl. Scheruhn, 2013 und SAP SE, 2021)

Die Phasen 2 bis 5 werden vom SAP Solution Manager (SolMan) bzw. SAP Cloud Application Lifecycle Management (CALM) unterstützt (Elmlinger, 2017) (SAP SE, 2021). Der SolMan bzw. SAP CALM ermöglicht eine modellbasierte Einführung von ERP-Systemen, bei der die Ist-Geschäftsprozesse und die Daten modellhaft anhand von Modellierungstools dokumentiert werden, bevor das ERP-System eingeführt und an das Unternehmen angepasst wird (Scheruhn et al., 1997: 7).

2.2. Process Mining und Process Simulation

Der Begriff Process Mining umfasst unterschiedliche Methoden der automatisierten Identifizierung und Analyse von digitalisierten Geschäftsprozessen eines Unternehmens. Van der Aalst (Aalst, 2016) ordnet das Process Mining als Bindeglied der beiden Disziplinen Process Science und Data Science zu, weil die Methoden des Process Science, wie beispielsweise Prozessmodellierung und -analyse, mit denen des Data Science, wie beispielsweise Maschinelles Lernen und Data Mining, kombiniert werden. Wie auch in Abbildung zwei dargestellt, wird generell zwischen drei Arten des Process Mining unterschieden. Alle drei Arten (Erkennung, Konformitätsprüfung, Erweiterung) erheben Informationen über die Prozesssicht und können ihre Informationen aus Event-Logs (oder auch Ereignis-Logs) beziehen, welche in typischen Informationssystemen, wie z.B. ERP-Systemen, existieren (Aalst, 2016).

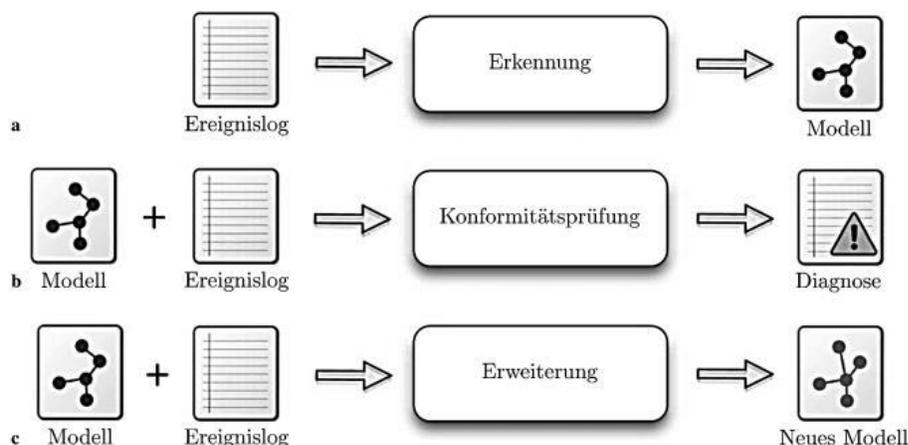


Abb. 1: Drei Arten von Process Mining (vgl. Accorsi & Aalst, 2012) (Prozesssicht)

Ein weit verbreitetes Ziel der Anwendung von Process Mining in Unternehmen ist es herauszufinden, in welchen zeitlichen Abständen bestimmte Prozesse ausgeführt werden und wie viel Zeit sie jeweils in Anspruch nehmen (Aalst, 2016). Als Ergänzung zum Process Mining, bei dem die Ergebnisse rückblickend generiert werden, sollten nach van der Aalst (Aalst, 2018) auch Daten, die einen vorausschauenden Charakter haben, anhand von Prozesssimulationen herangezogen werden.

2.3. ERP-Redokumentation

Das Verfahren der ERP-Redokumentation (Reiter, 2002) basiert im Wesentlichen auf Verfahren des Reverse Engineerings und Reverse Business Engineerings. Das Reverse Engineering hat das Ziel bestehende technische Systeme hinsichtlich der Strukturen, Zustände sowie Verhaltensweisen zu analysieren und daraus Informationen über vorhandene Systemkomponenten zu Dokumentationszwecken abzuleiten (Hufgard, 1999). Gründe für den Einsatz von Reverse Engineering-Maßnahmen sind beispielsweise unzureichend dokumentierte und historisch angewachsene Anwendungssysteme in schlechter Qualität, die konzeptionell leichter überschaubar und verständlicher sind als auf der Implementierungsebene (Sneed, 1992: 259).

Das Reverse Business Engineering verfolgt inhaltlich ein ähnliches Ziel. Während das Reverse Engineering die technischen Aspekte analysiert, liegt beim Reverse Business Engineering der

Fokus auf der betriebswirtschaftlichen Sicht und der Anwendungssituation (Hufgard, 1999). Dabei geht es um eine systematische und strukturierte Analyse von einem oder mehreren produktiven ERP-Systemen, um Verbesserungspotentiale in Unternehmen zu erschließen (Hufgard, 1999).

Ein Beispiel für die toolgestützte Umsetzung der Redokumentation an einem SAP-ERP-System wird in Kapitel 4.1 bzw. Kapitel 5.2 vorgestellt.

