

Enterprise GPS for Industrie 4.0

Track 8: Industrie 4.0 und Internet of Things

SAP Academic User Group Meeting 2019

Prof. Dr. Hans-Jürgen Scheruhn
<https://www.hs-harz.de/hscheruhn/zur-person/>
Studiengang Wirtschaftsinformatik
Hochschule Harz
hscheruhn@hs-harz.de
SAP Next-Gen Chapter

Elnur Bayramli
Student der Wirtschaftsinformatik
Hochschule Harz
u31693@hs-harz.de

Dr. Johannes Hintsch
MRCC VLBA
OvGU Magdeburg
johannes.hintsch@ovgu.de

Problemstellung

- Starke Wechselwirkungen zwischen Produktionsanlagen, IT-Systemen und den enormen betrieblichen Potenzialen sind aufgrund hoher Komplexität in der Lehre schwer zu vermitteln und in Unternehmen zunehmend schwer dokumentierbar.
- Existierende Standards und Rahmenwerke zur Veranschaulichung der Potenziale von Industrie 4.0 und Konnektivität sind unvollständig und liefern kein ausgereiftes Beispiel zur Umsetzung der Theorie.
- Für nachhaltigen Lernerfolg kann die Aneignung des Kontextwissens aus vom Benutzer frei wählbaren unterschiedlichen Sichten und Detaillierungsgraden unterstützen.

Anforderungen an Enterprise GPS for Industrie 4.0 (Req. A und B)

<i>ID</i>	<i>Beschreibung</i>
Req.A1	Umfassende Beschreibung aller Architektursichten eines Unternehmens (Business, Application und !! Technology !!)
Req.A2	Integration der Modelltypen (z.B. BPMN, EPK, UML, ERM, Balanced Scorecard,)
Req.B1	Klare Abgrenzung von Sichten (z.B. (C)ompetency, (P)rocess, (I)nfrastructure)
Req.B2	Sichtenübergreifende Definition von prozessorientierten Detaillierungsebenen (z.B. 1. Organization, 2. Department, 3. Workplace, 4. Document)
Req.B3	Zuordenbarkeit von Informationsobjekt- und Informationsmodelltypen (z.B. P1 Unternehmensprozesse GBI, I 1 Cloud Service Modelle)
Req.B4	Horizontale und vertikale Navigation zwischen den Einzelmodellen (z.B. P1 → I1 bzw. I1 ↓ I2)

Ergebnis: Namenskonventionen für Modelltypen und Objekttypen

	Value	Competency	Service	Process	Application	Data
1						
2						
3						
4						

- Modellname beginnt immer mit View/Level-GPS-Koordinaten:
 - V1_Unternehmensziele (Balanced Scorecard),
 - C123_Unternehmensstruktur (Organigramm)
 - S123_Unternehmensservicestruktur (Funktionsbaum),
 - P2_Sales and Distribution (Business Process Modeling Notation / BPMN),
 - P3_Auftragsbearbeitung / Business (Business Process Modeling Notation / BPMN),
 - A3_Auftragsbearbeitung / Application (ereignisgesteuerte Prozesskette / EPK),
 - A4_Transaktion VD01 (Datenein- und –ausgabestruktur als SAP-Maskenmodell)
 - D4_Tabellenstruktur (HANA Calculation View als Attributzuordnungsdiagramm)
- Zusätzlich vollständige Verlagerung von View- und Level-Zuordnung (View / Level GPS) in Modelle hinein
- In oberer Ecke wird immer Gesamtarchitektur und aktuelle View- / Level-Position darin angezeigt

Umsetzung Anforderungen mit Enterprise GPS und Erweiterung um Technology Layer

		BUSINESS LAYER				INFORMATION LAYER		TECHNOLOGY LAYER	
		Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platform	Infrastructure
Organization 	1	Balanced Scorecard (V1)	Organigramm (C1)	Funktionsbaum (S1)	BPMN (P1)	Wertsch.-kette (A1)	DW Unternehmen (D1)	UML (PF1)	UML (I1)
	Department 	2	Balanced Scorecard (V2)	Organigramm (C2)	Funktionsbaum (S2)	BPMN (P1)	Wertsch.-kette (A2)	DW** Abteilung (D2)	UML (PF2)
Workplace  (Logical)		3	Balanced Scorecard (V3)	Organigramm (C3)	Funktionsbaum (S3)	BPMN (P1)	EPK (A3)	ERM, HANA Views (D3)	UML (PF3)
	Document  (Physical)	4	Ziel-Vereinbarung	Business-Compliance	Service Level (SLA) (S4)	Prozessdokumente	Masken-Modell (A4)	HANA Output-Strukt.* (D4)	UML (PF4)

Composition (rows 1-3) / Decomposition (rows 3-4)

©LEADing Practice Enterprise GPS Reference Content [#LEAD-ES20024ALL]

Technology Layer ist für Industrie 4.0 eine notwendige Erweiterung von EGPS

Methodik: Enterprise GPS Technology Layer entwickeln

- Analyse des Industrie 4.0 Fallstudie der SAP UA als Leitbeispiel für EGPS Content
- Analyse existierender Frameworks für Industrie 4.0 / IoT und Vergleich mit Enterprise GPS
- Strategische Zielorientierung
- Identifikation von passenden Objekt- und Modelltypen für Technology Layer
- Festlegung der semantischen Beziehungen zwischen Objekten (Meta-Modell / -Objekte) inkl. cross-layer Wechselwirkungen

Ergebnis: Integration SAP-Fallstudien der SAP UA mit Enterprise GPS (incl. Technology Layer)

		BUSINESS LAYER				INFORMATION LAYER		TECHNOLOGY LAYER	
		Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platform	Infrastructure
Organization 	1	Sustainability Balanced Scorecard	Global Bike Inc.	Service-Baum	Alle Unternehmens- prozesse auf einen Blick	Integration aller Fallstudien, synchronisiert mit SAP Solution Manager	Big Data	System- landschaft	Cloud Service- Modelle
Department 	2	Interne / externe Kunden-/ Lieferanten- Beziehungen	16 Abteilungen, 68 Mitarbeiter, 60 Stellen	Zuordnung zu SAP-Modulen	Prozess- aufteilung über 3 Abteilungen (SD)	17 Fallstudien- Schritte (SD) synchronisiert mit SAP Solution Manager	Data Analysis und Data Warehouse	Topfloor / Shopfloor / RZ	Netzwerk- infrastruktur
Workplace (Logical) 	3	Arbeitsplatz- ziele, T-Konten (MM/SD)	Prozessorien- tierte Aufbau- organisation mit 35 Rollen (US/DE)	BAPI (z.B. BUS 2032)	Prozess- aufteilung über 7 Arbeitsplätze (SD), Belegfluss	Schichten- modell, TA- Codes, synchron. SAP Solution Manager	Datenmodelle über alle Module (SAP Data Dictionary), SAP SolutionManager	Software, Fischertechnik, Robotoren, Aktoren, Sensoren	Lizenzen,Be- rechtigungen, Router, Medienbrüche
Document (Physical) 	4	Zielvereinbarung	Arbeitsvertrag (HCM)	Service Level Agreement (SLA)	Business- Dokument	Vergleich Maskenaufbau Screenshot mit ERP mit S/4 HANA mit FIORI	Tabellen (VBAK/KNA1) Schlüssel- / Fremdschlüssel- Beziehungen	Platform- Zertifikate (z.B. BSI-konform)	MQTT, OPCUA, ISO / OSI, Blockchain

