

Orientierungsleitfaden

SAP Advanced Analytics

DSAG-Arbeitsgruppe Smart Analytics

April 2020



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Über dieses Dokument	3
1.1 Zielsetzung	3
1.2 Zielgruppe.....	3
1.3 Autoren	3
2 Einleitung.....	5
3 SAP-Advanced-Analytics-Angebote.....	7
3.1 SAP Predictive Analytics	7
3.2 Smart Features in der SAP Analytics Cloud	9
3.3 SAP HANA Embedded Machine Learning.....	14
3.4 SAP Intelligent Scenario Lifecycle Management	17
3.5 SAP Data Intelligence.....	20
3.6 SAP Conversational AI	24
3.7 SAP Intelligent Robotics Process Automation	25
4 Schlussfolgerungen und Ausblick	28
5 Abkürzungsverzeichnis	29
6 Abbildungsverzeichnis	30
Impressum	31

1 Über dieses Dokument

1.1 Zielsetzung

SAP bietet heute eine Vielzahl an Plattformen und Werkzeugen für Smart Analytics an. Gleichzeitig herrscht in der SAP-Anwendergemeinschaft oft eine große Unsicherheit, welche Angebote es gibt und wie diese im Hinblick auf ihre Positionierung und ihre Zukunftsfähigkeit zu bewerten sind. Dieses Dokument gibt hierzu eine aktuelle Orientierung.

1.2 Zielgruppe

Dieses Dokument richtet sich an jene, die im Rahmen von Technologieentscheidungen damit konfrontiert sind, welche SAP-Produktangebote für Smart Analytics existieren und welche wesentlichen Merkmale zu beachten sind.

1.3 Autoren

Autor	Firma
Dr. Ralf Finger	INFORMATION WORKS GmbH

Produktbezeichnungen & Roadmaps

Im Interesse einer besseren Lesbarkeit des Leitfadens wird im Text in der Regel nur beim ersten Auftreten der vollständige Produktname inklusive „SAP“ verwendet. Bei weiteren Verwendungen wird auf dieses Präfix verzichtet. Entsprechende Abkürzungen finden sich im Abkürzungsverzeichnis im Anhang.

Auf die Übernahme der relevanten Roadmaps im Detail wurde in diesem Dokument verzichtet. Der interessierte Leser möge diese abrufen unter <https://www.sap.com/germany/products/roadmaps.html>

Feedback

Feedback, Kommentare und konstruktive Kritik sind herzlich willkommen. Bitte posten Sie Ihre Beiträge im DSAGNet unter <https://www.dsag.de/arbeitsgremien/ag-smart-analytics> oder direkt an die Autoren.

Co-Autoren

Dieser Leitfaden wurde in Kooperation mit folgenden Co-Autoren erstellt:

Name	Firma
Niklas Kroll	biX Consulting GmbH & Co. KG
Jason Pick	CONET Business Consultants GmbH
Tobias Sánchez-Bergmann	INFORMATION WORKS GmbH
Jürgen Wiebe	CONET Business Consultants GmbH

Des Weiteren ist der DSAG, namentlich Jürgen M. Schwarz, Ressort Manager Technologie im Fachteam der DSAG-Geschäftsstelle zu danken, ebenso wie den SAP-Produktverantwortlichen, insbesondere Christoph Morgen als SAP-Ansprechpartner der Arbeitsgruppe, für die engagierte und klare Positionierung der im Leitfaden genannten Produkte.

Sprecher-Team der AG Smart Analytics:

Name	Firma
Gesa Fuchs	Ferrero MSC GmbH & Co.KG
Dr. Ralf Finger	INFORMATION WORKS GmbH

2 Einleitung

Unter „Advanced Analytics“ werden in diesem Dokument diejenigen Verfahren der Datenanalyse verstanden, die sich erweiterter Algorithmen der statistischen Mustererkennung, der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Prognose bedienen.

Um in Zeiten hoher Innovationsgeschwindigkeiten und laufend neuer Produktbezeichnungen schnell eine werthaltige und verlässliche Orientierung zu geben, wurde für die Erarbeitung dieses Dokuments das folgende Vorgehen gewählt:

1. Aufnahme der wichtigsten **Produktangebote** der SAP
2. Formulierung von **Abgrenzungsfragen** aus Sicht von Technologieentscheidern
3. Übergabe der Abgrenzungsfragen an das **Produktmanagement** der SAP zur **Vorbereitung** des DSAG-Arbeitsgruppentreffens Smart Analytics
4. Durchführung des **Arbeitsgruppentreffens** Smart Analytics inklusive Vorstellung der genannten Produkte und kritischer Diskussion der Abgrenzungsfragen mit dem Produktmanagement
5. Dokumentation der Ergebnisse des Arbeitsgruppentreffens in diesem Dokument

Die folgenden **SAP-Angebote** wurden betrachtet:

- SAP Predictive Analytics
- Smart Features in der SAP Analytics Cloud
- SAP HANA Embedded Machine Learning
- Intelligent Scenario Lifecycle Management für SAP S/4HANA
- SAP Data Intelligence (vormals SAP Data Hub)
- SAP Robotics Process Automation
- SAP Conversational AI

Die nachfolgenden **Abgrenzungsfragen** wurden im Arbeitsgruppentreffen diskutiert:

- Welches Funktionsspektrum deckt das Angebot grundsätzlich ab und welche Referenzkunden gibt es?
- Gibt es die Lösung Public Cloud, Private Cloud, On-Premise?
- Wie kann der Anwender das Angebot in seine Landschaft integrieren und was ist bei der Skalierbarkeit zu beachten, insbesondere wenn es sich um eine Cloud-Lösung handelt?
- Wie kann der Data Scientist seine Modelle erstellen und ggf. Hypothesen bei der Nutzung von Daten prüfen?
- Wie erfolgt eine Bereitstellung freigegebener Modelle in den Betrieb?

- Wie grenzt sich das Angebot von anderen Angeboten von SAP zur Bereitstellung von Data-Science/Machine-Learning ab?
- Was ist der besondere Vorteil einer SAP-Integration, wie hebt sich SAP von anderen Anbietern im Markt ab?
- Welche Ausrichtungen sind für die Zukunft zu erwarten?

Der Orientierungsleitfaden spiegelt die Ergebnisse der Diskussion dieser Fragen wider. Lizenzfragestellungen standen nicht im Mittelpunkt der Diskussion, sind aber von interessierten Anwenderunternehmen stets individuell zu prüfen.

3 SAP-Advanced-Analytics-Angebote

3.1 SAP Predictive Analytics

SAP Predictive Analytics (PA) ist das erste gesamthafte Angebot aus dem Hause SAP zur Unterstützung typischer Arbeitsabläufe eines Data Scientist.

PA ist inzwischen von SAP abgekündigt. Das Ende der Mainstream-Wartung ist auf Dezember 2022 festgelegt. Nach diesem Datum bietet SAP noch den sogenannten Priority-One-Support an. Dieser kann vom 1.1.2023 bis zum 31.12.2024 in Anspruch genommen werden.

In PA werden keine neuen Funktionen implementiert. Support-Packages und Updates erscheinen je nach Notwendigkeit und in unregelmäßigen Abständen.

PA nutzte u.a. die Automated Predictive Library (APL). Diese ist Teil der HANA-Plattform und wird weiterhin unterstützt (vgl. auch Abschnitt 3.3).

Ebenso wird der SAP Predictive Analytics Integrator (PAI) weiterentwickelt. Dieser wird als NetWeaver-Basiskomponente mit S/4HANA verfügbar sein und dort unter dem Namen Intelligent Scenario Lifecycle Management (ISLM) implementiert (vgl. Abschnitt 3.4). ISLM wird außerdem SAP Data Intelligence (vgl. Abschnitt 3.5) und auch die SAP Analytics Cloud (SAC; vgl. Abschnitt 3.2) unterstützen.

Insgesamt ist PA damit der historische Ausgangspunkt für Anwender, um Advanced Analytics mit SAP zu betreiben. Für Kunden, die PA im Einsatz haben, kann die folgende Handlungsempfehlung gegeben werden (vgl. Abbildung 1):

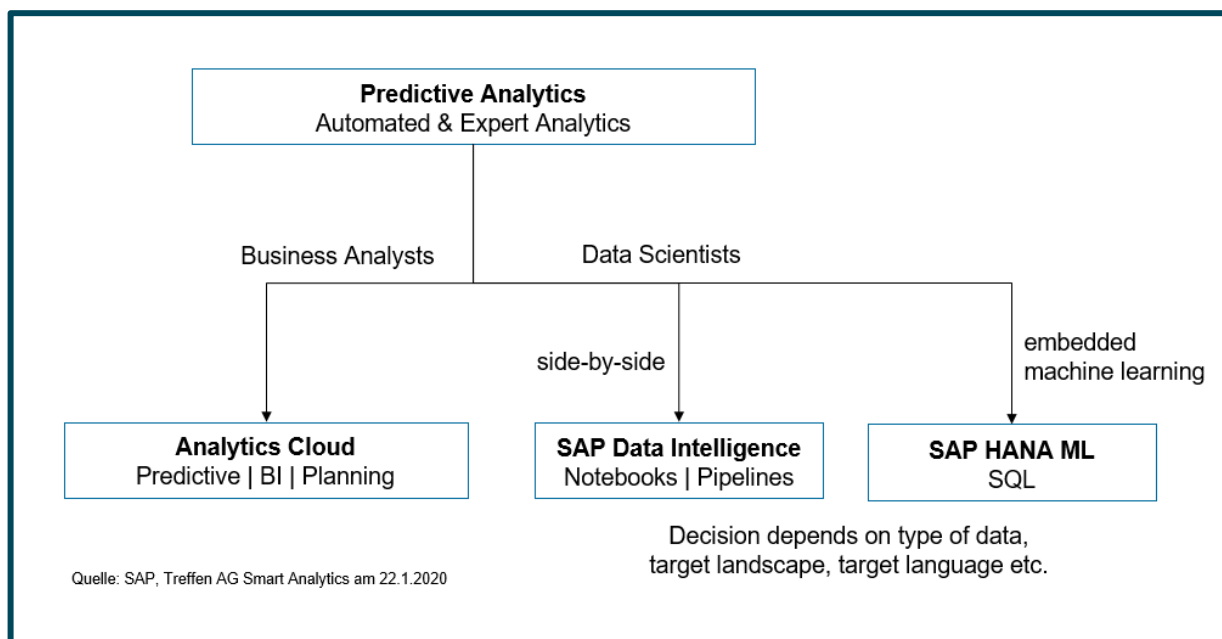


Abbildung 1: Alternative Lösungen nach SAP Predictive Analytics

Diese Handlungsempfehlungen richten sich im Wesentlichen an den Nutzungssituationen typischer Anwenderrollen aus. So wird der Business Analyst am besten in der SAP Analytics Cloud (SAC) unterstützt, während der Data Scientist mit SAP Data Intelligence bzw. mit SAP HANA Machine Learning passende Werkzeugangebote findet. Wobei – wie in diesem Leitfaden ausgeführt wird – SAP Data Intelligence am ehesten dem Anspruch einer marktüblichen Data-Science-Plattform gerecht wird. SAP HANA Machine Learning bietet hingegen eher einen entwicklungsorientierten Ansatz zur Nutzung von Advanced Analytics auf HANA.