2.4. Informationsarchitektur

Das Informationsmanagement nach Krcmar (Krcmar, 2015: 8) verfolgt das Ziel die Ressource Information bestmöglich einzusetzen, um so beispielsweise die digitale Transformation eines Unternehmens voranzutreiben (Eccles et al., 1992). Informationsarchitekturen (IA) sind ein Mittel des Informationsmanagements, welche anhand von bestimmten Perspektiven (auch: Sichten oder Layer) und Abstraktionsebenen (auch Detaillierungsebene) einen ganzheitlichen Überblick über eine große Sammlung von Informationen verschaffen und alle Bestandteile miteinander integrieren bzw. in Beziehung zueinander setzen (Krcmar, 2015: 8). In dieser Arbeit soll dazu der Einsatz der 4 IT Integration Layer Architektur (4ITL) von Scheruhn (Scheruhn, 2013) geprüft und ergänzt werden. 4ITL besteht in Anlehnung an den typischen Aufbau eines IT-Systems aus den 4 vertikalen Sichten (1) Organisations- und Anwender (Präsentation), (2) Prozess, (3) Funktion und (4) Daten sowie 4 Abstraktionsebenen (s.a. Abbildung 9). Alle Sichten enthalten umfangreiche und wiederverwendbare Referenzmodelle im Umfang von 6 SAP-gestützten typischen End-to-End-Prozessen (Scheruhn, 2012). Diese sind z.B. in der Prozesssicht (2) auf Detaillierungseben {3} sowohl als BPMN als auch EPK dargestellt und werden auf der gleichen Detaillierungsebene z.B. um Entity Relationship Modelle (ERM) aus der Datensicht (4) bzw. Rollenzuordnungsdiagrammen aus der Präsentationssicht (1) (vgl. Scheruhn et al., 2010) ergänzt. Die Umsetzung erfolgt zunächst auf Basis ARIS (Software AG, 2021) und soll für weitere Tools wie z.B. Aeneis (Intellior AG, 2021) und Signavio (Signavio GmbH, 2021) geprüft werden.

3. Forschungsmethode

Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wird das Design-Science-Research (DSR) Prozessmodell nach Peffers et al. (2008) angewendet. Die nachfolgende Abbildung umfasst dessen grundlegenden Schritte im Kontext der zu untersuchenden Forschungsfrage.

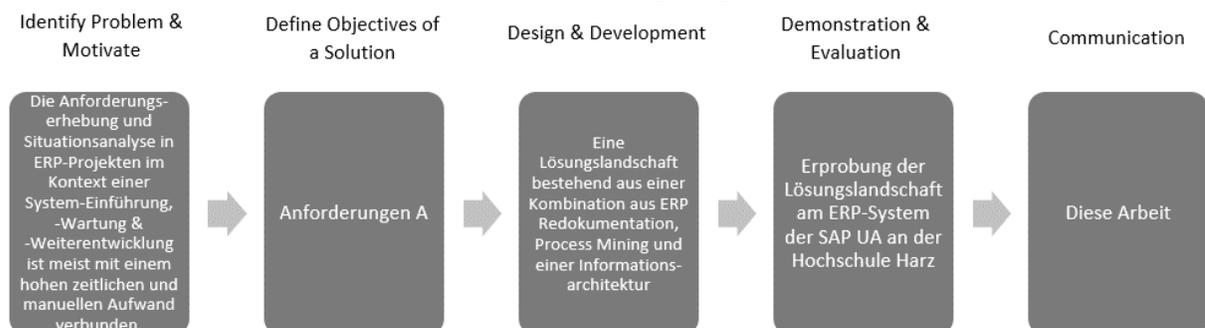


Abb. 2: Design-Science-Prozessmodell [eigene Darstellung]

ERP-Projekte gehören zu den komplexesten IT-Projekten in Unternehmen. Dies betrifft insbesondere die Situationsanalyse und Anforderungserhebung, wenn bestehende ERP-Systeme

über Jahrzehnte historisch gewachsen sind und die Verantwortlichen auf Managementebene den Überblick über das alte ERP-System und dessen tatsächliche Nutzung verloren haben. Der Zustand und die Art der Nutzung eines ERP-Systems können viel über die „Gesundheit“ eines Unternehmens verraten. Derartige Angaben eignen sich optimal als eine Informationsgrundlage für datenbasierte Entscheidungen in ERP-Projekten. Es existieren diverse Methoden und Analysetools, die ERP-Systeme analysieren, dabei jedoch unterschiedliche Stärken und Schwächen aufweisen, sodass die Anwenderunternehmen es bei der Auswahl meist mit Insellösungen zu tun haben. Um dem entgegenzuwirken, präsentiert diese Arbeit einen Vorschlag für eine Kombination von bereits existierenden Analyse-Methoden und -Tools, die in ihrem Zusammenwirken die in der nachfolgenden Tabelle aufgestellten Anforderungen adressieren.

Tab. 1: Objectives of a Solution
[in Anlehnung an Reiter & Scheruhn, 2004: 344; Reiter & Nuettgens, 2002: 224; Scheruhn et al., 2013]

ID	Beschreibung
A.1	Organisations- & Anwendersicht (Präsentationssicht): Integrierte Analyse der Organisationsstruktur und des Anwenderverhaltens (User Behavior Mining)
A.2	Prozesssicht: Identifizierung und Monitoring von systemgestützten Geschäftsprozessen
A.3	Funktionssicht: Integrierte technische Systemanalyse bzw. Analyse der verwendeten Funktionen des ERP-Systems & des Customizings
A.4	Datensicht: Datenanalyse und Erstellung von Datenmodellen zur Verwendung für eine Prozessanalyse
A.5	Gesamtarchitektur Business- & IT-Alignment/Compliance: Betrachtung der Informationen aus unterschiedlichen Sichten und unterschiedlichen Abstraktionsebenen

Anhand eines demonstrativen Einsatzes von ausgewählten Methoden, wird aufgezeigt, wie eine Analyse durchgeführt werden kann und welche Informationen dabei aus einem produktiven ERP-System generiert werden können.

Der in dieser Arbeit vorliegende Untersuchungsgegenstand ist ein ERP-System der SAP UA, welches an der Hochschule Harz zu Forschungs- und Lehrzwecken eingesetzt wird.

