

Den Kreis über die Fertigung schließen: CAM-Daten-Management

Dr.-Ing. Michael Rackl

Senior Business Integration Engineer

Autodesk

Agenda

1. Einführung
2. Bereichsinterne Daten
3. Bereichsübergreifende Daten
4. Fazit

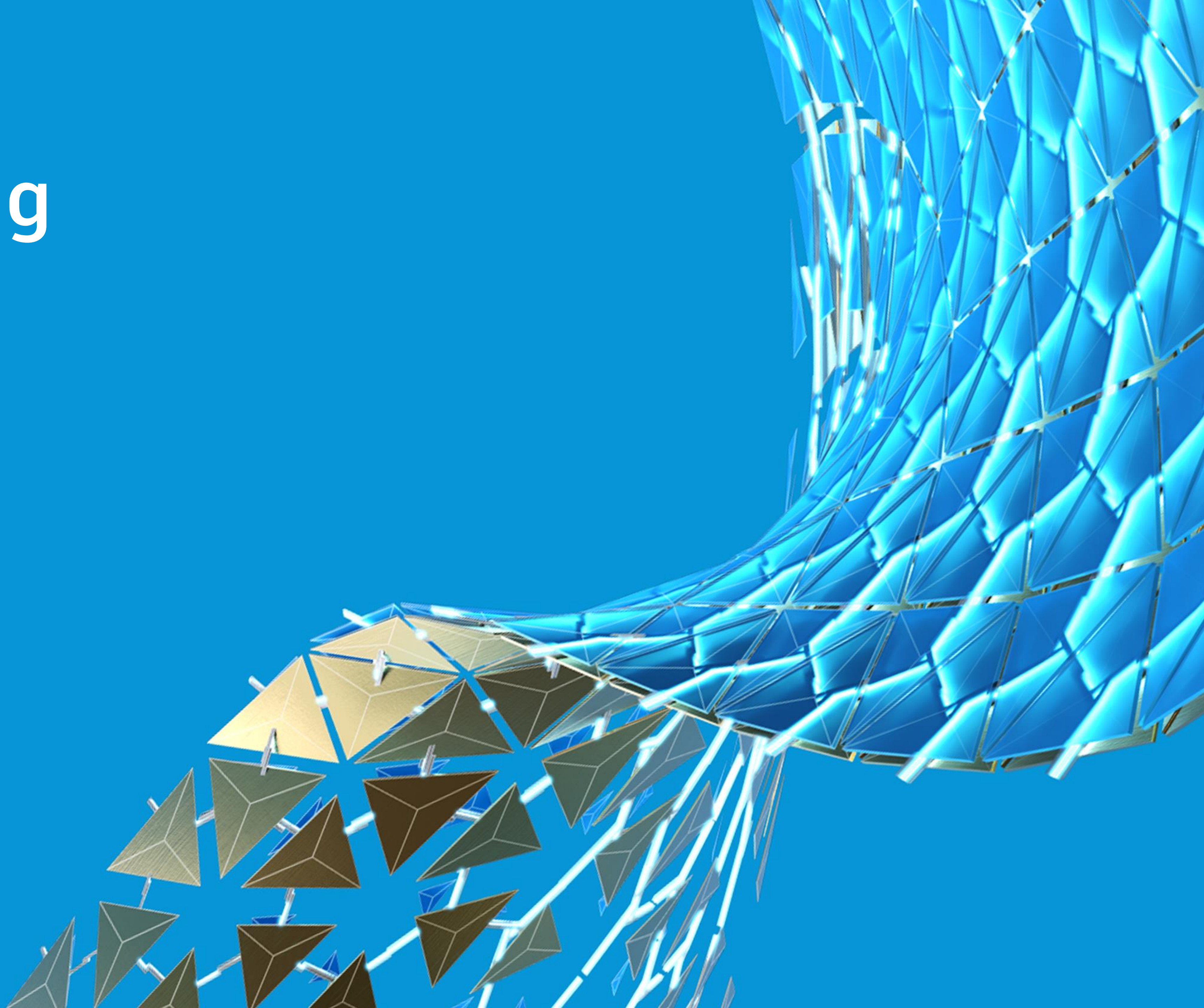


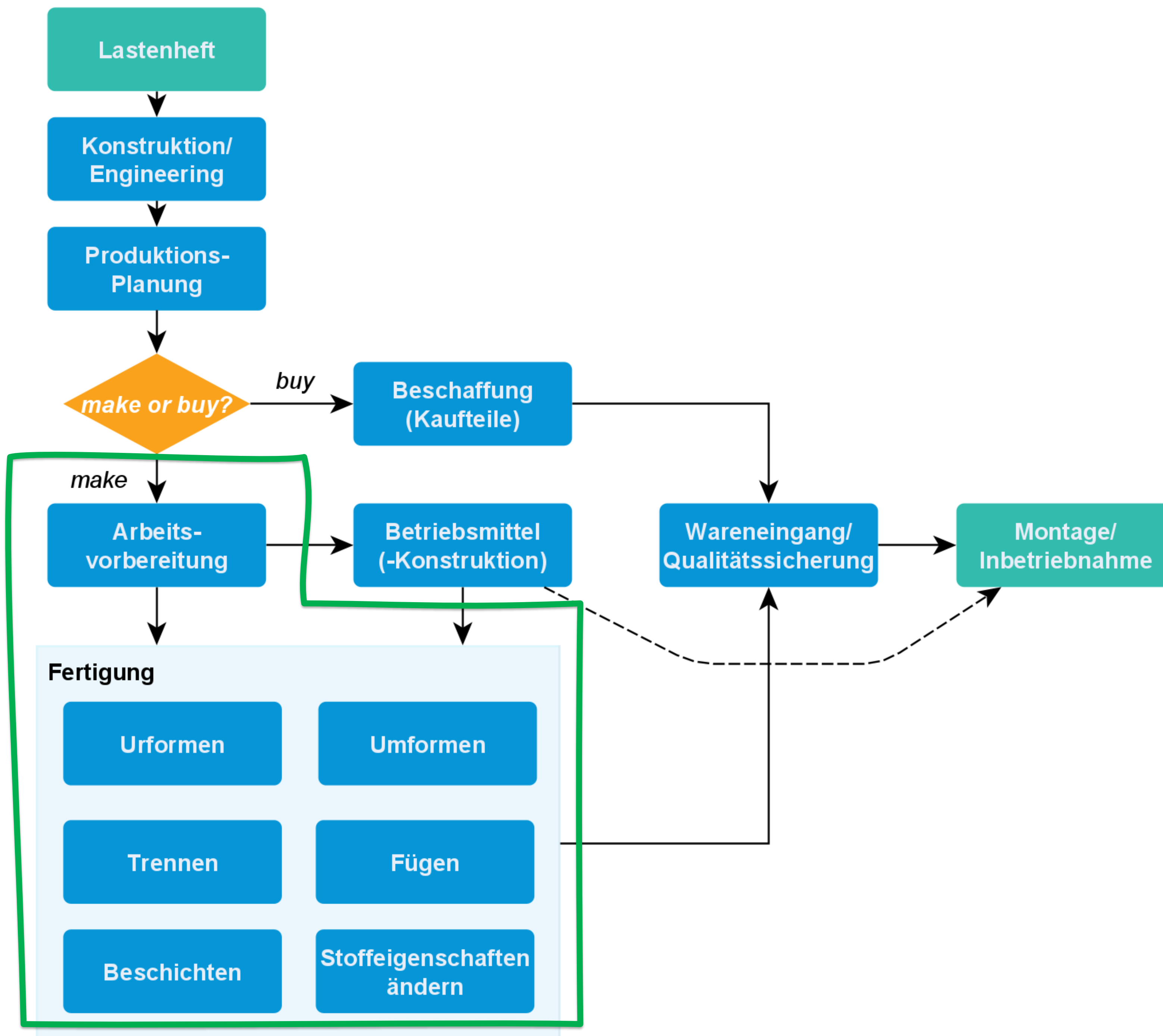
Über den Vortragenden

Dr.-Ing. Michael Rackl

Dr. Rackl begann seine berufliche Laufbahn mit einer Facharbeiter-Ausbildung im Werkzeug- und Formenbau. Nach seiner Wehrpflicht in Deutschland studierte er Maschinenbau (B.Eng. & M.Sc.) mit den Schwerpunkten Mechanik, Mathematik und Computational Engineering. Anschließend promovierte er als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Projektleiter an der Technischen Universität München (Lehrstuhl für Fördertechnik, Materialfluss, Logistik) in den Bereichen physikalische Experimente, numerische