Hintergrundinformationen

<https://www.sap.com/germany/products/predictive-analytics.html>

<https://blogs.sap.com/2020/01/27/sap-predictive-analytics-maintenance-policy/>

Dr. Finger, Ralf: Rückmeldungen aus der DSAG zu SAP Predictive Analytics, Version 1.0, Walldorf, April 2018

3.2 Smart Features in der SAP Analytics Cloud

SAP Analytics Cloud (SAC) unterstützt als Software-as-a-Service-Lösung (SaaS) neben den Anwendungsszenarien für klassische Analysen, Visualisierung in Dashboards und Planung auch den Einsatz von Advanced- und Predictive-Analytics-Funktionen.

Adressaten dieser Smart Features sind vor allem Business Analysten und Analytics-Konsumenten, die nicht zwangsläufig über tiefgreifendes Know-how im Einsatz statistischer Verfahren verfügen müssen. Im einfachsten Fall stehen Predictive-Funktionen im Kontextmenü von Dashboard-Objekten mit wenigen Mausklicks zur Verfügung. Durch diese Integration und Vereinfachung sind einzelne analytische Verfahren für die gesamte SAC-Anwendergruppe nutzbar. Die Vereinfachung bedingt zugleich, dass sich SAC nicht als vollwertige Data-Science-Plattform versteht. Dieses Verständnis spiegelt sich im Umfang der verfügbaren Algorithmen und Funktionen ebenso wie in der Tatsache wider, dass Parameter und Funktionen bestenfalls nur sehr eingeschränkt konfiguriert werden können und die letztlich ausgeführten Algorithmen und Programme nicht transparent bereitgestellt werden.

Eine weitere wichtige Rahmenbedingung für den Einsatz von Advanced und Predictive Analytics Features wird durch die Art der Datenintegration bzw. des Datenzugriffs bestimmt. Hier unterscheidet die SAC grundsätzlich zwischen dem Importverfahren, bei dem Analysedaten in der SAC-Datenhaltung gespeichert werden, und dem Live-Zugriff auf lokale Quellsysteme. Das volle Spektrum der im weiteren Verlauf beschriebenen Smart Features steht aktuell nur in Ausschnitten für Datenmodelle mit Live-Zugriff zur Verfügung. Für den vollen Zugriff müssen die Daten in die SAC noch importiert werden. Anwender, die SAC als Analysewerkzeug für Live-Daten aus SAP BW/4HANA, SAP S/4HANA oder SAP HANA einsetzen und dabei explizit Advanced und Predictive Analytics Features verwenden wollen, sollten die SAC-Support-Matrix und die Roadmaps zur Weiterentwicklung der Plattform zu Rate ziehen, da der Funktionsumfang für Live-Datenverbindungen stetig wachsen soll.

Mit Hilfe der **Search-to-Insight**-Funktion werden freie Texteingaben im Rahmen der Suche und Abfrage von Informationen automatisch mit Vorschlägen für passende Analysemodelle und deren Visualisierung beantwortet (vgl. Abbildung 2). Dabei werden Bezeichnungen für Kennzahlen und Dimensionen ebenso interpretiert wie funktionale Anforderungen, zum Beispiel im Sinne von Abweichungsanalysen oder Top-N-Auswertungen. Die Interpretation und Verarbeitung der freien Texteingaben (Natural Language Processing, NLP) nutzt Cloud-basierte Machine-Learning-Verfahren.

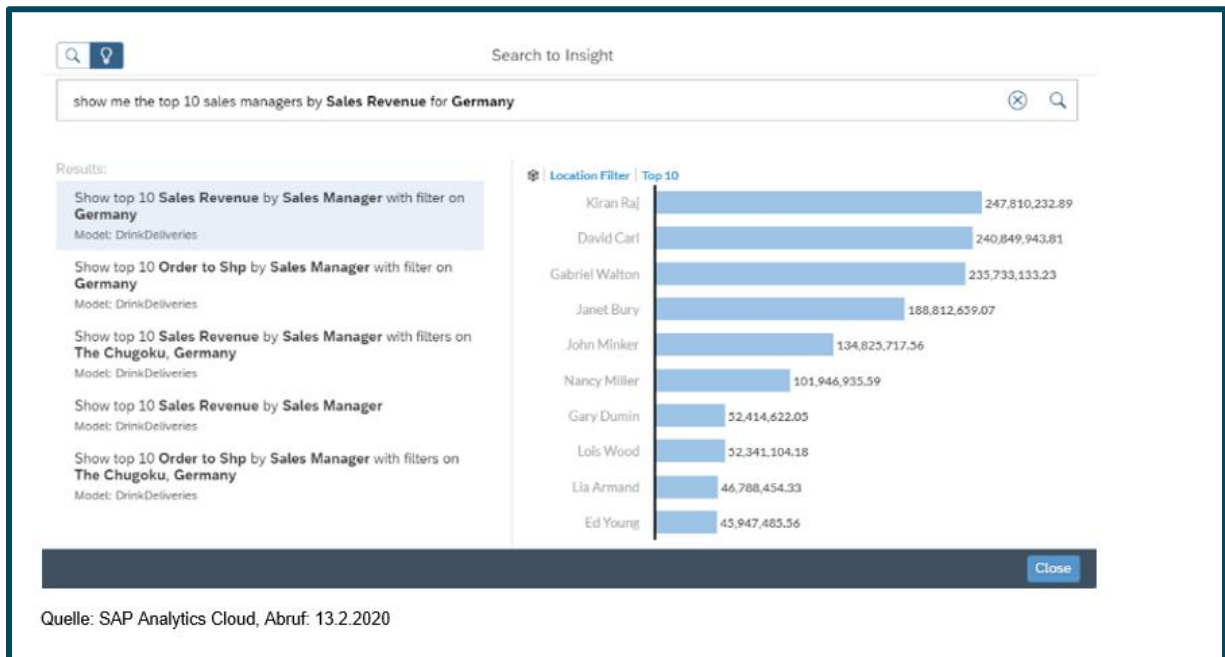


Abbildung 2: SAC Search to Insight

Für den Einsatz der Search-to-Insight-Funktion auf Basis von Live-Datenmodellen aus lokalen SAP-Quellsystemen müssen Indizes für Metadaten und Dateninhalte angelegt werden, die in der SAC gespeichert werden. Diese Indizes müssen pro Modell aktiviert werden, bevor die Search-to-Insight-Funktion für Live-Modelle genutzt werden kann.

Die **Smart-Insights**-Funktion unterstützt bei der automatischen Analyse einzelner Datenreihen oder Datenpunkte. Mit Hilfe kontextabhängiger Funktionen werden Treiber, Einflussfaktoren, unerwartete Abweichungen und Trends entlang von Kennzahlen und Dimensionen analysiert.

Die Ausgabe der Smart-Insights-Ergebnisse erfolgt sowohl in Form von Visualisierungen als auch im Textformat im Side-Panel der aktuellen Story. Die Smart-Insights-Funktion steht aktuell ausschließlich für Analysemodelle mit importierten Daten zur Verfügung.

Ähnlich wie Smart Insights unterstützt auch **Smart Discovery** bei der automatischen Analyse von Treibern, Mustern, Ausreißern und der inhaltlichen Verteilung von Daten (vgl. Abbildung 3).

Hierzu wird der Smart-Discovery-Analyseprozess innerhalb eines Datenmodells für eine zu untersuchende Zielkennzahl ausgeführt. Ergänzend können Kennzahlen und Dimensionen des Analysedatenmodells explizit aus der Smart-Discovery-Analyse ausgeschlossen werden, zum Beispiel um die Ermittlung offensichtlicher Korrelationen zu vermeiden. Auch Smart Discovery weist Ergebnisse in Form von Visualisierungen, Tabellen und Textausgabe aus, generiert dazu jedoch gleich mehrere themenbezogene Seiten innerhalb der aktuellen Story. Smart Discovery kann damit nicht nur für die Exploration von Daten, sondern auch als automatischer Content-Generator für neue Analysedatenmodelle verwendet werden.

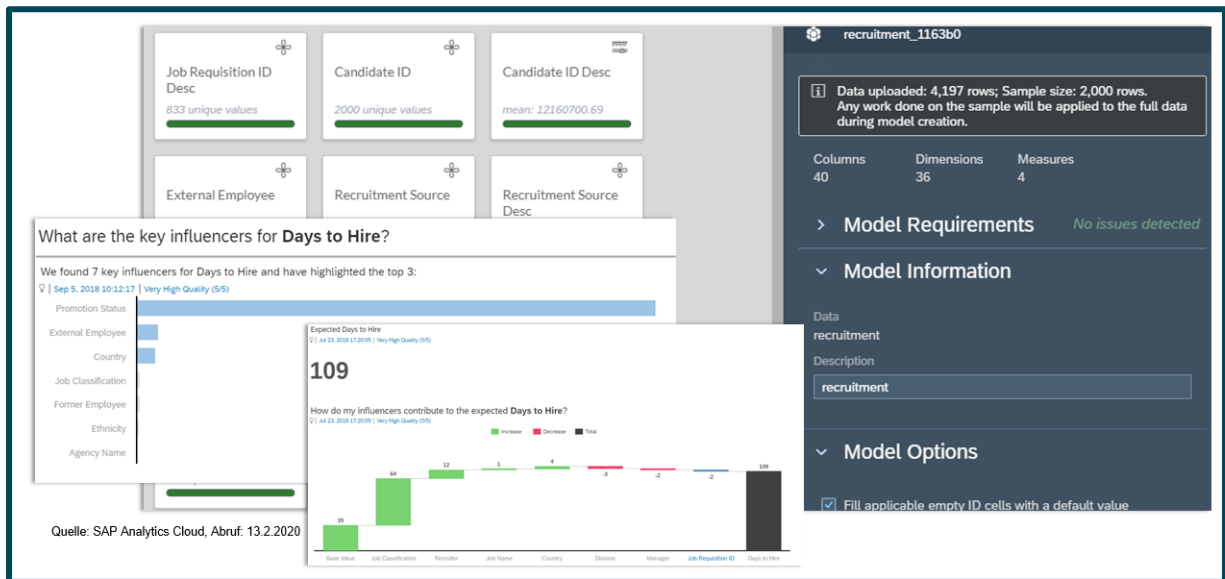


Abbildung 3: SAC Smart Discovery

Einzelne Ergebnisobjekte können dann nach Bedarf in eigene Stories eingebettet werden. Smart Discovery beinhaltet auch eine interaktive Simulationsanwendung, die simulierte Ergebnisse bei Änderungen von Kennzahlwerten und Dimensionsinhalten darstellt. Analog zu Smart Insights steht auch Smart Discovery ausschließlich für importierte Daten zur Verfügung.