Im Folgenden Kapitel werden die Methoden und Tools vorgestellt, mit denen das ERP-System in Kapitel fünf analysiert wird.

4. Design der Lösungsumgebung

4.1. ERP-Redokumentation in Kombination mit Process Mining

Das Ziel einer Redokumentation ist es ERP-Projekte (meist SAP ERP) im Kontext einer Einführung, Wartung, Weiterentwicklung mittels einer kostengünstigen Bereitstellung von anforderungsrelevanten Informationen zu beschleunigen, indem bereits produktive ERP-Systeme zeitnah und (halb-) automatisch analysiert und redokumentiert werden (Hufgard et al., 1999: 427 ff.). Reiter & Scheruhn (Reiter et al., 2004) beziffern die Kostenreduktion mittels einer toolgestützten Vorgehensweise mit 70-80%, da die Involvierung von Mitarbeitern des Anwenderunternehmens bei der Qualitätskontrolle reduziert wird.

Im Rahmen dieser Arbeit wird zur beispielhaften Demonstration der toolgestützte Redokumentations-Service „msgFIT“ der SAP-Beratungsfirma msg Services AG aus München eingesetzt,

da dieser aus Sicht der Autoren in Bezug auf die Redokumentation eine besonders lange Einsatzerfahrung vorweisen kann.

Anders als beim Process Mining vom Typ a (Erkennung), haben die generierten Analyseergebnisse ihren Ursprung nicht nur aus den Event-Logs des ERP-Systems. Stattdessen werden anhand von Belegen Informationen über die Nutzung von Customizing-Einstellungen, den gepflegten Stammdaten, Bewegungsdaten und den genutzten Transaktionen des produktiven ERP-Systems Daten über die tatsächliche Ausführung von Prozessen und Funktionen im Unternehmen gesammelt.

Die Analyse der Daten erfolgt direkt beim Kunden in einer Netweaver basierten SAP-Komponente, die von msg entwickelt wurde. Sie kann Bestandteil eines S/4 HANA Systems oder eines SAP SolMan bzw. CALM sein. Die Ergebnisse sind nicht nur Grundlage für die Generierung der Prozessmodelle nach dem Process Mining Typ b (Konformitätsprüfung), sondern ermöglichen auch die Ableitung einer S/4 Migrationsstrategie des betroffenen SAP-Systems.

In der nachfolgenden Generierungsphase werden die Ergebnisse der Datenanalyse in SAP Analytics Cloud (SAC) überführt und anschließend zur grafischen Visualisierung der Ergebnisse in einem Dashboard aufbereitet.

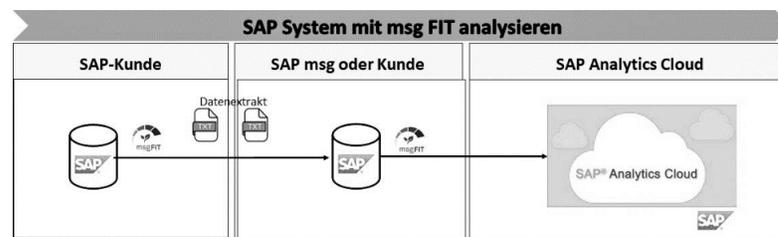


Abb. 3: Durchzuführende Schritte bei einer Analyse mit msgFIT in der Datensicht (vgl. Reiter, 2020)

Basierend auf der erhobenen Transaktionsnutzung und den Customizing-Einstellungen des ERP-Systems wird mittels einer Negativ- und Positivselektion ein vorkonfiguriertes Referenzmodell (z.B. 4ITL in Kombination mit SAP Best Practice) mit typischen Prozessvarianten und -schritten in Form von BPMN-Diagrammen sowie EPKs der Prozesssicht (2), auf den genutzten Umfang im jeweiligen Unternehmen angepasst. Die aktivierten Teile des Referenzmodells sind im SAP SolMan bzw. CALM dokumentiert und repräsentieren die im ERP-System durchgeführten Geschäftsprozesse (Reiter et al., 2004). Ein besonderer Vorteil des Verfahrens ist die breite Redokumentation aller SAP-Prozesse eines Unternehmens nach dem Process Mining Typ b (Konformitätsprüfung).

Die technischen Mittel und Möglichkeiten des msgFIT erlauben jedoch keine Informationen über Prozesslaufzeiten (PPI) auf Detailierungsebene {Ebene 4}. Daher können die identifizierten Prozessschritte {Ebene 3} innerhalb der Prozessvarianten nicht die detaillierte Prozessausführung im Unternehmen repräsentieren und müssen deshalb in Workshops mit Fachexperten verfeinert werden (Reiter et al., 2004).

Um die Verfeinerung der Informationsbasis aus dem msgFIT automatisiert durchführen zu können, wird Celonis für die Umsetzung von Process Mining (Typ c) eingesetzt. Celonis hat sich in diesem Gebiet als Marktführer etabliert und ist somit eines der bekanntesten Softwarehersteller für Process Mining (Everest Global, 2021). In dem sich anschließenden Folgeprojekt sollen auch weitere Tools wie z.B. Signavio Business Process Intelligence (Signavio GmbH, 2021) und ARIS Process Mining (Software AG, 2021) untersucht werden.