Simulation und maschinelles Lernen. Mehrmonatige Auslandsaufenthalte brachten ihn u.a. nach Taiwan, das Vereinigte Königreich und in die USA. Seit seinem Eintritt bei Autodesk im Jahr 2018 arbeitet Dr. Rackl im Presales mit Schwerpunkten in Computer-Aided Engineering (CAE), Computer-Aided Manufacturing (CAM) und Finite-Elemente-Analyse (FEA) Deutschland, Österreich und die Schweiz.

1. Einführung



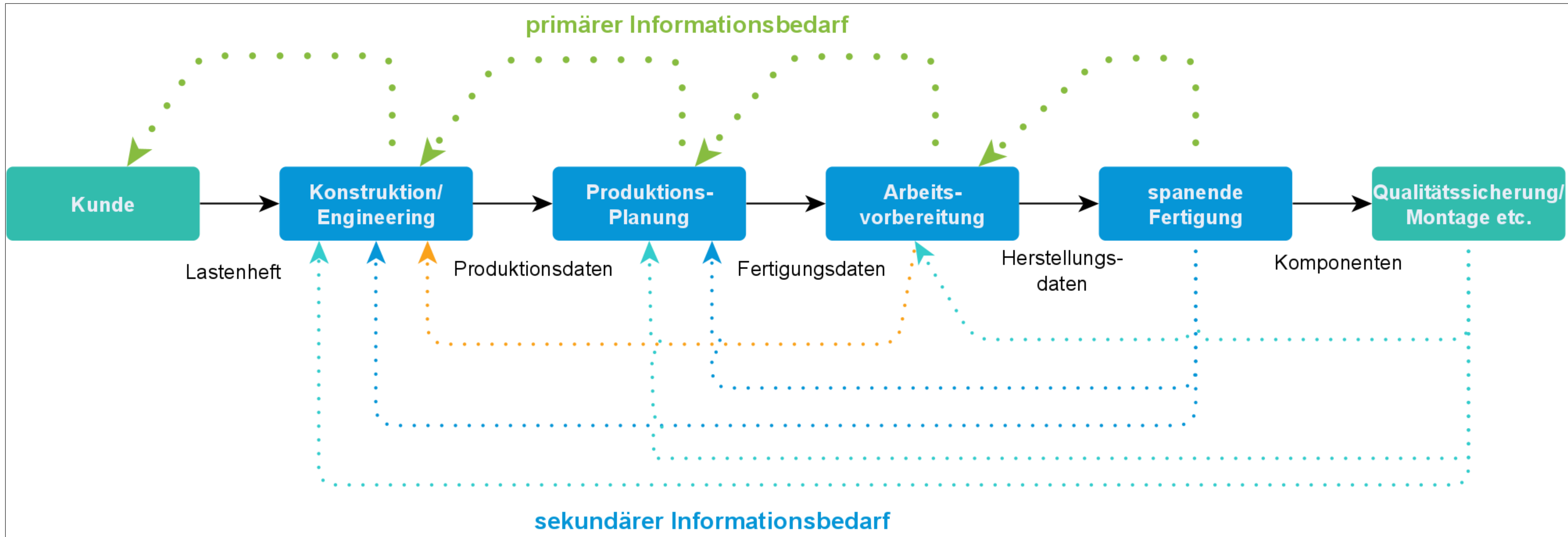


Nicht aufgeführte Bereiche u.a.

- Vertrieb, inkl. Presales
- Projekt-Leitung
- Elektronik-Konstruktion
- Aufbauorganisation („Backoffice“), z.B. Controlling, Buchhaltung

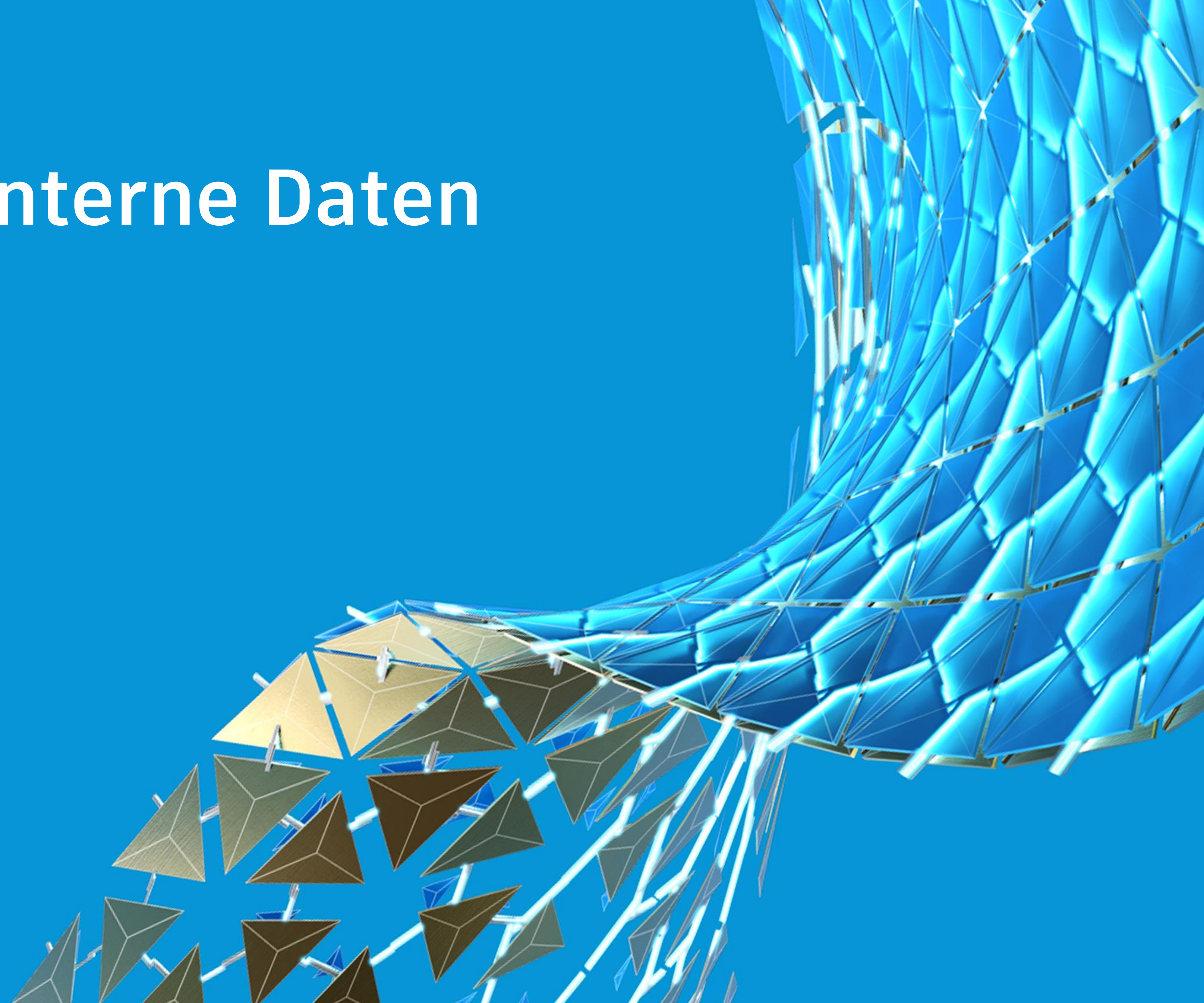
1. Einführung

Informationsbedarf¹



¹ Hilbert, F. (2016). *Kontextadaptive Informationsräume*. Dresden: Dissertation, Institut für Bauinformatik, Technische Universität Dresden.