Forecasting erlaubt die Vorhersage zu erwartender zukünftiger Kennzahlwerte auf Basis historischer Daten. Die Vorhersage ist im Kontext von Zeitreihen- und Liniendiagrammen sowie im Plandatenraster verfügbar. Dabei stehen neben der SAP-Analytics-Cloud-eigenen, automatischen Forecast-Funktion die Anwendung einer dreifachen exponentiellen Glättung sowie die lineare Regression zur Verfügung. Als weitere Parameter können lediglich die Anzahl der zu prognostizierenden Perioden und zusätzliche, bei der Prognose zu berücksichtigende Kennzahlen eingestellt werden.

Neben der Ausgabe der Vorhersagewerte sowie eines Maximum-/Minimumkorridors bei Einsatz der Funktion in Diagrammen wird auch die Qualität auf Basis der im Hintergrund berechneten Konfidenz dargestellt. Die Forecast-Funktion steht für importierte Daten und im Rahmen von Zeitreihendiagrammen auch für Live-Verbindungen zu SAP-Systemen zur Verfügung.

Eine vielversprechende Option ist die unter dem Stichwort „Automated Forecasting“ angekündigte engere Integration der Prognosefunktionen im Rahmen von SAC-Planungsapplikationen.

Über die bisher beschriebenen hochintegrierten und stark vereinfachten Advanced-Analytics-Funktionen hinaus bietet SAC auch die Möglichkeit, mittels **Smart Predict** Prognoseszenarien auf Basis individueller Prognosemodelle zu definieren. Als Prognosetypen stehen hierbei die Klassifikation, die Regression sowie die Zeitreihenprognose zur Verfügung. Im Rahmen der Definition des Prognoseszenarios werden Vorhersagemodelle erstellt und deren Zielvariable sowie auszuschließende Variablen festgelegt. Vorhersagemodelle werden im Anschluss mit individuell bereitgestellten Beispieldaten trainiert. Auf diese Weise können verschiedene Vorhersagemodelle für das Szenario erstellt, trainiert und im Hinblick auf ihre Vorhersagekraft und Konfidenz sowie die jeweils zur Prognose beitragenden Variablen verglichen und optimiert werden. Ergebnisse der Anwendung von Prognosemodellen werden letztlich in sog. Ausgabe-Datasets gespeichert. Diese können entweder direkt als Datengrundlage in Stories integriert werden oder Quelle für die Definition eines neuen Analysemodells sein (vgl. Abbildung 4).

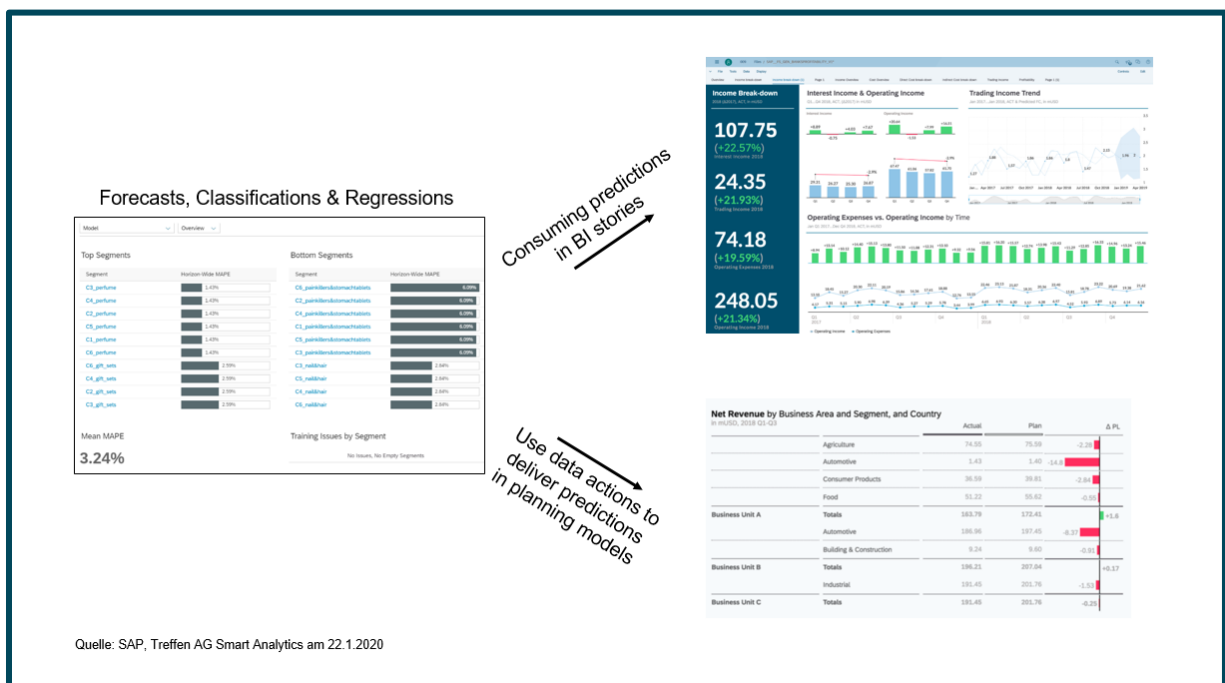


Abbildung 4: SAP Analytics Cloud Smart Predict

Die Smart-Predict-Funktionalität ist für importierte Daten und in Verbindung mit einer On-Premise-SAP-HANA-Datenbank als „Live Predict“ verfügbar. Damit können SAP-HANA-Tabellen und SQL Views als Datengrundlage für Training und Anwendung von Prognosemodellen verwendet werden. Die Ausführung der Live-Predict-Funktion erfolgt in diesem Szenario lokal in der SAP-HANA-DB, insbesondere mit Hilfe der Automated Predictive Library (APL). Zu berücksichtigen ist auch, dass Smart-Predict-Funktionen grundsätzlich nur in nicht von SAP gehosteten SAC Tenants, d. h. nur auf Basis von Cloud Foundry Tenants, zur Verfügung stehen. Ältere, unmittelbar von SAP gehostete SAC Tenants („Neo“) sind bei Bedarf umzustellen.

Die **Smart Features** der SAC erweitern das Spektrum der gängigen Analyse- und Visualisierungsfunktionen um direkt und indirekt wirkende Predictive- und Advanced-Analytics- Features für jedermann. Die damit zwangsläufig einhergehende Vereinfachung schließt den Einsatz als vollwertige Data-Science-Workbench aus, macht einzelne fortgeschrittene Analyseverfahren aber für einen großen Self-Service-Adressatenkreis nutzbar. In vollem Umfang sind die beschriebenen Features nur für Analysedatenmodelle mit importierten Daten verfügbar, laut Produkt-Roadmap ist die Erweiterung der Funktionalitäten bei Einsatz von Live-Datenmodellen für 2020 vorgesehen. Positiv hervorzuheben ist, dass die heutigen Smart Features schon mit der Business-Intelligence-Subscription bereitgestellt werden.

Referenzkunden

AG Real Estate, Immobilienwirtschaft, Belgien

Hintergrundinformationen

Der Ansatz von SAP, die in der SAP Analytics Cloud genutzten analytischen Verfahren nicht zu offen darzustellen, führt immer wieder zu Nachfragen bzgl. der mathematischen Hintergründe. In den nachfolgenden Quellen finden sich dazu vertiefende Hinweise.

Mathematische Grundlagen Klassifikation

<https://blogs.sap.com/2015/07/01/how-does-automated-analytics-do-it-the-magic-behind-creating-predictive-models-automatically/>

Mathematische Grundlagen Zeitreihen

<https://blogs.sap.com/2017/05/31/looking-under-the-hood-of-automated-time-series-from-sap-predictive-analytics/>

SAC Support Matrix

<https://wiki.scn.sap.com/wiki/display/BOC/SAP+Analytics+Cloud+Support+Matrix>

SAC Smart Features in SAP Community

<https://community.sap.com/topics/cloud-analytics/smart-assist>
<https://community.sap.com/topics/cloud-analytics/smart-predict>

3.3 SAP HANA Embedded Machine Learning

Verfahren des Advanced Analytics sind in SAP HANA integriert und werden daher als SAP HANA Embedded Machine Learning bezeichnet. Vorteil der Nutzung dieser Algorithmen ist es, dass sie nahe an den Daten die in-memory-Performance der SAP HANA nutzen können. Diese Verfahren sind in der Predictive Analytics Library (PAL) implementiert, decken eine Vielzahl Algorithmen ab und werden mit Support Package Stack (SPS) Releases laufend erweitert (vgl. Abbildung 5).