4.2. Auswahl der Informationsarchitektur

Mit Hilfe der von Scheruhn (Scheruhn et al., 2013) vorgestellten 4ITL-IA sollen die aus dem ERP-System extrahierten Informationen sämtlicher Art miteinander verknüpft und in Beziehung zueinander gesetzt werden, sodass sich existierende Ursache-Wirkungs-Kausalitäten zwischen Business- und IT-relevanten Informationen hervorheben. Die in dieser Arbeit zunächst verwendete 4ITL-IA gibt zur Kategorisierung und Klassifizierung von Informationen die in Abbildung 3 (siehe Anhang) abgebildeten Sichten (auch: Layer) und Detaillierungsebenen (auch: Level) vor. Die Umsetzung der ausgewählten IA verhilft dabei die zuvor aufgestellten Anforderungen A.1 bis A.5 (Tabelle 1) zu berücksichtigen und dabei eine ganzheitliche Sicht auf ein Unternehmen zu schaffen sowie vordefinierte Datenmodelle für die Prozessanalyse zu verwenden (Scheruhn et al., 2013). Die integrierte Betrachtung beider Tools erfordert jedoch eine Erweiterung von 4ITL um 4 weitere Sichten. Dabei korrespondiert die Sicht „(M)otivation“, mit der Phase (1), die Sicht „(A)pplication“ mit der Phase (3), „(T)echnology“ mit (4) und „(N)etwork“ mit (5) des Prozesslebenszyklus in Abbildung 1. Alle 8 Sichten werden in Anlehnung an das SAP EAF (Sri, 2010) horizontal nebeneinander im „Enterprise Online Guide (EOG)“ angeordnet. Im Unterschied zum SAP EAF erfolgt die Detaillierung der Sichten in EOG nicht serviceorientiert (SOA) oder objektorientiert (OOA), sondern durchgängig über alle 8 Sichten prozessorientiert (EOG).

5. Demonstration

5.1. Versuchsaufbau

Das zu analysierende ERP-System an der Hochschule Harz ist ein SAP S/4HANA mit der Release Version 1709. Die nachfolgende Abbildung skizziert die in dem Versuch durchgeführten Schritte in ihrer Reihenfolge.

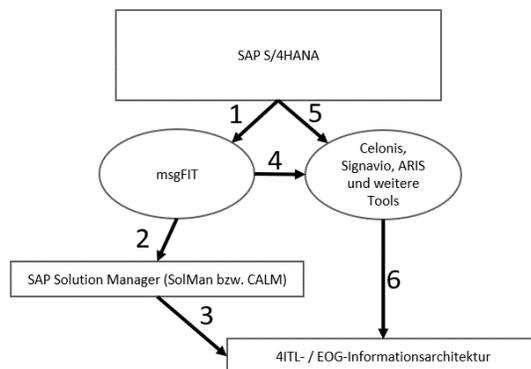


Abb. 4: Aufbau der Lösungslandschaft mit Reihenfolge der Datenflüsse in der Datensicht [eigene Darstellung]

Im ersten Schritt wird das ERP-System (SAP S/4HANA) mittels msgFIT analysiert, wodurch die generierten Daten (insbesondere Prozessstrukturen) in den SAP SolMan gelangen. Von dort aus können die Informationen mittels vordefinierter Schnittstellen der Softwarehersteller auf die Modellierungsplattform der ursprünglichen 4ITL IA übertragen werden. Im vierten Schritt wird die Software Celonis anhand der mittels msgFIT generierten Prozessdaten an die Einsatzumgebung angepasst, sodass im Anschluss die Analyse des ERP-Systems mittels Celonis (Schritt 5) durchgeführt werden kann. Die dadurch generierten Analysedaten der Datensicht werden im

Anschluss auf die Modellierungsplattform der erweiterten EOG IA übertragen (Schritt 6), damit ein ganzheitlicher Überblick über alle generierten Informationen an einem zentralen Ort möglich ist.

5.2. Ergebnisse msgFIT

Die Ergebnisse des msgFIT lassen sich in die Bereiche Nutzungsanalyse und Prozessdokumentation aufteilen. Mit dem Einspielen des msgFIT-ABAP in das ERP-System (Schritt 1 in Abbildung 6) konnten die folgenden fünf Analysebereiche identifiziert werden:

1. Analyse der Organisation und Organisationsstruktur
2. Analyse der Programm- /Transaktionsnutzung
3. Autorisierungsanalyse
4. Dokumenten- / Beleganalyse (Customizing)
5. Objektanalyse (Eigenentwicklungen)

Die ersten drei Analysebereiche decken die Funktionssicht sowie Organisations- und Anwendersicht ab. Die Prozesssicht wird ebenfalls durch die Analyse der Programm- / Transaktionsnutzung sowie der Analyse der Dokumente bzw. Belege erfüllt. Basierend auf den ersten Ergebnissen der Prozesssicht wurden im SAP SolMan bzw. CALM die verwendeten Prozessbausteine bzw. -varianten des vorkonfigurierten Referenzmodells (wie schon in Kapitel 4.1 beschrieben) aktiviert.

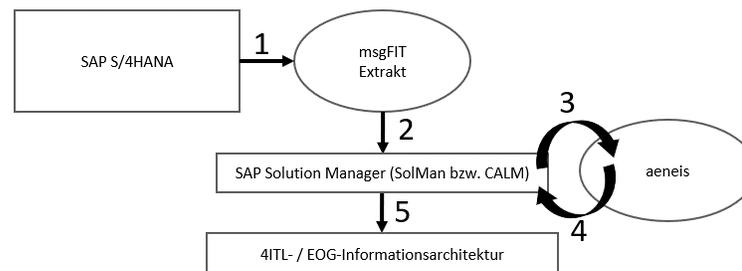


Abb. 5: Umsetzung des msgFIT mit der 4ITL/EOG IA
[eigene Darstellung]

Letzteres ist Bestandteil der Prozessdokumentation bzw. dem zweiten Teilbereich von msgFIT. In diesem Zusammenhang fand eine Datensynchronisation mit der Modellierungssoftware Aeneis statt (Schritt 3&4 in Abbildung 6), die eine automatisierte Selektion anhand der Transaktionsanalyse des msgFIT ermöglicht.

