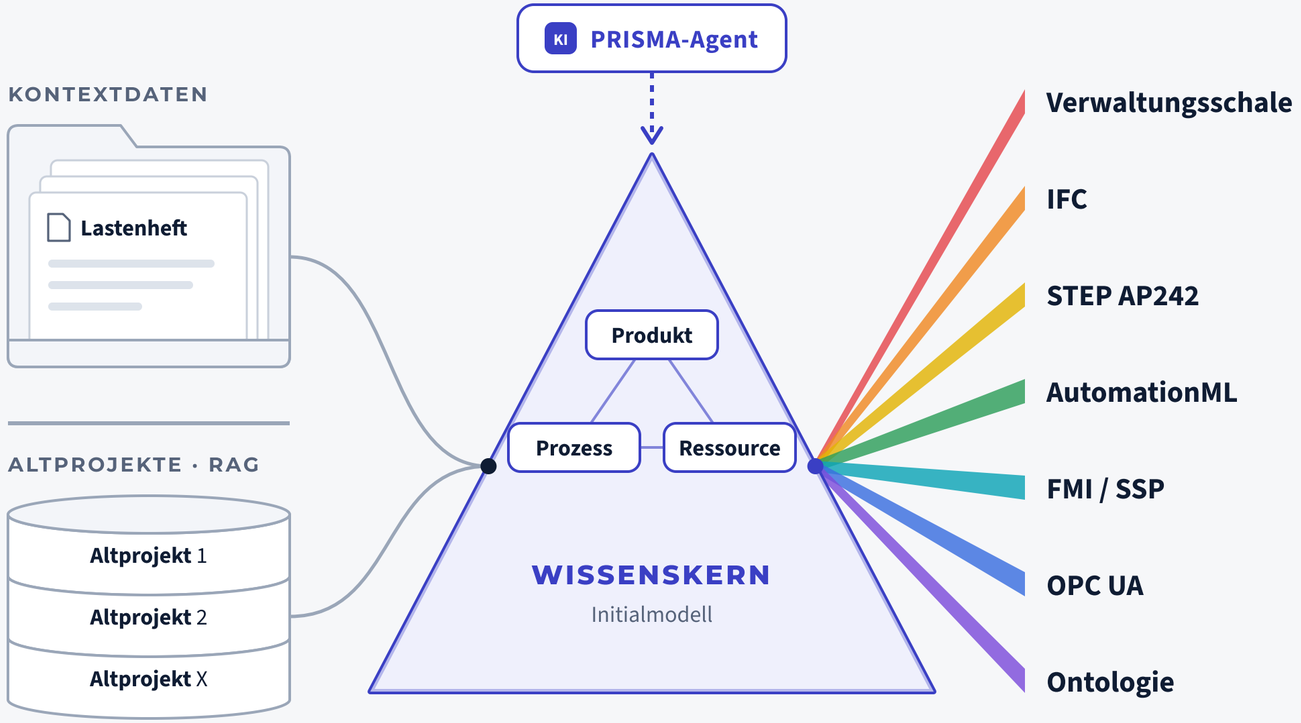
BMFTR-TRANSFER-LEITPROJEKT · PROJEKTSKIZZE 2026

PRISMA

Produkions-**R**eferenzarchitektur für **I**nteroperable, **S**tandardübergreifende, **M**ultimodale und **A**gentische Engineering-KI

Einmal modellieren.
In jeden Standard brechen.

Skizze bis 01.11.2026 · Start Mai 2027



aufbauend auf dem DIAMOND Common Data Model

Push & Pull · Änderungen geprüft zurück, Wissen gezielt abrufen

DOMÄNE UND HERAUSFORDERUNG

Engineering-Änderungen verlieren ihren Kontext zwischen Modellen und Werkzeugen.