<p>Classification Analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> CART, C4.5 and CHAID Decision Tree Analysis K Nearest Neighbor Logistic Regression Elastic Net Back-Propagation (Neural Network) Naive Bayes, Support Vector Machine Random Decision Trees Hybrid Gradient Boosting Tree (HGBT)⁴ Gradient Boosting Decision Tree (GBDT)[*] Linear Discriminant Analysis (LDA)[*] Confusion Matrix, Area Under Curve Conditional Random Field⁴ <p>Regression</p> <ul style="list-style-type: none"> Multiple Linear Regression Elastic Net Polynomial, Exponential, Bi-Variate Geometric, Bi-Variate Logarithmic Regression Generalized Linear Model (GLM)[*] Cox Proportional Hazards Model[*] Random Decision Trees Hybrid Gradient Boosting Tree (HGBT)⁴ Gradient Boosting Decision Tree (GBDT)[*] 	<p>Cluster Analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> DBSCAN, K-Means/Accelerated K-Means^{**}, K-Medoid Clustering, K-Medians, GEO DBSCAN⁴ Kohonen Self Organized Maps Agglomerate Hierarchical Affinity Propagation Latent Dirichlet Allocation (LDA) Gaussian Mixture Model (GMM) Cluster Assignment <p>Time Series Analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> Single/Double/ Brown/Triple Exp. Smoothing Forecast Smoothing Auto – ARIMA/Seasonal ARIMA Croston Method Forecast Accuracy Measure Linear Regression with Damped Trend and Seasonal Adjust Test for White Noise, Trend, Seasonality Fast Fourier Transform (FFT)[*] Hierarchical Forecasting^{***} Change Point Detection⁴ 	<p>Association Analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> Apriori, Apriori Lite FP-Growth KORD – Top K Rule Discovery Sequential Pattern Mining[*] <p>Probability Distribution</p> <ul style="list-style-type: none"> Distribution Fit/ Weibull analysis Cumulative Distribution Function Quantile Function Kaplan-Meier Survival Analysis <p>Outlier Detection</p> <ul style="list-style-type: none"> Inter-Quartile Range Test (Tukey's Test) Variance Test Anomaly Detection Grubbs Outlier Test <p>Recommender Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> Factorized Polynomial Regression Models^{**} Alternating least squares^{****} Field-aware Factorization Machines (FFM)^{****} <p>Link Prediction</p> <ul style="list-style-type: none"> Common Neighbors, Jaccard's Coefficient, Adamic/Adar, Katzβ PageRank^{****} 	<p>Statistical Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> Mean, Median, Variance, Standard Deviation, Kurtosis, Skewness Weighted Scores Table, ABC Analysis Covariance Matrix Pearson Correlations Matrix Chi-squared Tests: Quality of Fit, Test of Independence F-test (variance equal test) Data Summary[*] Correlation Function[*] ANOVA^{**}, One-sample Median Test^{**}, T Test^{**}, Wilcoxon Signed Rank Test^{**} Kernel Density Estimation⁴, Entropy⁴ <p>Data Preparation</p> <ul style="list-style-type: none"> Sampling, Binning, Scaling, Partitioning, Discretize⁴ Substitute Missing Values, Missing Value Handling⁴ Principal Component Analysis (PCA)/PCA Projection TSNE⁴ Factor Analysis^{***} Multi dimensional scaling^{***}
<p>© 2020 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved. PUBLIC</p> <p>Quelle: SAP, Treffen AG Smart Analytics am 22.1.2020</p> <p>[*] New HANA 2 SPS 00 ^{**} New HANA 2 SPS 01 ^{***} New HANA 2 SPS 02 ^{****} New HANA 2 SPS 03 ⁴new HANA 2 SPS04</p>			

Abbildung 5: SAP HANA Predictive Analytics Library (PAL)

Auf diese Algorithmen kann auf unterschiedliche Art und Weise zugegriffen werden. Auf der einen Seite ist mittels R-Studio und Python Notebooks ein Zugriff via APIs möglich, eine Arbeitsweise mit welcher Data Scientists i.d.R. vertraut sind. Darüber hinaus sind diese Algorithmen auch SAP-HANA-Entwicklern mittels SQL-Aufruf zugänglich.

Neben der PAL bietet die SAP-HANA-Plattform auch die **Automated Predictive Library (APL)**, welche auf struktureller Risikominimierung basiert und somit einem Non-Expert-Data Scientist die Auswahl des geeigneten Algorithmus abnimmt. Die APL übernimmt Aufgaben wie Variablenauswahl, Datenvorbereitung, automatische Umkodierung, Handhabung fehlender Werte, Modelltests und automatische Auswahl des besten Modells.

Ferner bietet die SAP-HANA-Plattform neben dem Embedded Machine Learning auch die Anbindung von R und Tensorflow als sogenanntes External Machine Learning an.

Die **Bereitstellung von Embedded Machine Learning (PAL/APL)** ist derzeit verfügbar für On-Premise und Cloud PAL mit HANA-Service. Außerdem kann mit der R Client API sowie der Python Client API via PyPI Public Repository gearbeitet werden.

External Machine Learning, mittels R-Server bzw. Tensorflow, ist verfügbar für On-Premise und mit HANA-Service. Der R-Server benötigt dabei einen separaten Server (On-Premise oder Cloud). Tensorflow benötigt ebenfalls einen separaten Server (On-Premise oder Cloud).

Die Gesamtarchitektur ist in Abbildung 6 wiedergegeben.

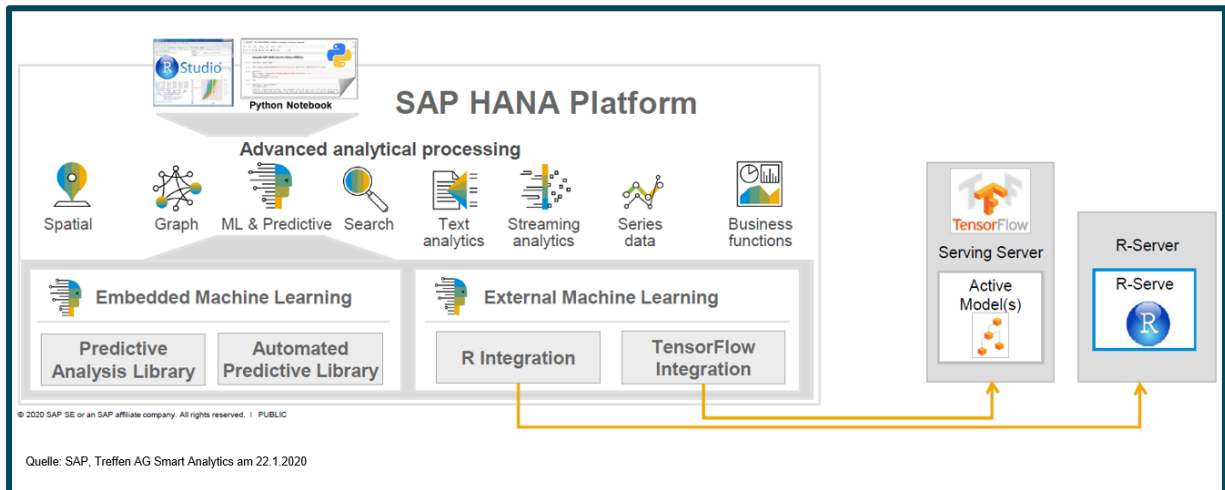


Abbildung 6: SAP HANA Machine Learning Architektur

An die SAP-HANA-Plattform können Client-Tools wie Python Notebooks und R Studio angebunden werden. Die Verbindung wird via ODBC- oder JDBC-Schnittstelle zur SAP HANA aufgebaut. An dieser können dann optional Tensorflow oder ein R-Server angeschlossen werden, um das Funktionsspektrum neben den embedded (PAL/APL) verfügbaren Algorithmen zu erweitern. Dabei müssen jedoch die Daten zu dem entsprechenden Server zur Kalkulation transferiert werden.

Das Portfolio rund um Embedded Machine Learning bietet Data Scientists via Python oder R Client API oder Entwicklern via SQL die Möglichkeit, Algorithmen mittels Stored Procedures einzubinden und diese wiederum in nativen HANA-Datenflüssen, Views oder mittels ABAP Managed Database Procedures (AMDP) in Transformationen zu verwenden. Zusätzlich steht auch ein Pipeline Modeling via SAP Data Intelligence (vgl. Abschnitt 3.5) zur Verfügung.

Der Prozess der Modellbildung durch den Data Scientist wird durch die Client APIs for HANA ML unterstützt. Die Data Scientists können in ihren gewohnten Umgebungen wie R Studio oder Python Jupyter Notebooks arbeiten und dabei die Verarbeitung in SAP HANA ansteuern. Kundeneigene Standards für die Validierung und das Testen werden so auch mit HANA ML unterstützt. Ebenso können bestehende Modelle mittels SAP Data Intelligence operationalisiert werden. Sogenannte Pipeline-Operatoren unterstützen die Wiederverwendbarkeit von Python Notebook Skripts. Ebenfalls können Stored Procedures in nativen HANA-Datenflüssen mittels Table Functions eingebunden oder in AMDP-Transformationen genutzt werden.

Referenzkunden

A/V/E GmbH, Deutschland (Customer Loyalty Management)

CISCO, US (Personalized Sales Experience)

Hintergrundinformationen

<https://blogs.sap.com/2020/02/24/updates-for-the-data-scientist-building-sap-hana-embedded-machine-learning-scenarios-from-python-or-r/>

<https://blogs.sap.com/2019/04/09/machine-learning-with-sap-hana-from-r/>

<https://blogs.sap.com/2019/06/07/machine-learning-with-sap-hana-with-r-api.-part-2./>

<https://blogs.sap.com/2019/06/20/machine-learning-with-sap-hana-r-evaluate-the-business-value/>

SAP HANA Machine Learning Overview

<https://help.sap.com/viewer/9dd6030c1fc24f799caff97b07f3668b/2.0.04/en-US/a399d224d7c440bc89cdc02fdca68461.html>

https://help.sap.com/doc/1d0ebfe5e8dd44d09606814d83308d4b/2.0.04/en-US/hana_ml.html#end-to-end-example-using-automated-predictive-library-apl-module

<https://github.com/SAP-samples/hana-ml-samples>

3.4 SAP Intelligent Scenario Lifecycle Management

Zentrale Herausforderung für den professionellen Umgang mit Data-Science-Modellen ist das Deployment- und Model-Management. Zur Einordnung sei hier auf das wohl etablierte Cross Industry Standard Process Model for Data Mining verwiesen (CRISP-DM; vgl. Abbildung 7).