5.3. Ergänzung mittels Celonis

Process Mining wird von Celonis als Service über die Cloud angeboten und basiert grundsätzlich auf der 4ITL- Architektur.

Im Rahmen dieser Arbeit standen hauptsächlich die Process Mining-Arten Konformitätsprüfung (Typ b) auf Basis msgFIT und Erweiterung (Typ c) auf Basis von Celonis im Fokus. Bei ersterem werden existierende Prozessmodelle aus msgFIT mit Inhalten der jeweiligen Event-Logs aus dem ERP-System abgeglichen und überprüft, ob es Abweichungen zwischen der Realität und der existierenden Prozessdokumentation gibt (Aalst, 2016: 18). Auf diese Weise werden die

Prozessschritte der Prozessvarianten, die mittels msgFIT identifiziert wurden, qualitätsgesichert. Darüber hinaus werden ergänzende Prozesskennzahlen (KPI und PPI) wie z.B. Prozesslaufzeiten und oft auftauchende Prozessverzögerungen aufgedeckt, die in ihrer Gesamtheit ein Monitoring der Prozesse ermöglichen, sodass die Anforderungen der Prozesssicht aus Kapitel drei damit vollständig abgedeckt sind.

Obwohl das Process Mining gegenüber klassischen Prozessaufnahme und -analyse-Methoden (z.B. Interview) Qualitäts- & Kostenvorteile bietet, ist bei der Einführung von Process Mining-Software zusätzlicher Aufwand für das Customizing zur eindeutigen Erkennung und Kategorisierung von Prozessvarianten (z.B. Kundenauftrag Standard, Barverkauf und Konsignationsabwicklung für den Vertrieb) nötig (Reiter et al, 2004). Um diesen Aufwand zu reduzieren, werden die mittels msgFIT generierten Informationen über genutzten Transaktionen, Tabellen, Belegarten bzw. Customizing-einstellungen, woraus sich die Bezeichnungen der Prozessvarianten ableiten lassen, in den Analyse-Algorithmus von Celonis überführt, sodass Celonis bei der Analyse von Event-Logs automatisch die notwendigen Muster erkennt, um unterschiedliche Prozessvarianten zu identifizieren und kategorisieren zu können. Weiterhin können die Bausteine, aus denen die Prozessvarianten bestehen, in die Process Mining Tools übernommen und bei identifizierter Nutzung zu Prozessketten zusammengeführt werden. Ein großer Aufwand entsteht bei der Identifizierung bzw. dem „joinen“ der zugehörigen Tabellen von Stamm- und Bewegungsdaten aus dem ERP-System, welche die Event-Logs liefern. Sowohl die Tabellennamen (z.B. „KNA1“ oder „VBAK“ als auch die „Join“-Bedingungen (z.B. „KNA1.KUNNR=VBAK.KUNNR“) können der Datensicht von 4ITL bzw. EOG entnommen werden.

Der in diesem Kapitel beschriebene Umsetzungsprozess für das ERP-System der SAP UA an der Hochschule Harz erfolgt in Zusammenarbeit mit den Unternehmen SAP University Competence Center (SAP UCC) und Celonis SE. Bereits im September 2021 soll im Rahmen eines Anschluss-Projektes noch eine weitere Umsetzung mit Signavio (Signavio GmbH, 2021) bzw. Process Mining Solution der Software AG (Software AG, 2021) erfolgen.

5.4. Integration in die IA

Die konkrete Umsetzung der IA erfolgt zunächst auf den Modellierungsplattformen Aeneis bzw. ARIS. Für die automatisierte Integration der Daten aus dem msgFIT ist es wichtig, dass der Content der 4ITL bzw. EOG IA mit dem SAP SolMan (Scheruhn et al., 2013) bzw. CALM synchronisationsfähig ist.

Die nachfolgende Tabelle 2 zeigt eine Zuordnung der in Kapitel drei als Anforderung definierten Sichten zu der Layer- & Level-Kombination der EOG IA sowie dem Tool, mit welchem die jeweiligen Informationen generiert wurden. Die Bezeichnung der IA-Koordinaten, z.B. „(F)unktion_123“, (O)rganisation_3, (D)aten_3 oder (P)rozess_1 entspricht der Konvention von Scheruhn (Scheruhn et al., 2013).

Tab. 2: Mapping der generierten Informationen mit EOG

Art der Information	EOG-Koordinaten	Methode / Tool
1a. Organisationssicht	O3	msgFIT
1b. Anwendersicht	A1-A4	msgFIT & Celonis
2. Prozesssicht	P1-4	msgFIT & Celonis
3. Funktionssicht und Ecosystem-Sicht	F123 & T34 & N34	msgFIT
4. Datensicht	D1-4	msgFIT & Celonis

Ergänzend dazu visualisiert die Abbildung 10 (siehe Anhang) anhand der weiß markierten Zellen, welche Bereiche der erweiterten EOG-IA mit der im Rahmen dieser Arbeit verwendeten Lösungsumgebung automatisiert generiert werden konnten. Die Präsentationssicht (Organisations- und Anwendersicht) aus Tabellen 1 und 2 mussten dazu in EOG in zwei getrennte Sichten aufgeteilt werden („Organization“ bzw. „Application“ in Abbildung 10).

6. Evaluierung

In Anlehnung an das Evaluierungsframework von Sonnenberg und Brocke (Sonnenberg et al., 2012: 381 ff.) erfolgt die Evaluierung der Ergebnisse anhand der in Tabelle 3 aufgelisteten Schritte und Kriterien. Da diese Arbeit keinen klassischen Vergleich von Tools aus Sicht der Tool-Hersteller anstrebt, werden die Kriterien z.B. von Viner et al. (Viner et al., 2020: 19 ff.) zunächst bewusst außer Acht gelassen.