2. Bereichsinterne Daten



2. Bereichsinterne Daten

Woher?

KONSTRUKTION

DATEN-BEISPIELE

- Technische Zeichnungen
- CAD-Komponenten
- Weitere Fertigungs-Spezifikationen
- Änderungen

FERTIGUNGS-PLANUNG

DATEN-BEISPIELE

- Maschinenlisten
- Informationen zu Fertigungsverfahren
- Checklisten für Wartung und Instandhaltung

ARBEITS-VORBEREITUNG

DATEN-BEISPIELE

- CAM-Software-Daten
- CAD-Fertigungs-Baugruppen
- Postprozessoren
- NC-Programme
- Einstellblätter
- Werkzeuglisten

ANDERE BEREICHE

DATEN-BEISPIELE

- Betriebsmittel (CAD, Skizzen)
- Ersatzteile
- Anfragen aus Montagegruppen (z.B. Reparaturen)
- Änderungsanfragen

2. Bereichsinterne Daten

Wo liegen sie?

- versionierbar?
- aktuell?
- Zugriff?

PDM

DATEN-BEISPIELE

- Technische Zeichnungen
- CAD-Komponenten
- Weitere Fertigungs-Spezifikationen
- Änderungen

NETZLAUFWERK?
MES?
ERP („ABER NICHT ALLES“)?

DATEN-BEISPIELE

- Maschinenlisten
- Informationen zu Fertigungsverfahren
- Checklisten für Wartung und Instandhaltung

NETZLAUFWERK? LOKALER PC?
WERKZEUG-MANAGEMENT?
ERP („ABER NICHT ALLES“)?

DATEN-BEISPIELE

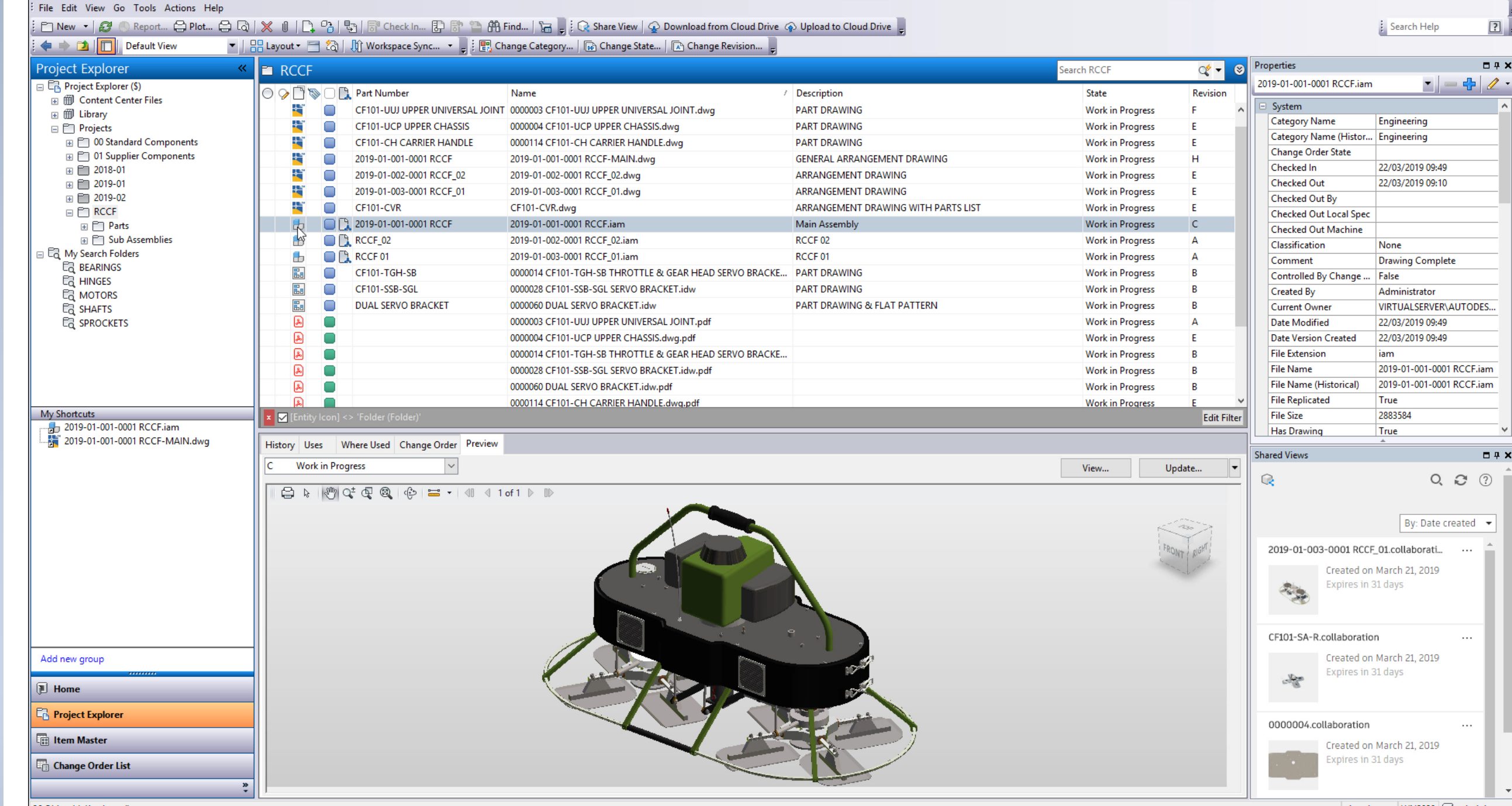
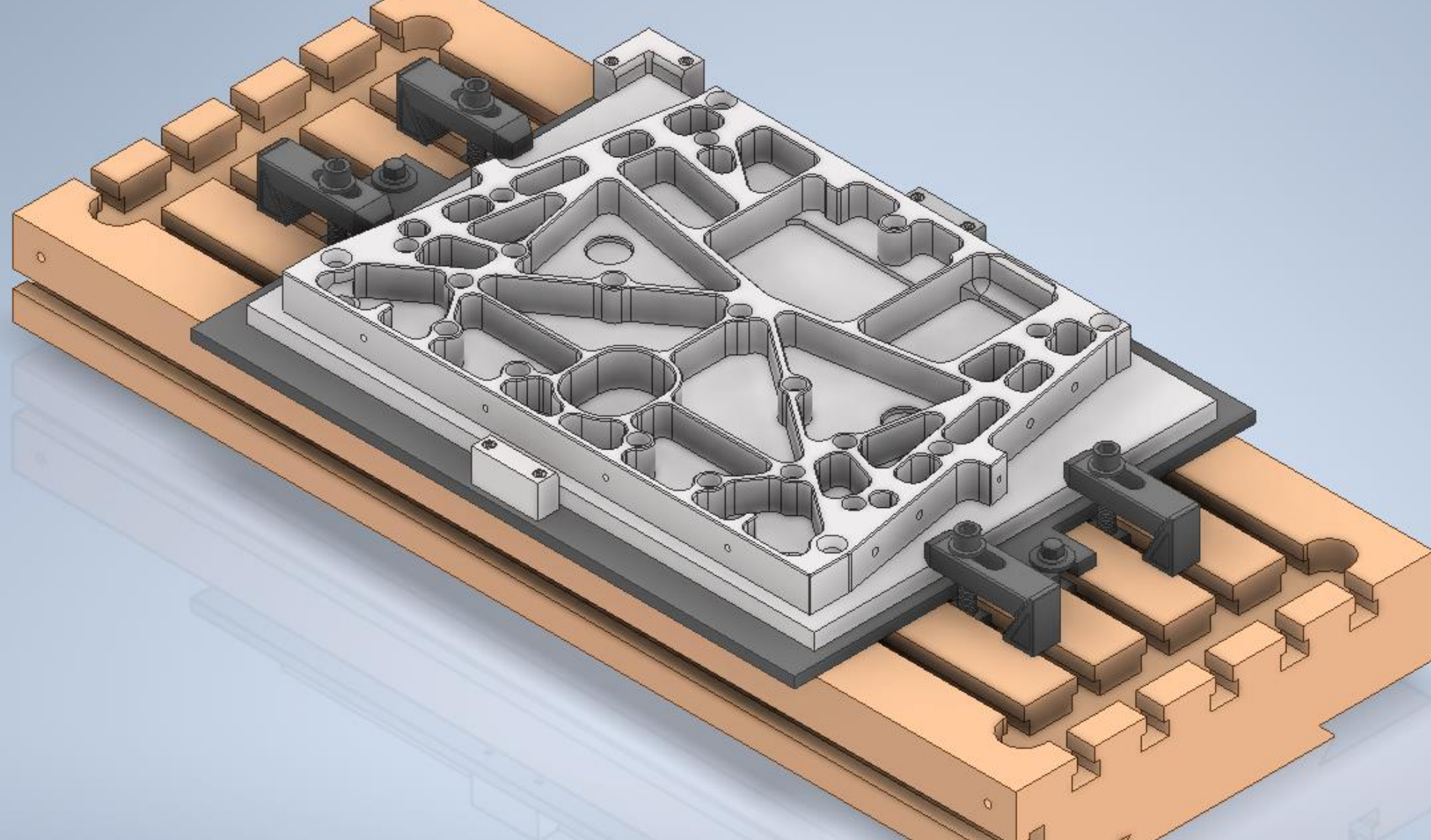
- CAM-Software-Daten
- CAD-Fertigungs-Baugruppen
- Postprozessoren
- NC-Programme
- Aufspannblätter
- Werkzeuglisten

