



INTELLIACT AG

Mehrwert mit 3D-CAD-Daten

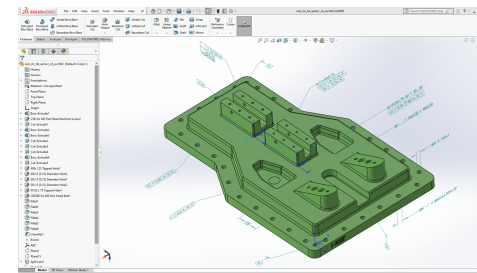
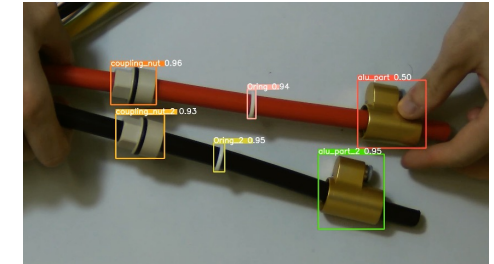
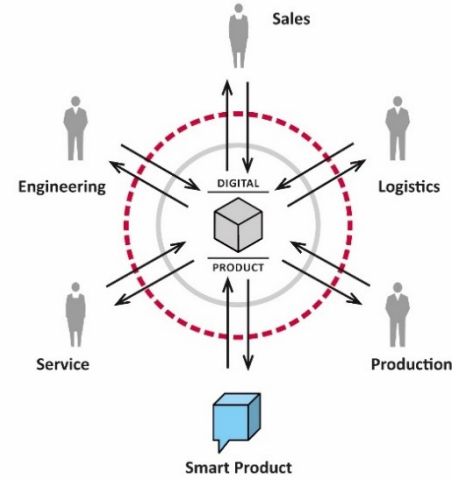
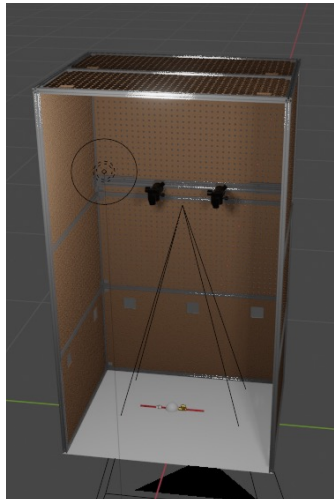
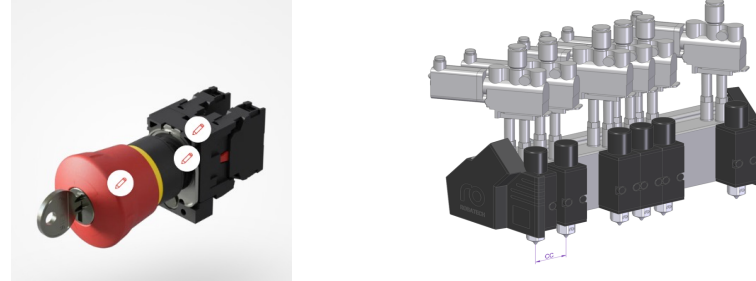
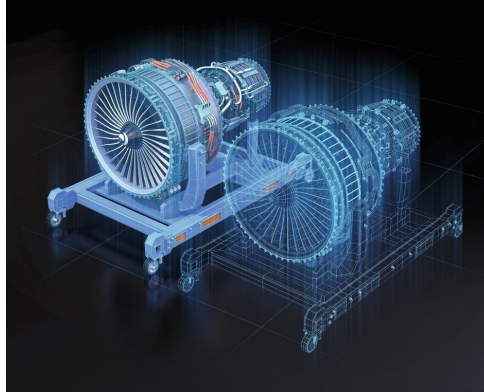
PLM Open Hour