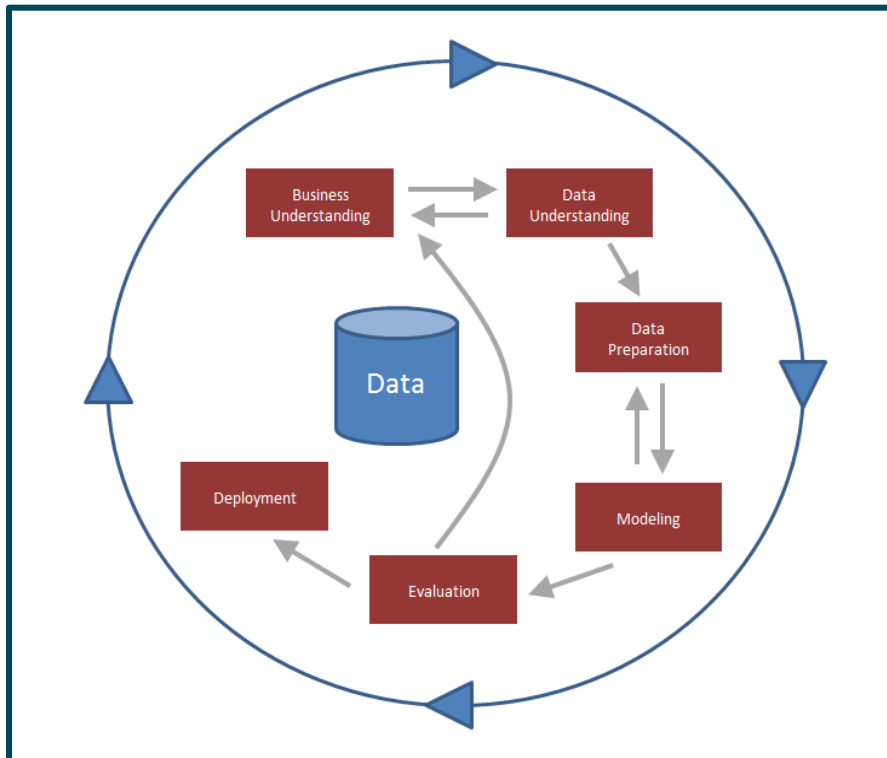


Abbildung 7: Cross Industry Standard Process for Data Mining

Im CRISP-DM wird explizit die iterative Arbeitsweise von Data Scientists akzentuiert und der Abschluss der Produktivsetzung der Modelle betont. Nachdem der Data Scientist in diesem iterativen Sinne ein zufriedenstellendes Vorhersagemodell erarbeitet hat, ist dieses im letzten Schritt – dem sogenannten Deployment – in den operativen Betrieb zu übernehmen. Auf diese Weise können operative Prozesse einen gegebenen Geschäftsvorgang an die erstellten Modelle übergeben und erhalten eine Prognose als Ergebniswert zurück (z. B. ein Scoring zur Bewertung einer Kundenbonität). Besondere Beachtung verdient aber der Lebenszyklus eines Modells: Wird das Prognosemodell nachgeschärft, so ist es erneut bereitzustellen (Re-Deployment). Darüber hinaus bewirkt die Anwendung der Prognosen eine Veränderung der tatsächlich vorhandenen operativen Geschäftsvorgänge (z. B. existieren nur noch Kunden mit einer Mindestbonität), so dass auch aus diesem Grunde eine regelmäßige Schärfung des Prognosemodells notwendig ist.

In all diesen Fällen soll das Deployment der Modelle möglichst einfach sein und ohne weitere Eingriffe in operative Systeme, die diese Prognosemodelle nutzen, in den Wirkbetrieb übergeben werden. Hierfür sind Data-Science-Plattformen erforderlich, die ein systematisches Model-Management unterstützen.

Die grundsätzliche Zielsetzung von SAP ist, mehr und mehr Advanced-Analytics-Funktionalitäten fertig konfiguriert direkt in die Anwendungen zu integrieren. Dieser Ansatz ist folgerichtig aus Sicht eines Standardsoftware-Anbieters und auch aus der Kenntnis von SAP um das Systemumfeld aus Prozessen, Applikationen und Daten. Aufgrund individueller Geschäftsmodelle oder Datenkonstellationen benötigen Kunden jedoch auch die Möglichkeit, eigene intelligente Applikationen aufzubauen. Hierfür sind auch Funktionen des Lebenszyklus-Managements für Prognosemodelle unverzichtbar.

Das aktuelle SAP-Angebot für diesen Einsatzzweck ist der SAP Predictive Analytics Integrator (PAI, früher SAP Predictive Factory). Dieser unterstützt das Deployment prädiktiver Modelle aus SAP Predictive Analytics (PA; vgl. Abschnitt 3.1) und SAP Analytics Cloud Smart Predict (vgl. Abschnitt 3.2) nach SAP S/4 HANA. Zu beachten ist, dass PA abgekündigt ist. Erst durch die Integration mit SAC Smart Predict bleibt PAI im strategischen Fokus.

Vorteile für SAP-Kunden aus der Nutzung des PAI ergeben sich aus der direkten ABAP-Integration. So können mittels ABAP to HANA Integrator in der ABAP-Routine Modelle aufgerufen werden, wodurch die Integration in operative SAP-Systeme stark vereinfacht wird.

Nachfolger von PAI ist Intelligent Scenario Lifecycle Management for S/4HANA (ISLM). ISLM geht über PAI hinaus, da Szenarien mit HANA als auch SAP Data Intelligence nahtlos unterstützt werden. Das Angebot ist noch sehr neu und lag zum Zeitpunkt der Niederschrift dieses Leitfadens nur als Lab-Preview vor (vgl. Abbildung 8). Weiterführende Dokumentationen und Roadmaps sind öffentlich daher nicht verfügbar.

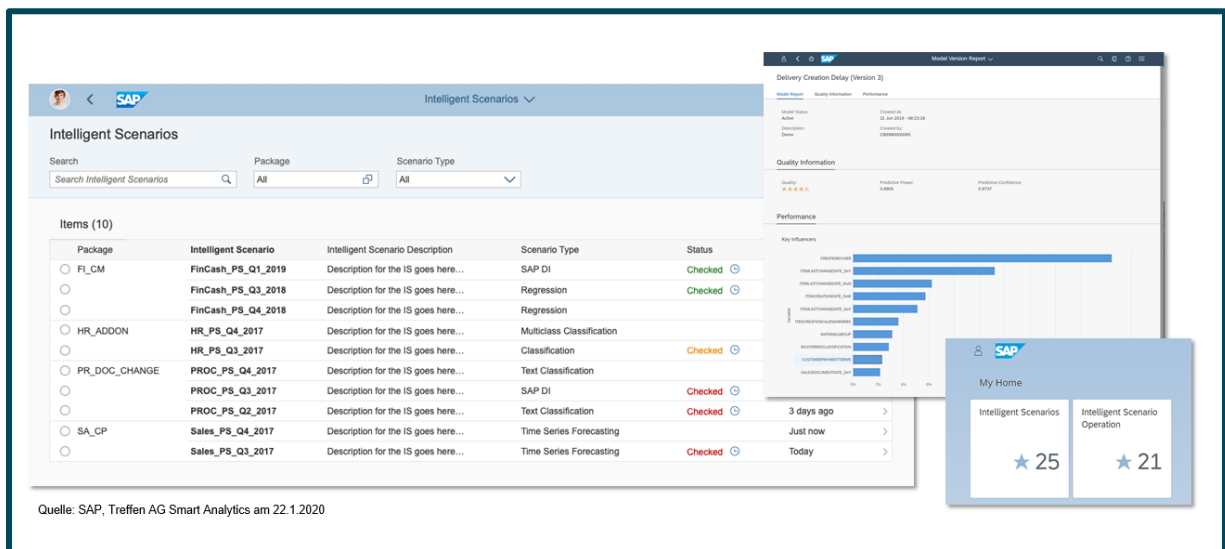


Abbildung 8: Intelligent Scenario Lifecycle Management – Eindrücke

Aufgrund der Einblicke, die SAP in der AG Smart Analytics gewähren konnte, ist jedoch erkennbar, dass ISLM alle wesentlichen und maßgeblichen Funktionen haben wird, die zur Umsetzung einer Automatisierung von Advanced Analytics in SAP-Anwenderunternehmen notwendig sind. ISLM wird den vollen Funktionsumfang von PAI beinhalten. Dazu gehören im Einzelnen die folgenden Werkzeuge:

- Oberfläche für das Training von Machine-Learning-Modellen
- Modell Deployment und Re-Deployment nach S/4HANA. Nach dem Deployment wird das Modell von SAC entkoppelt und lebt in S/4HANA weiter.
- Aufruf von Prognosen aus operativen Systemen sowie Übergabe von Prognoseergebnissen in eine HANA-Tabelle
- Repository für prädiktive Modelle inkl. Versionierung und Änderungs-Management
- Performance-Monitoring der Modellgüte

Der Datenzugriff für Trainingsdaten wird in der ersten Version auf HANA Calculation Views erfolgen, da grundsätzlich auch spezifische S/4HANA- oder BW/4HANA-Objekte als Calculation Views exponierbar sind.

Weiterhin umfasst ISLM das Model-Management von ML-Szenarien, die in Data Intelligence operiert werden. Basierend auf dem existierenden PAI-Framework können nun in dieser harmonisierten Lösung gleichermaßen die oben genannten „embedded“-Szenarien (fka Predictive Scenarios) wie auch sog. „side-by-side“-Szenarien in Data Intelligence verwaltet und kontrolliert werden. Dies umfasst eine Orchestrierung der folgenden Model-Management-Schritte:

- Oberfläche in S/4HANA für das Training von Machine-Learning-Modellen in Data Intelligence
- Metriken pro Trainingslauf
- Paralleles Deployment von trainierten Modellen
- Aktivierung einer deployten Modellversion für den produktiven Einsatz in der korrespondierenden S/4HANA-Business-Anwendung
- Performance Monitoring der Modellgüte

Hintergrundinformationen

https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-industry_standard_process_for_data_mining

3.5 SAP Data Intelligence

SAP Data Intelligence ist eine Zusammenführung und Weiterentwicklung von SAP Data Hub und SAP Leonardo Machine Learning Foundation. Die bereits in SAP Data Hub enthaltenen und stetig weiterentwickelten Funktionalitäten in puncto Datenmanagement und Datenorchestrierung finden sich daher durchgängig auch in Data Intelligence wieder. Beispiele sind der Metadata Explorer für Transparenz über alle relevanten Datenbestände sowie der Pipeline Modeler für die visuelle und modulare Erstellung von Datenflüssen. Neben dem Angebot als Cloud-Lösung ist geplant, eine On-Premise-Version bereitzustellen. Die On-Premise-Version von Data Hub wird entsprechend durch Data Intelligence abgelöst. Analog wird der Vertrieb von Machine Learning Foundation eingestellt.