LOKALER PC?
NETZLAUFWERK?
E-MAIL-ORDNER?

DATEN-BEISPIELE

- Betriebsmittel (CAD, Skizzen)
- Ersatzteile
- Anfragen aus Montagegruppen (z.B. Reparaturen)
- Änderungsanfragen

Abkürzungen:
PDM: Produktdaten-Management
MES: Manufacturing Execution System
ERP: Enterprise Resource Planning

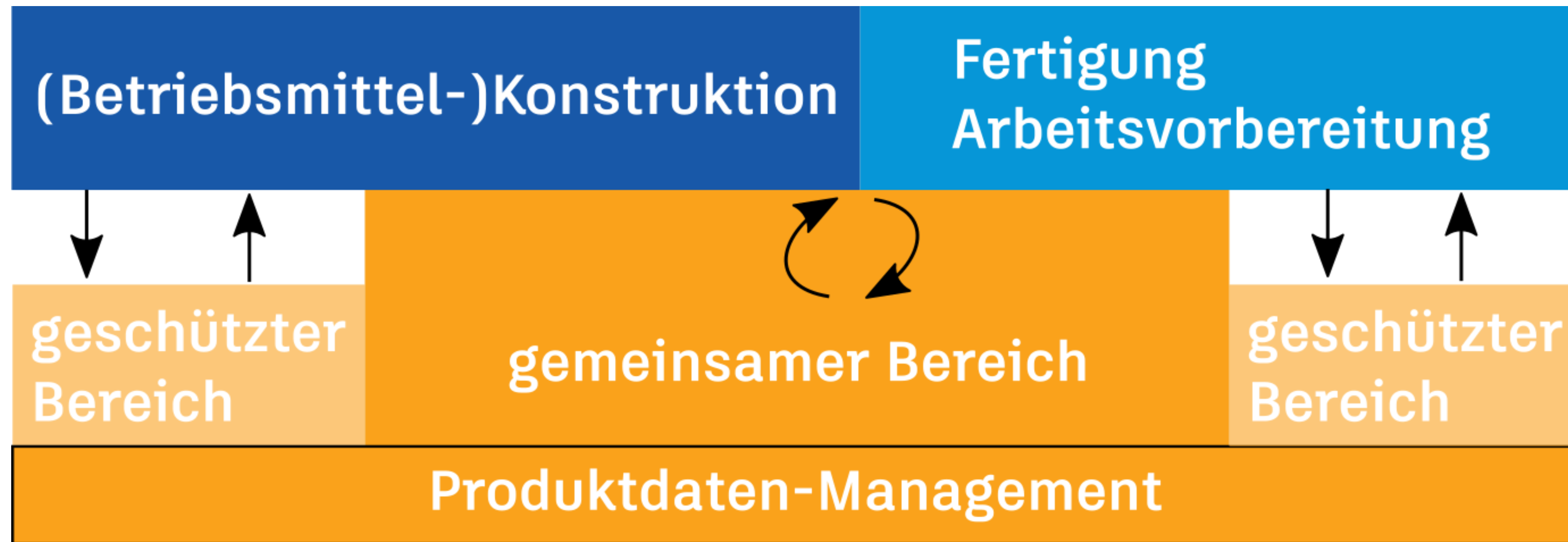


fertigungs-interne Daten

- mit Produkt-Datenmanagement (PDM) verwalten
- z.B. Fertigungs-Baugruppen (s.o.)
- auch für andere Dateien, z.B. *MS Office*
- etabliertes Werkzeug
- vielfach anpassbar, trotzdem einfach anzuwenden