Dr. Patrick Henseler, 05. Juni 2023

Intelliact AG
Siewerdstrasse 8
CH-8050 Zürich

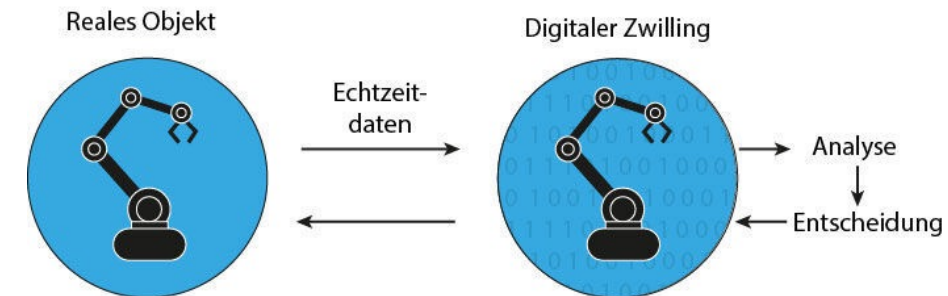
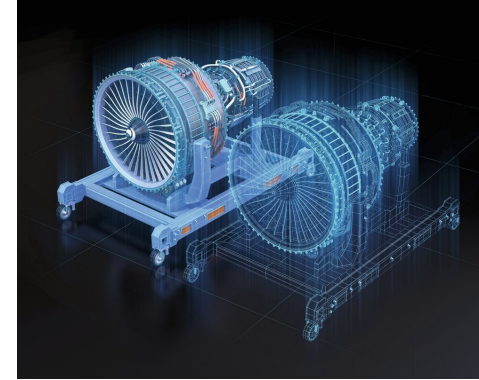
T. +41 (44) 315 67 40
mail@intelliact.ch
www.intelliact.ch

Anwendungsbereiche/ -fälle von CAD-Daten



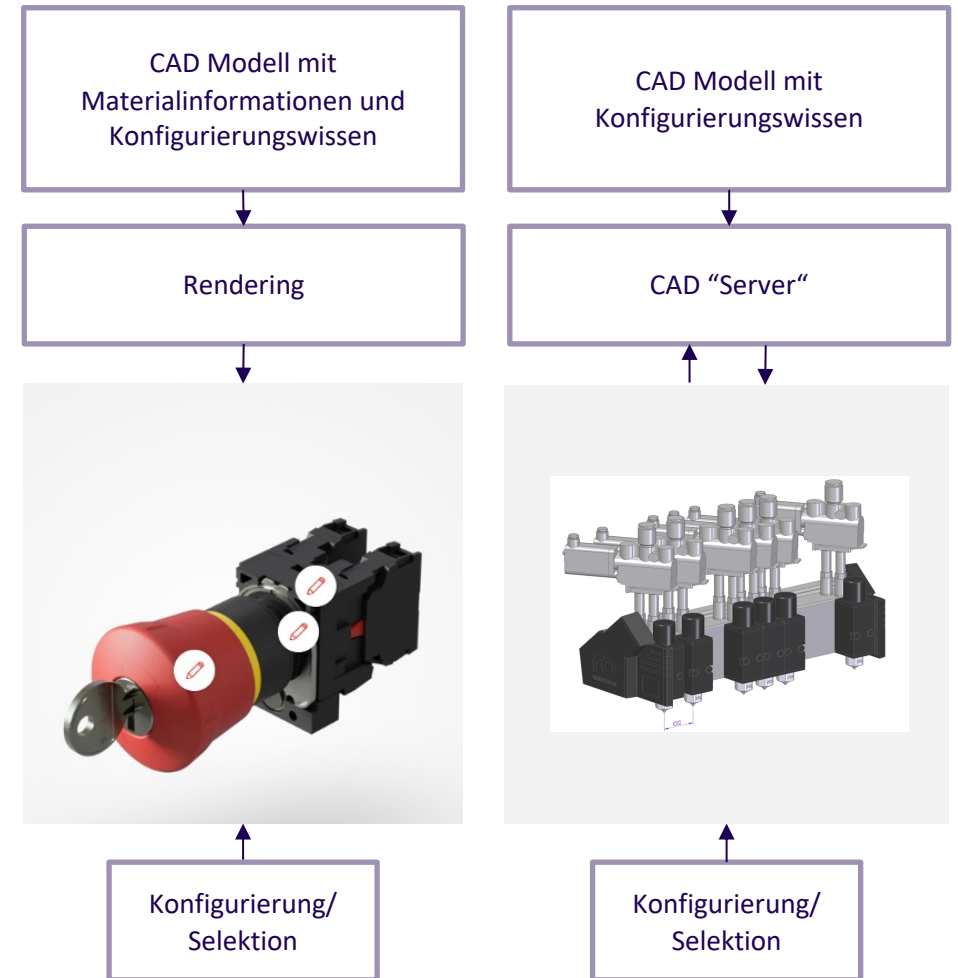
Beispiel: 3D-Modelle als Basis für den Digitalen Zwilling