Tab. 3: Evaluationsschritte

Schritt (EVAL)	Betrachtungsgegenstand	Evaluationskriterium
1	Forschungslücke	Neuartigkeit, Notwendigkeit
2	Design der Lösungsumgebung	Erfüllung A.1 bis A.5, Mehrwert, Realisierbarkeit

Die Notwendigkeit der Beantwortung der Forschungsfrage wurde in der Einleitung erläutert. Das Thema Process Mining ist bereits in vielen Facetten untersucht und publiziert worden. In diesem Zusammenhang haben beispielsweise Fleig et al. (Fleig et al., 2018) ein Entscheidungsunterstützungssystem basierend auf Process Mining für ERP-Implementierungsprojekte vorgestellt, welches der Motivation-Sicht in EOG zugeordnet werden kann. Es existiert jedoch keine aktuelle Publikation (Stand 04. Juli, 2021), in welcher die Vorteile von ERP-Redokumentation, Process Mining und einer IA kombiniert werden. Im Gegensatz zu existierenden Publikationen adressieren die Ergebnisse dieser Arbeit nicht nur den Bedarf für betriebswirtschaftliche Kennzahlen (KPI und PPI), sondern auch jene in Kombination mit relevanten technischen Systemkennzahlen, die jeweils automatisiert aus produktiven ERP-Systemen generiert werden.

Die Erfüllung der Anforderungen A.1 bis A.5 wird anhand des ausgewählten Designs der Lösungsumgebung sichergestellt. Zur vollumfänglichen Erfüllung von A.3 werden die Ergebnisse aus msgFIT mit jene aus Celonis erweitert. Für die Erfüllung von A.4 werden die Ergebnisse aus beiden Methoden in EOG integriert und innerhalb dieser modellbasiert visualisiert. Der Abbildung 10 ist zu entnehmen, dass anhand der gewählten Methoden 66% des Potentials (weiß markierte

Zellen) von EOG automatisiert ausgeschöpft wurde. Die automatisierte Ausschöpfung der noch nicht gefüllten Zellen (34%) könnte im Rahmen einer weiteren Iteration des DSR-Prozesses erforscht werden. Darunter fällt auch die derzeit noch fehlende automatisierte Berücksichtigung bzw. Erstellung von Risiko Balanced Scorecards aus der (M)otivation-Sicht im EOG oder von Security-Konzepten aus der (N)etzwerksicht im EOG sowie von internen Kunden-Lieferantenbeziehungen erneut aus der (M)otivationsicht im EOG, um nur einige zu nennen.

Wichtig zu erwähnen ist, dass das ausgewählte Design der Lösungsumgebung speziell für die ERP-Software des Herstellers SAP geeignet ist, weil existierende Redokumentations-Werkzeuge meist nur spezifisch für eine Softwarebibliothek wie SAP ERP bzw. S/4HANA entwickelt wurden (Hufgard et al., 1999: 427 ff.).

msgFIT liefert wesentliche Kennzahlen, die aus Sicht der Autoren für strategische Entscheidungen sowie Weiterentwicklungen (SAP S/4 Migration) absolut wichtig sind. Weiterhin ermöglicht es die kostengünstige Redokumentation der gesamten SAP-Prozesse im SolMan (bzw. Cloud ALM) und daran angeschlossenen Modellierungswerkzeugen. Darüber hinaus ermöglicht es auf Basis der bisherigen ERP Prozesse eine Prognose der zukünftigen S/4HANA Prozesse. Jedoch liefert msgFIT keine exakte Prozessdokumentation und Prozesslaufzeiten auf Ebene 4 des EOG (P4), welche für die Prozessoptimierung notwendig sind. Dennoch wird dessen Durchführung (msgFIT) von den Autoren als sehr sinnvoll erachtet, da die generierten Prozessvarianten auf Ebene 3 des EOG (P3) durch das Customizing des ERP-Systems identifiziert (A34) werden und msgFIT im Gegensatz zum klassischen Process Mining diese systemspezifischen Customizingeinstellungen auslesen kann. Somit wird eine Dokumentationsbasis mittels msgFIT geschaffen, die im Anschluss anhand des Process Mining bzw. Celonis verfeinert wird (Reiter et al., 2004). Hierdurch kann der Implementierungsaufwand eines Process Mining Ansatzes erheblich reduziert werden.

In Bezug auf die Realisierbarkeit der Lösungsumgebung wurde in dieser Arbeit demonstriert, wie Process Mining mittels Celonis auf Basis echter Daten im Kontext der vorgestellten Lösungsumgebung umgesetzt werden kann. Diese Erkenntnis soll im Zuge weiterer Iteration des DSR-Prozesses weiter vorangetrieben werden. Dabei soll auch der tatsächliche Ressourcenaufwand der Lösungsumgebung gegenüber anderen Methoden und Tools wie z.B. Signavio (Signavio GmbH, 2021) und Process Mining der Software AG (Software AG, 2021) gemessen und in Vergleich gesetzt werden. Insbesondere soll geprüft werden, ob msgFIT – analog zum Setup von Celonis – auch die Analyse-Phase von SAP BPI erheblich beschleunigen kann (SAP SE, 2021). Die in den nachfolgenden Phasen (3-5) des Prozesslebenszyklus in Abbildung 1 vorgeschlagene Einbindung des SAP-Workflow Management ist bereits wichtiger Bestandteil des Prozesslebenszyklus in Abbildung 1.

