Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

EP4.0

Die assistierte Durchführung von Simulationen – Vision einer KI-Plattform für das Computer Aided Engineering

NAFEMS DACH 2022

5. Oktober 2022

Dr.-Ing. Dirk Rensink (SEGULA Technologies)

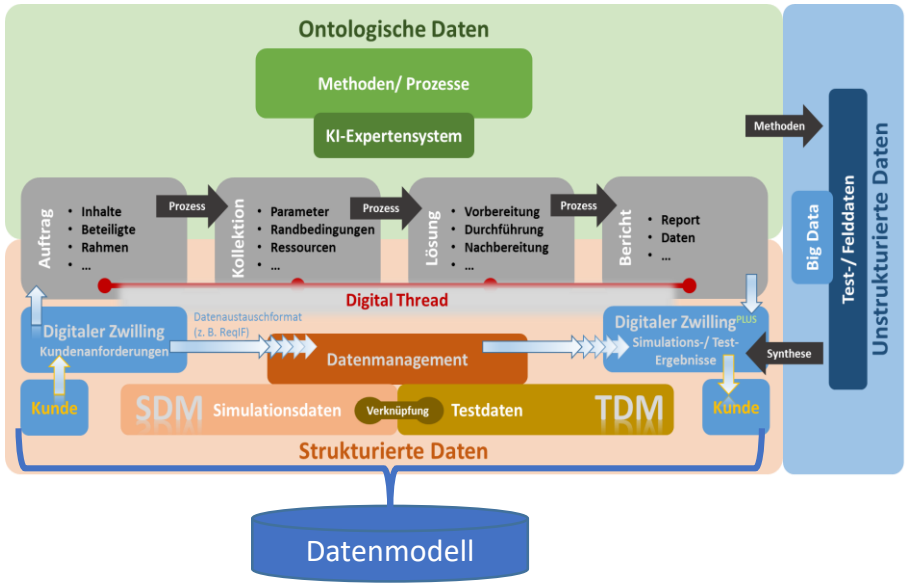
Dipl.-Ing. Lars-Christian Bütow (:em AG)

Agenda

- Einführung – Vorstellung Entwicklungsplattform 4.0
- Definitionen und Bedeutungen
- Grundlegendes Prozessmodell und Datenkategorien
- CAE-Daten und CAE-Disziplinen
- CAE-Kernprozess
- Visionen
- KI-Cockpit
- Ki-Assistenz für CAE-Prozesse

Einführung – Vorstellung Entwicklungsplattform 4.0

Eckdaten des Projekts



SEGULA TECHNOLOGIES

EIGNER ENGINEERING CONSULT

Entwicklungs-plattform 4.0

FKFS RESEARCH IN MOTION.

em engineering methods AG

Fraunhofer IESE

Projektlaufzeit:
01.06.2021 bis 31.05.2024

Fördersumme:
2,25 Mio. €

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

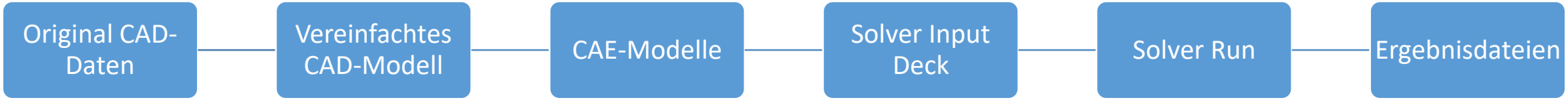
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Ziel:

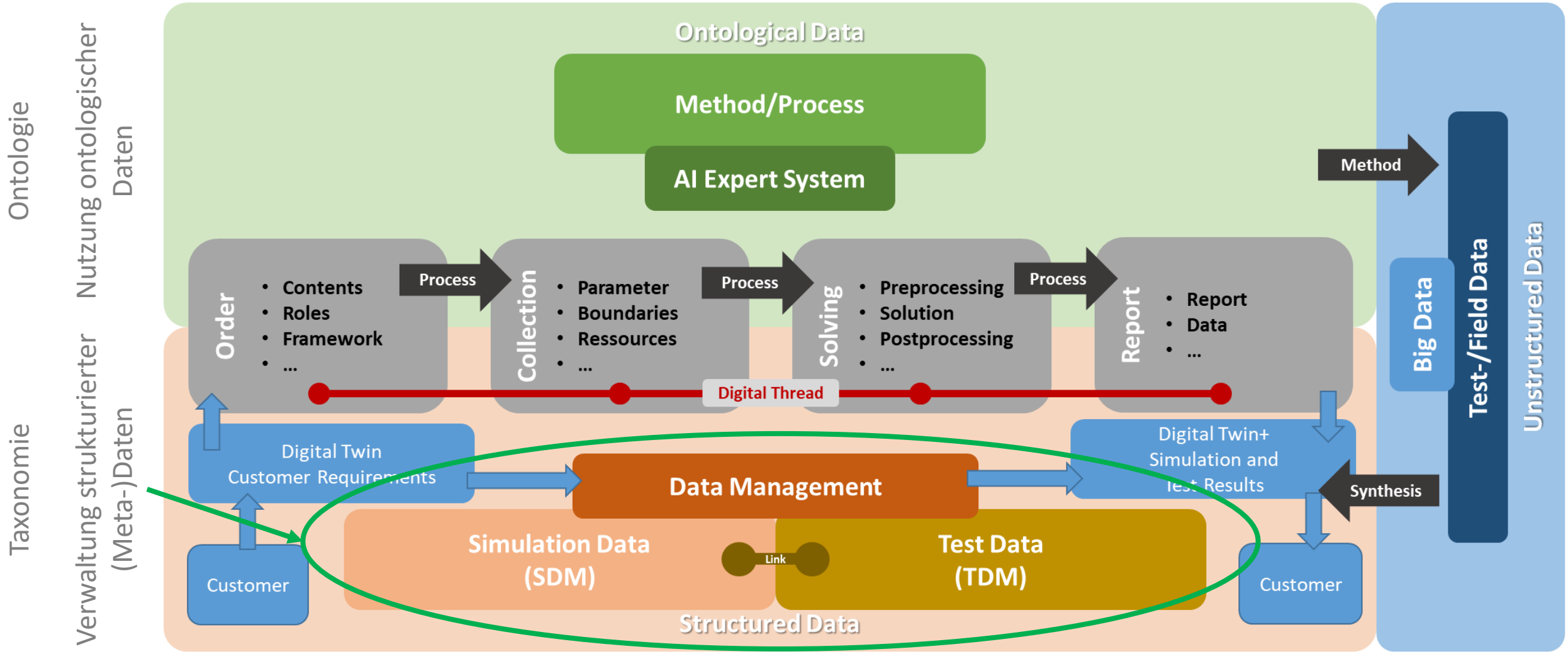
- Erschaffen einer Entwicklungsplattform, die virtuelle und physische Entwicklung als einen einheitlichen Gesamtprozess betrachtet mit gemeinsamer Methoden- Prozess- und Datenebene im SDM/TDM
- Einbindung von KI-Methoden anhand eines interdisziplinären Beispiels einer Temperatursensorentwicklung und Entwicklung eines Brennstoffzellenantriebs
- Behauptung im internationalen Wettbewerb, Effizienzsteigerung und Vertrauensbildung in Simulationsdaten