Variantenreiche Automobil-Serienfertigung sowie Maschinen- und Anlagenbau · frühe Produktdaten bis virtuelle Inbetriebnahme

ARBEITSTEILIGE WERTSCHÖPFUNGSKETTE · SPEZIALISIERUNG IST FACHLICH NOTWENDIG

OEM
Produktdaten, Varianten, Prozesspläne
STEP AP242 · PLM

-X-

Fabriklayout
Gebäude, Hallen, Flächen und Fabrikstruktur
IFC · ISO 16739

-X-

Anlagenbauer
Anlagentopologie, Steuerungstechnik
AutomationML · VDI 3682

-X-

Komponenten-hersteller
Typdaten, Typenschilder, Verhaltensmodelle
Verwaltungsschale · ECLASS

-X-

Werkzeughersteller
Inbetriebnahme und Simulation
OPC UA · FMI / SSP

Zusammengehörige Objekte, Modellstände und Änderungen müssen über alle Grenzen hinweg identifiziert, abgeglichen und nachgeführt werden. **Daten werden mehrfach konvertiert und manuell übertragen.**

Betrieb und Instandhaltung sind nicht Gegenstand des Vorhabens.

≈ 60 %

Engineering-Anteil an den Investitionskosten für Steuerungstechnik und Robotik im Karosserierohbau [N35]

33–50 %

der Engineering-Kapazität gebunden durch Engineering-Änderungen (ein Drittel bis die Hälfte) [N36]

BISHERIGER ANSATZ — Genau hier setzte **DIAMOND** an: ein gemeinsames Datenmodell für alle Beteiligten der Kette. →

NACH DIAMOND

Die Datenmodelle sind glattgezogen. Die Fragen dahinter sind offen.

DIAMOND hat geliefert

- Common Data Model mit abgestimmten Typen und Benennungen
- Backbone mit bidirektionalen Mappings zu den Fachwerkzeugen
- Versionierung, Änderungsanfragen und Freigaben
- Demonstratoren auf TRL 5

25 Partner · Koordination BMW · BMWK, NextGenerationEU

OFFEN GEBLIEBEN

Welches Objekt ist welches?

Typen sind abgestimmt, Identitäten über Werkzeuge hinweg nicht.

Wie kommt frühes Planungswissen ins Modell?

Anforderungen, Stücklisten, Zeichnungen und Altdokumente liegen unstrukturiert vor.

Welche Änderungen lassen sich übertragen?

Aussagen können gleichbedeutend, ergänzend oder widersprüchlich sein.

Wer prüft, bevor zurückgeschrieben wird?

Änderungsfolgen müssen nachvollziehbar sein, Fachleute geben frei.

GESUCHT

ein Nachfolgeprojekt

Unsere Hypothese: Entsteht das Modell von Anfang an interoperabel – KI-gestützt aus den frühen Planungsunterlagen und mit **gemeinsamer Identität für jedes Objekt** –, lassen sich Änderungen über alle Fachmodelle hinweg nachvollziehbar und geprüft übertragen.