- ◆ Ziel ist u. a. das frühzeitige, virtuelle Validieren von Prototypen und die entsprechende Optimierung
- ◆ Digitale Simulationsmodelle können die Entwickler bei der Entwicklung von komplexen mechatronischen Systemen unterstützen
- ◆ Wichtige Aspekte:
 - ◆ Mit Hilfe des Digitalen Zwillings können einzelne (mechatronische) Komponenten oder auch ganze Systeme optimiert werden
 - ◆ Es wird oft von einem Digitalen Zwilling gesprochen – auch im Kontext von 3D-Modellen. Neben dem 3D-Modell braucht es aber noch die Integration von realen oder simulierten Daten
 - ◆ Zu berücksichtigen sind die entsprechenden Schnittstellen bzw. Austauschformate, um die Simulationsdaten und die Geometriedaten zu «verknüpfen»



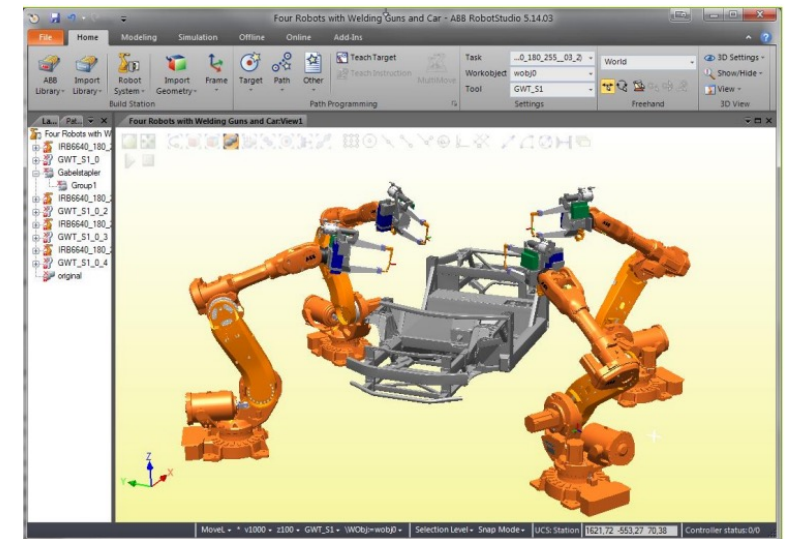
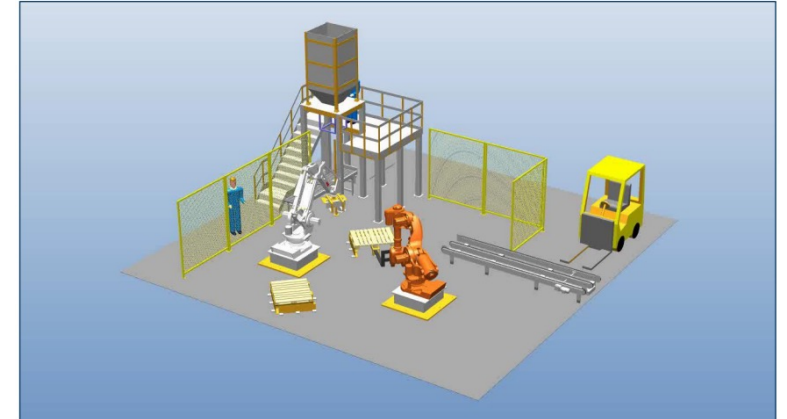
Beispiele: 3D-Modelle in Sales & Marketing