(©)LEADing Practice Enterprise GPS Reference Content [#LEAD-ES20024ALL]

EGPS Content

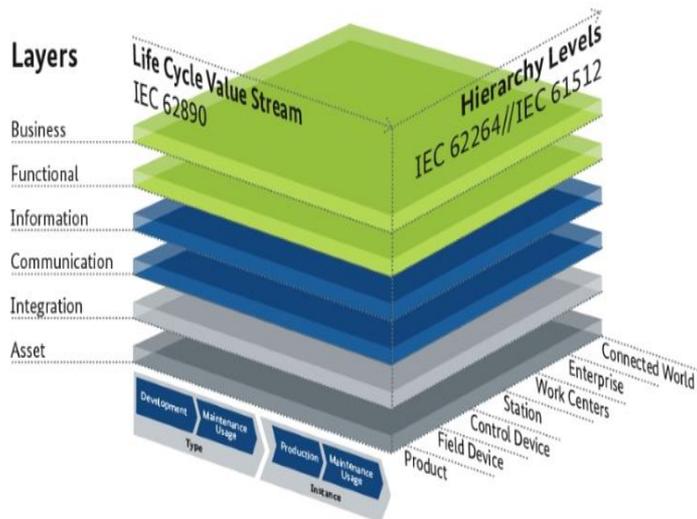
- SAP UCC Fallstudien und Slide-Sets im Kontext:
Industrie 4.0 / SAP Leonardo / Fischertechnik-Fabriksimulation
 - „Produktion mit SAP ERP, SAP ME und Fischertechnik“
- BBS Goslar: Industrie 4.0 Anlage / „Die Smart Factory“ (kompatibel)
- Verknüpfung des Technology Layer mit dem schon existierenden Content des Business & IT-Layers



Vergleich EGPS mit existierenden Referenzmodellen im Kontext Industrie 4.0

- Beispiele: RAMI4.0, Internet of Things Reference Model, Industrial Internet Reference Architecture (IIRA)
- Veranschaulichung von Szenarien in Sichten und Ebenen (Layer & Level)

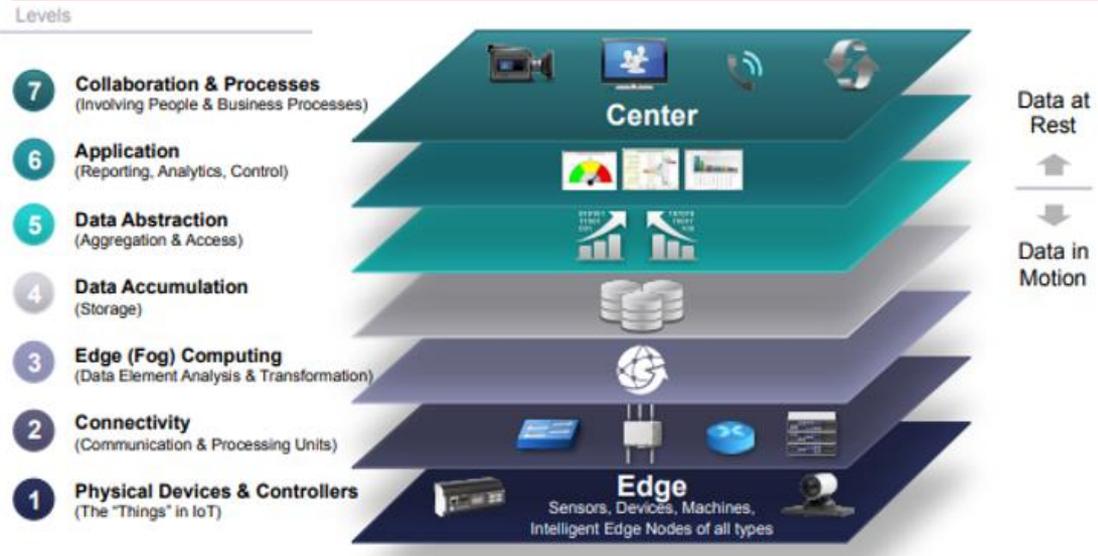
Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0)



