



## Wie wird Machine Learning die Welt von **A2A/B2B-Schnittstellen-Design, -Anpassung & -Mapping** verändern?

Gunther Stuhec, SAP SE  
16. November, 2018

PUBLIC

<markupFORUM/>

THE BEST RUN 

# Agenda

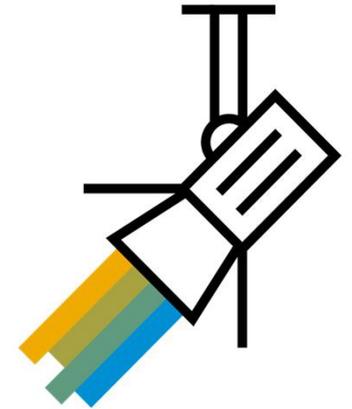
Wofür Markup Languages bei der SAP?

Das Dilemma

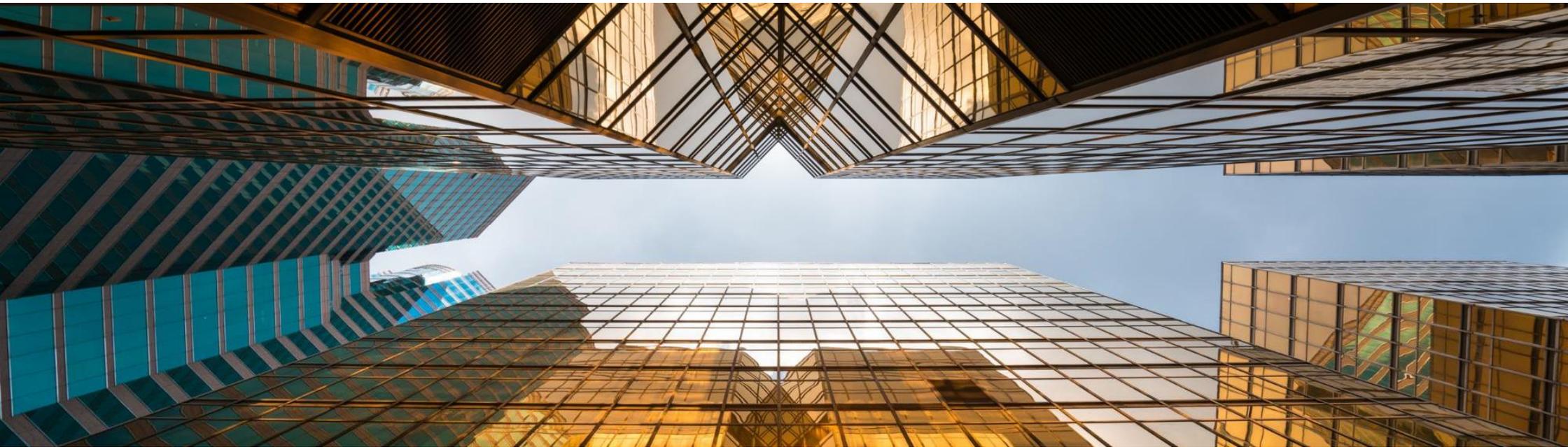
Derzeitiger Umgang

Integration Content Advisor - ML basiertes Schnittstellen-Design, -Anpassung, -Mapping

Fazit



# Wofür Markup Languages bei der **SAP**?



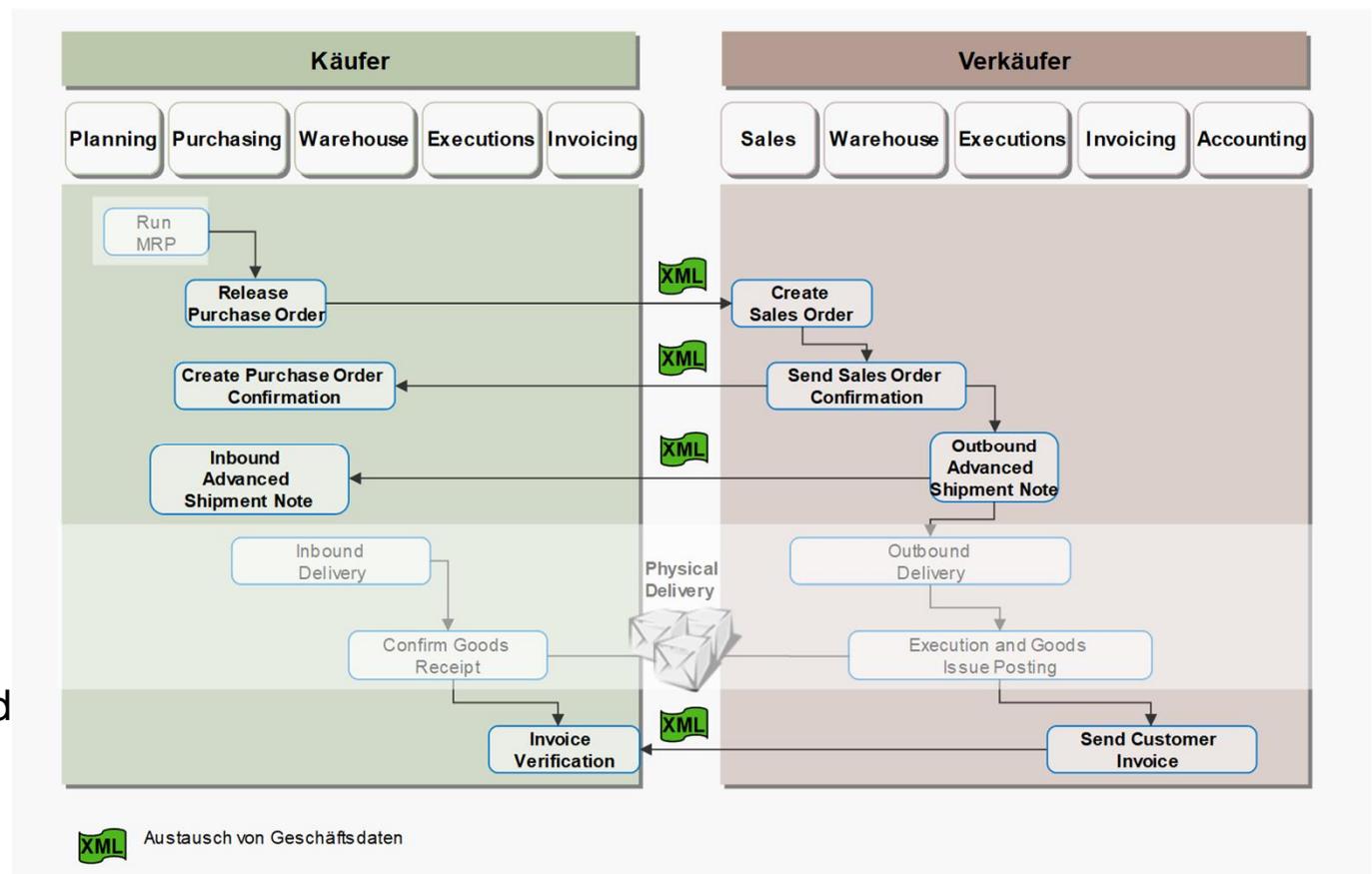
# Beispiel: Am Austausch von Geschäftsdaten