Definitionen und Bedeutungen

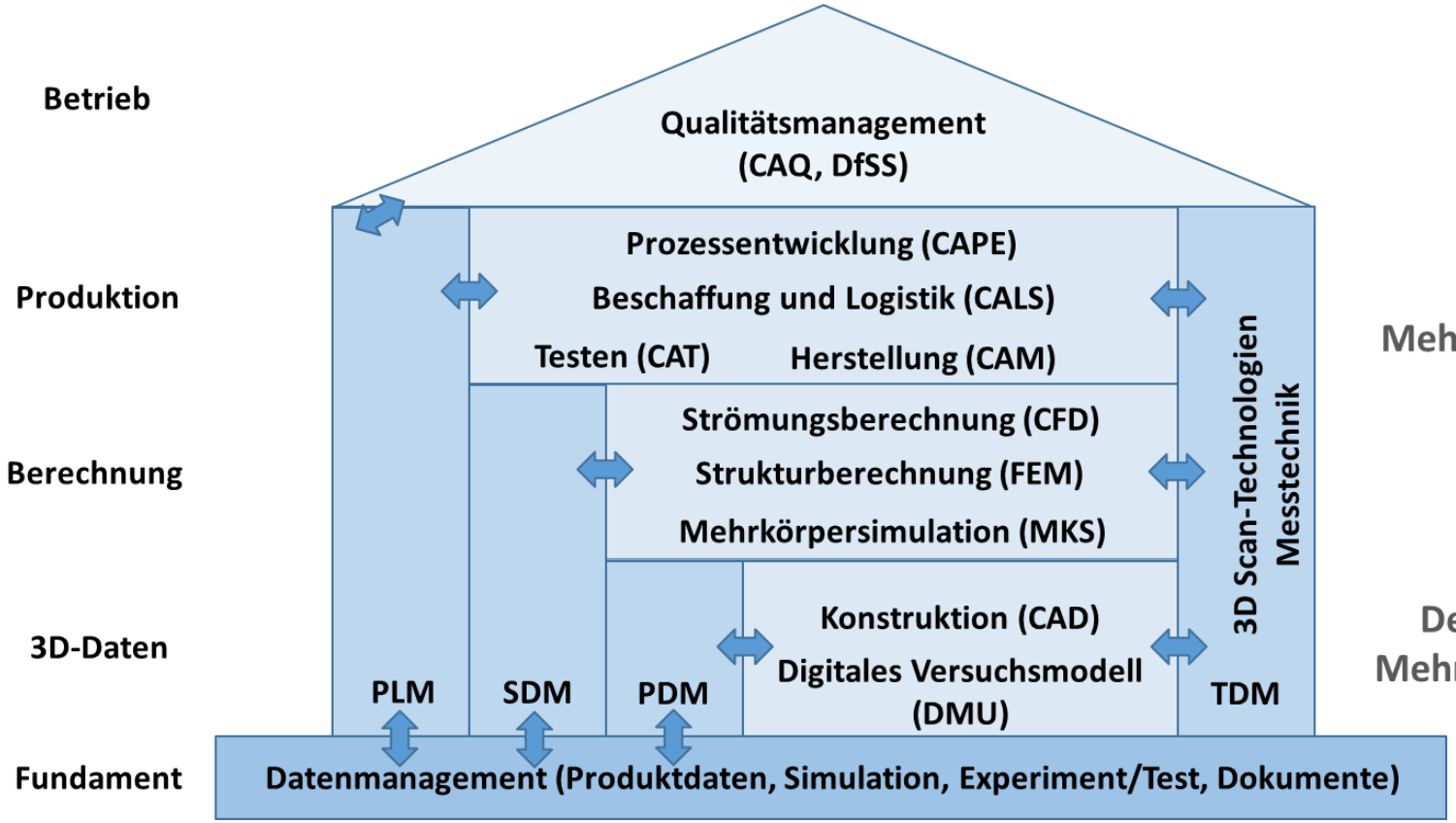
- Daten sind Informationen, welche in Dateien gespeichert sind.
- Die Informationen können von Autorensystemen interpretiert werden.
- Informationen können auch in Datenbanken abgelegt werden.
- SDM und TDM fokussieren sich auf das Management von Dateien, dabei Metainformationen in Datenbanken abgelegt sind.
- Strukturierte Daten sind in einem Ordnungsschema eingeordnet, z. B. eine Taxonomie.
- Das Ordnungsschema kann in einer Verzeichnisstruktur oder auf Basis von Dateinamen umgesetzt werden.