Das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0

©Plattform Industrie 4.0

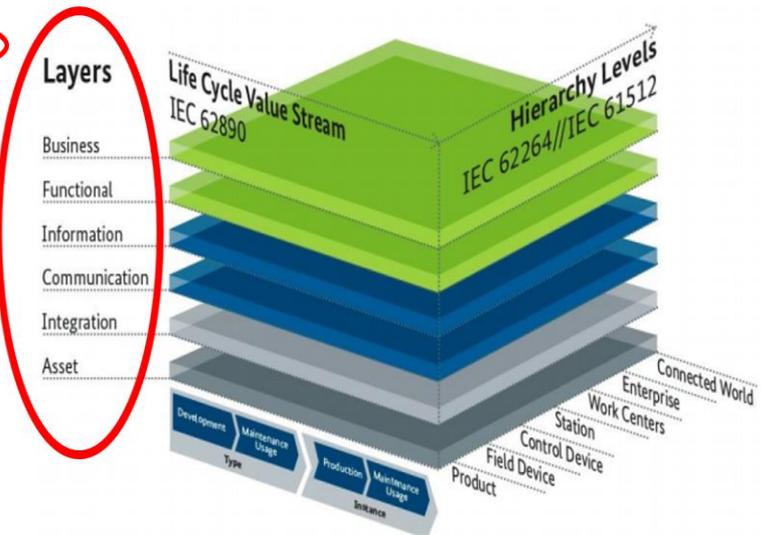
Internet of Things Reference Model



Vergleich EGPS mit RAMI 4.0

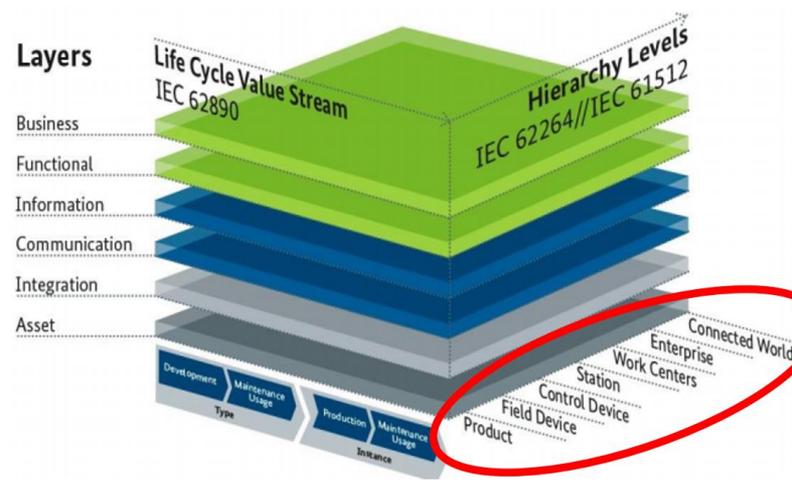
		BUSINESS LAYER				INFORMATION LAYER		TECHNOLOGY LAYER	
		Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platform	Infrastructure
Organization	1	X	Business	X	Business	Functional	Information	Integration, Asset	Communication
Department	2	X	Business	X	Business	Functional	Information	Integration, Asset	Communication
Workplace	3	X	Business	X	Business	Functional	Information	Integration, Asset	Communication
Document (Physical)	4	X	Business	X	Business	Functional	Information	Integration, Asset	Communication

#0LEADing Practice Enterprise GPS Reference Content (LEAD-ES20024ALL)



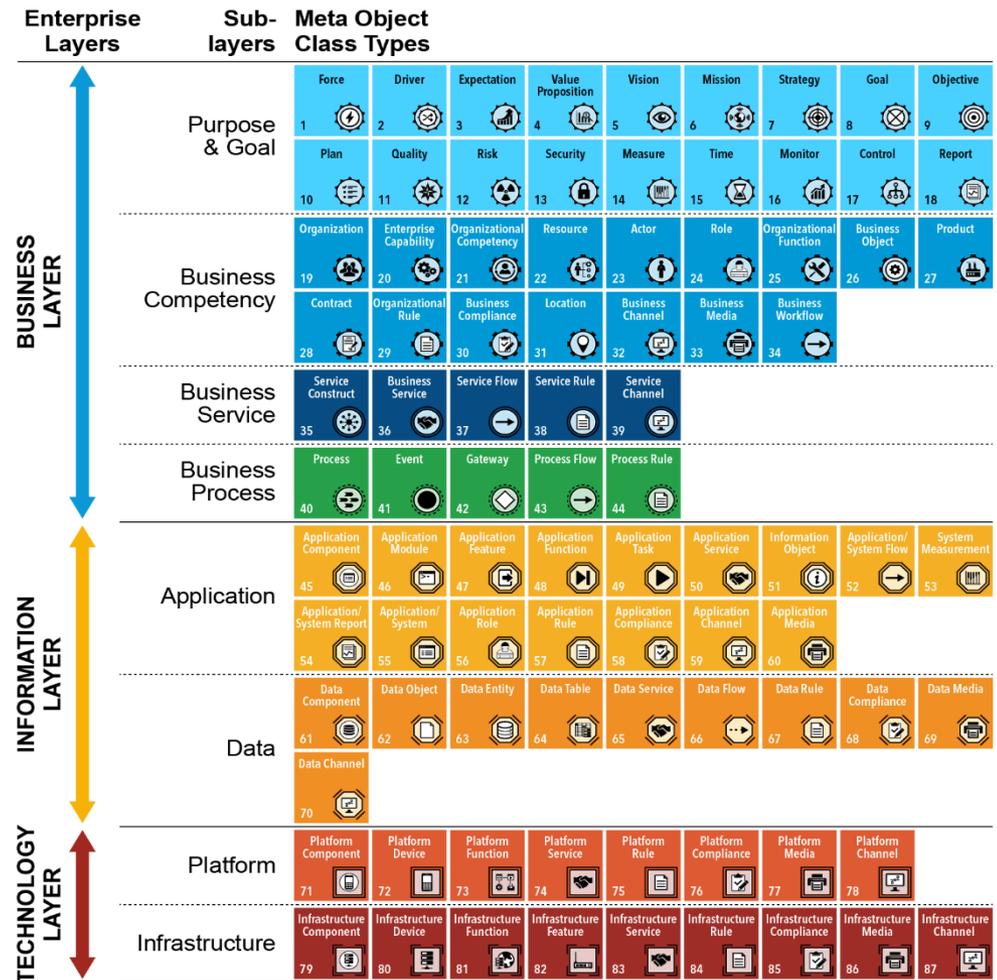
		BUSINESS LAYER				INFORMATION LAYER		TECHNOLOGY LAYER	
		Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platform	Infrastructure
Organization	1	Connected World, Enterprise							
Department	2	Work Center, Station							
Workplace	3	Control Device, Field Device, Product							
Document (Physical)	4	X	X	X	X	X	X	X	X

#0LEADing Practice Enterprise GPS Reference Content (LEAD-ES20024ALL)



Identifikation der relevanten Objekt- und Modelltypen inkl. Beziehungen untereinander

- Orientierung an LEAD Meta-Objekten
- Meta-Objekte stehen in Beziehung (Relationen) zueinander
- Metaobjekte geben Orientierung für zu modellierende Objekte aus der realen Welt



Fazit

- Bestehende Lehr- und Lernmaterialien für SAP S/4HANA am Bsp. Industrie 4.0 mit Enterprise GPS erfolgreich erweitert und als UML-Modelle in den bestehenden Enterprise GPS Content integriert. (Modelle können eingesehen werden)
- Prototyp in:



- Mit Hilfe von EGPS und der Aneignung des Kontextwissens aus unterschiedlichen Sichten und Detaillierungsgraden kann ein nachhaltiger Lernerfolg erfolgen