SAP Data Intelligence erweitert nun diesen Funktionsumfang um Funktionalitäten des Machine Learning und unterstützt damit die Arbeit des Data Scientists bis hin zur Bereitstellung von Modellen in einer zentralen Plattform. Dazu stehen u.a. alle Werkzeuge zur Verfügung, die für eine Data-Science-Plattform typisch sind, von Skripting bis hin zur grafischen Modellierung von analytischen Verarbeitungen. Im Einzelnen:

- Jupyter Lab als etablierte Entwicklungsumgebung für Data Scientists und ML-Engineers
- ML Scenario Manager für die zentrale Verwaltung eines ML-Projektes. Dies umfasst: Datasets, Jupyter Notebooks, Pipelines sowie die Bereitstellungspipelines für das Modell
- Überwachung von Metriken (Qualitätsmerkmalen) der entwickelten Modelle
- AutoML für die automatische Modellgenerierung
- Optional können auch eigene Anwendungen auf SAP Data Intelligence eingebettet werden, wie beispielsweise Tensorboard zum Monitoring von neuronalen Netzen mittels Tensorflow

Mit diesem Funktionsumfang richtet sich Data Intelligence ganz klar an komplexere Anwendungsfälle von Big Data, Internet-of-Things und Maschinellem Lernen. Zwar können einzelne Anwendungsfälle (Fraud Detection oder Hochrechnung im Kontext von Planung) auch schon z. B. mit Smart Predict oder embedded in HANA gelöst werden. Nur SAP Data Intelligence bietet jedoch eine ganzheitliche Data-Science-Lösung, um die verschiedenen Anwendungsfälle im Kontext Advanced Analytics in einer Organisation zentral in einer Oberfläche zu gestalten, in einer Plattform auszuführen und zu überwachen und dabei integriert in einer SAP-Anwendungslandschaft zu arbeiten.

Die zugrundeliegende Plattform für SAP Data Intelligence nutzt die skalierbare Architektur von Kubernetes, eines Open-Source-Systems zur Automatisierung der Bereitstellung, Skalierung und Verwaltung von containerisierten Anwendungen. Um den Support durch SAP sicherzustellen, sollten Kunden hier unbedingt nur von SAP

validierte Lösungsszenarien einsetzen. Zurzeit ist SAP Data Intelligence als Service in der SAP Cloud Platform verfügbar. Zudem kann SAP Data Intelligence auch als On-Premise-Beta-Version auf den gemanagten Kubernetes-Container-Plattformen von Google, Amazon und Microsoft deployed werden. Es ist geplant, SAP Data Intelligence On-Premise für die allgemeine Verfügbarkeit freizugeben. Es ist geplant, dass neben der Nutzung der gemanagten Kubernetes-Container-Plattformen von Google, Amazon, Microsoft sowie Alibaba auch die Kubernetes-Container-Plattformen von RedHat, SUSE und Cisco nach erfolgreicher Evaluierung unterstützt werden.

Aufgrund der anspruchsvollen Anforderung an Hardware, Netzwerk und Storage ist ein Deployment von SAP Data Intelligence auf einem On-Premise Kubernetes Cluster im eigenen Datacenter durchaus als herausfordernd zu bezeichnen. Dies wird verstärkt dadurch, dass sich Kunden oft aufgrund des SAP Data Hub bzw. SAP Data Intelligence erstmalig mit Kubernetes auseinandersetzen. Hier wäre eine IaaS bei einem validierten Hyperscaler sinnvoller und effizienter (vgl. Abbildung 9).

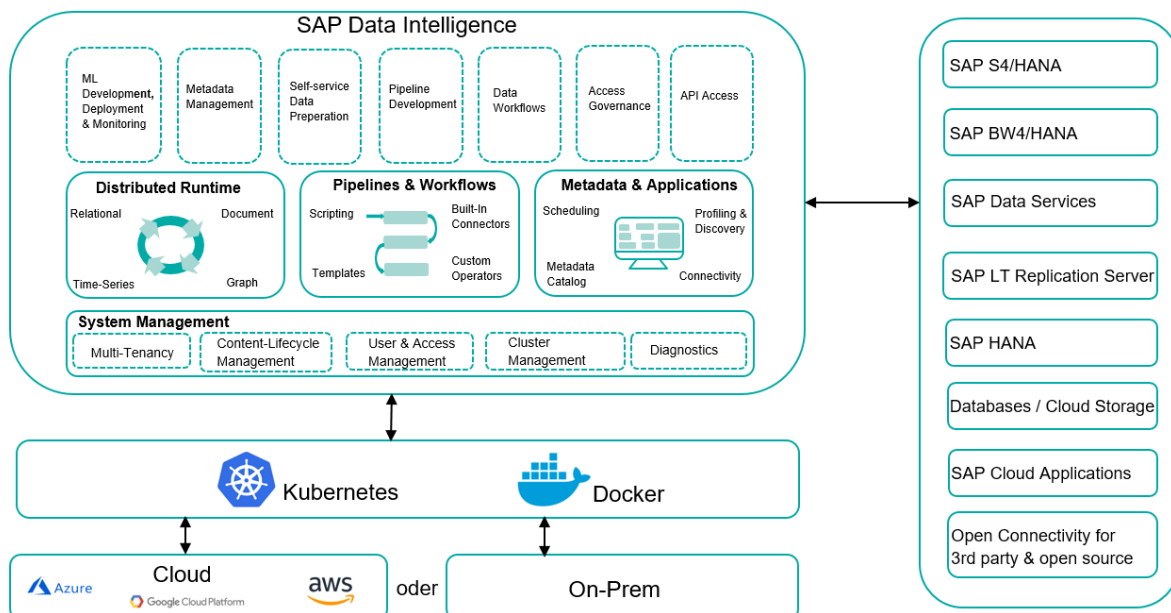


Abbildung 9: SAP Data Intelligence – technische Architektur

Da SAP Data Intelligence auf dem SAP Data Hub aufbaut, ist es bereits durch Standardkonnektoren in die SAP-Applikationslandschaft integriert. Es können verschiedenste Arten von Quellen sowie Ziele angesprochen werden. Dabei liefert SAP aber nicht nur Konnektoren zu SAP-Systemen und Technologien, sondern insbesondere auch zu Third-Party-Technologien und -Anbietern. Das ermöglicht Anwendungsfälle, die über die Daten des SAP-Ökosystems hinausgehen.

Durch das integrierte Jupyter Lab entstehen für den geübten Data Scientist keine Medienbrüche, und dieser kann seinen gewohnten Entwicklungsprozess innerhalb von SAP Data Intelligence ausführen. Dies erleichtert dem Data Scientist die Arbeit und verbessert zugleich die Governance, da er dies in einer Plattform durchführt, die er mit anderen Data Scientists und Experten teilt.

SAP Data Intelligence gibt dem Data Scientist dabei verschiedene Möglichkeiten, seine Modelle aus einem bestehenden Jupyter Notebook in den Modeler zu überführen.

Beispielsweise durch

- Importieren eines Jupyter Notebook in ein Template (Blank, Python, R, Javascript etc.)
- direkte Initialisierung einer Daten-Pipeline innerhalb eines Jupyter Notebook

Die Überführung von Code aus Jupyter Notebooks wird nach Angaben von SAP in Zukunft noch weiter ausgebaut und verbessert.

SAP Data Intelligence bettet sich in die Machine-Learning- und Advanced-Analytics-Werkzeuge von SAP ein:

- HANA-embedded-ML-Verfahren können innerhalb einer Data-Intelligence-Pipeline verwendet werden.
- Auf Data Intelligence erstellte und zur Verfügung gestellte Modelle können über das Intelligent Scenario Lifecycle Management konsumiert werden.

Gleichzeitig bietet SAP Data Intelligence eine deutlich flexiblere und offenere Umgebung für Data Scientists und ML-Engineers als die SAP Analytics Cloud, die sich vorrangig an Fachbereichen orientiert. Zugleich geht der Funktionsumfang auch deutlich weiter als die Embedded-Lösung in SAP HANA. Trotz funktionaler Überschneidungen zum Beispiel in Schnittstellen zu Python und Machine-Learning-Algorithmen sowie die Einbettung in SAP-Software ist SAP Data Intelligence die umfassendere Lösung für Advanced Analytics im Vergleich zu den anderen einzelnen eingebetteten Lösungsbestandteilen von SAP.

Für Kunden ergeben sich dadurch unter anderem folgende Vorteile:

- Zentrale Plattform für Datenorchestrierung/-integration und -operationalisierung
- Metadaten-Management
- End-to-End Machine Learning Workflow (Entwicklung, Bereitstellung, Überwachung)
- Stetig weiterentwickelte Integration innerhalb des SAP-Ökosystems
- Individuelle Erweiterbarkeit

Im Vergleich zu offenen, am Markt verfügbaren Data-Science-Plattformen bietet SAP Data Intelligence insbesondere für SAP-Kunden eine bessere Integration mit SAP-Systemen. Dazu gehört z. B. die direkte Extraktion von CDS Views (zurzeit möglich ab S/4HANA 1909 mit zusätzlicher Implementierung einer TCI Note) und Verwendung einer speziellen Schnittstelle für Cloud-Applikationen. Diese erlaubt es auch, semantische Informationen zu extrahieren. Zurzeit ist dies u. a. für SAP Fieldglass möglich. Es ist zu erwarten, dass SAP diesen Weg perspektivisch ausbaut, so dass sich hieraus unmittelbar Wettbewerbsvorteile für SAP-Software ergeben.

SAP Data Intelligence wird aktuell mit viel Einsatz von SAP weiterentwickelt. Da das Tool technisch auf dem SAP Data Hub basiert, ist es nicht brandneu und wurde damit auch schon aus Erfahrungen von Produktivumgebungen weiterentwickelt. Die Roadmap setzt einen Fokus auf die Integration und Weiterentwicklung der Machine-Learning- und Data Scientist-Tools sowie die Entwicklung standardisierter Operatoren und Templates für Pipelines, die wiederverwendbar sind.

Referenzkunden

Evonik, Essen, Deutschland, Chemieindustrie
(Transforming Data Quality Management)

Kaiserwetter, Hamburg, Deutschland, Erneuerbare Energien (Predictive Maintenance)

Hintergrundinformationen

<https://open.sap.com/courses/di1>

<https://blogs.sap.com/2019/07/16/the-dualism-of-data-intelligence/>

<https://blogs.sap.com/2019/07/17/sap-data-hub-and-sap-data-intelligence-streamlining-data-driven-intelligence-across-the-enterprise/>

3.6 SAP Conversational AI

SAP Conversational AI (CAI) ist das Chatbot-Produkt von SAP. Chatbots sind textbasierte Dialogsysteme, mit deren Hilfe Anwender in natürlicher Sprache mit dahinterstehenden Anwendungssystemen kommunizieren können. Typische Zielsetzung des Einsatzes von Chatbots ist die Entlastung von Call-Centern von einfachen Anfragen oder auch die Verbesserung des Kundenservices durch eine gefühlt schnellere Bearbeitung einfacher Anfragen.