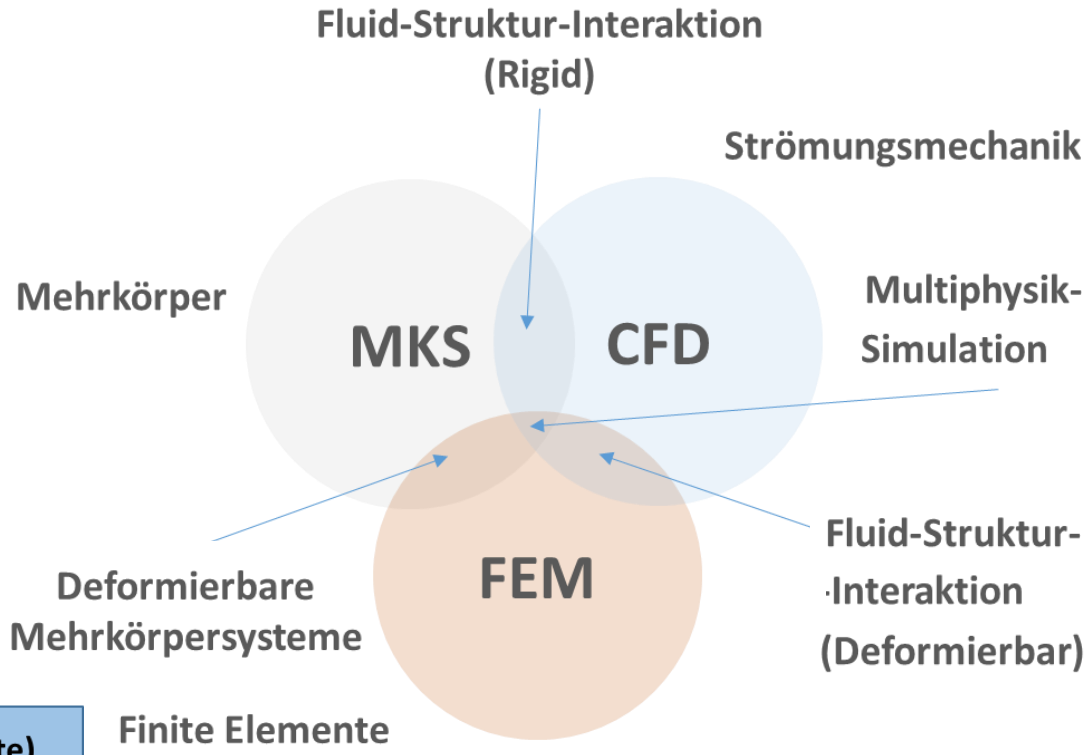


Grundlegendes Prozessmodell und Datenkategorien

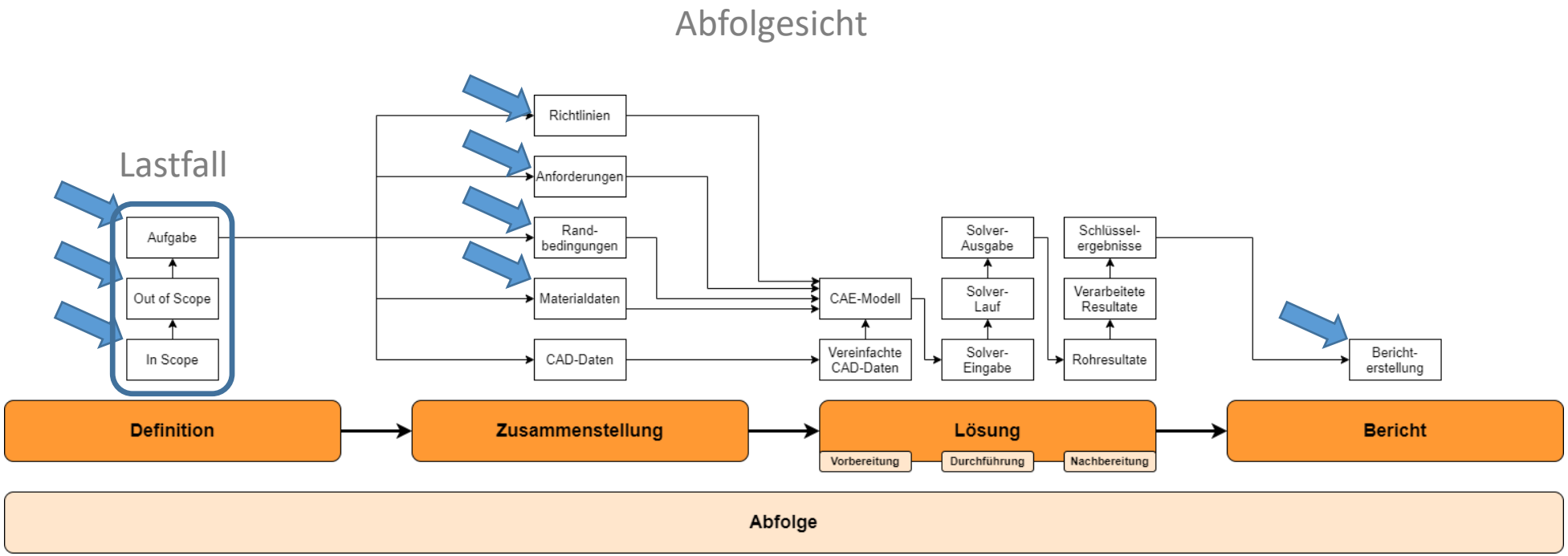


CAE-Daten und CAE-Disziplinen





CAE-Kernprozess



Die Bearbeitung eines Problems mit Hilfe von CAE-Methoden ist hier auf Grundlage eines allgemeinen Problemlösungsschemas dargestellt.