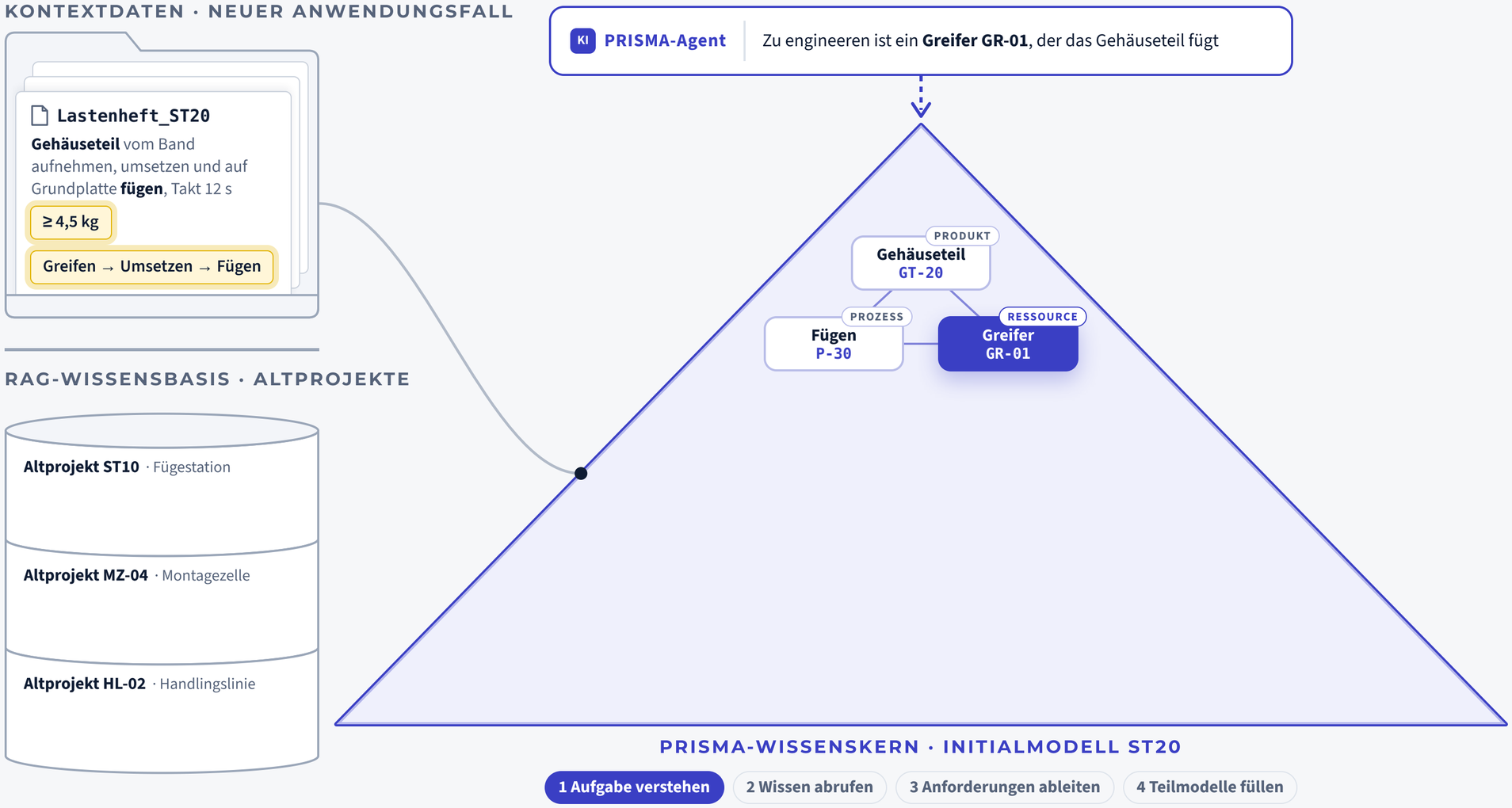
MIT EINGESPIELTEM KONSORTIUM

12

DIAMOND-Partner sind weiterhin an Bord

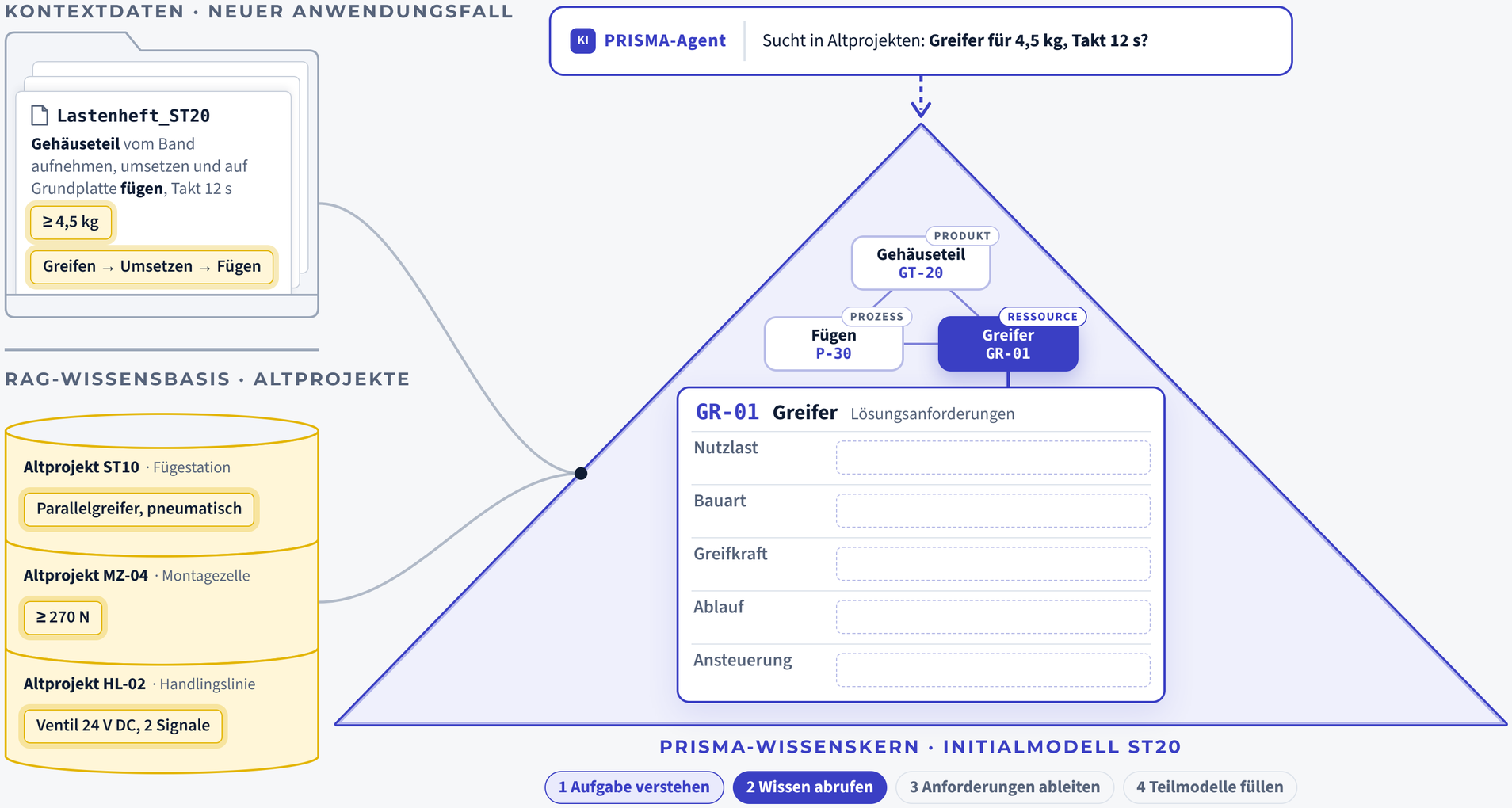
DIE KERNIDEE

Erst das Initialmodell, dann jedes Fachformat



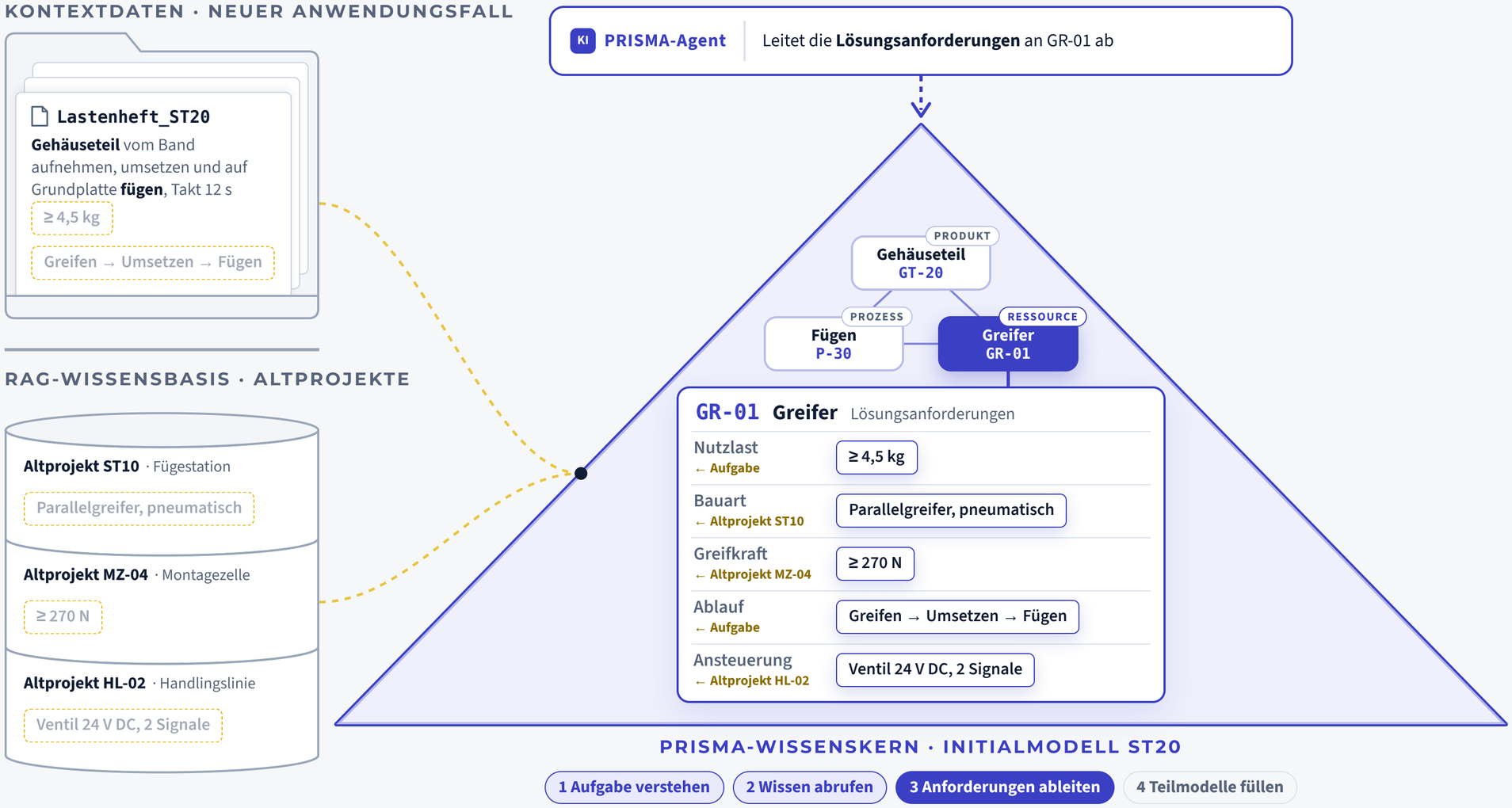
DIE KERNIDEE

Erst das Initialmodell, dann jedes Fachformat



DIE KERNIDEE

Erst das Initialmodell, dann jedes Fachformat



DIE KERNIDEE