▲ Hochschule Harz

Hochschule für angewandte Wissenschaften

Vielen Dank

Prof. Dr. Hans-Jürgen Scheruhn

<https://www.hs-harz.de/hscheruhn/zur-person/>

Studiengang Wirtschaftsinformatik

Hochschule Harz

hscheruhn@hs-harz.de

Elnur Bayramli

Studiengang Wirtschaftsinformatik

Hochschule Harz

u31693@hs-harz.de

Dr. Johannes Hintsch

MRCC VLBA

OvGU Magdeburg

johannes.hintsch@ovgu.de

▲ Hochschule Harz

Hochschule für angewandte Wissenschaften

19.09.2019

Enterprise GPS for Industrie 4.0

Prof. Dr. Hans-Jürgen Scheruhn

Technical Backup

Bsp. Meta-Ebene (LEAD Meta-Objekte) cross-layer

	Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platforms	Infrastructure
1								
2								
3								
4								

#LEAD-ES20024ALL

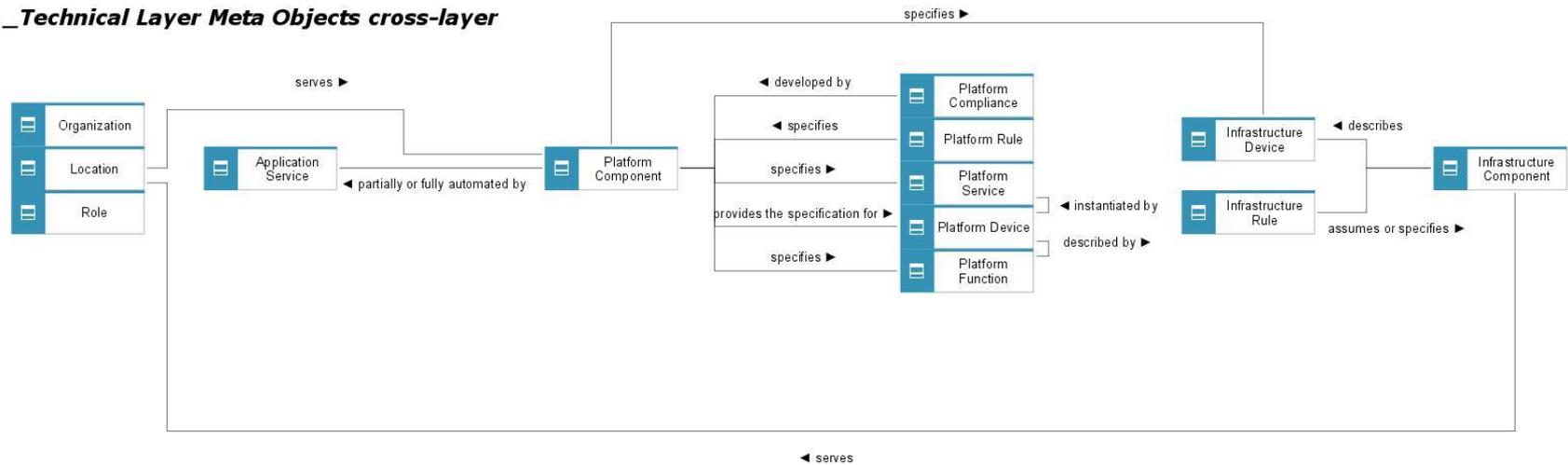
▲ Hochschule Harz
Hochschule für angewandte
Wissenschaften

© Prof. Dr. Hans-Jürgen Scheruhn

powered by

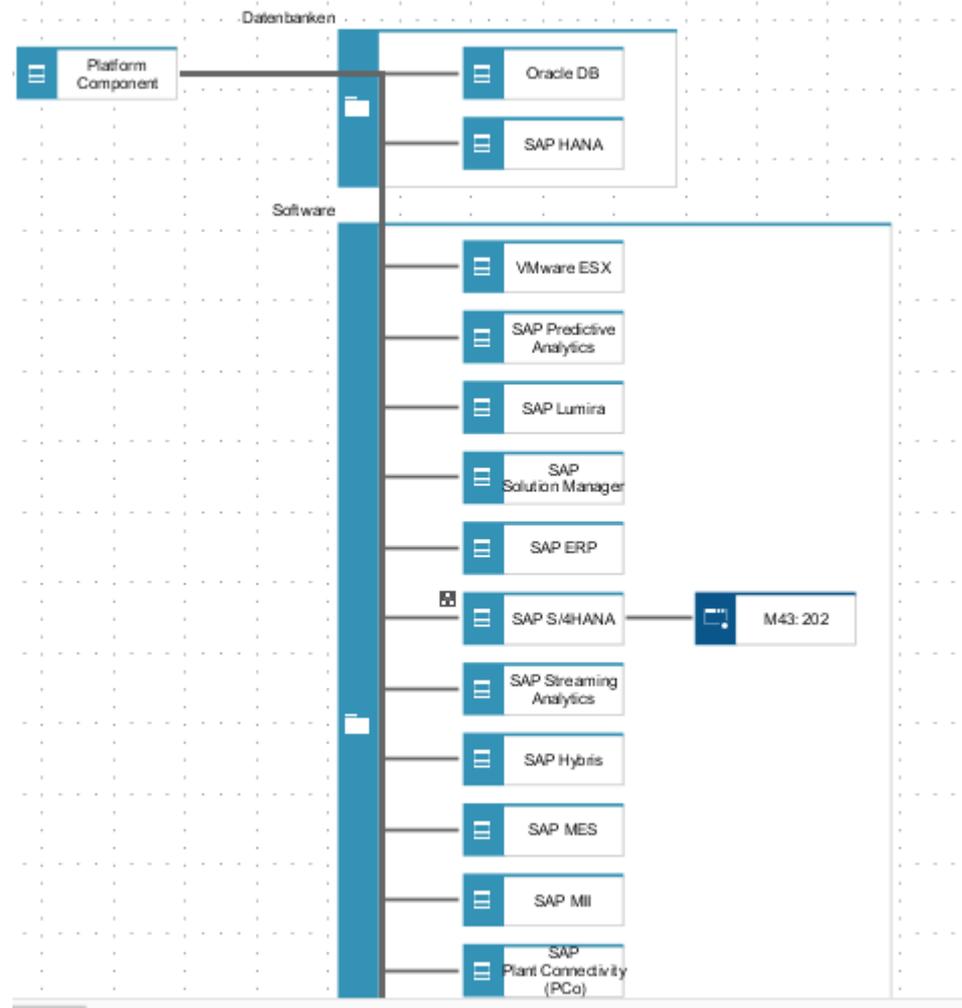


Technical Layer Meta Objects cross-layer



Bsp. Meta Objekte mit Unterklassen Platform Layer

- Ausschnitt aus dem Modell:
- Zuordnung aller verwendeten Objekte zum Meta-Objekt
- Ziel: Veranschaulichung der Beziehungen zwischen den verwendeten Objekten



	Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platforms	Infrastructure
1								
2								
3								
4								

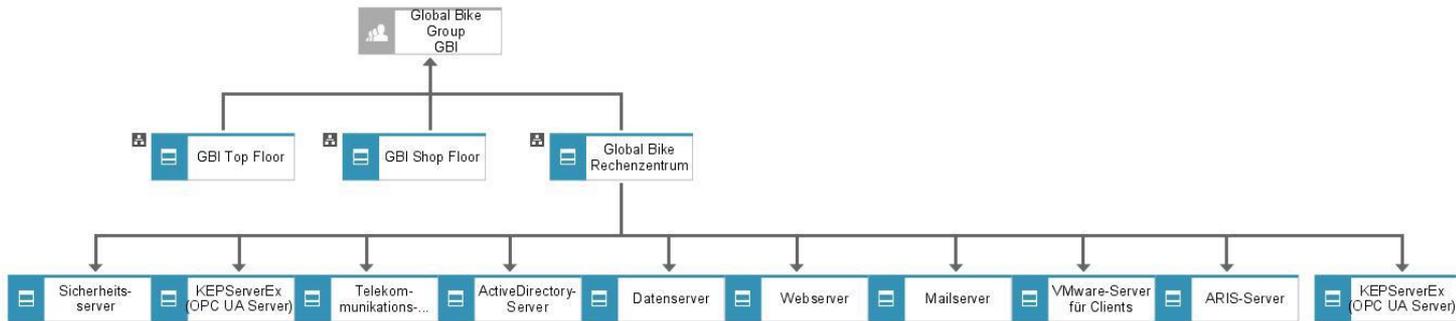
#LEAD-ES20024ALL

▲ Hochschule Harz
Hochschule für angewandte
Wissenschaften

powered by
software AG

© Prof. Dr. Hans-Jürgen Scheruhn

PF123 Serverlandschaft

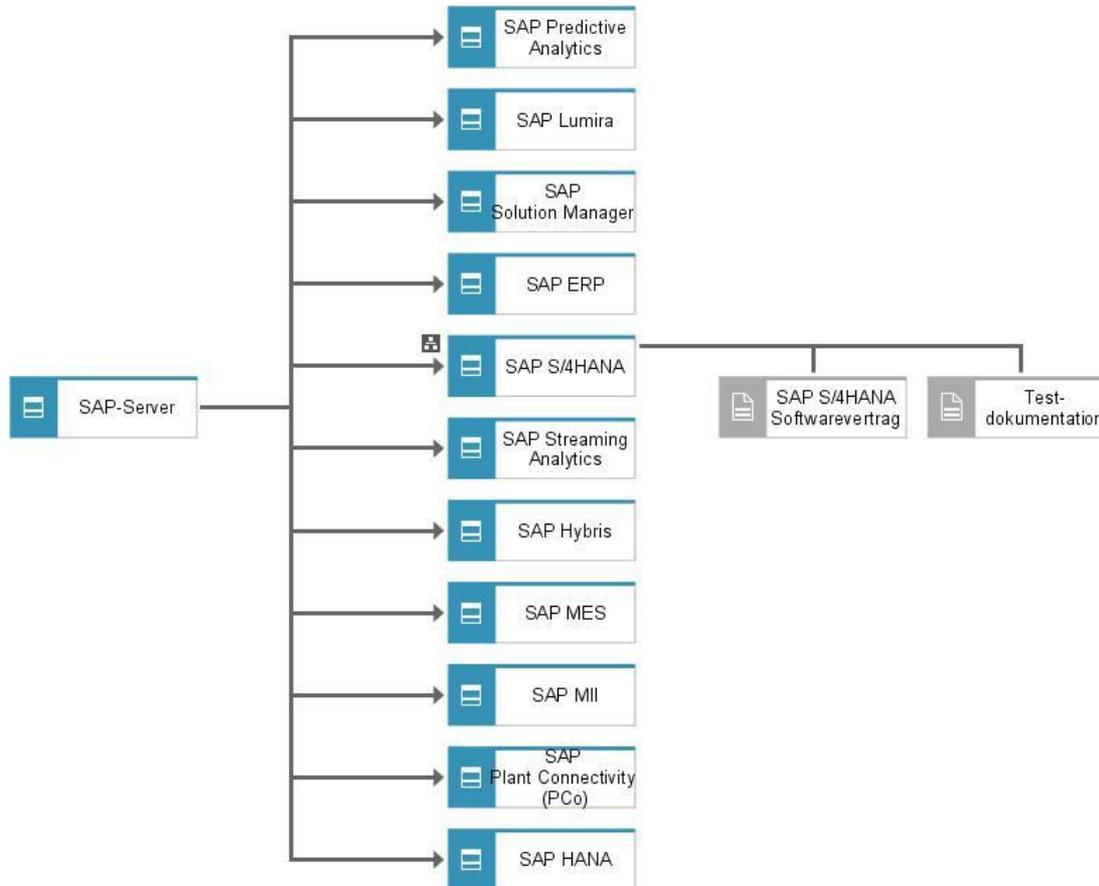


	Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platforms	Infrastructure
1								
2								
3								
4								

#LEAD-ES20024ALL

© Prof. Dr. Hans-Jürgen Scheruhn

PF3 Softwarelandschaft: SAP-Server



Bsp. Infrastructure Layer

	Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platforms	Infrastructure
1								
2								
3								
4								

▲ Hochschule Harz
Hochschule für angewandte
Wissenschaften

© Prof. Dr. Hans-Jürgen Scheruhn

powered by
software AG

#LEAD-ES20024ALL

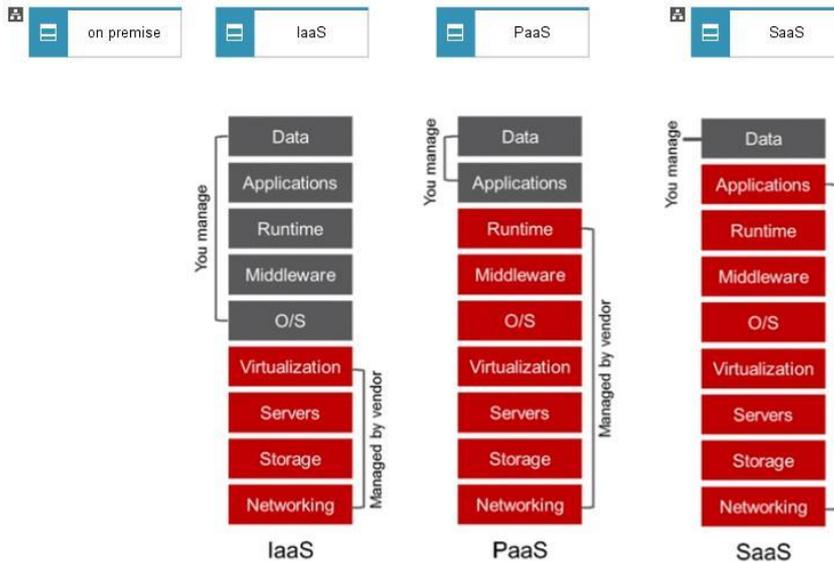
	Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platforms	Infrastructure
1								
2								
3								
4								