Wie andere Chatbot-Angebote nutzt CAI konfigurierbare Verfahren des regelbasierten Schließens (Wenn-Dann-Folgerungen). Dabei wird der Chatbot darauf hin konfiguriert, aus freien Textnachrichten möglichst genau die Absicht des Menschen abzuleiten und geeignete Aktionen vorzuschlagen. Durch die direkte Interaktion mit dem Nutzer kann der Chatbot schnell ungeeignete Aktionen ausschließen und mittels statistischer Mustererkennung (heute auch als „künstliche Intelligenz“ bezeichnet) für zukünftige Interaktionen lernen.

SAP Conversational AI identifiziert Benutzerabsichten über sogenannte Intents. Hierbei handelt es sich um Ausdrücke (z. B. „Auskunft“) und Entitäten (z. B. „Ablaufleistung Lebensversicherung“), die – auch bei variierendem Aufkommen – auf dieselbe Absicht schließen lassen. Dazu gehört auch das zugehörige Sentiment (freundlich/unfreundlich). Darüber hinaus wird der Chatbot mit Fähigkeiten („Skills“) ausgestattet, die die Interaktion unterstützen (z. B. Begrüßung, gezieltes Nachfragen, ob eine Nutzerabsicht richtig verstanden wurde, oder die Integration in ein Backend-System).

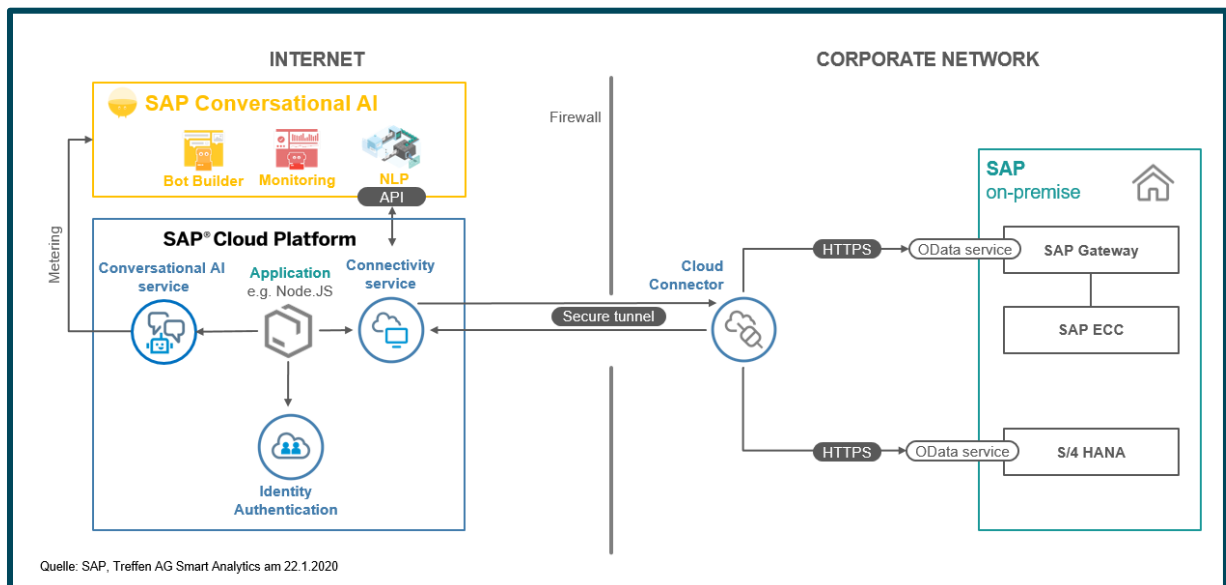


Abbildung 10: SAP Conversational AI – Integrationsarchitektur

CAI ist ein reines Cloud-Produkt. Entsprechend ist eine hybride Architektur zu implementieren, die die SAP Cloud Platform und CAI mit den On-Premise-Systemen sicher verbindet. So kann der Chatbot Dienste der On-Premise-Anwendungen nutzen,

um mit Nutzern zu interagieren und Aktionen auf den Anwendungssystemen auszuführen.

CAI verfügt zum Stand der Niederschrift dieses Leitfadens nicht über Speech-to-Text-Funktionalitäten, also die Übertragung von Audio in den zugehörigen gesprochenen Text. Hierfür existiert aber die Integrationsmöglichkeit mit den in diesem Bereich verbreiteten Cloud-Diensten (z. B. Google).

Das ähnlich positionierte Produkt SAP CoPilot sollte nicht mehr verwendet werden, da es von SAP abgekündigt wurde. Das strategische Produkt für Chatbots ist SAP Conversational AI. Dies wird auch durch die aktuelle und wohlgefüllte Roadmap von CAI deutlich.

Referenzkunden

Groupe Mutuel SA, Martigny, Switzerland (Kundenbeziehungsmanagement)

NHK Spring Co., Ltd, Yokohama, Japan (IT Service Ticketing)

Hintergrundinformationen

<https://www.sap.com/germany/products/conversational-ai.html>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Chatbot>

3.7 SAP Intelligent Robotics Process Automation

SAP Intelligent Robotics Process Automation (Intelligent RPA) ist ein Schlüsselprodukt des SAP Intelligent Business Process Management (vgl. Abbildung 11).

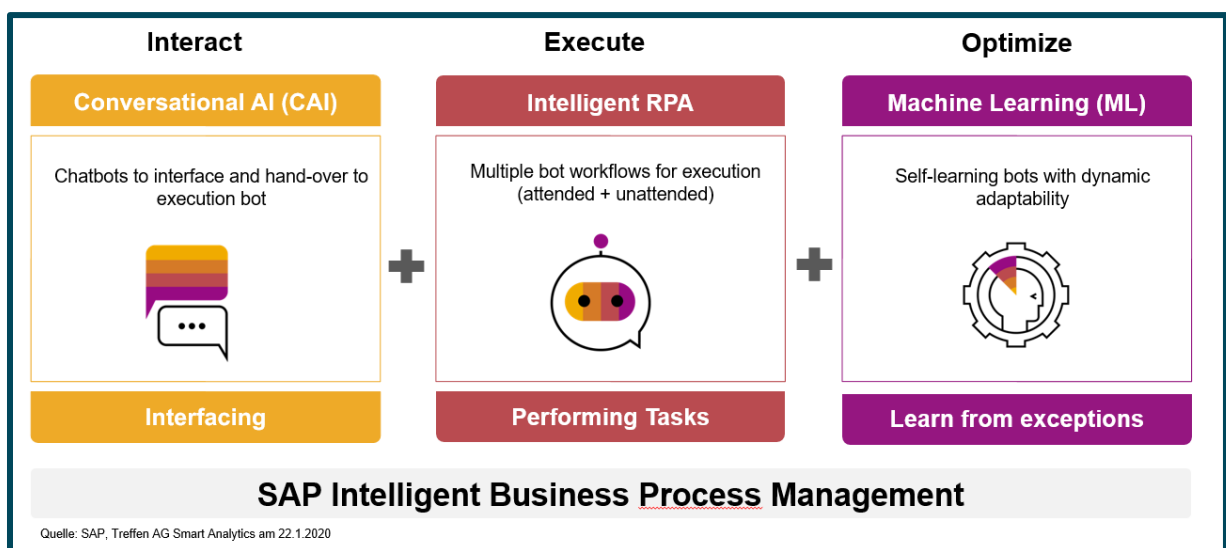


Abbildung 11: Positionierung von SAP Intelligent Robotics Process Automation

Intelligent RPA unterstützt Kunden bei der Automatisierung repetitiver, manueller Abläufe mit sogenannten „Bots“. Generell handelt es sich bei Bots um Computerprogramme, die einfache Arbeitsabläufe ausführen, die ohne Bot durch den

Menschen ausgeführt werden müssten. Prozessverbesserungen werden erreicht, da Vorgänge ohne menschliche Interaktion ausgeführt werden können (auch „Dunkelverarbeitung“ in der Versicherungswirtschaft).

Bei der Automatisierung von Prozessen in heterogenen Systemlandschaften sind zahlreiche Herausforderungen gegeben. SAP Intelligent RPA unterstützt den Anwender hierbei durch eine zentrale Überwachung aller Aktivitäten und der Möglichkeit, Bots beaufsichtigt (attended mode) und unbeaufsichtigt (unattended mode) auszuführen.

Bei der unbeaufsichtigten Ausführung werden Prozesse vollständig über Jobs und API-Calls automatisiert und vom Menschen nur noch im Gesamtablauf überwacht. Die beaufsichtigte Ausführung (auch: „Robotic Desktop Automation“) unterstützt den Menschen bei der manuellen Ausführung, indem arbeitsintensive Schritte als Workflow vordefiniert und vom Bearbeiter dann nur ausgelöst werden müssen.

Intelligent RPA ist ein reines Cloud-Produkt, verfügt aber über On-Premise-Komponenten, die für die Konfiguration und die Ausführung benötigt werden (vgl. Abbildung 12).

Desktop Studio: Hier werden die Aktionen des Bots auf der Benutzeroberfläche definiert. Diese Definitionen werden als Java Script Packages generiert und in die Cloud Foundry geladen.

Cloud Foundry: Die Konfigurationspakete werden als lauffähige Pakete an den Desktop zur Ausführung übergeben bzw. vom Desktop-Agenten von dort geladen.

Die Ausführung der Pakete erfolgt über **Agenten**. Diese können auf dem Arbeitsplatz des Bearbeiters gestartet werden und wirken dort als digitale Assistenten für häufig auftretende, manuelle Aufgaben. Eine Alternative ist die Einrichtung von serverbasierten Agenten, die eine vollständige Automatisierung von Massenvorgängen erlauben.

Bots können damit manuell, ereignisabhängig oder per API Trigger gestartet werden.