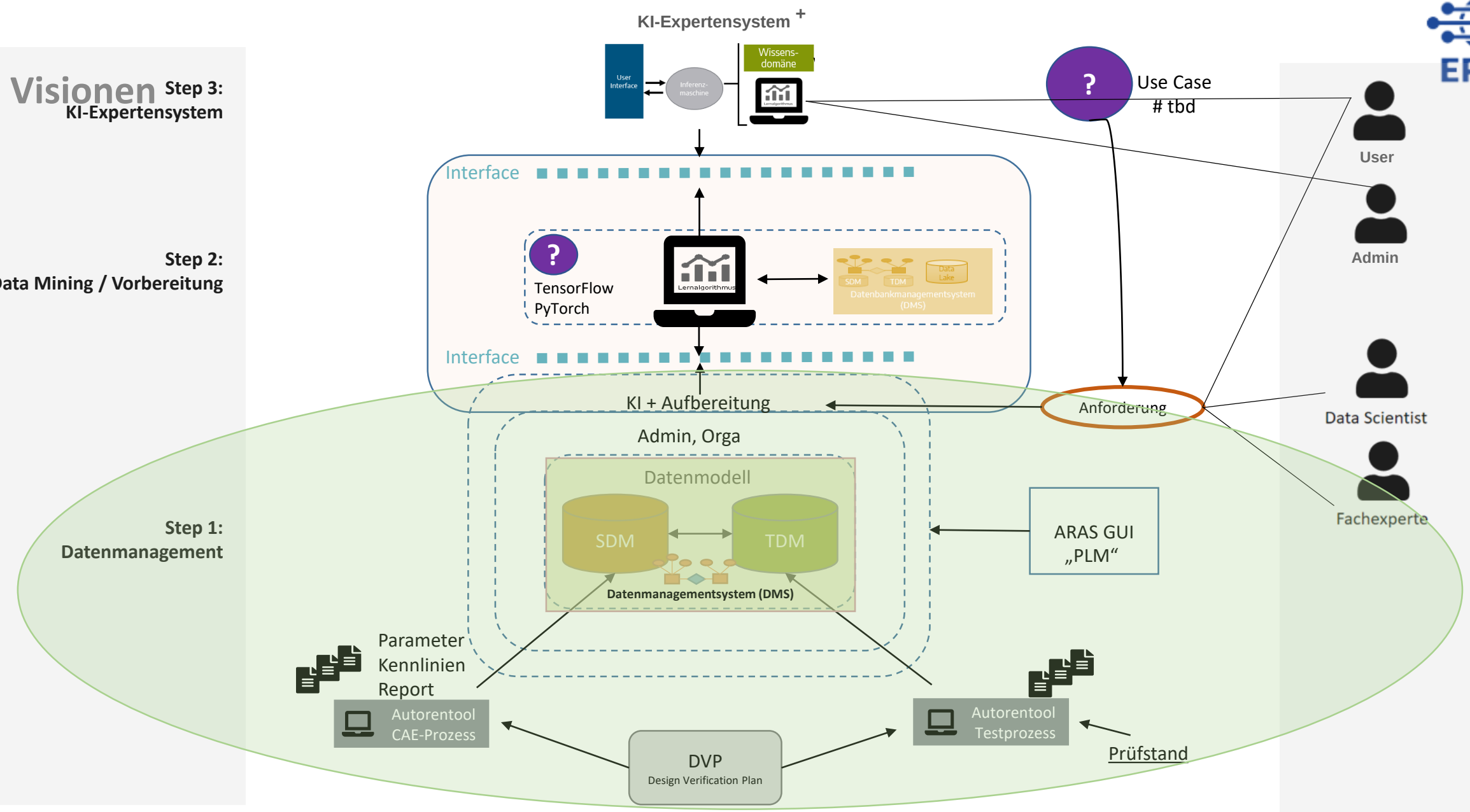
Die Abfolge der einzelnen Schritte sind jeweils oberhalb einer Phase dargestellt.