SAP erstellt  
Geschäftsanwendungen

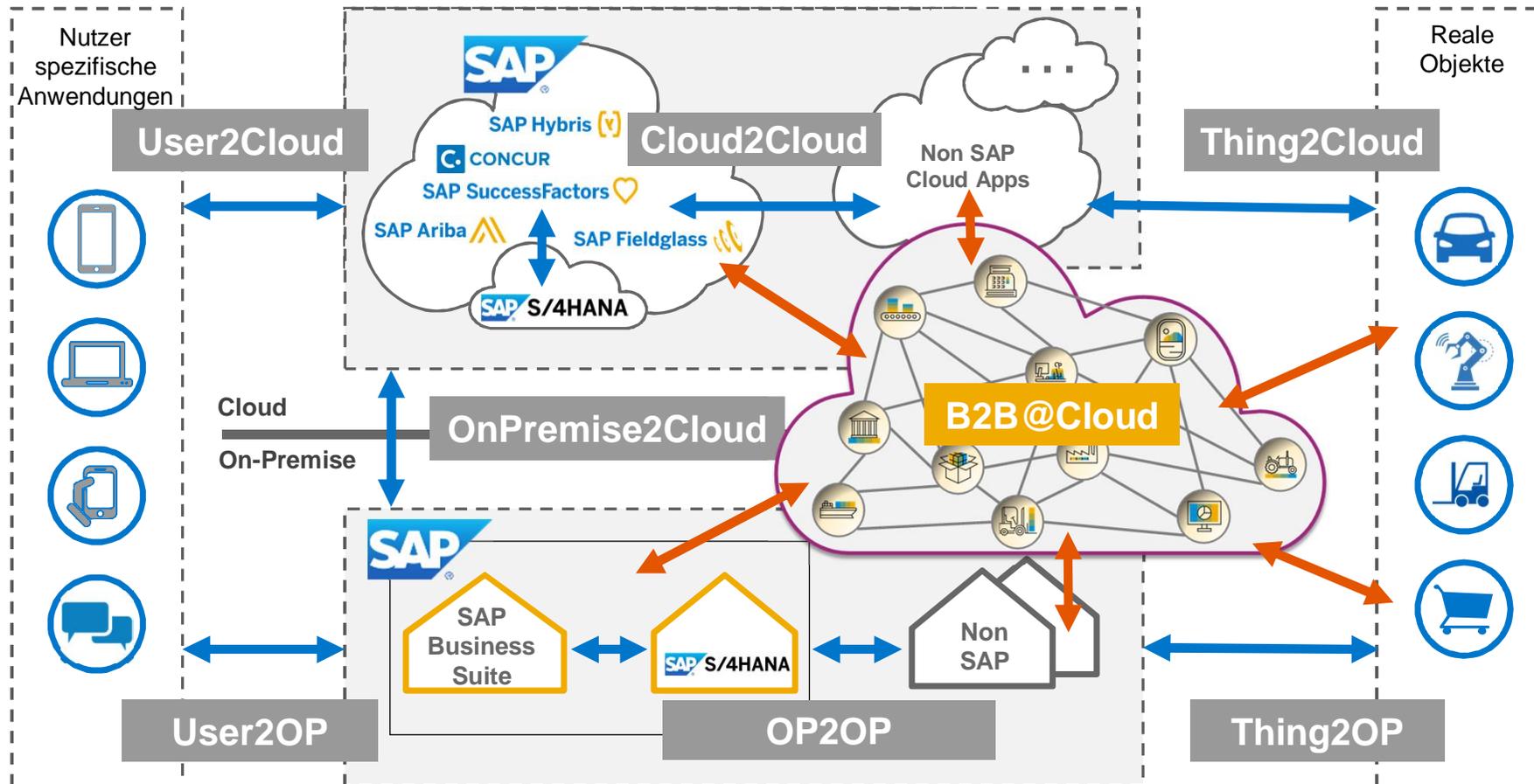
Notwendig: Austausch von  
Geschäftsdaten zwischen  
Geschäftsanwendungen

Geschäftsdaten:

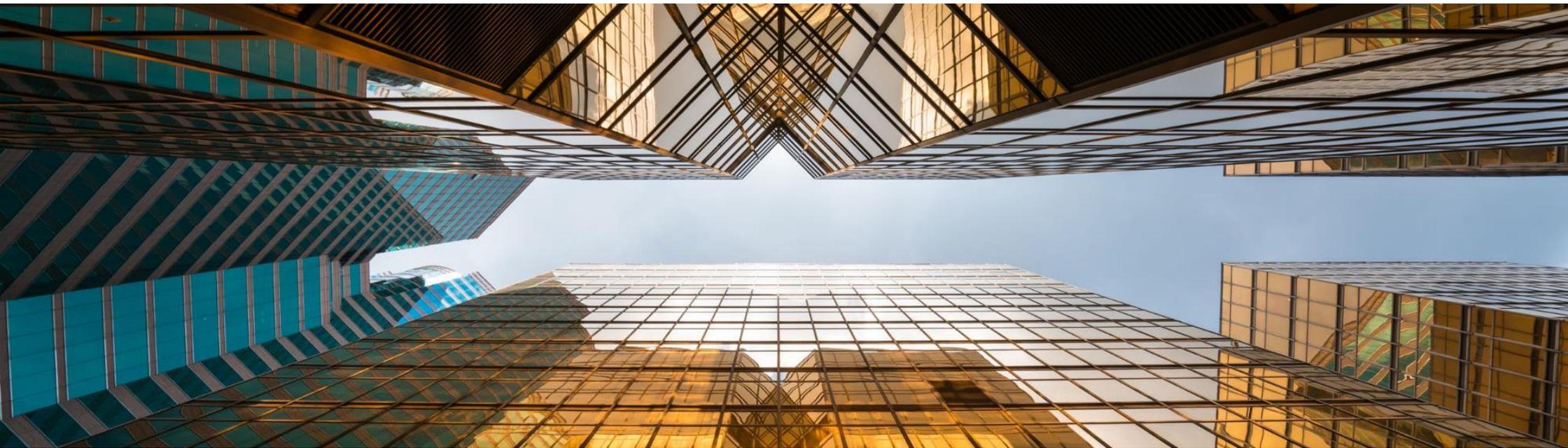
- § Sind strukturiert
- § Beinhalten ein semantisches Verständnis
- § Müssen durch die Anwendungen erstellt bzw. verarbeitet werden
- § Folgen einheitliche Konventionen und Methoden
- § Bestehen aus wiederverwendbare Typen



# Einsatzfeld des Geschäftsdatenaustausches bei der SAP



# Das Dilemma



# Zu Große Vielfalt ...

... an „Standard“-Bibliotheken von Geschäftsdatenstrukturen

- § Basieren auf unterschiedlichen Methoden
- § Wurden in Silos entwickelt
- § Unterschiedliche Komplexität
- § Unterschiedliches Verständnis der Semantik
- § Unterschiedliche Adaptionrate

Weil ein „Standard“

- § nicht die Anforderungen abdeckt
- § „Old-Fashioned“ ist
- § kein Standard ist

wird „eher“ eine neue Standardbibliothek entwickelt



# Jede "Standard"-Schnittstelle muss angepasst werden

Beispiel:

SAP IDoc Purchase Order hat

§ 720 Elemente

§ 200 Codelisten mit 4 – 10.000 Codewerten

§ Ermöglicht eine semantische Vielfalt von > 500 Mio. Möglichkeiten

§ > 1% wird benötigt per Anwendungsfall

## SAP IDoc Schnittstelle

Anpassung bedeutet beantworten von vielen Fragen

Welche Element sind notwendig?

Was ist die Bedeutung?

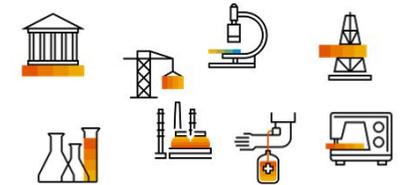
Wie werden Gruppen präzisiert?