▲ Hochschule Harz
Hochschule für angewandte
Wissenschaften

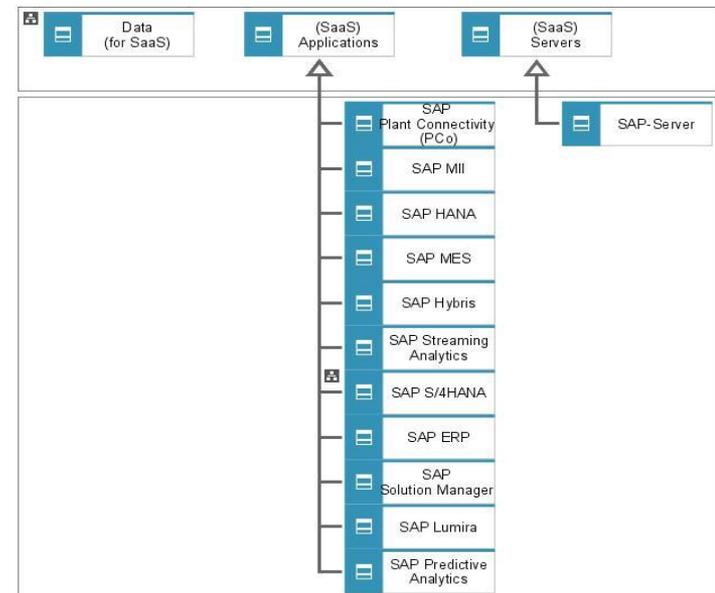
© Prof. Dr. Hans-Jürgen Scheruhn

powered by
software AG

I1 IT-Service Modelle



I23 SaaS



Bsp. Netzwerkinfrastruktur

	Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platform	Infrastructure
1								
2								
3								
4								

#LEAD-ES20024ALL

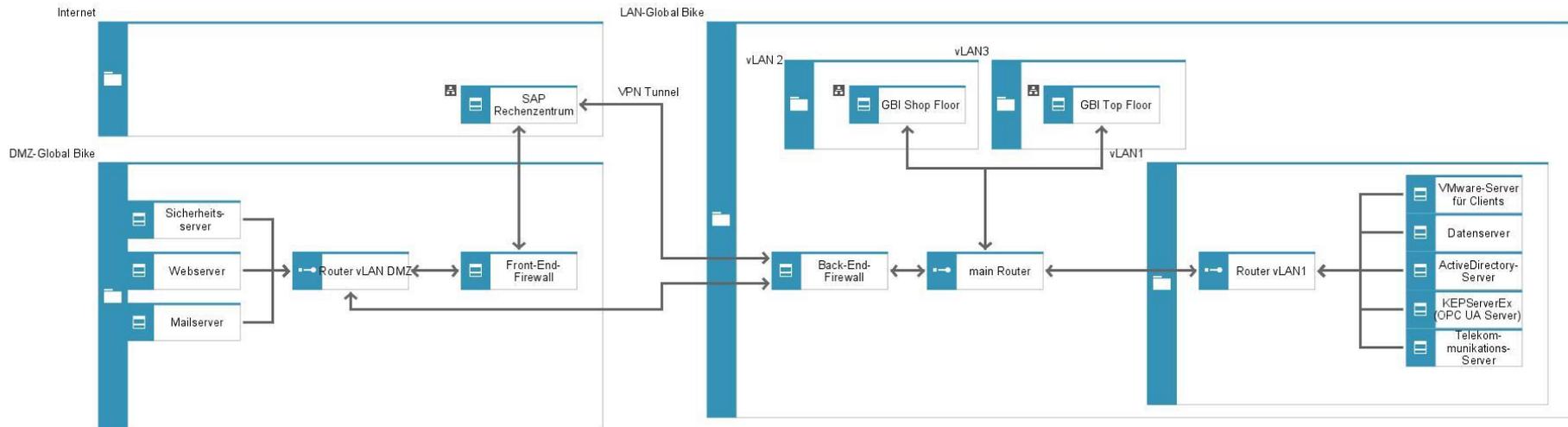
▲ Hochschule Harz
Hochschule für angewandte
Wissenschaften

© Prof. Dr. Hans-Jürgen Scheruhn

powered by



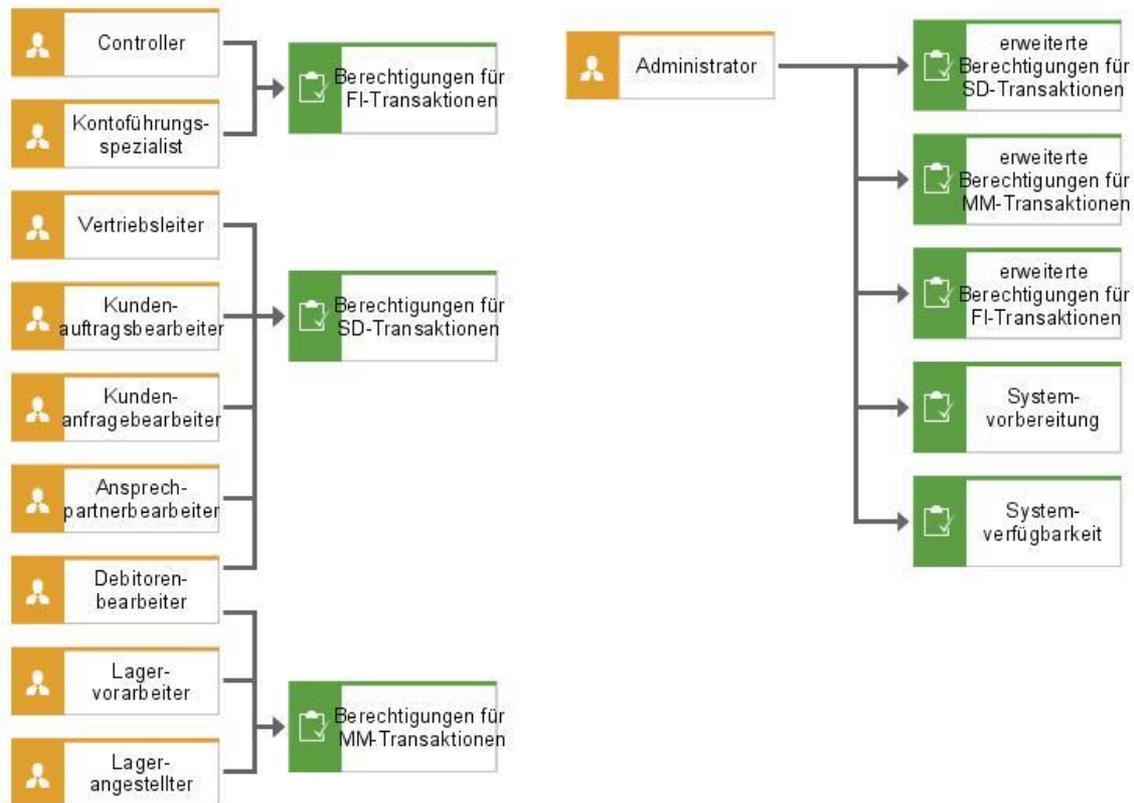
I23 Global Bike Rechenzentrum || Technical Landscape



	Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platforms	Infrastructure
1								
2								
3								
4								

#LEAD-ES20024ALL

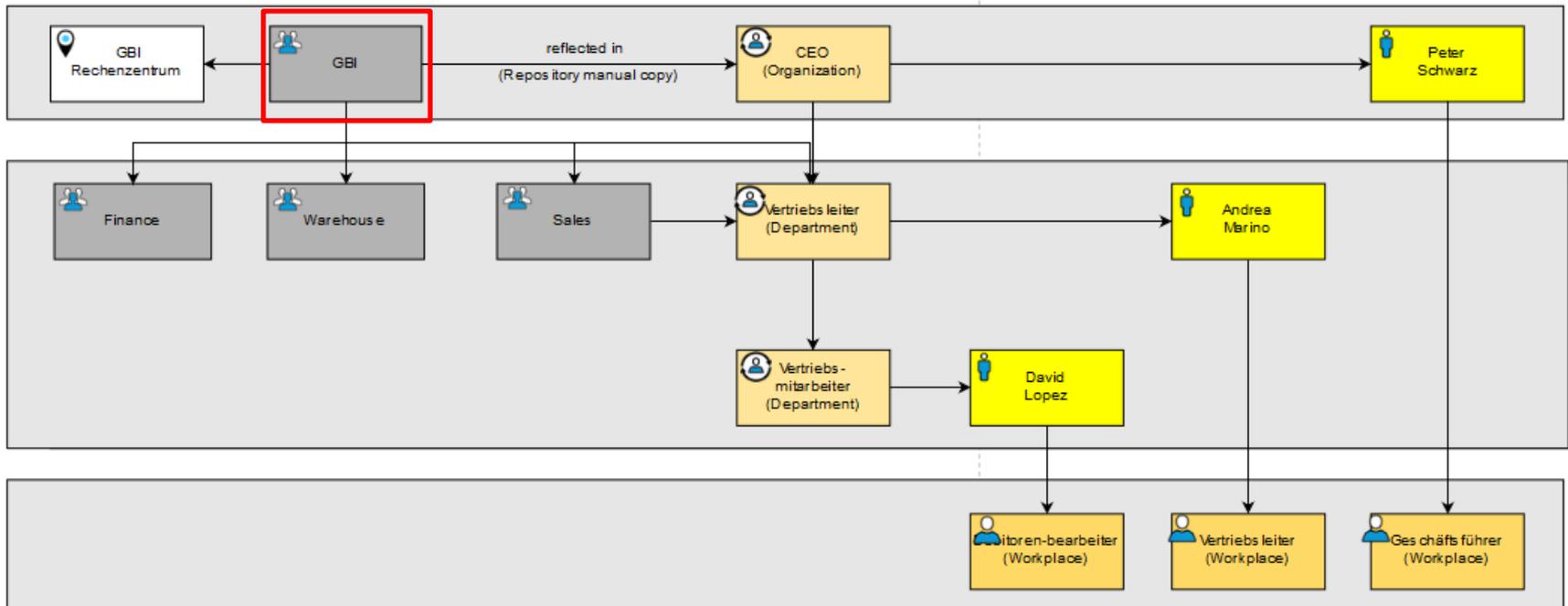
I3 Berechtigungslandschaft S/4 HANA



EGPS Content and Map: C123 GBI (Org chart)

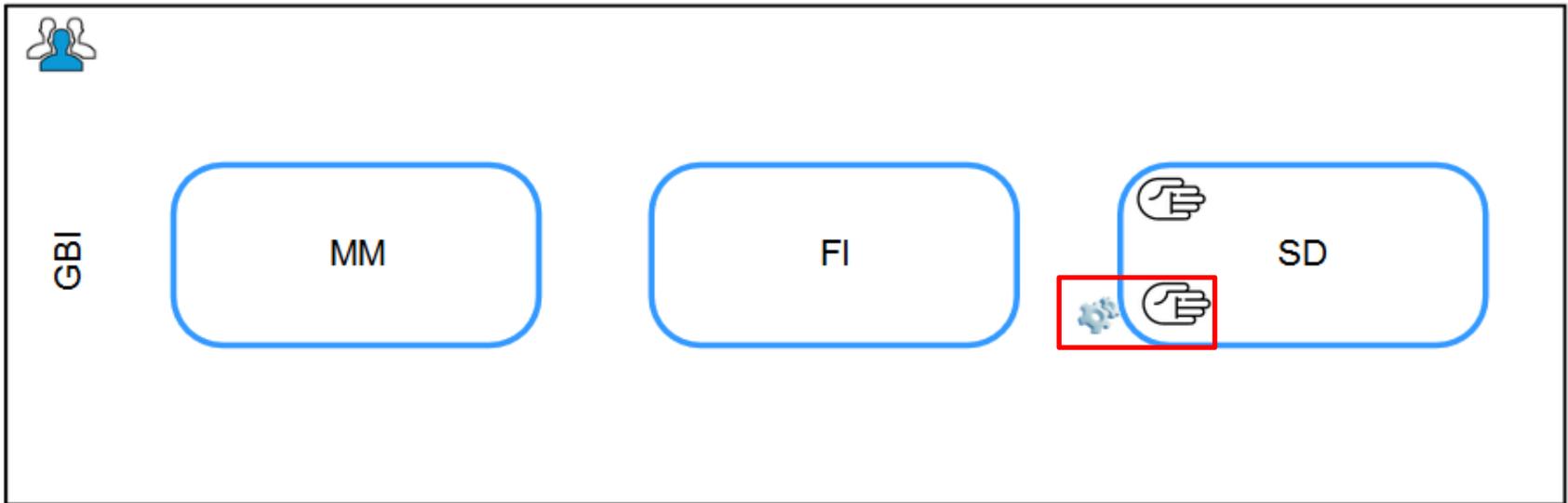
Enterprise
Department
Workplace
Document

	Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platforms	Infrastructure
1								
2								
3								
4								



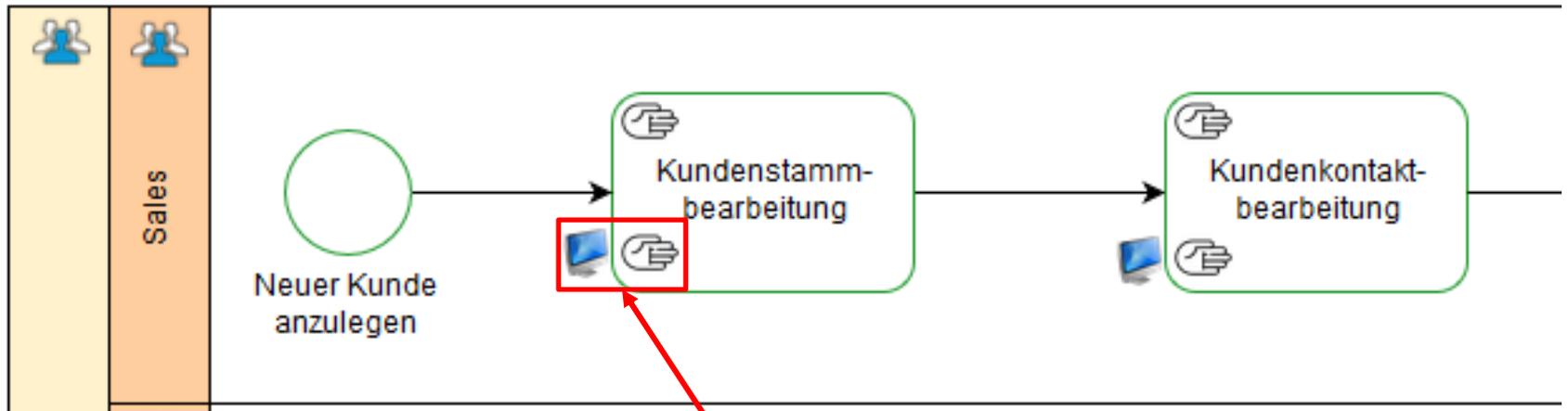
P1 GBI Business Process (BPMN) via horizontal navigation

	Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platforms	Infrastructure
1								
2								
3								
4								



P2 Sales Process SD (BPMN) via vertical navigation (Protoype)

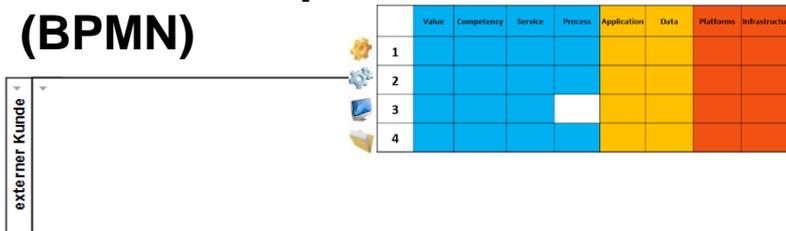
	Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platforms	Infrastructure
Enterprise 	1							
Department 	2							
Workplace 	3							
Document 	4							



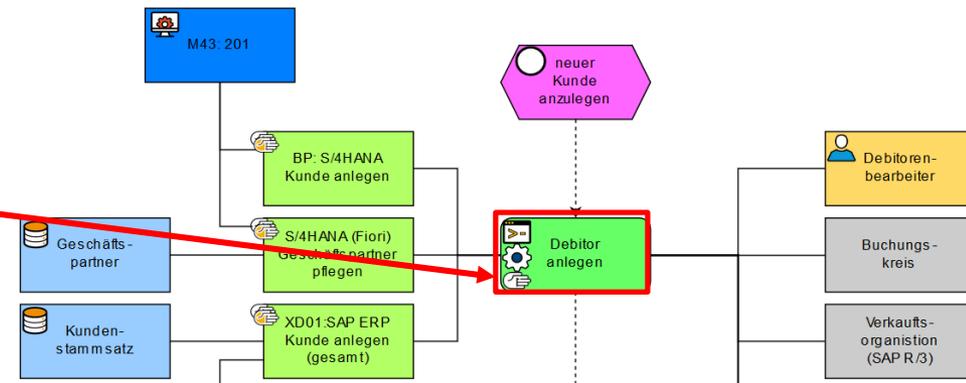
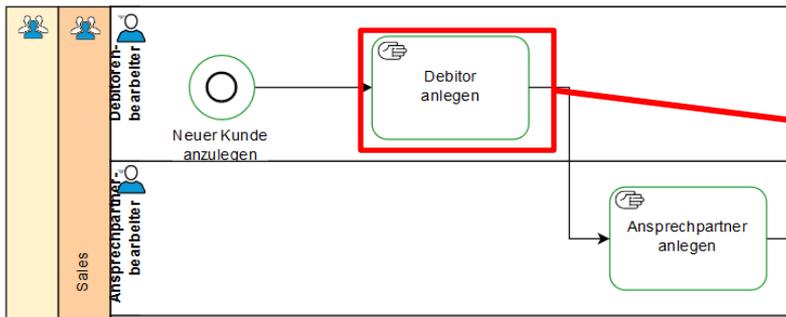
P3 Debitor anlegen

Horizontal navigation, 3 different symbols indicate that „P3 Process activity“ equals „A3 Application task“ and „S3 Service task“

P3 Vertriebsprozess (BPMN)



A3 Kundenstammbearbeitung (EPK)



Possible horizontal navigation options as build in feature for the future (prototype)

Horizontal navigation via objects of **A3 (EPC)** to **C123 (Orgchart)** or to **S123 (Funktion tree)** or to **P3 (BPMN)** or to **A34 (Screen diagram)** or to **D34 (ERM)**

	Value	Competency	Service	Process	Application	Data	Platforms	Infrastructure
1								
2								
3								
4								