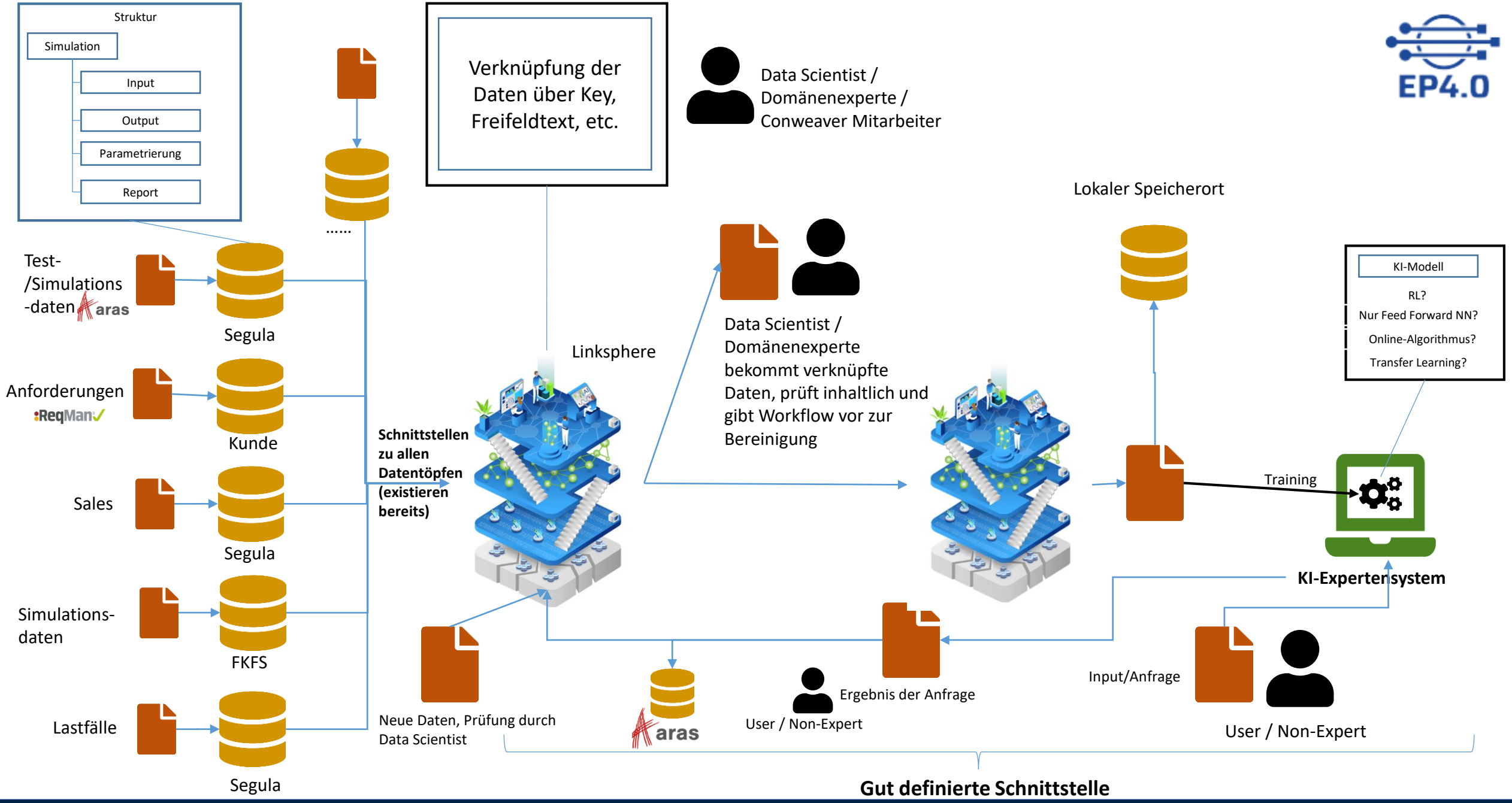
Visionen

Step 3:
KI-Expertensystem

Step 2:
Data Mining / Vorbereitung

Step 1:
Datenmanagement




Struktur
Simulation
Input
Output
Parametrierung
Report
.....
Verknüpfung der Daten über Key, Freifeldtext, etc.
Data Scientist / Domänenexperte / Conweaver Mitarbeiter
EP4.0
Lokaler Speicherort
Test- /Simulations -daten
aras
Segula
Anforderungen
ReqMan
Kunde
Sales
Segula
Simulations-daten
FKFS
Lastfälle
Segula
Schnittstellen zu allen Datentöpfen (existieren bereits)
Linksphere
Data Scientist / Domänenexperte bekommt verknüpfte Daten, prüft inhaltlich und gibt Workflow vor zur Bereinigung
KI-Modell
RL?
Nur Feed Forward NN?
Online-Algorithmus?
Transfer Learning?
Training
KI-Expertensystem
Neue Daten, Prüfung durch Data Scientist
aras
User / Non-Expert
Ergebnis der Anfrage
Input/Anfrage
User / Non-Expert
Gut definierte Schnittstelle

KI-Cockpit

KI-Expertensystem | MyDashboard | Cockpit Apps

Gesamtes Cockpit durchsuchen | Wissensdatenbank | DE | Rolle XY

>> Dashboard | Anpassen | Filter

Filter 1 - auswählen: Testdatenmanagement

Filter 2 - auswählen: Alle

Weitere Filter hinzufügen

1 Angebotserstellung

Dieses Modul unterstützt Sie bei der Angebotserstellung und Kommunikation mit der Sales Abteilung

Mittels automatischer Kategorisierung (KI) der eingegebenen Daten werden die optimalen Einzelschritte vorgeschlagen.