Eng mit Konstruktion verzahnt

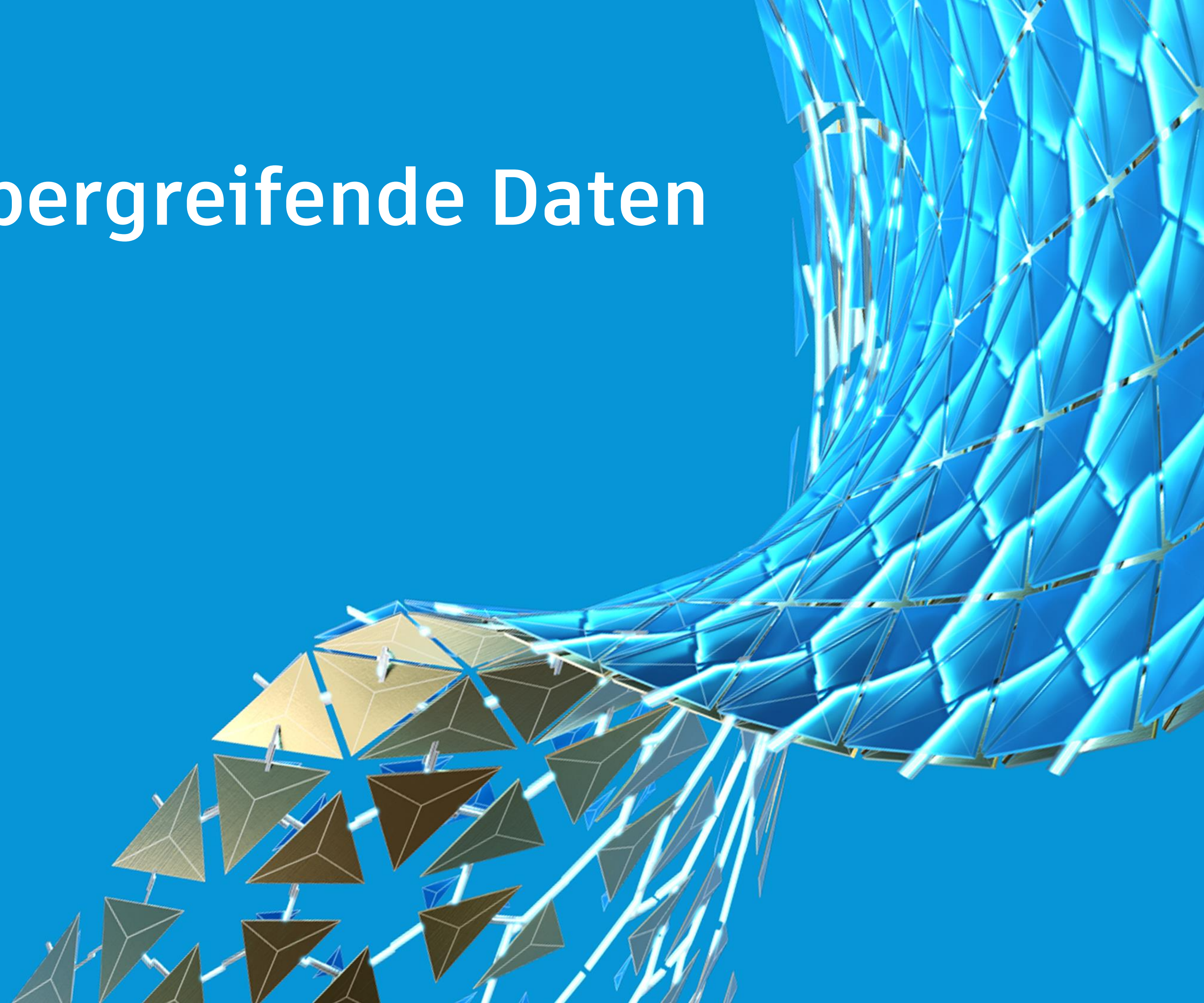
- geeignete Schnittstellen schaffen
- Geteiltes PDM mit Konstruktion

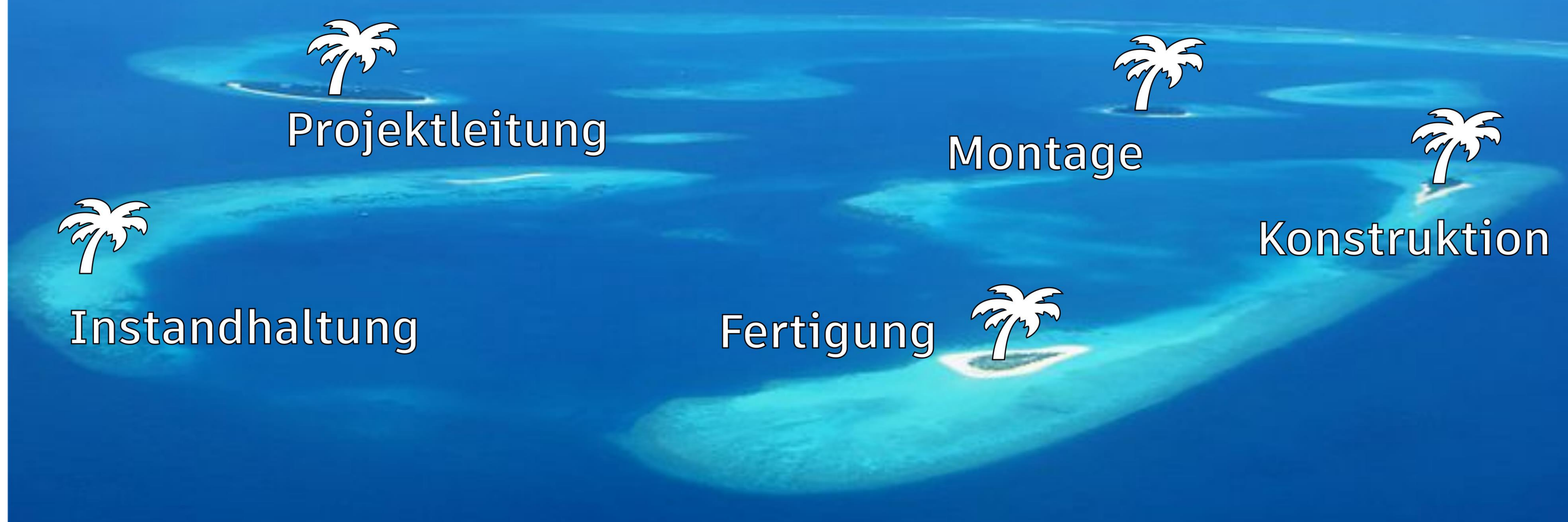


beispielhafte System-Architektur

- **Gemeinsames Produkt-Datenmanagement (*eine* Datenbank)**
- **Geschützte Bereiche für abteilungsspez. Daten und Revisionen**
- **Gemeinsamer Bereich zum revisionssicheren Teilen von Daten**

3. Bereichübergreifende Daten





[Photo](#) by Frédéric Ducarme/ [CC BY-SA](#)/ added palms and titles

3. Bereichübergreifende Daten

- Nicht Abteilungen, sondern deren Mitarbeiter kommunizieren
- „die Fertigung“: gut, aber oft unsichtbar vernetzt
- Information läuft nicht linear durchs Unternehmen
- Prozesse benötigen Daten – oder benötigen die Daten Prozesse?

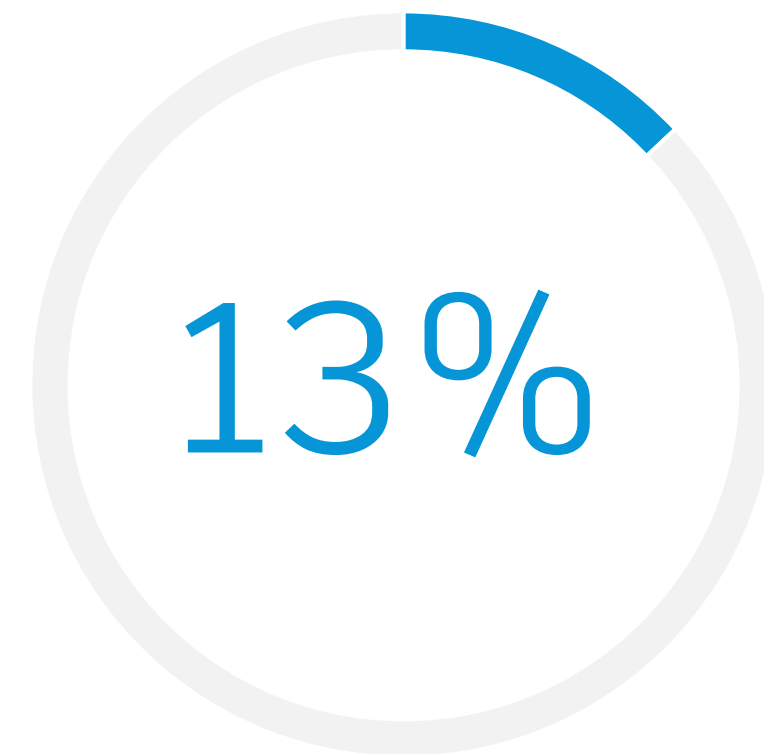
Engineering Change Orders (ECOs)



OHNE ANHÄNGE

Quelle: "real engineering change data consisting of more than two thousand change objects."