Was ist mit den Eigenschaften ?

ORDERS05	1.1
IDOC	1.1
@BEGIN	1.1
EDL_DC40	1.1
@SEGMENT	1.1
TABNAM	1.1
MANDT	0.1
DOCNUM	0.1
DOCREL	0.1
STATUS	0.1
DIRECT	1.1
OUTMOD	0.1
EXPRS	0.1
TEST	0.1
IDOC TYP	1.1
CIM TYP	0.1
MESTYP	1.1
MESCOD	0.1
MESFCT	0.1
STD	0.1
STDVRS	0.1
STDMES	0.1
SNDPOR	1.1
SNDPRT	1.1
SNDPFC	0.1
SNDPRN	1.1
SND S AD	0.1
SNDLAD	0.1

## Einige Einflussgrößen

### Industrien



### Produkte & Dienstleistungen



### Länder & Gesetze



# Fast jede angepasste "Standard"-Schnittstelle muss gemappt werden

## Unterschiedliche Anwendungen

- § Haben unterschiedliche Schnittstellen
- § Basierend auf unterschiedlichen "Standards"
- § Sind unterschiedlich angepasst

## Alle Quelle- und Ziel-Schnittstellen

- § Stellen die Semantik unterschiedlich dar
- § Verwenden eine unterschiedliche Syntax
- § Haben eine unterschiedliche Syntaktik
- § Haben eine unterschiedliche Komplexität

## Beispiel einer B2B Anbindung:

- § ASC X12 Purchase Orders: 2296 Elemente / >3 Mrd. Möglichkeiten
- § SAP IDoc Purchase Orders: 720 Element / > 500 Mio. Möglichkeiten

### ASC X12 (B2B)

### SAP IDoc (SAP)

ASC X12 (B2B)	SAP IDoc (SAP)
▼ M_850 1.1	▼ ORDERS05 1.1
▼ S_ST 1.1	▼ IDOC 1.1
D_143	@BEGIN 1.1
D_329	▼ EDI_DC40 1.1
▼ S_BEG	@SEGMENT 1.1
D_353	TABNAM 1.1
D_92 1.1	MANDT 0.1
D_324	DOCNUM 0.1
D_328	DOCREL 0.1
D_373	STATUS 0.1
D_367 0.1	DIRECT 1.1
D_587	OUTMOD 0.1
D_1019	EXPRSS 0.1
D_1166	TEST 0.1
D_1232 0.1	IDOCTYP 1.1
D_786 0.1	CIMTYP 0.1
D_640 0.1	MESTYP 1.1
▼ S_CUR 0.1	MESCOD 0.1
D_98 1.1	MESFCT 0.1
D_100 1.1	STD 0.1
D_280 0.1	
D_98_2 0.1	
D_100_2 0.1	
D_669 0.1	
D_374 0.1	SNDPFC 0.1
D_373 0.1	SNDPRN 1.1
D_337 0.1	SNDSAD 0.1
D_374_2 0.1	SNDLAD 0.1

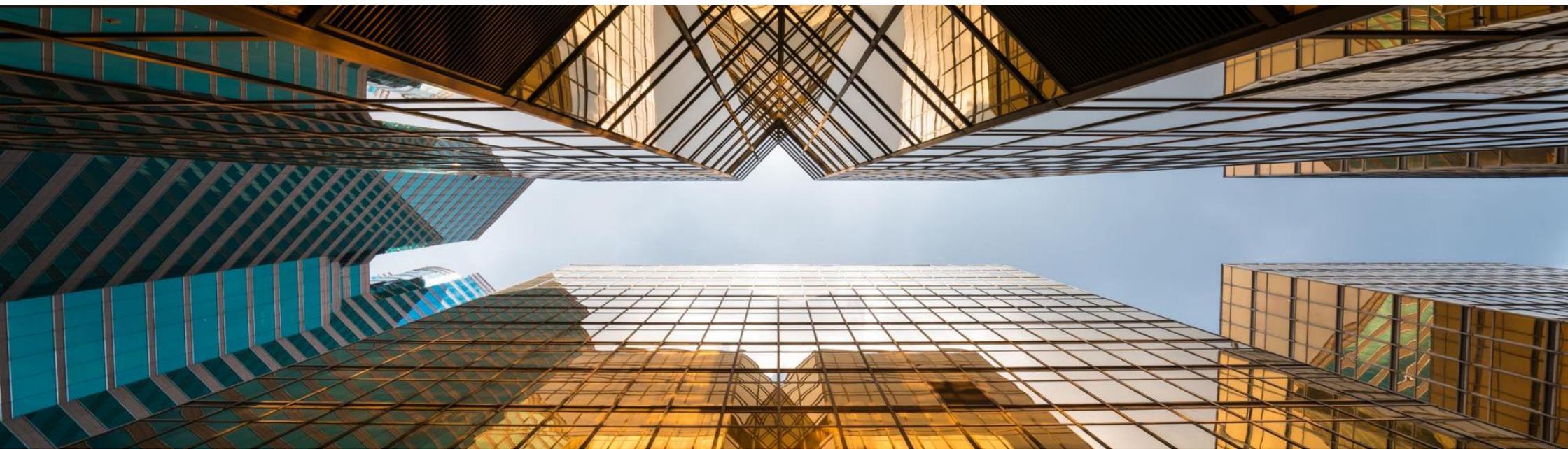
Welche Element haben die gleiche Bedeutung?

Wie gehe ich mit unterschiedlichen Hierarchien um?

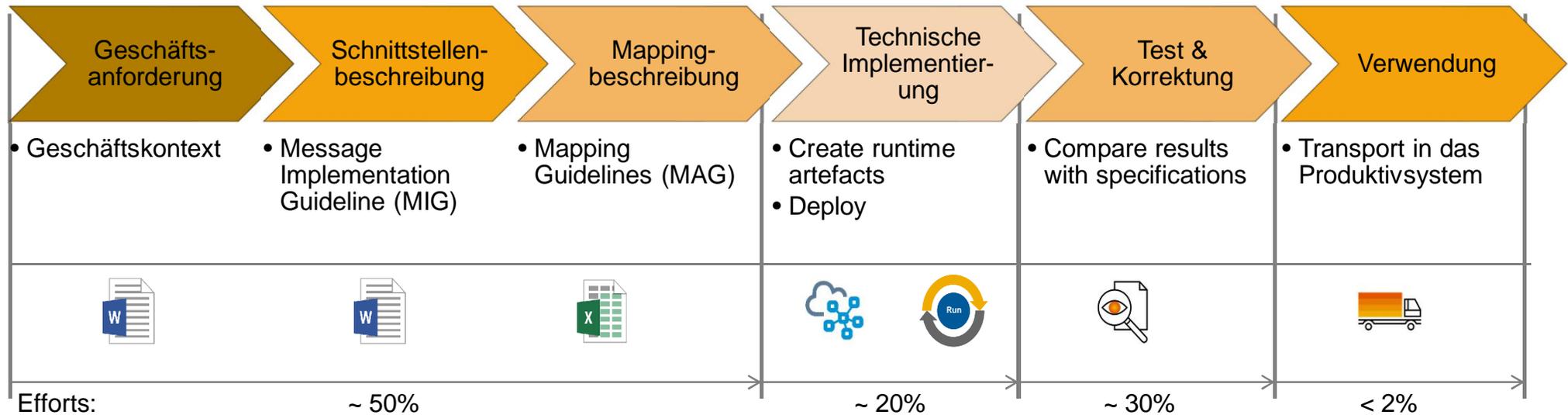
Wie kann ich die Unterschiedliche Semantik umsetzen

Wie mappe ich unterschiedliche Eigenschaften

# Derzeitiger Umgang



# Jedes Integrationsprojekt verlangt einige manuelle Schritte



“Only 5% of the interface is a function of the middleware choice. The remaining 95% is a function of application semantics.”