Erst das Initialmodell, dann jedes Fachformat

KONTEXTDATEN · NEUER ANWENDUNGSFALL

Lastenheft_ST20

Gehäuseteil vom Band aufnehmen, umsetzen und auf Grundplatte **fügen**, Takt 12 s

≥ 4,5 kg

Greifen → Umsetzen → Fügen

RAG-WISSENSBASIS · ALTPROJEKTE

Altprojekt ST10 · Fügestation

Parallelgreifer, pneumatisch

Altprojekt MZ-04 · Montagezelle

≥ 270 N

Altprojekt HL-02 · Handlingslinie

Ventil 24 V DC, 2 Signale

KI **PRISMA-Agent** | Füllt die Teilmodelle, geführt von den **DIAMOND-Modellen**

PRODUKT
Gehäuseteil
GT-20

PROZESS
Fügen
P-30

RESSOURCE
Greifer
GR-01

GR-01 Greifer Lösungsanforderungen

Nutzlast ← Aufgabe	≥ 4,5 kg
Bauart ← Altprojekt ST10	Parallelgreifer, pneumatisch
Greifkraft ← Altprojekt MZ-04	≥ 270 N
Ablauf ← Aufgabe	Greifen → Umsetzen → Fügen
Ansteuerung ← Altprojekt HL-02	Ventil 24 V DC, 2 Signale