Jokinen, L., Vainio, V., & Pulkkinen, A. (2017). Engineering Change Management Data Analysis from the Perspective of Information Quality. *Procedia Manufacturing*, 11, 1626–1633.



WURDEN NICHT WEITER BEARBEITET

Ebenda: Jokinen et al. (2017)

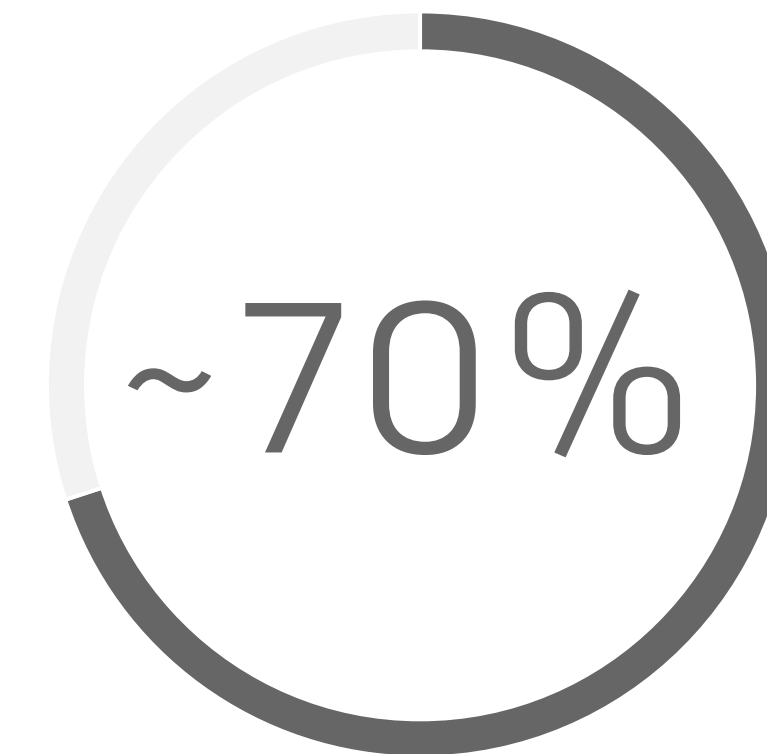
Unternehmen



VERTRIEB + SERVICE GERING/MITTELMÄSSIG INTEGRIERT

in Produktentstehungsprozess

Studie von Bearing Point GmbH; Rützel, H., et al. (2019). Future PLM – Product Lifecycle Management in der digitalen Zukunft. https://www.bearingpoint.com/files/PLM_BearingPoint_Studie.pdf?download=0&itemId=564780 (abgerufen am 12.10.2020)



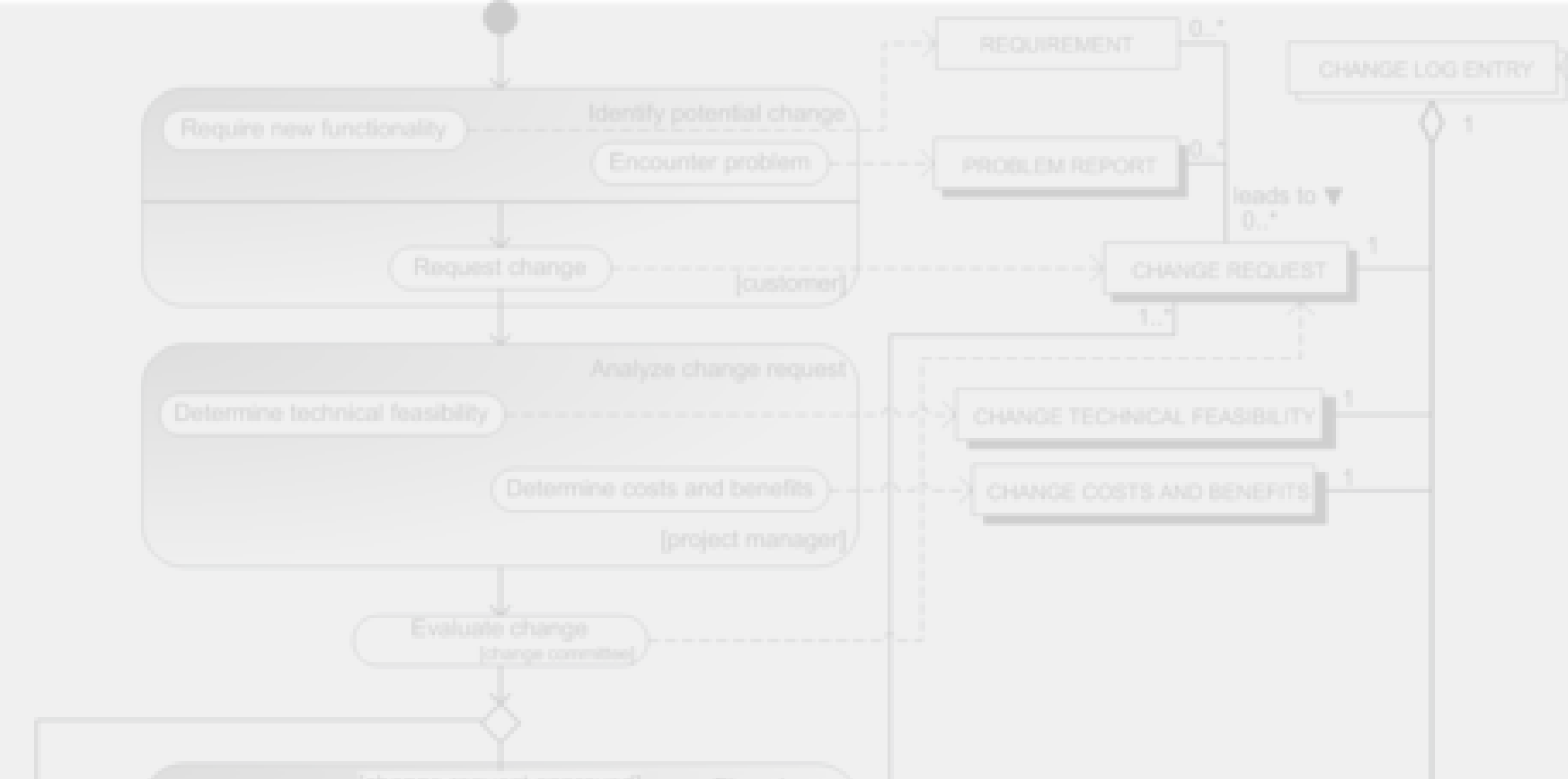
UNZUREICHEND VORBEREITET

Auf steigende Produkt- und Produktions-Komplexität

Ebenda: Rützel et al. (2019)
Onlineumfrage unter 50 Experten aus dem deutschsprachigen Raum