Quelle: Gartner Group

# Technische Umsetzung I

## Mapping-Werkzeuge:

- § Manuelle Zuordnung
- § Basierend auf kompletten „Standards“

Fehlende Informationen zur Bedeutung

Eigenschaften werden in Mappings nicht betrachtet

Basierend auf einem manuellen Vergleich

The screenshot shows the SAP Cloud Platform Integration mapping tool interface. The top bar includes the SAP logo, 'SAP Cloud Platform Integration', 'Data Services', 'Integration Content Advisor', and user icons. The breadcrumb path is 'MM\_OrderConfirmationRequest\_OPSupplier\_2\_S4CEBuyer /'. The main area displays two data structures: 'ORDERS05' on the left and 'OrderConfRequest' on the right. The 'ORDERS05' structure includes fields like REFMES, ARCKEY, SERIAL, E1EDK01, @SEGMENT, ACTION, KZABS, CURCY, HWAER, WKURS, ZTERM, KUNDEUINR, EIGENUINR, BSART, BELNR, NTGEW, and BRGEW. The 'OrderConfRequest' structure includes fields like @listID, @listVersionID, @listAgencyID, @listAgencySchemeID, @listAgencySchemeAgencyID, InstanceID, @schemeID, @schemeAgencyID, ID, @schemeID, @schemeAgencyID, OrderConfirmation, PurchaseOrderID, PurchasingDocumentType, PurchasingOrganization, PurchasingGroup, and PurchaseOrderCreationDate. Mapping arrows connect fields between the two structures, with a blue arrow highlighting the mapping from BSART to PurchasingDocumentType. Annotations from the text boxes on the left point to the mapping tool interface.

Structure	Occ...	Structure	Occ...
REFMES	0..1	@listID	0..1
ARCKEY	0..1	@listVersionID	0..1
SERIAL	0..1	@listAgencyID	0..1
E1EDK01	1..1	@listAgencySchemeID	0..1
@SEGMENT	1..1	@listAgencySchemeAgencyID	0..1
ACTION	0..1	InstanceID	0..1
KZABS	0..1	@schemeID	0..1
CURCY	0..1	@schemeAgencyID	0..1
HWAER	0..1	ID	0..1
WKURS	0..1	@schemeID	0..1
ZTERM	0..1	@schemeAgencyID	0..1
KUNDEUINR	0..1	OrderConfirmation	1..1
EIGENUINR	0..1	PurchaseOrderID	0..1
BSART	0..1	PurchasingDocumentType	0..1
BELNR	0..1	PurchasingOrganization	0..1
NTGEW	0..1	PurchasingGroup	0..1
BRGEW	0..1	PurchaseOrderCreationDate	0..1

# Technische Umsetzung II

## Mapping-Werkzeuge:

- § Funktionen betrachten Semantik und Syntaktik
- § Basierend auf kompletten „Standards“

Präzise Semantik befindet in Codelisten von „Typ/Qualifier“ Elementen

Eingrenzung der Semantik durch Funktionen

Eigenschaften müssen manuell transformiert werden

The screenshot shows the SAP Cloud Platform Integration mapping tool interface. At the top, the breadcrumb is "/ MM\_OrderConfirmationRequest\_OPSupplier\_2\_S4CEBuyer /". The main area displays two data structures: "ORDERS05" on the left and "OrderConfRequest" on the right. The "ORDERS05" structure includes elements like EDI\_DC40, E1EDK01, E1EDK14, E1EDK03, @SEGMENT, IDDAT, DATUM, and UZEIT. The "OrderConfRequest" structure includes elements like BuyerExchangeRate, CorrespondenceExternalReference, ItemListsCompletelyTransferred, Party, RequestedDeliveryDate, UnloadingPointName, ReceivingPoint, and DeliveryBlockReason. A mapping diagram shows connections between these elements, with "IDDAT" and "DATUM" from "ORDERS05" being mapped to "RequestedDeliveryDate" in "OrderConfRequest" via a "dateTrans" function. Below the mapping diagram, a "Mapping expression" section shows a flowchart of the transformation logic: "IDDAT" and "001" are combined in an "equals(stri...)" function, which then feeds into an "ifWithoutEI..." function. The output of this function goes through a "dateTrans" function, followed by "removeSUPPR..." and "removeConte..." functions, resulting in the "RequestedDe..." element.

# Technische Umsetzung III

Integrations-Werkzeuge:

§ Mapping alleine genügt nicht

§ Integrations Flow betrachtet:

Konnekierung

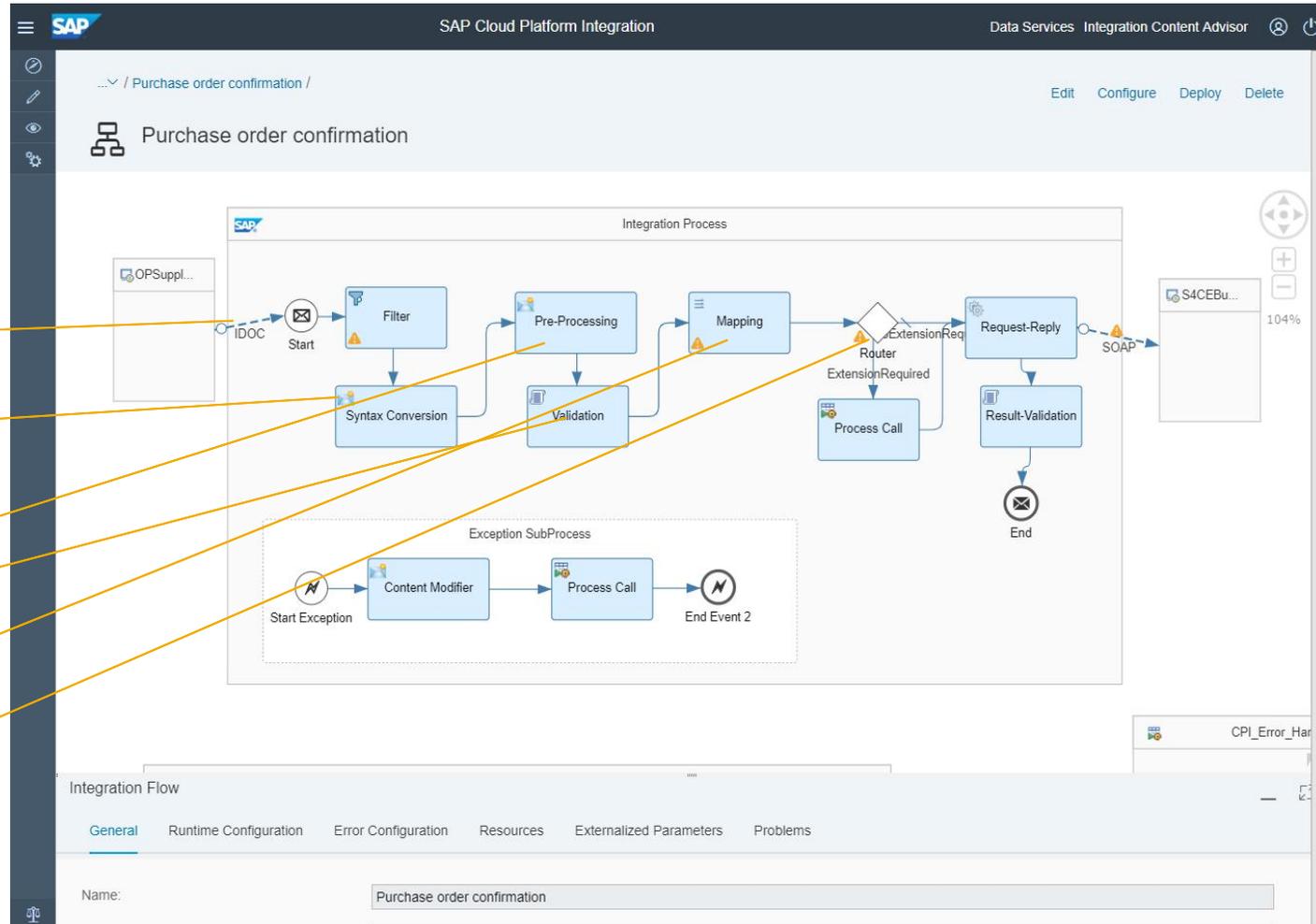
Syntax-Konvertierung

Vor- und Nachverarbeitung

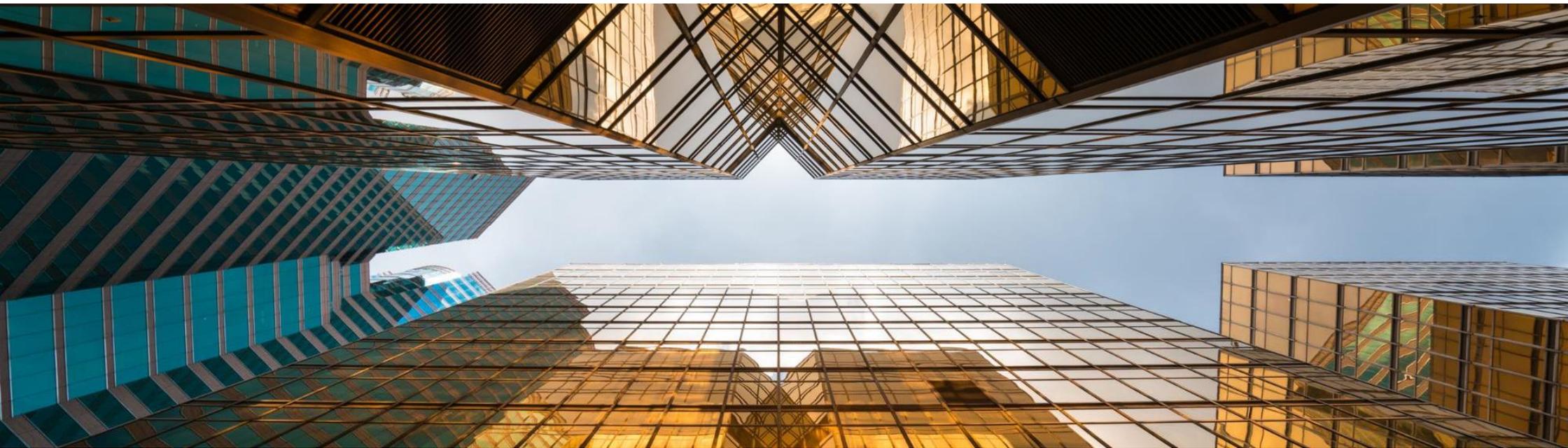
Validierung

Mapping

Routing etc.



# ML basiert: **Integration Content Advisor**



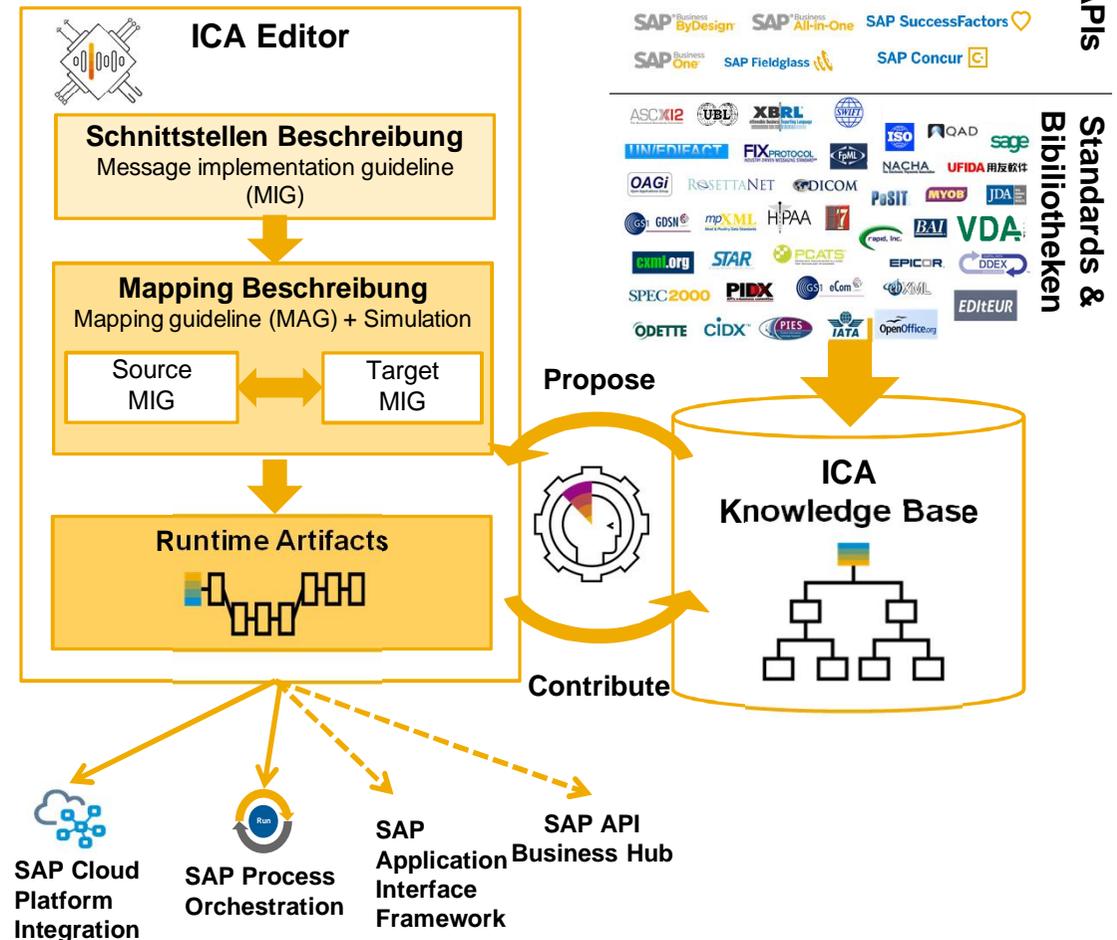
# Integration Content Advisor: Lückenlose und Intelligente Unterstützung der Integrationsprojekte

## Intelligentes Content Management System

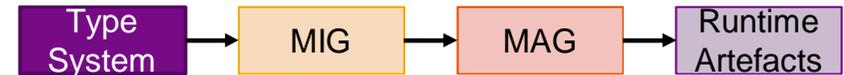
- § Für das Erstellung und Verwaltungen von Schnittstellen- und Mapping-Beschreibungen aller Art
- § Beinhaltet alle "Standard" Bibliotheken
  - SAP APIs (SOA, OData, IDoc)
  - Internationale Standards (ASC X12, UN/EDIFACT, ...)
- § Intelligentes Vorschlagswesen basierend auf Crowd-Sourcing
- § Automatische Generierung von
  - Dokumentation
  - Laufzeit Artefakte
  - Validierungsregeln

Teil der SAP Cloud Platform Integration, Enterprise Edition

ICA ermöglicht durch das andauernde Lernen eine Reduktion der Aufwände über 60% oder mehr.