- ◆ Ziel ist das Verständnis für ein Produkt oder eine Dienstleistung zu verbessern und die Kaufentscheidung des Kunden zu erleichtern
- ◆ Verbesserte Visualisierung (nicht nur Foto oder 2D), interaktive Erfahrung, Personalisierung, Reduktion der Kosten
- ◆ Wichtige Aspekte:
 - ◆ CAD-Daten sind über Materialinformationen (Texturen) realistisch darzustellen
 - ◆ Detaillierungsgrad der CAD-Daten ggf. verringern
 - ◆ Durchgängigkeit (auch für Produktänderungen) der Daten ist zentral (von CAD bis ins Web) und erfordert entsprechende Schnittstellen bzw. Austauschformate
 - ◆ Eine gute User Experience (wie kauft der Kunde ein Produkt digital) ist essentiell



Beispiel: Bewegungs- und Materialflusssimulationen in der Logistik

- ◆ Ziel ist die Simulation von Bewegungsabläufen und Materialflüssen in Arbeitszellen
- ◆ Industrielle Arbeitszellen und -linien sind durch die Integration vieler Roboter, Förderbänder und Materialflüsse sowie komplexer geometrischer Strukturen von Werkzeugen und Werkstücken charakterisiert
- ◆ Simulationen des Durchsatzes auf Basis von Bewegungen und Zykluszeiten (z. B. von Robotern) sowie Materialflusskomponenten liefern Hilfsmittel für Layout-Planungen und die frühzeitige Identifikation von Prozessproblemen (Fehler, Kollisionen etc.)
- ◆ Wichtige Aspekte:
 - ◆ Neben geometrischer Modellierung der 3D-CAD-Daten benötigen aktive Objekte eine Modellierung von Zustandsbeschreibungen ihrer Dynamik oder Geräteeigenschaften (z. B. Transportgeschwindigkeit)
 - ◆ Einschränkungen liegen im Einfluss von physikalischen Effekten (Gravitation, Stöße etc.) und Materialänderungen

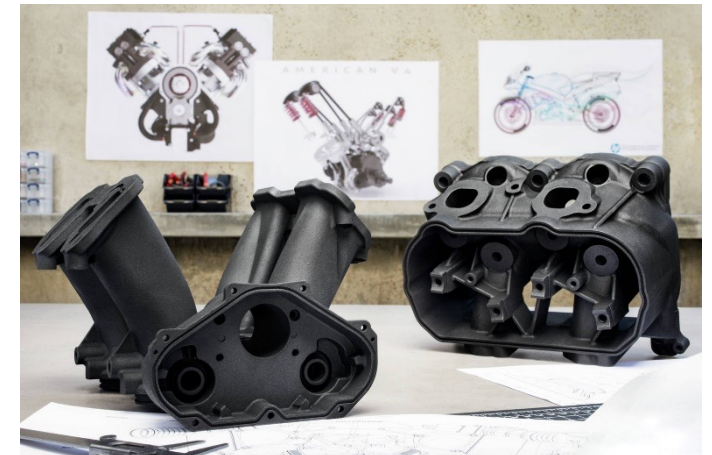


Quelle:

Dr. Alfred Hypki: 3D-Simulation in der Automatisierungstechnik. Ruhr-Universität Bochum. Lehrstuhl für Produktionssysteme.