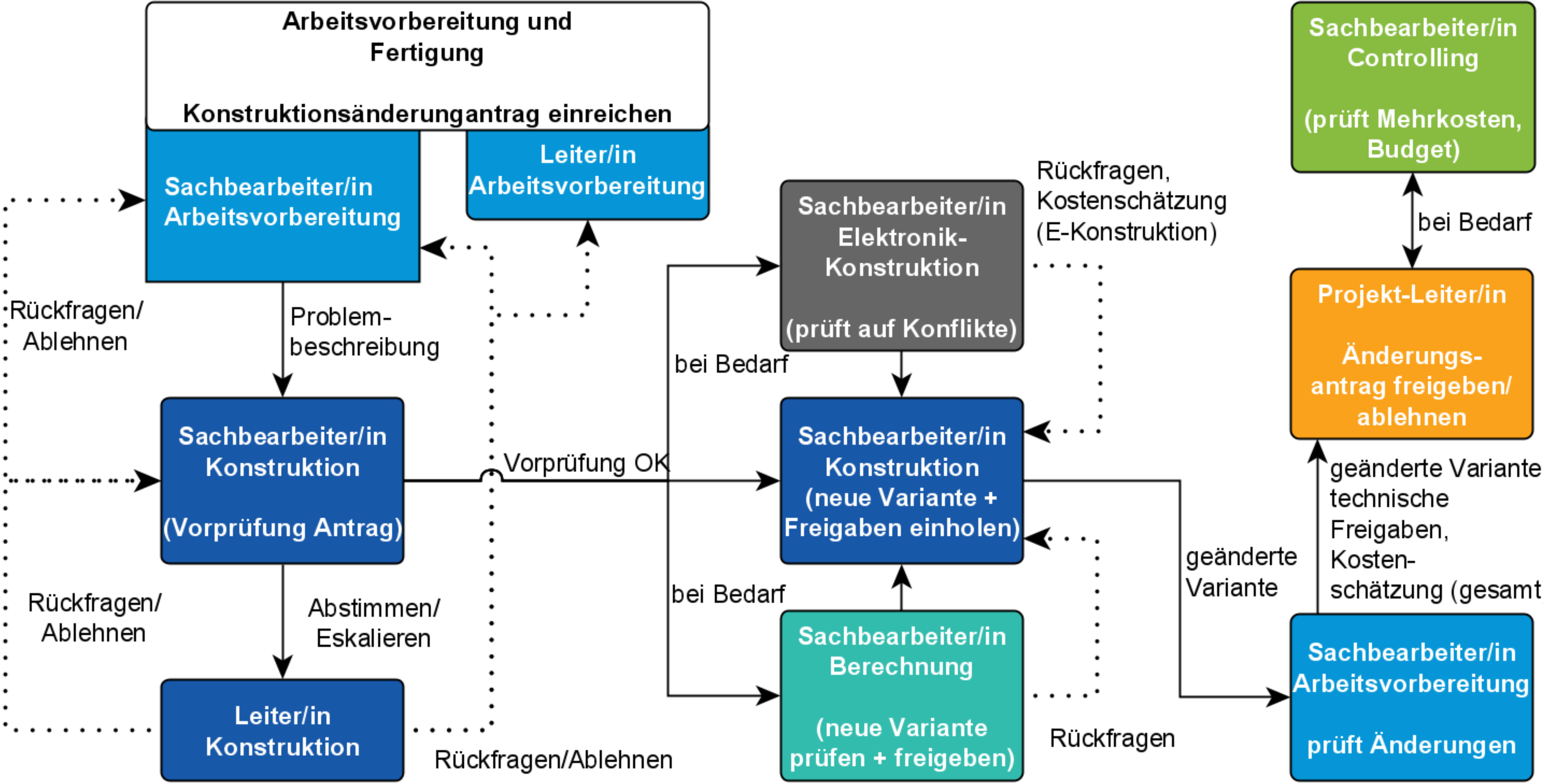
Beispiel: Änderungsantrag

Komponente kann nicht gefertigt werden oder
Fertigung erfordert teures Spezialwerkzeug
→ Änderung nötig



<p>Formale Informationen (automatisch ableitbar)</p>	<p>Name Antragsteller/in Kontaktdaten Antragsnummer Datums-, Zeitstempel Komponentennummer Komponentenbezeichnung</p>	<p>Inhaltliche Informationen (anfrage-spezifisch)</p>	<p>Foto(s), Screenshots Skizzen Änderungshinweise Begründung Priorität (zeitlich) Priorität (funktional) Priorität (Sicherheit) Fristen Kostenschätzungen Änderungsvarianten</p>
<p>Prozessbezogene Informationen (laut Richtlinien)</p>	<p>Zuständigkeits-Kette Stellvertretungen Status des Antrags Freigaben, Entscheidungen Kommentare</p>	<p>Konsequenzen</p>	<p>Umsetzungsbeschluss Informationskette Dokumentation bereichsübergreifende Berichte</p>

Änderungsantrag (Beispiel, vereinfacht)



Änderungsantrag (Beispiel, vereinfacht)

Start > Konstruktionsänderungsanträge

ECO-000002 - Antrag 2

Antrag vorbereiten

Arbeitsablaufaktionen

Datenblatt

Anhänge (0)

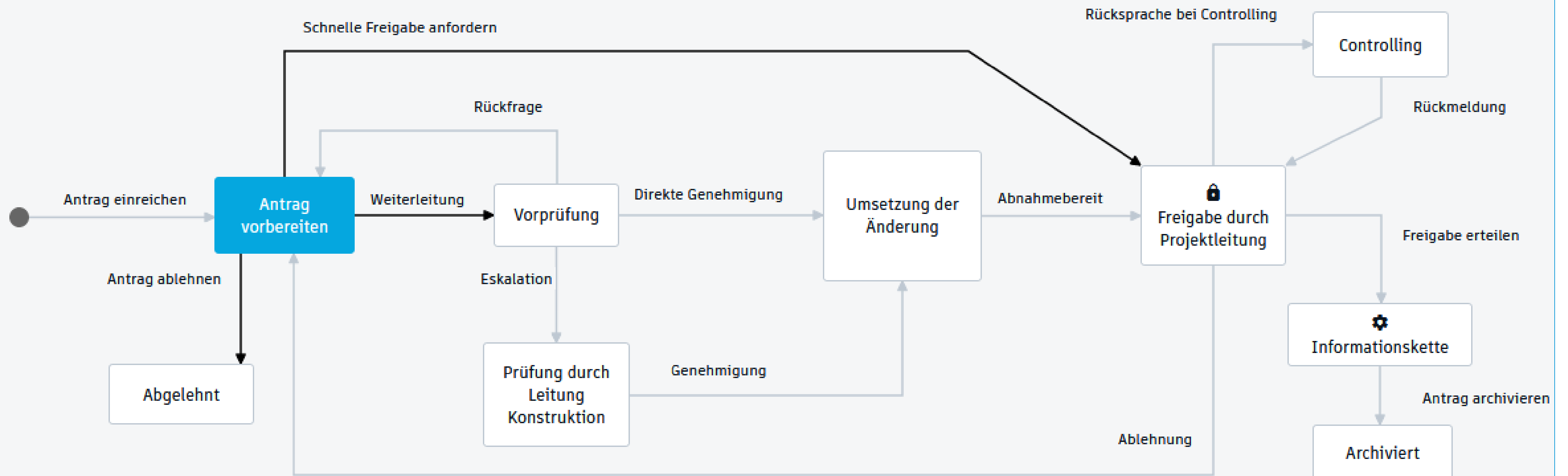
Betroffene Komponenten (0)

Aufgabenplanung (0)

Terminplan (3)

Freigabeablauf

Verweise (0)



Sachbearbeiter/in Arbeitsvorbereitung stößt auf Problem.