# Type System: Darstellung der Templates „Standards“



Zentrale Bibliothek der „Standards“ und deren Schnittstellen

Beinhaltet:

- § Alle Versionen, Schnittstellen, Wiederverwendbare Type
- § Referenzen zu Codelisten
- § Detaillierte Dokumentation
- § Semantische Regeln
- § Statistische Informationen\*)
- § Faceted Search\*)

The screenshot displays the SAP Integration Content Advisor interface. The main window shows the 'Library of Type Systems' with a list of standards including ASC X12, ICA Test, ISO, IDoc, UN/CEFACT, and UN/EDIFACT. A detailed view of the ASC X12 standard is shown in a pop-up window, displaying a list of messages (100-106) with their descriptions and versions.

\*) Das ist der derzeitige Stand der Planung und kann gegebenenfalls durch die SAP SE ohne weitere Mitteilung geändert werden

# Message Implementation Guideline (MIG): Anpassung/Dokumentierung von Schnittstellen

Einschränkung/Erweiterung der Schnittstellen basierten auf den „Standards“ (Templates)

Betrachtet

- § Eigenschaften der verwendeten Knoten
- § Definitionen
- § Validierungsregeln
- § Semantik

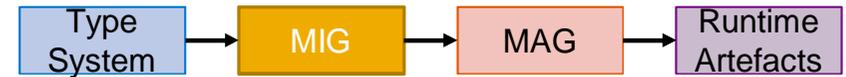
ML basiertes Vorschlagswesen

- § Geschäftskontext
- § Verwendungsklassifikation im Kontext
- § Reuse im und zwischen Type Systemen
- § Einbezug der Semantik

Automatische Generierung von

- § PDF Dateien
- § XSDs für Implementierung / Validierung / Syntaxkonvertierung

\*) Das ist der derzeitige Stand der Planung und kann gegebenenfalls durch die SAP SE ohne weitere Mitteilung geändert werden



Integration Content Advisor / Message Implementation Guidelines / GS 05 - Target - 004010:850 /  
 Message Implementation Guideline: **GS 05 - Target - 004010:850** Version: 2.0

OVERVIEW STRUCTURE NOTES (5)

Structure

Node	Constraint	Proposal ...	Cardinality	Post...	Primitiv...	Synt...	Length	Codelist
850 - Purchase Order			1..1					
ST - Transaction Set Header			1..1	010				
143 - Transaction Set Identifier Code			1..1	01	Token	ID	3.3	<input checked="" type="checkbox"/>
329 - Transaction Set Control Number			1..1	02	String	AN	4.9	
BEG - Beginning Segment for Purchase Order			1..1	020				
353 - Transaction Set Purpose Code			1..1	01	Token	ID	2.2	<input checked="" type="checkbox"/>
92 - Purchase Order Type Code			1..1	02	Token	ID	2.2	<input checked="" type="checkbox"/>
324 - Purchase Order Number			1..1	03	String	AN	1.22	
328 - Release Number			0..1	04	String	AN	1.30	
373 - Date			1..1	05	Date	DT	8.8	
367 - Contract Number			0..1	06	String	AN	1.30	
587 - Acknowledgment Type			0..1	07	Token	ID	2.2	<input checked="" type="checkbox"/>
1019 - Invoice Type Code			0..1	08	Token	ID	3.3	<input checked="" type="checkbox"/>
1166 - Contract Type Code			0..1	09	Token	ID	2.2	<input checked="" type="checkbox"/>
1232 - Purchase Category			0..1	10	Token	ID	2.2	<input checked="" type="checkbox"/>
786 - Security Level Code			0..1	11	Token	ID	2.2	<input checked="" type="checkbox"/>
640 - Transaction Type Code			0..1	12	Token	ID	2.2	<input checked="" type="checkbox"/>
CUR - Currency - Purchased Company	← PUR		0..1	040				
REF - Reference Identification	←		0..unbound	050				

DETAILS NOTES (15) QUALIFIER

Properties Documentation

Tag: CUR

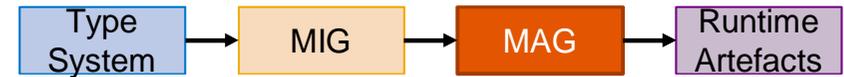
Name: Currency - Purchased Company

\*Cardinality: min: 0 max: 1

Complex Type: CUR

To specify the currency (dollars, pounds, francs, etc.) for the purchased company used in a transaction

# Mapping Guideline (MAG): Erstellung von Mappings



Definiert die Mappingelemente zwischen angepassten Schnittstellen

Betrachtet

- § Eigenschaften der involvierten Elemente in einem Mapping Elemente
- § Genaue Beschreibung
- § Semantik der involvierten Schnittstellen
- § Codelisten

è Signifikante Reduktion der Funktionen

ML basiertes Vorschlagswesen

- § Geschäftskontext
- § Verwendungsklassifikation im Kontext
- § Zwischen verschiedenen Nachrichtentypen
- § Transitive Hülle
- § Semi-Automatisches Mapping über Namen/Definitionen (NLP)\*

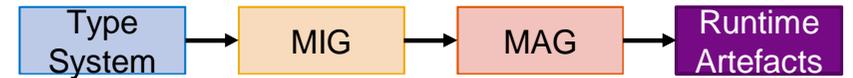
Automatische Generierung der

- § PDF Dokumentation
- § Laufzeit Artefakte

\*) Das ist der derzeitige Stand der Planung und kann gegebenenfalls durch die SAP SE ohne weitere Mitteilung geändert werden

The screenshot shows the SAP Integration Content Advisor (ICA) interface. The title bar indicates 'integration content advisor for SAP Cloud Platform Integration'. The main content area displays a mapping guideline for the source system 'GS 05 - Source - S4HANA 1709:ORDERS.ORDERS05' and the target system 'GS 05 - Target - 004010:850'. The mapping is visualized as a flow from source elements to target elements. The source elements include 'ORDERS05' (Purchasing/Sales), 'EDI\_DC40' (IDoc Control Record), 'E1EDK01' (IDoc: Document header), 'E1EDK03|IDDAT = 002' (IDoc: Document header - Qualifier for IDOC date), 'IDDAT' (Qualifier for IDOC date), 'DATUM' (IDOC: Date), 'E1EDK03|IDDAT = 022' (IDoc: Document header - Qualifier for IDOC date), 'IDDAT' (Qualifier for IDOC date), 'DATUM' (IDOC: Date), 'UZEIT' (IDOC: Time), 'E1EDKA1' (Segment Group - IDoc), 'E1EDP01' (Segment Group - IDoc), 'E1EDP01' (IDoc: Document Item), 'POSEX' (Item number), and 'MENGE' (Quantity). The target elements include '850' (Purchase Order), 'ST' (Transaction Set Header), 'BEG' (Beginning Segment for Purchase Order), 'CUR|98 = PUR' (Currency - Purchased Company), '98' (Entity Identifier Code), '100' (Currency Code), 'DTM|374 = 002' (Date/Time Reference - Date/Time), '374' (Date/Time Qualifier), '373' (Date), 'DTM|374 = 004' (Date/Time Reference - Date/Time), '374' (Date/Time Qualifier), '373' (Date), '337' (Time), 'PO1' (Loop PO1), and 'PO1' (Baseline Item Data). The 'DATUM' element in the source is mapped to the '373 - Date' element in the target. Below the mapping visualization, there is a 'Mapping List' tab with 'Properties' selected, showing documentation for the mapping: 'This mapping entity maps the purchase order date in format CCYYMMDD'. The 'Source Elements' and 'Target Elements' sections show the specific elements being mapped: 'DATUM - IDOC: Date' to '373 - Date'. The 'Properties' section is also visible.