PRISMA-WISSENSKERN · INITIALMODELL ST20

1 Aufgabe verstehen · 2 Wissen abrufen · 3 Anforderungen ableiten · **4 Teilmodelle füllen**

TEILMODELLE NACH DIAMOND

Verwaltungsschale GR-01
AAS · Submodel TechnicalData
`GripForce ≥ 270 N`
`GripperType = parallel`

Fabriklayout GR-01
IFC 4.3
`IfcElementAssembly ST20`
`Hüllraum GR-01 platziert`

Elektroplanung GR-01
AutomationML → EPLAN
`=ST20+GR1 -Y1`
`Ventil 24 V DC`

SPS-Programm GR-01
AutomationML → PLCopen XML
`FB_Gripper GR1`
`xClose, xOpen : BOOL`

ebenso OPC UA · STEP AP242 · FMI/SSP · Ontologie

Mit gemeinsamer ID fliegt das CDM: Änderungen treffen, Widersprüche fallen auf

DIAMOND Erst modellieren, dann abgleichen

Common Data Model · kommt nachträglich
ordnet jedem Objekt seinen Typ zu – die IDs bleiben verschieden

MECHANIK-CAD	ELEKTRO-CAD	SIMULATION
GRP_ST20_li_v3 ID G-0815 · 4,5 → 6 kg	-M7 Antrieb RB ID E-2210 · Förderer	gripper_L ? ID obj_4471 · Greifer
IRB6700_Zelle2 ID R-1102 · Roboter	=ST20+GR1 ? ID E-3381 · Greifer	weldgun_A ID obj_0193 · Schweißzange
Greifer_neu_final ID G-0816 · Greifer	+ROB2 -A1 ID E-0954 · Roboter	grip_tmp2 ? ID obj_2208 · Greifer
SZ-C 04 ID Z-0412 · Schweißzange	=ST30+GR2 ? ID E-3390 · Greifer	conveyor_seg3 ID obj_3756 · Förderer
Rollenbahn RB12 ID F-0077 · Förderer	-Q45 SZ-Strg ID E-1207 · Schweißzange	robot_02 ID obj_0912 · Roboter
+ tausende weitere Objekte	+ tausende weitere Objekte	+ tausende weitere Objekte

Alle Greifer sind als Greifer erkannt – aber welcher ist welcher? Eine Änderung findet ihr Gegenstück nur von Hand, Widersprüche fallen erst spät auf.

PRISMA Gemeinsame ID: Das CDM trägt Änderungen

Mit gemeinsamer ID fliegt das CDM: Änderungen treffen, Widersprüche fallen auf

DIAMOND Erst modellieren, dann abgleichen

Common Data Model · kommt nachträglich
ordnet jedem Objekt seinen Typ zu – die IDs bleiben verschieden

MECHANIK-CAD	ELEKTRO-CAD	SIMULATION
GRP_ST20_li_v3 · ID G-0815 · 4,5 → 6 kg	-M7 Antrieb RB · ID E-2210 · Förderer	gripper_L · ID obj_4471 · Greifer ?
IRB6700_Zelle2 · ID R-1102 · Roboter	=ST20+GR1 · ID E-3381 · Greifer ?	weldgun_A · ID obj_0193 · Schweißzange
Greifer_neu_final · ID G-0816 · Greifer	+ROB2 -A1 · ID E-0954 · Roboter	grip_tmp2 · ID obj_2208 · Greifer ?
SZ-C 04 · ID Z-0412 · Schweißzange	=ST30+GR2 · ID E-3390 · Greifer ?	conveyor_seg3 · ID obj_3756 · Förderer
Rollenbahn RB12 · ID F-0077 · Förderer	-Q45 SZ-Strg · ID E-1207 · Schweißzange	robot_02 · ID obj_0912 · Roboter
+ tausende weitere Objekte	+ tausende weitere Objekte	+ tausende weitere Objekte

Alle Greifer sind als Greifer erkannt – aber welcher ist welcher? Eine Änderung findet ihr Gegenstück nur von Hand, Widersprüche fallen erst spät auf.