Siehe Vortrags-Aufzeichnung für Video

ändern	Antrag vorbereiten
ECO-000003 - Hinterschnitt anpassen	Umsetzung der Änderung
ECO-000002 - Antrag 2	Antrag vorbereiten
ECO-000001 - Komponente nicht fertigbar	Vorprüfung

6 von insgesamt 6 Datensätzen in dieser Ansicht werden angezeigt.

AUTODESK AUTODESK FUSION LIFECYCLE

© Copyright 2020 Autodesk, Inc. All rights reserved. Datenschutz Nutzungsbedingungen

Sachbearbeiter/in Konstruktion wird benachrichtigt.

E-Mail

ECO-000007 - Hinterschnitt nicht fertigbar - Antrag einreichen



Autodesk Fusion Lifecycle (no reply) <noreply@autodesk.com>

To

Reply

Reply All

If there are problems with how this message is displayed, click here to view it in a web browser.

- [Verjüngung](#)
- [Antrag ablehnen](#)

[View Item Details for ECO-000007 - Hinterschnitt nicht fertigbar](#)

Item Summary

Nummer

ECO-000007

Änderungswunsch

Verjüngung 3° erfordert Mindesdurchmesser von 25 mm. Sonderwerkzeug kostet ca. 2.500 Euro und hat 3 bis 4 Wochen Lieferzeit.

Priorität

Hoch

Änderungsgrund

**Fertigung aufwändig
Fertigung nicht möglich**

Sachbearbeiter/in Konstruktion prüft Antrag.

Siehe Vortrags-Aufzeichnung für Video

Terminplan (0) Freigabeablauf Verweise (0) Historie

Antrag (1 von 6)

Nummer ECO-000007
Kurzbezeichnung Hinterschnitt nicht fertigbar
Änderungswunsch Verjüngung 3° erfordert Mindestdurchmesser von 25 mm.
Sonderwerkzeug kostet ca. 2.500 Euro und hat 3 bis 4 Wochen Lieferzeit.
Änderungsgrund Fertigung aufwändig
Fertigung nicht möglich
Artikelnummer 0001 - Komponente V2 [REV:B]
Priorität Hoch
Frist 10/22/2020
Antragsteller
Erstellungsdatum

Ergänzende Fotos & Skizzen (2 von 6)

Bild #1 Bild #2 Bild #3 Bild #4

Bild

Kommentar

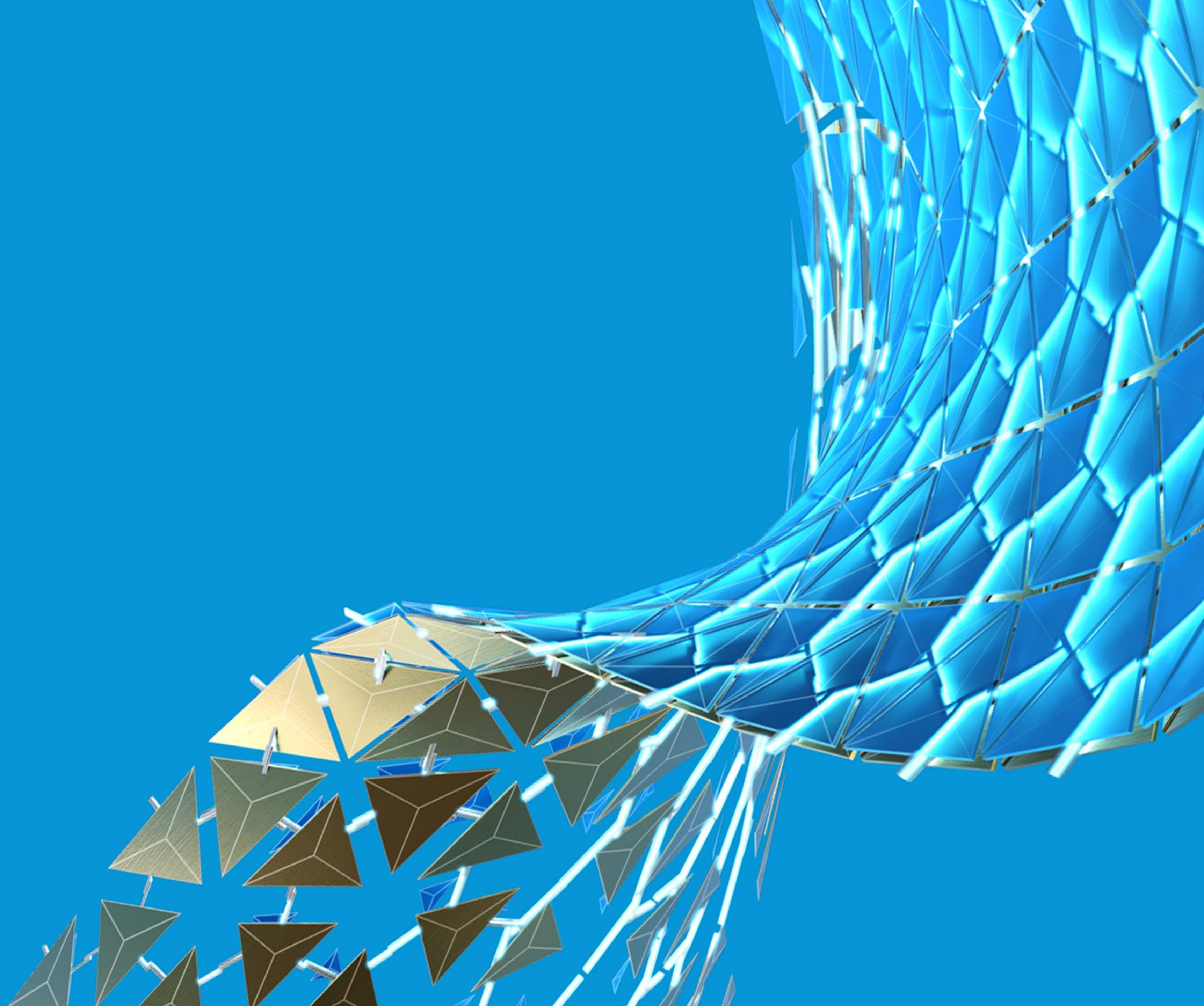
Status (3 von 6)

AUTODESK

© Copyright 2020 Autodesk, Inc. All rights reserved. Datenschutz Nutzungsbedingungen

AUTODESK FUSION LIFECYCLE

4. Fazit



4. Fazit

Prozesse benötigen Daten – benötigen die Daten Prozesse?

Ja.

kurz- u. mittelfristig

- Daten für/von Arbeitsvorbereitung u. Fertigung (AVuF) systematisch verwalten u. verteilen
- Wertschöpfungsbeitrag von AVuF sichtbar u. messbar machen
- *Fleißarbeit* automatisch im Hintergrund
- automatisierte Berichte, Dokumentation (Nachweispflicht?)

langfristig

Digitale Transformation vorantreiben

- *Total Quality Management*
- *Business Intelligence*
- *Process Mining*
- ...



Autodesk und das Autodesk-Logo sind Marken oder eingetragene Marken von Autodesk, Inc. und/oder ihren Tochtergesellschaften bzw. verbundenen Unternehmen in den USA und/oder anderen Ländern. Alle anderen Marken, Produktnamen und Kennzeichen gehören ihren jeweiligen Inhabern. Autodesk behält sich vor, Produkt- und Service-Angebote sowie Spezifikationen und Preise jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern. Alle Angaben ohne Gewähr.

© 2020 Autodesk. Alle Rechte vorbehalten.