Beispiel: Rapid Prototyping im Engineering

- ◆ Ziel ist die schnelle und wirtschaftliche Umsetzung von physischen Prototypen durch 3D-Druck auf Basis von 3D-CAD-Daten
- ◆ Eröffnet Möglichkeiten:
 - ◆ Kosten- und Zeiteinsparungen durch neue Prozessketten zur schnelleren Umsetzung von Designkonzepten gegenüber bewährten Produktentwicklungsprozessen
 - ◆ Iterative Umsetzung von Änderungen, die sich auf Tests unter realen Bedingungen stützen
 - ◆ Potenzial für neue Designansätze als Alternative zu subtraktiven Zerspanungsprozessen
- ◆ Wichtige Aspekte:
 - ◆ Relative «Neuheit» additiver Verfahren bringt technische und betriebliche Herausforderungen in z. B. geringeren Produktionsgeschwindigkeiten, Mitarbeiter-Know-how, Materialverfügbarkeiten oder Softwareunterstützung mit sich

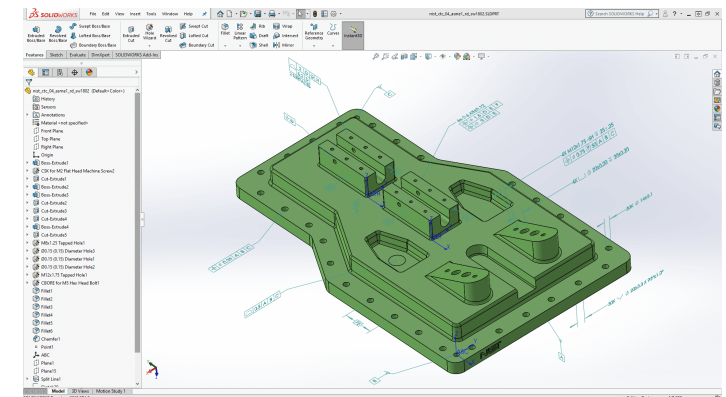


Beispiel: Model Based Definition (MBD) für die Produktion

- ◆ Ziel von MBD ist die Verwendung von 3D-CAD-Daten in der Fertigung (Montage)
- ◆ Modelle enthalten neben Geometrie-Informationen zu Toleranzen, Materialien, Oberflächenbeschaffenheit u. a. Informationen (Part Manufacturing Information: PMI)
- ◆ Nachgelagerte Prozesse wie z. B. CAM/Quality können somit diese Information direkt übernehmen
- ◆ Anzahl der Dokumente und Zeichnungen kann reduziert werden; vereinfacht den Herstellungsprozess und reduziert Fehler sowie Unklarheiten
- ◆ Wichtige Aspekte:
 - ◆ Nutzen entsteht in nachgelagerten Prozessen: Aber nur dann, wenn diese PMI Informationen «gelesen» und korrekt interpretiert werden können
 - ◆ Nicht zu vernachlässigen sind externe Lieferanten – auch diese müssen in der Lage sein, die PMI Informationen zu verarbeiten
 - ◆ Hybride Situation Zeichnungen/3D-Modelle: Infrastruktur (für 3D-Visualisierungen)
 - ◆ Know-how-Schutz/Vertraulichkeit