PRISMA Gemeinsame ID: Das CDM trägt Änderungen

Common Data Model · IDs aus dem Initialmodell
GR-01 · GR-02 · RB-07 · SZ-04 · FB-12

MECHANIK-CAD	ELEKTRO-CAD	SIMULATION
GRP_ST20_li_v3 · ID GR-01 · 4,5 → 6 kg ✓	=ST20+GR1 · ID GR-01 · geprüft, passt ✓	gripper_L · ID GR-01 · rechnet mit 4,5 kg !
Greifer_neu_final · ID GR-02 · Greifer	=ST30+GR2 · ID GR-02 · Greifer	grip_tmp2 · ID GR-02 · Greifer
IRB6700_Zelle2 · ID RB-07 · Roboter	+ROB2 -A1 · ID RB-07 · Roboter	robot_02 · ID RB-07 · Roboter
SZ-C 04 · ID SZ-04 · Schweißzange	-Q45 SZ-Strg · ID SZ-04 · Schweißzange	weldgun_A · ID SZ-04 · Schweißzange
Rollenbahn RB12 · ID FB-12 · Förderer	-M7 Antrieb RB · ID FB-12 · Förderer	conveyor_seg3 · ID FB-12 · Förderer

Trifft genau GR-01 – der Widerspruch in der Simulation ist sofort sichtbar

Die Fachmodelle behalten ihre Namen, tragen aber die ID aus dem Initialmodell. Jede Änderung erreicht ihr Gegenstück, Widersprüche gehen sofort zur Prüfung an die Fachleute.

STAND DER TECHNIK UND FORSCHUNG

Die Bausteine existieren. Ihr überprüfbares Zusammenwirken fehlt.

Werkzeuge, Standards und KI arbeiten bisher nebeneinander statt über Unternehmensgrenzen hinweg zusammen.

01

Industrielle Werkzeuge & Standards

Engineering-Werkzeuge verknüpfen Produkt, Prozess und Ressource; Austauschstandards decken jeweils Teilaspekte ab [N1, N42, N43].

PLM-Systeme · Fertigungsplanung · Austauschformate · Industrie-4.0-Standards

OFFEN

Das Zusammenspiel erfordert projektspezifische Zuordnungen.

02

Semantische Integration

Ontologien und Metamodelle machen Zusammenhänge explizit und sind im Systems- und Produktionssystemengineering erprobt [N4, N15–N20, N22].

Ontologien · Metamodelle · PPR-Modelle · Wissensgraphen

OFFEN

Welche Aussagen passen zusammen, welche Änderungen sind übertragbar?

03

KI-gestützte Modellbearbeitung

KI erzeugt bereits Engineering-Modelle und Steuerungscode, in der Forschung wie in kommerziellen Werkzeugen [N23–N25, N29].

Engineering-Agenten · KI-Assistenten in Werkzeugen · Codegenerierung

OFFEN

Stark innerhalb einzelner Werkzeuge, nicht über deren Grenzen hinweg.

04

Kleine offene Sprachmodelle

Kleine offene Modelle versprechen wirtschaftliche, spezialisierte Agentenaufgaben [N32–N34].

Offene Modelle · Europäische Modelle · Spezialisierte Modelle

OFFEN

Reicht ihre Qualität für Engineering-Aufgaben bei vertretbarem Aufwand?

FORSCHUNGSBEDARF **Wissen erfassen** → **Modelle verknüpfen** → **Änderungen kontrollieren** übergreifend, nachvollziehbar, prüfbar

LÖSUNGSANSATZ

Ein nachvollziehbarer Wissenskern – kein neuer Austauschstandard.

Bestehende Werkzeuge und Standards bleiben. Bidirektionale, prüfbare Abbildungen („Strahlen“) verbinden sie über einen formalen Kern.

01 Verstehen

Multimodale KI erschließt Anforderungen, CAD/PDM, Stücklisten, Prozesspläne, Randbedingungen und Altdokumente.

02 Verankern

Das Wissen wird im Kern eingeordnet: Produkt, Prozess, Ressource, Anforderung, Baukasten – mit Herkunft und Verlässlichkeit.