7. Fazit

Die in dieser Arbeit erarbeitete Lösungsumgebung adressiert das Problem hoher Aufwände zur Situationsanalyse und Anforderungserhebung in ERP-Projekten seitens der Anwenderunternehmen. Als Lösung wurde eine Kombination aus Redokumentation, Process Mining und die Nutzung einer Informationsarchitektur vorgeschlagen, die in ihrem Zusammenwirken alle relevanten Anforderungen (A.1 bis A.5) abdecken. Der Mehrwert der Lösungsumgebung aus Sicht der

Anwenderunternehmen liegt darin, dass aus produktiven ERP-Systemen anhand einer stark automatisierten Herangehensweise eine Informationsgrundlage für alle Projektbeteiligten geschaffen wird, sodass die Entscheidungsfindung datengetrieben stattfinden kann. Ein davon profitierender Nachhaltigkeitsaspekt ist in EOG durch Sustainability Balanced Scorecards der (M)otivation Map fest verankert, z.B. durch eine bei regelmäßiger Anwendung der erarbeiteten Lösungsumgebung rechtzeitige Entdeckung vorhandener Problemzonen (beispielsweise in Form von Diskrepanzen zwischen den organisatorischen Anforderungen und existierenden Systemeinstellungen), sodass der allgemeine Zustand des produktiven ERP-Systems den Ressourceneinsatz in zukünftigen ERP-Projekten möglichst positiv beeinflusst. Die Autoren bezeichnen die Kombination der eingesetzten Methoden und Tools, die zu strategischen- und Planungszwecken in Ihrer Gesamtheit einen vollumfänglichen Überblick auf alle Aspekte und allen Detaillierungsstufen eines Unternehmens geben wollen, als Enterprise Engineering. Zukünftige Iterationen des DSR-Prozesses sollen u.a. aufzeigen, wie das volle Potential der eingesetzten IA automatisiert weiter ausgeschöpft werden kann.

8. LITERATURVERZEICHNIS

- Aalst, W. v. (2018). Process Mining and Simulation: A Match Made In Heaven! SpringSim-SCSC, 2018 July 9-12, Bordeaux, France;_c 2018 Society for Modeling & Simulation International (SCS)
- Aalst, W. v. (2016). Process Mining. Data Science in Action. Eindhoven: Springer, S. 18, 31-39
- Accorsi, R. U., & van der Aalst, W. M. (2012). Informatik Spektrum. Berlin: Heidelberg: Springer.
- Eccles, R., & Nohria, N. (1992). Beyond the Hype: Rediscovering the Essence of Management. Cambridge: Harvard Business School Press.
- Everest Global, Inc. (Juni 2021). Everest Group PEAK Matrix for Process Mining Technology Vendors 2021.
- Elmlinger, S. (2017). In-Memory-Datenbank SAP HANA. SAP HANA - Einsatzmöglichkeiten des SAP Solution Managers. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, S. 109
- Fleig, C., Augenstein, D., Maedche, A. (2018). Designing a Process Mining-Enabled Decision Support System for Business Process Standardization in ERP Implementation Projects
- Gerard, J., & Katz, S. (2017). In-Memory-Datenbank SAP HANA. Wiesbaden: Springer Fachmedien GmbH. doi:10.1007/978-3-658-18603-6_3, S. 68
- Hammer, M. J. (1994). Business Reengineering. Die Radikalkur für das Unternehmen. Frankfurt/New York.
- Hansen, H. R., Mendling, J., & Neumann, G. (2015). Wirtschaftsinformatik (Bd. 11). Göttingen: De Gruyter Oldenburg. S. 138-143, 328ff.
- Hufgard, A., & Wenzel-Däfler, H. (Februar 1999). Wirtschaftsinformatik Proceedings 1999. Reverse Business Engineering - Modelle aus produktiven R/3-Systemen ableiten, S. 427-431
- Hevner, A., March, S., Park, J., & Ram, S. (2004). MIS Quarterly 28. Design Science in Information Systems Research, 75-105.
- Intellior AG. (08.07.2021). Aeneis, das universelle BPM-Profi-Tool, <https://www.intellior.ag/software/>, aufgerufen am 08.07.2021
- Krcmar, H. (2015). Informationsmanagement. München: Springer Gabler, S. 8, 101ff.

- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M., & Chatterjee, S. (2008). A Design Science Research
- Reiter, C. (2002) Modellbasierte SAP R/3 Redokumentation. In: Jost, W., Scheer, A. (2013).
 ARIS in der Praxis: Gestaltung, Implementierung und Optimierung von Geschäftsprozessen.
 (1. Auflg., S. 219- 240) Germany: Springer Berlin Heidelberg.
- Reiter, C., & Scheruhn. (2004). Toolbased Analysis and Re-Documentation of my SAP Enterprise
 Systems
- Reiter, C. (2020). msg FIT für S/4 HANA Migration. Hamburg: msg treorbis GmbH.
 Methodology for Information Systems Research. Journal of Management Information Systems.
- Scheruhn, H.-J., & Klockhaus, E. (1997). Modellbasierte Einführung betrieblicher Anwen-
 dungssysteme. Deutscher Universitäts Verlag (Gabler Vieweg Westdeutscher Verlag), S. 7
- Sneed, H. M. (1992). Softwarewartung und -wiederverwendung Bd II: Softwaresanierung. Köln,
 S. 259
- Scheruhn, H.-J., et. al. (2013). Repository-based Implementation of information pyramid: A study
 based on ERP case studies: HCI 2013 International 2013 Conference, Las Vegas, USA, July
 21-26, 2013 Proceedings by Springer 2013
- Sonnenberg, C. & Brocke, J. (2012). "Evaluations in the Science of the Artificial – Reconsidering
 the Build-Evaluate Pattern in Design Science Research", In: Proceedings of the 7th International
 Conference on Design Science Research in Information Systems (DESRIST). Ed. by K. Peppers,
 M. Rothenberger, and B. Kuechler. Springer Berlin Heidelberg: Las Vegas, NV, USA, S. 381–397
- Scheruhn, H.-J., (2012). Online Process Management at GBI / part 1 | SAP Blogs,
<https://blogs.sap.com/2012/10/29/online-process-management-at-gbi-part-1/>
 aufgerufen am 28.6.2021
- Scheruhn, H.-J. et. al.: Modellierung und Implementierung von Geschäftsprozessen in verteilten
 Systemen - Eine Fallstudie, Verlag Dr. Kovac, Hamburg 2010.
- Sri R. (2010): TOGAF and SAP EAF Relationship.
<https://blogs.sap.com/2010/11/30/togaf-and-sap-eaf-relationship-part-1/>, aufgerufen am 08.07.2021
- SAP SE. (05.07.2021). SAP Cloud Application Lifecycle Management (ALM).
 Von <https://support.sap.com/en/alm/sap-cloud-alm.html#section>, aufgerufen am 05.07.2021
- SAP SE. (05.07.2021). Business Process Intelligence.
<https://www.sap.com/germany/products/business-process-intelligence.html>, aufgerufen am 05.07.2021
- Software AG. (08.07.2021). Business Process Excellence mit ARIS,
https://www.softwareag.com/de_de/platform/aris.html, aufgerufen am 08.07.2021
- Signavio GmbH. (08.07.2021). SAP Process Manager by Signavio,
<https://www.signavio.com/de/products/process-manager/#>, zuletzt aufgerufen am 08.07.2021
- Signavio GmbH. (04.07.2021). Ihr ultimativer Leitfaden für Process Mining.
<https://www.signavio.com/de/downloads/whitepaper/ultimativer-leitfaden-fur-process-mining>,
 aufgerufen am 04.07.2021
- Viner, D. Stierle, M. & Matzner, M. (2020): A Process Mining Software Comparison. In
 Proceedings of the ICPM Doctoral Consortium and Tool Demonstration Track 2020
 co-located with the 2nd International Conference on Process Mining (ICPM 2020), volume
 2703 of CEUR Workshop Proceedings, pages 19–22, 2020.
- Zillmann, M., & Ganowski, T. (2019). Lünenendk Studie: Mit S/4HANA in die digitale Zukunft -
 Status, Ziele und Trends bei der Einführung von S/4HANA im deutschsprachigen Raum. L. &
 GmbH, Hrsg. Von www.luenendonk.de abgerufen, S. 4

9. Anhang

Enterprise Models		GBI to-be [ARIS BD]	GBI [SAP Solution Manager]	SAP ERP	SAP NW BI
Model structure	Level of information pyramid	1-3	3	3	1,2
	Process life cycle phases by Scheruhn	2,4	2-5	2-5	1-5
	4 IT integration layers	•	•	•	•
	Levels of hierarchy	4	3	4	4
Model types instances	Shown in Figure 2	• (1,0)	• (0,3)	• (0,8)	• (0,3)
Object types instances	Ref. to Process Governance Matrix by Scheruhn [22]	• (1,0)	• (0,5)	• (0,8)	• (0,5)
Model type instances/ 1.Presentation layer	Organization Chart	•	•	•	•
	Function Role Allocation Diagram	•	•	•	•
2.Process layer	E-Business Scenario Diagram	•	•	•	•
	Company and Department Balanced Score-cards	•	•	•	•
	Business Workflow of Business Rules eEPCs / BPMN Process Diagrams	•	•	•	•
	Workflow Container Flow	•	•	•	•
3.Function layer	Business Services Tree	•	•	•	•
	Objective Diagram	•	•	•	•
	UML Class Diagram	•	•	•	•
4.Data layer	Info Cube, Dimension and Facts Data as Data Warehouse Structure Diagrams	•	•	•	•
	Data Source Model	•	•	•	•
	KPI Allocation Diagram	•	•	•	•
	System Organization Customizing Diagram	•	•	•	•
	Mask Diagram and WebDynpro Context	•	•	•	•
	Roles, Positions, Jobs	•	•	•	•
Object type instances/ 1.Presentation layer	Strategy, Perspective, Strategic Objectives, KPI	•	•	•	•
	Scenarios, Business Processes	•	•	•	•
2.Process layer	Process Steps as Methods of SAP Business Objects and External Webservice	•	•	•	•
3.Function layer	Master, Transaction and Customizing Data	•	•	•	•
	Masks (GUI)	•	•	•	•
	System Organizational Units (Locations)	•	•	•	•
	Keys, Foreign Keys, Describing Attributes	•	•	•	•
	Key Figures, Characteristics	•	•	•	•
	Money	•	•	•	•
	Material	•	•	•	•
4.Data layer	Integration Model / Object Types seen from ARIS Business Designer	100%	30 / 50%	0 %	0%
	Integration seen from SAP Solution Manager	-	100%	100%	0%

Abb. 9: Zeigt die Layer und Level von 4ITL nach Scheruhn (vgl. Scheruhn, 2013)

	Business Map				Information Map		Ecosystem Map	
	Motivation	Organization	Function	Process	Application	Data	Technology	Network
Corporate Management (strategic)	1							
Area Management (tactical)	2							
Workplace (operational)	3	ORG	BST	BPMN	EPC	ERM	UML	UML
Compliance	4							

Abb. 10: Die weiß markierten Zellen im EOG sind jene, zu denen die Informationen durch „Enterprise Engineering“ automatisiert generiert werden können. Abbildung in Anlehnung an (Scheruhn, 2013) (Scheruhn, 2010) und (Sri 2010)