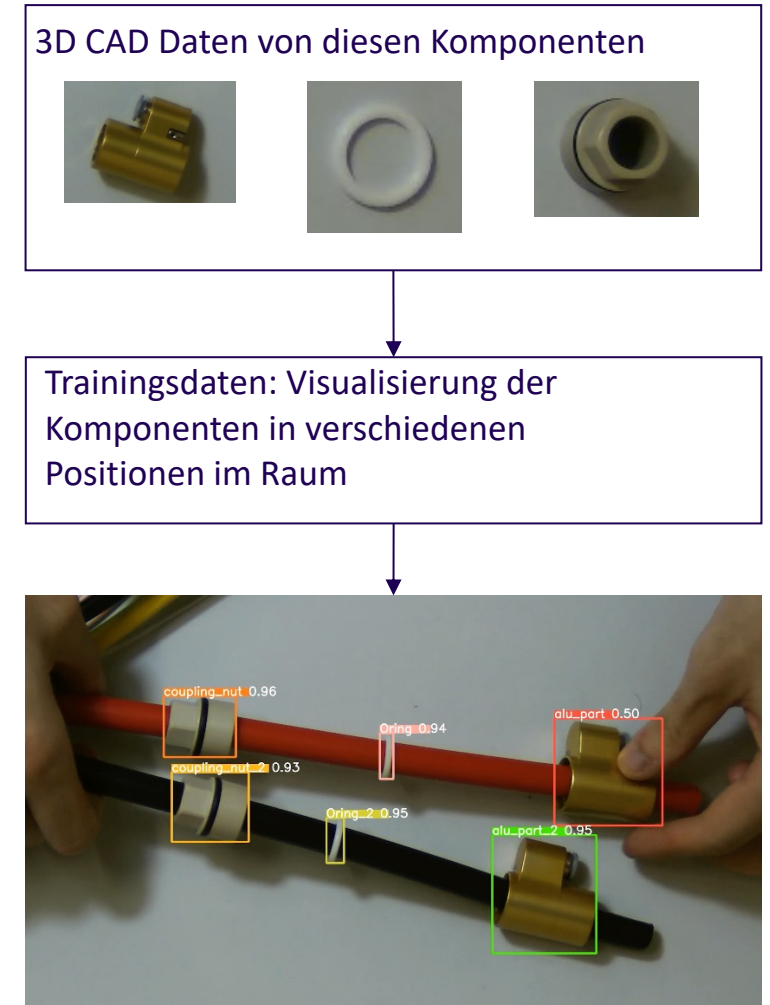


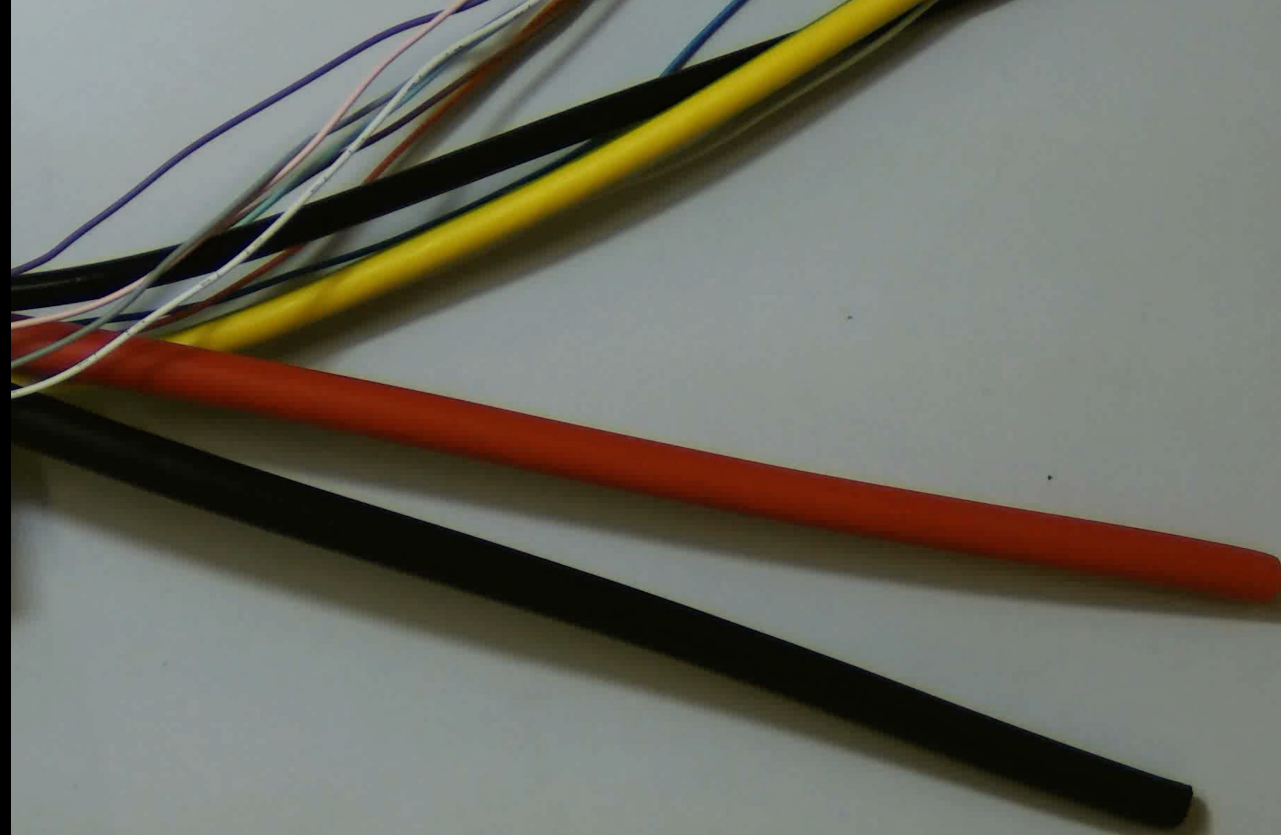
"I'M A STRONG BELIEVER IN CAD STANDARDS—THAT'S WHY I USE THIS EXCELLENT SET OF MY OWN"