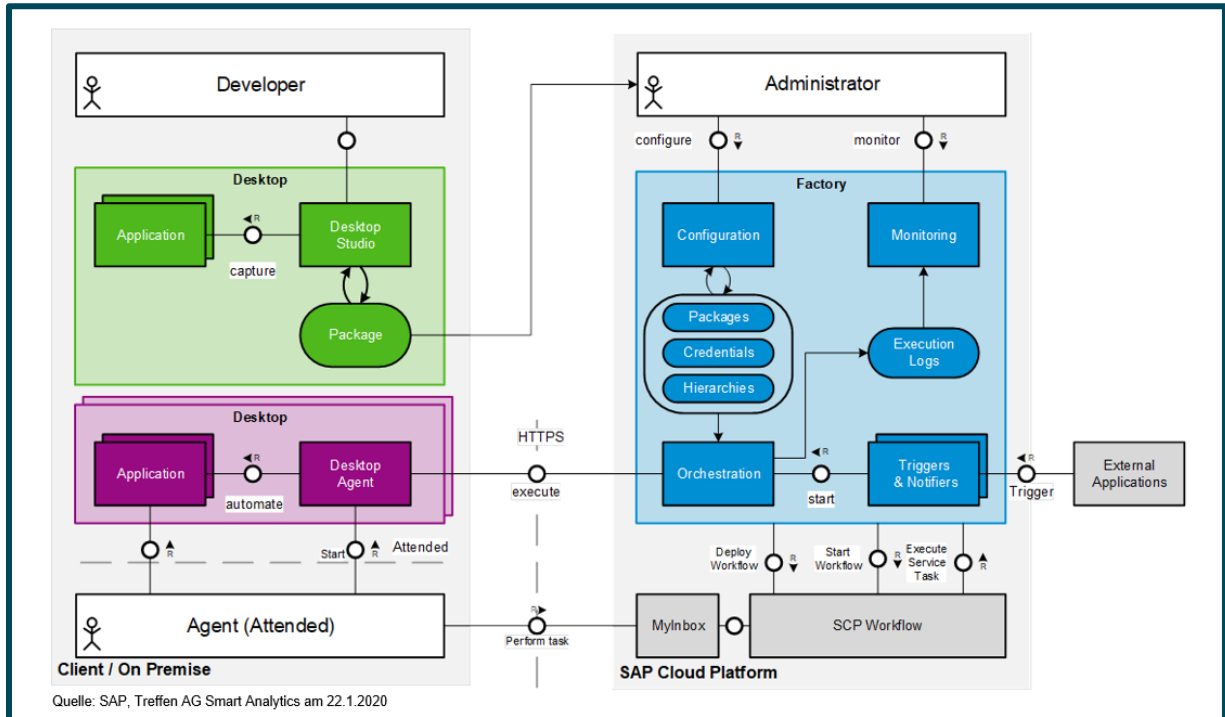


Abbildung 12: Architektur der SAP Intelligent Robotics Process Automation

Intelligent RPA verfügt zurzeit nicht über eigene Verfahren der statistischen Mustererkennung oder andere Mittel der Advanced Analytics oder KI.

Intelligent RPA ist aber ein wesentlicher Baustein, um aus Verfahren der künstlichen Intelligenz abgeleitete Entscheidungen direkt in operative Geschäftsprozesse umzusetzen.

Der besondere Vorteil für SAP-Kunden ergibt sich dabei aus den Content-Paketen, die SAP aufgrund der Kenntnis ihrer Anwendungen auch für IRPA ausliefert.

Referenzkunden

Villeroy & Boch, Mettlach, Deutschland (Kundenservice)

Hintergrundinformationen

<https://de.wikipedia.org/wiki/Bot>

<https://www.sap.com/germany/products/robotic-process-automation.html>

4 Schlussfolgerungen und Ausblick

Zentrales Konzept von SAP ist das „Intelligent Enterprise“. Dieses wird seit geraumer Zeit im Marketing von SAP stark akzentuiert und hat damit andere Hype-Begriffe (z. B. SAP Leonardo) abgelöst. Im „Intelligent Enterprise“-Portfolio stehen Komponenten der künstlichen Intelligenz bzw. AI, Analytics und auch IoT unter dem Kernbegriff Intelligent Technologies im Mittelpunkt (vgl. Abbildung 13). Aus Sicht des interessierten Anwenderunternehmens bleibt jedoch nicht selten die Frage offen, mit welchen SAP-Angeboten dieses Gesamtkonzept auf welche Art und Weise umgesetzt werden kann.

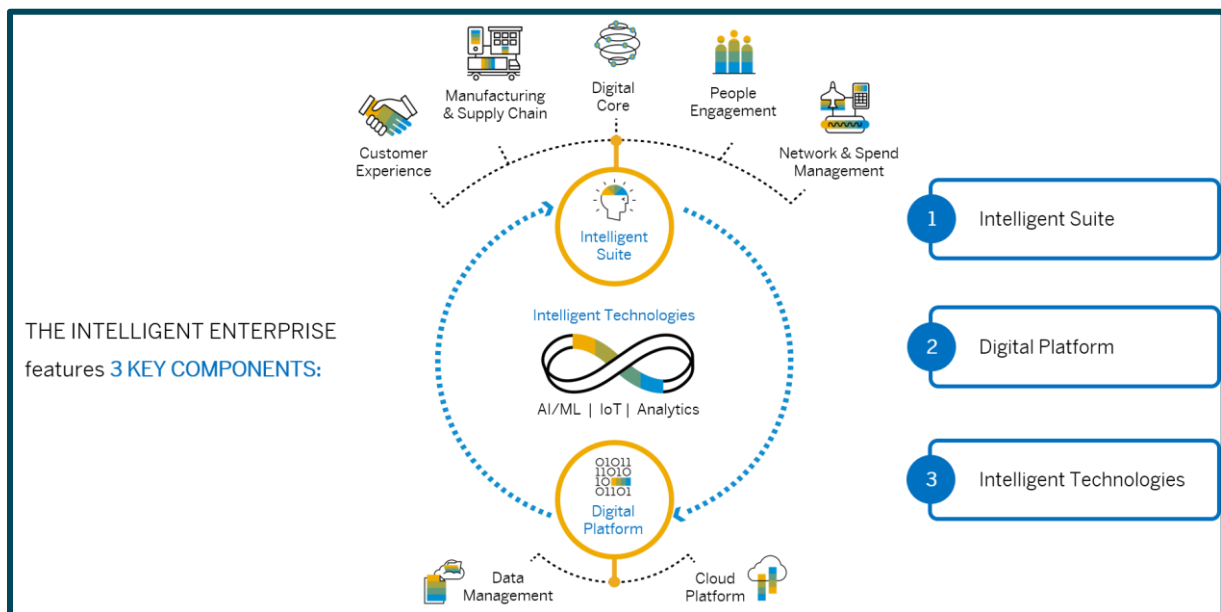


Abbildung 13: SAP Intelligent Enterprise

In diesem Orientierungsleitfaden wurde versucht, auf diese Frage erste Antworten herauszuarbeiten. Drei Schlussfolgerungen sind zu ziehen:

Erstens: Das „Intelligent Enterprise“-Angebot von SAP ist mehr als nur ein Konzept. Inzwischen ist ein Produktportfolio erkennbar, das zeigt, welche Angebote auf welche Einsatzzwecke und Nutzerrollen ausgerichtet sind. Diese Konturen zeigen ein schlüssiges, sehr leistungsfähiges Gesamtkonzept, welches insbesondere für SAP-Anwenderunternehmen erhebliche Mehrwerte bieten kann.

Zweitens: Das Gesamtkonzept ist erkennbar. Die Richtung stimmt. Es ist aber noch ein gutes Stück Weg zu gehen, um die in den Produktrichtungen beabsichtigte Integration insbesondere aus SAP-Sicht tatsächlich zu vollziehen. Hierbei wird zu beobachten sein, ob SAP die Komplexität – die mit einem solchen Gesamtkonzept zwingend einhergeht – für Anwender tatsächlich beherrschbar ausgestaltet. Dies schließt selbstverständlich die Lizenzseite ein.

Drittens: Wesentliche Möglichkeiten des „Intelligent Enterprise“-Angebot von SAP werden sich nur durch die Nutzung von Cloud erschließen lassen. SAP-Anwender brauchen daher zwingend eine Strategie für den Umgang mit Cloud-Bereitstellungen inklusive Multi-Cloud und hybriden Konzepten.

5 Abkürzungsverzeichnis

AI	Artificial Intelligence
APL	Automated Predictive Library
AMDP	ABAP Managed Database Procedures
CAI	SAP Conversational AI
CRISP-DM	Cross Industry Standard Process for Data Mining
IaaS	Infrastructure as a Service
IRPA	SAP Intelligent Robotics Process Automation
ISLM	Intelligent Scenario Lifecycle Management
KI	Künstliche Intelligenz
ML	Machine Learning
PA	SAP Predictive Analytics
PAI	SAP Predictive Analytics Integrator
PAL	SAP Predictive Analytics Library
SAC	SAP Analytics Cloud
SaaS	Software as a Service
SPS	Support Package Stack

6 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Alternative Lösungen nach SAP Predictive Analytics.....	7
Abbildung 2:	SAC Search to Insight.....	10
Abbildung 3:	SAC Smart Discovery.....	11
Abbildung 4:	SAP Analytics Cloud Smart Predict.....	12
Abbildung 5:	SAP HANA Predictive Analytics Library (PAL).....	14
Abbildung 6:	SAP HANA Machine Learning Architektur.....	15
Abbildung 7:	Cross Industry Standard Process for Data Mining.....	17
Abbildung 8:	Intelligent Scenario Lifecycle Management – Eindrücke	18
Abbildung 9:	SAP Data Intelligence – technische Architektur	21
Abbildung 10:	SAP Conversational AI – Integrationsarchitektur	24
Abbildung 11:	Positionierung von SAP Intelligent Robotics Process Automation ..	25
Abbildung 12:	Architektur der SAP Intelligent Robotics Process Automation.....	27
Abbildung 13:	SAP Intelligent Enterprise	28

Impressum

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass das vorliegende Dokument nicht jeglichen Regelungsbedarf sämtlicher DSAG-Mitglieder in allen Geschäftsszenarien antizipieren und abdecken kann. Insofern müssen die angesprochenen Themen und Anregungen naturgemäß unvollständig bleiben. Die DSAG und die beteiligten Autoren können bezüglich der Vollständigkeit und Erfolgsgeeignetheit der Anregungen keine Verantwortung übernehmen.

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt (Copyright).

Alle Rechte liegen, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei:

Deutschsprachige SAP® Anwendergruppe e.V.

Altrottstraße 34 a

69190 Walldorf | Deutschland

Telefon +49 6227 35809-58

Telefax +49 6227 35809-59

E-Mail info@dsag.de

dsag.de

Jedwede unerlaubte Verwendung ist nicht gestattet. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen/digitalen Medien.

© Copyright 2020 DSAG e.V.