# Generierte Laufzeit Artefacts



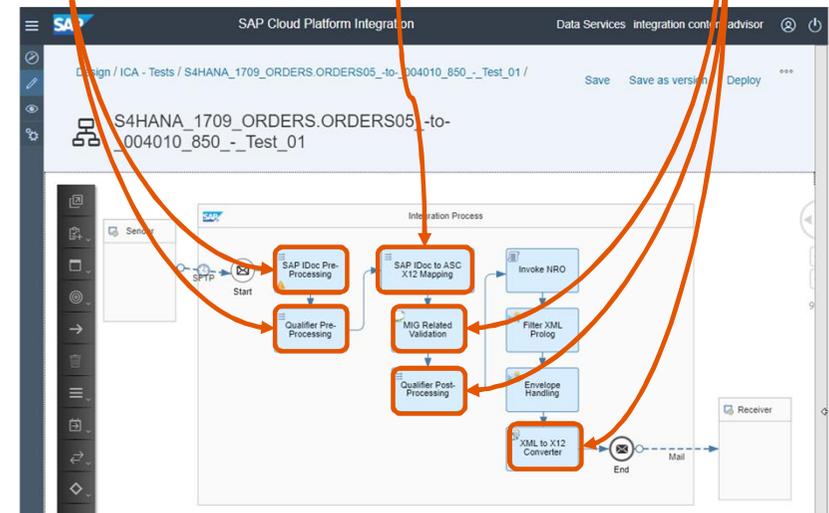
Erzeugung der Laufzeit-Artefakte für einen kompletten Integrations-Flows

- § **Abfrage (Query)** – Für die Abfrage von bestimmten Werten gemäß MIG
- § **Vor- / Nachverarbeitung** – Umsortierung bzw. Anreicherung von Informationen
- § **Mapping Skript** – Transformationsregeln für die Umsetzung der Ursprungsdatei in die Zieldatei
- § **Venetian Blind XSD** – Für Syntaxkonvertierung für bsp. XML/EDI or EDI/XML
- § **Russian Doll XSD** – Für die präzise Validierung gemäß aller Regeln in einer MIG

Mapping Guidelines: GS 04 - S4HANA 1709:ORDERS.ORDERS05 -to- 004010:850

Source: GS 04 - Source - S4HANA 1709:ORDERS.ORDERS05 Target: GS 04 - Target - 004010:850

Structure	Name	Cardinality	Structure	Name	Cardinality
ORDERS05	Purchasing/Sales	1..1	850	Purchase Order	1..1
ED1_DC40	IDoc Control Record for Interface to E...	1..1	ST	Transaction Set Header	1..1
E1EDK01	IDoc: Document header general data	1..1	BEG	Beginning Segment for Purchase Order	1..1
E1EDK03[DDAT = 002]	IDoc: Document header date segment...	0..1	CUR998 + PUR	Currency - Purchased Company	0..1
IDDAT	Qualifier for IDOC date segment	0..1	DTM(374 + 002)	Date/Time Reference - Delivery Requi...	0..1
DATUM	IDOC: Date	0..1	374	Date/Time Qualifier	1..1
E1EDK03[DDAT = 022]	IDoc: Document header date segment	0..1	373	Date	0..1
IDDAT	Qualifier for IDOC date segment	0..1	DTM(374 + 004)	Date/Time Reference - Purchase Order	0..1
DATUM	IDOC: Date	0..1	374	Date/Time Qualifier	1..1
UZEIT	IDOC: Time	0..1	373	Date	0..1
E1EDP01	Segment Group - IDoc: Document It...	0..999999	337	Time	0..1
			PO1	Loop PO1	1..100000



# **Demo Integration Content Advisor**

# Der Kern: Zentraler Knowledge-Graph

## Agnostisch

- § Betrachtet nur die Semantik à Ontologie
- § Unterstützt alle Formate, Modelle und "Standards"
- § Syntax-Unabhängig

## Nachhaltig

- § Versteht und beinhaltet die Legacy
- § Erzeugt daraus die Vorschläge für Neues