Mittels Kategorisierung wird für jeden Einzelschritt automatisch eine optimierte Berechnung der Kosten erfolgen.

(US: KI-7, 8, Rolle: Projekt-Ingenieur, Projektleiter, Prio 1, Kategorie 3

Öffnen

2 Typisierung automatisierte Simulation (JavaDON)

Dieses Modul unterstützt Sie bei der Auswahl des Simulationsmodells

Auf Basis eines regelbasierten Expertensystems wird die Simulation entsprechend klassifiziert und das hierzu passende Modell vorgeschlagen.
Das geeignetste Modell inklusive der Kombination von ausgewählten Parametern wird vorgeschlagen.

(US: KI-3, Rolle: Simulations- und Berechnungs-Ingenieur, Prio 1, Kategorie 2, 3 (Performance Optimierung)

Öffnen

3 Simulationskonfiguration/ Autoparametrierung der Simulationsmodelle

Dieses Modul unterstützt Sie bei der Findung und Auswahl von passenden Parametern

Mithilfe von KI die Simulation mittels Testdaten so optimieren, dass die Ergebnisse der Simulation so zuverlässig sind, dass auf Tests verzichtet werden kann.

(US: KI-5, Rolle: Simulationsingenieur, Prio 1, Kategorie 3)

Öffnen

Temperatursensor Brennstoffzelle

Mithilfe dieses Moduls können Sie alle relevanten Temperaturdaten und die Funktionsfähigkeit der Sensoren prüfen und optimieren.

Je nach Anwendungsfall können Temperaturdaten und Funktionsparameter verschiedener Sensoren angezeigt und entsprechend analysiert werden.

Öffnen

Auftragsstaus

In Arbeit (14) Freigegeben (4)

Öffnen

Termine und Freigaben

_ (16)

Öffnen

4 Anforderungsklärung

Klären, welche Anforderungen durch Simulation und welche durch Versuch validiert werden?

Hier wird die Einstufung in eine der fünf Qualitätskategorien vorgenommen, um für die CAE sowie den Test unterstützen. Beispiel: falls die CAE die Qualitätsstufe 2 und der Test die Qualitätsstufe 3 erhalten, ist die Folgerung einen Test durchzuführen. Hier werden Performance-Daten mit berücksichtigt. Ist die Bearbeitungszeit für einen Test der Qualitätsstufe 3 zu hoch und kostet viel, wird geprüft werden, ob nicht doch die CAE zum Einsatz kommt.
(US: 20, Rolle: Projekt- und Testingenieur, Prio 1, Kategorie 2, 3 (Kategorisierung, vgl. AP 2.1, FKFS)

Öffnen

5 Korrelationserkennung/ Autoparametrierung der Simulationsmodelle

Das konkurrierende Verhalten der Parameter zu dem Simulationsziel hin optimieren.

Mit ME klären und spezifizieren!

(US: KI-9, Rolle: Test- oder Simulationsingenieur, Prio 1, Kategorie 3)

Öffnen

Use Cases KI-Assistenz für CAE-Prozesse

Als Test-/Simulationsingenieur möchte ich das konkurrierende Verhalten der Parameter mithilfe der Auswertung der eingegebenen Daten (Performancedaten = z. B. Simulationsdauer) zu dem Simulationsziel hin optimieren.

Als Test-/Simulationsingenieur möchte ich mittels KI Unterstützung eine der Auswahl des Sim.-Modells erhalten.

Als Simulationsingenieur möchte ich mithilfe von KI eine Simulation mittels Testdaten so optimieren, dass die Ergebnisse der Simulation so zuverlässig sind, dass die Anzahl der Tests minimiert werden können. Mithilfe der KI sollen nur gezielte Tests durchgeführt werden.