03 Orchestrieren

Graph-RAG, Regeln und Agenten leiten Initialmodell und abgestimmte Änderungsvorschläge über Fachmodelle hinweg ab.

04 Prüfen

Formale und fachliche Prüfungen laufen; erst nach Freigabe durch Fachleute geht es zurück in die Werkzeuge.

METADATEN-, VERTRAUENS- UND GOVERNANCE-SCHICHT

Herkunft · Verlässlichkeit · Versionen · Rechte · Datenverträge

PUSH & PULL ZU DEN STANDARDS

Geprüfte Änderungen gehen hinaus; Werkzeuge melden Änderungen und rufen Wissen ab.

- Verwaltungsschale · ECLASS
- IFC
- STEP AP242
- AutomationML
- FMI / SSP
- OPC UA
- Ontologie · OWL · SHACL · JSON-LD

SOUVERÄN BY DESIGN

Kleine, offene Modelle europäischer Anbieter laufen lokal; PRISMA untersucht, ob das Fachwissen des Kerns die angestrebte Qualität ermöglicht. Beim föderierten Training bleiben sensible Partnerdaten am Standort.

ZIELE UND ZIELGRÖSSEN

Ein messbarer Weg vom gemeinsamen Wissen zum industriellen Nachweis.

Vier Ziele. Aufwandsvergleiche schließen die menschliche Prüfung stets ein.

Ziel 1 GRUNDLAGE

Offener, föderierter Wissenskern

Produkt · Prozess · Ressource · Anforderung · Baukasten

Wiederverwendbarer Baukasten mit ECLASS-/IEC-CDD-Anbindung sowie Metadaten und Governance für Herkunft, Rechte und Datenräume.

Ziel 2 KI UND AGENTEN

Offene Modelle mit belastbarer Qualität

≥ 30 %
weniger manuelle Nachmodellierung

≥ 70 %
geringere Kosten als große Foundation-Modelle

≤ 5 pp
Qualitätsabstand zum proprietären Referenzmodell

Ziel 3 INTEROPERABILITÄT

Geprüfte, bidirektionale Strahlen

100 %
Informationstreue bei gleicher Datenqualität

≥ 50 %
weniger Aufwand je übergreifender Änderung

≤ 3 PM
je weiterem Standard

Ziel 4 INDUSTRIELLER TRANSFER

Erprobt in realen Anlagenprojekten

TRL 7
Validierung in realen Anlagenprojekten, ausgehend von TRL 5 (DIAMOND)

Dazu ein offenes Transfer-Handbuch für weitere Unternehmen.

ARBEITSPLAN UND KONSORTIUM

Acht Arbeitspakete. Ein Konsortium, das wir gemeinsam vervollständigen.

Die AP-Leitungen stimmen wir gemeinsam im Konsortium ab.

RAHMEN	AP0	Projektmanagement und Systemarchitektur	AP1	Anwendungsfälle, Daten und Metriken
KERN	AP2	Wissenskern, Semantik und Governance	AP3	Strahlen in die Domänenstandards
KI	AP4	Multimodale KI-Modelle und Graph-RAG	AP5	Agenten, Toolintegration und Datenräume
NACHWEIS	AP6	Industrielle Verprobung und Skalierung	AP7	Open Source, Transfer und Standardisierung

36 Mon.
ab Mai 2027

~10 Mio. €
Förderung

offen
Konsortiumsgröße

KOORDINATION
Verbund: EKS InTec · wissenschaftlich: OvGU Magdeburg

BEREITS DABEI
Rainer Drath (HSPF), Miriam Schleipen (EKS InTec), Arndt Lüder (OvGU)

KONTINUITÄT ZU DIAMOND
DIAMOND-Vorarbeiten und neue Beiträge werden je Partner und AP abgestimmt.

Treten Sie dem Konsortium bei

Zusage · Ansprechperson · ungefähres Budget und Förderquote · Interesse an einer AP-Leitung
David Hoffmann (OvGU) · david.hoffmann@ovgu.de