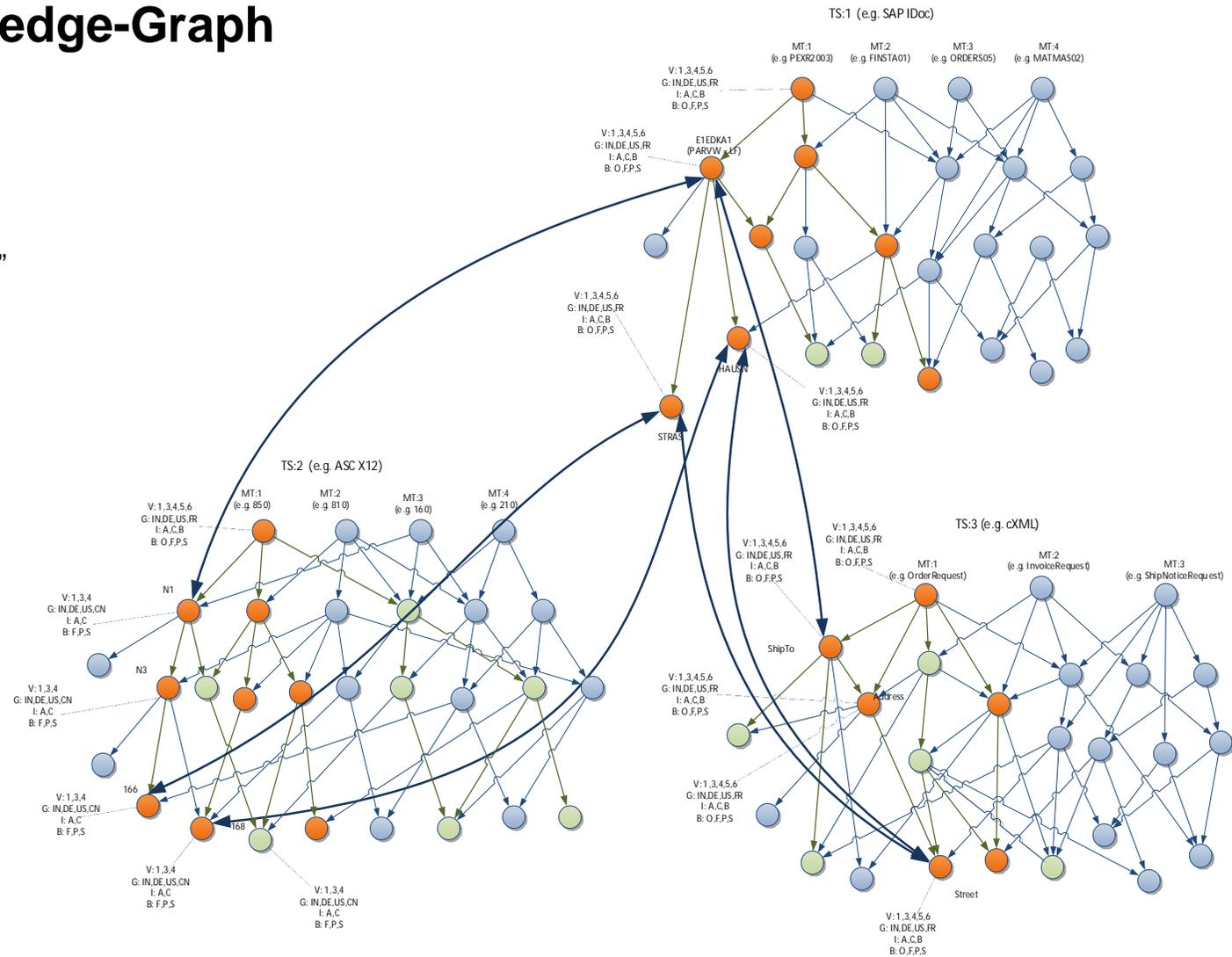
## Flexible

- § Erlaubt Erweiterungen in jegliche Richtung

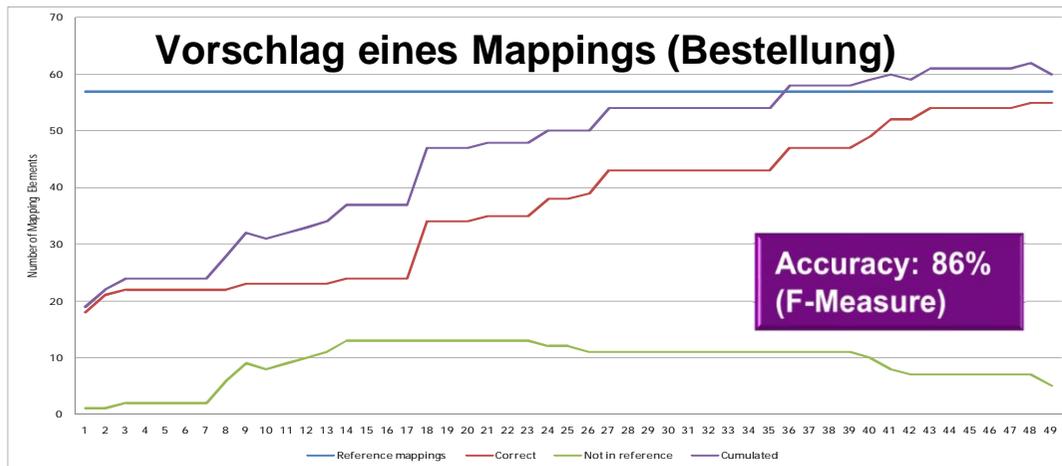
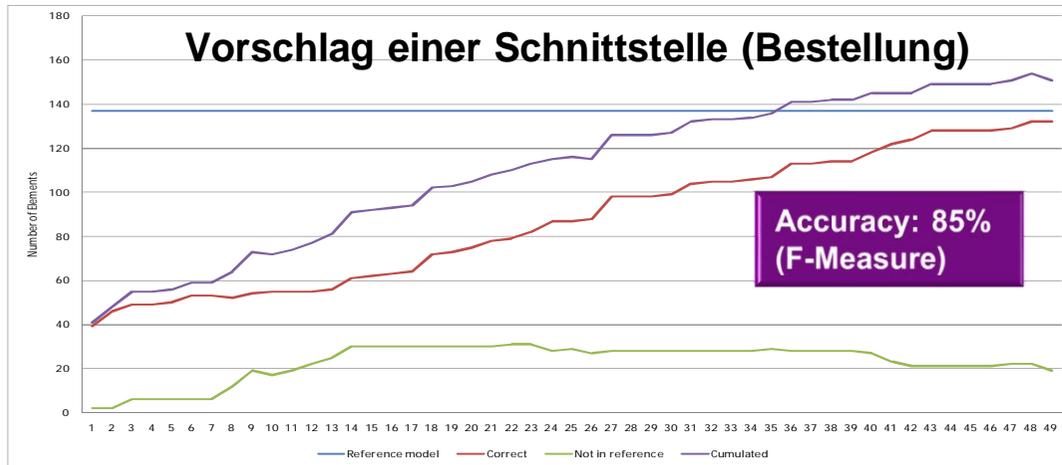
## Intelligent - Nutzt eine Anzahl von

- § ML Algorithmen
- § Data Mining
- § Statistische Heuristiken
- § Graphentheorie
- § Prädikatenlogik
- § Transitive Hülle ...

> 50 Patente



# Lernkurve nach 50 Beiträgen



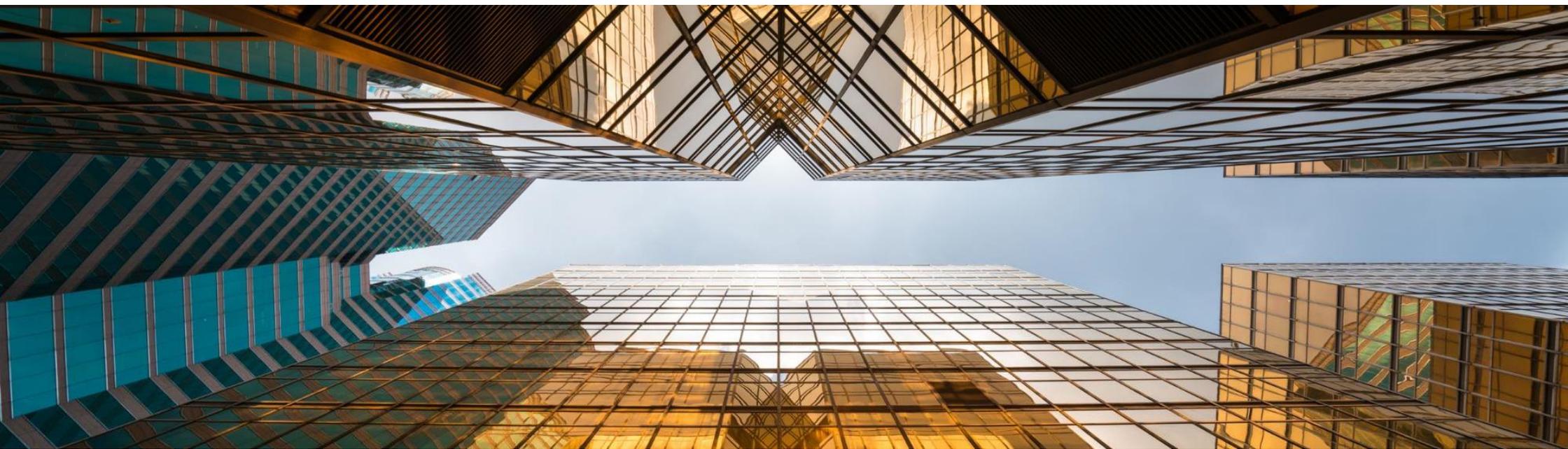
Task: Get a data model / mapping that is very close to the business needs in a given context

- Data model for purchase order for a German wholesaler, which considers also elements for a food company in Switzerland
- Mapping between the purchase order interface from the German wholesaler and the interface from the food company

Result:

- The system provides an accuracy of >80% after 50 contributions by using the context logic and a transitive approach
- Remark: The required data model and interface is not in the system

# Fazit



## Zusammenfassung / Fazit

Über einen agnostischen Knowledge-Graph lässt sich sehr gut lernen, wie heterogäne Schnittstellen zu integrieren sind

Der wesentliche Aspekt für Erzielung guter Ergebnisse in der Integration ist die Semantik und der Kontext (Labeling)

§ Natural Language Processing

§ Semantische Technologien

§ Klassifikation

Ganzheitliches Wissen in einem Knowledge-Graph des Integrations-Knowhows bietet neue Möglichkeiten

Ihr seid dazu eingeladen, mitzumachen

# Vielen Dank.

Kontakt:

**Gunther Stuhc**

Product Manager

Mail: [gunther.stuhc@sap.com](mailto:gunther.stuhc@sap.com)

Telefon: +49 160 / 90 81 94 52

<markupFORUM/>

THE BEST RUN 