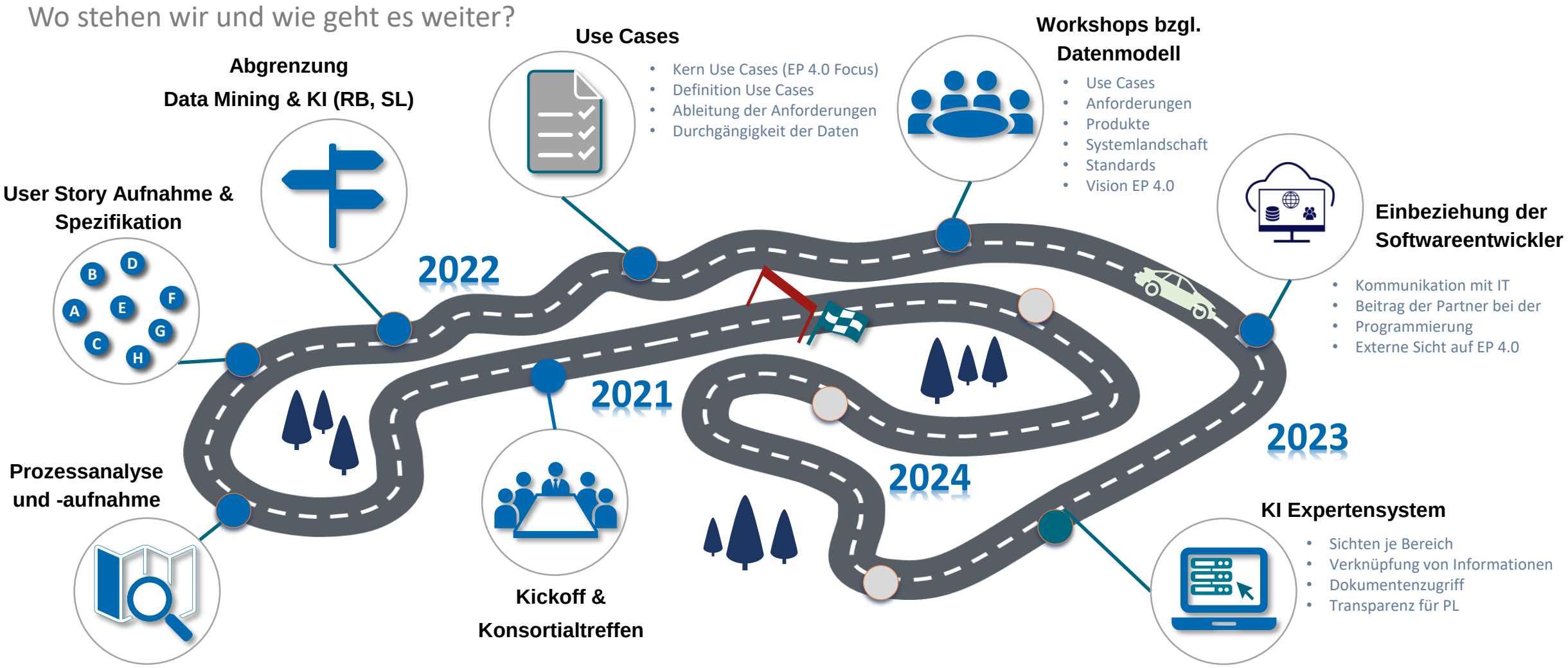
Als Projektleiter möchte ich mittels automatischer (KI) Kategorisierung der eingegebenen Daten die nächsten bzw. optimalen Einzelschritte vorgeschlagen bekommen.

Als Unternehmen möchte ich, dass die KI Zusammenhänge zwischen den Kategorien/Bereichen (Request, Data Compilation, Execution and Reporting) erkennt und das spezifische Wissen der Solver (z.B. Simulationsingenieur) zur Verfügung stellt.

Als Projektleiter möchte ich mittels Kategorisierung für jeden Einzelschritt automatisch eine optimierte Berechnung (Angabe) der Kosten, Zeit, Resssourcen erhalten.

EP 4.0 Roadmap

Wo stehen wir und wie geht es weiter?



Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

EP4.0

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

SEGULA Technologies GmbH
Dipl.-Ing. Frank Braunroth
Rugbyring 12
65428 Rüsselsheim am Main

:em engineering methods AG
Dr. Marcus Krastel
Rheinstr. 97
64295 Darmstadt

Eigner Engineering Consult
Prof. Dr.-Ing. Martin Eigner
Höllhäuserweg 38a
76534 Baden-Baden

Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen
u. Fahrzeugmotoren
M. Sc. Martin Angerbauer
Pfaffenwaldring 12
70569 Stuttgart

Fraunhofer-Institut für Experimentelles
Software Engineering IESE
Oliver Bleisinger
Fraunhofer-Platz 1
7663 Kaiserslautern