Beispiel: Überwachung von Montageabläufen

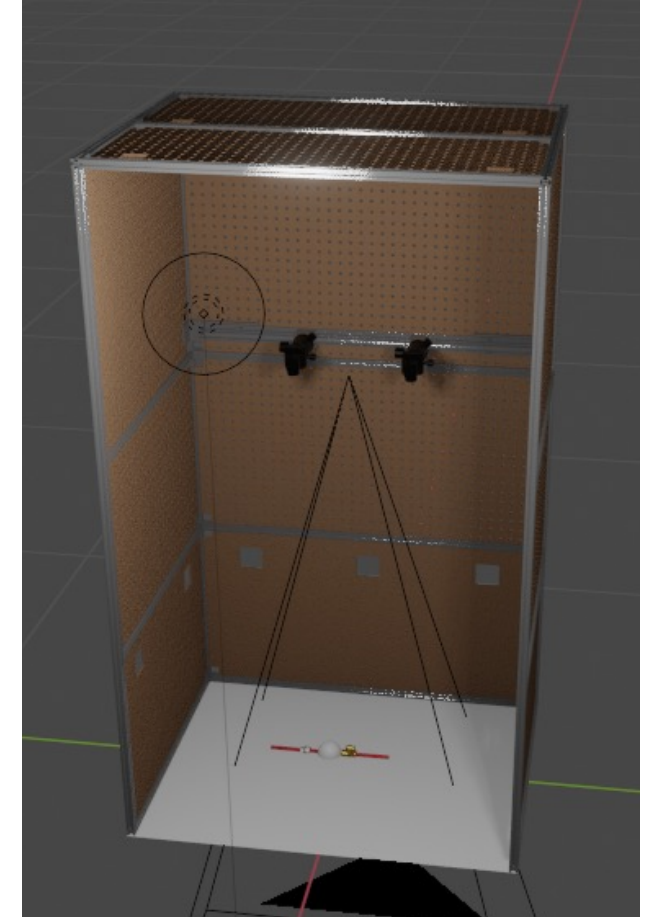
- ◆ Ziel ist die Qualitätssicherung bei der Montage (mit Hilfe von Machine Learning)
- ◆ Manueller Montageablauf wird überwacht und dokumentiert und Fachpersonal wird informiert, falls die vorgegebene Reihenfolge nicht eingehalten wird.
- ◆ Basis: 3D-CAD-Daten der Komponenten, die in verschiedenen Positionen für die Machine Learning-Applikation zur Verfügung gestellt werden müssen
- ◆ Wichtige Aspekte:
 - ◆ 3D-CAD Daten müssen in realistischen Darstellungen und in verschiedenen Positionen vorhanden sein (Prozess automatisierbar) → Trainingsdaten
 - ◆ Durchgängigkeit: Bei Veränderungen von Geometrien müssen Trainingsdaten wieder zur Verfügung gestellt werden können
 - ◆ Die für derartige Prozesse notwendigen Trainingsdaten werden (vermutlich) zukünftig mit dem Produkt ausgeliefert werden





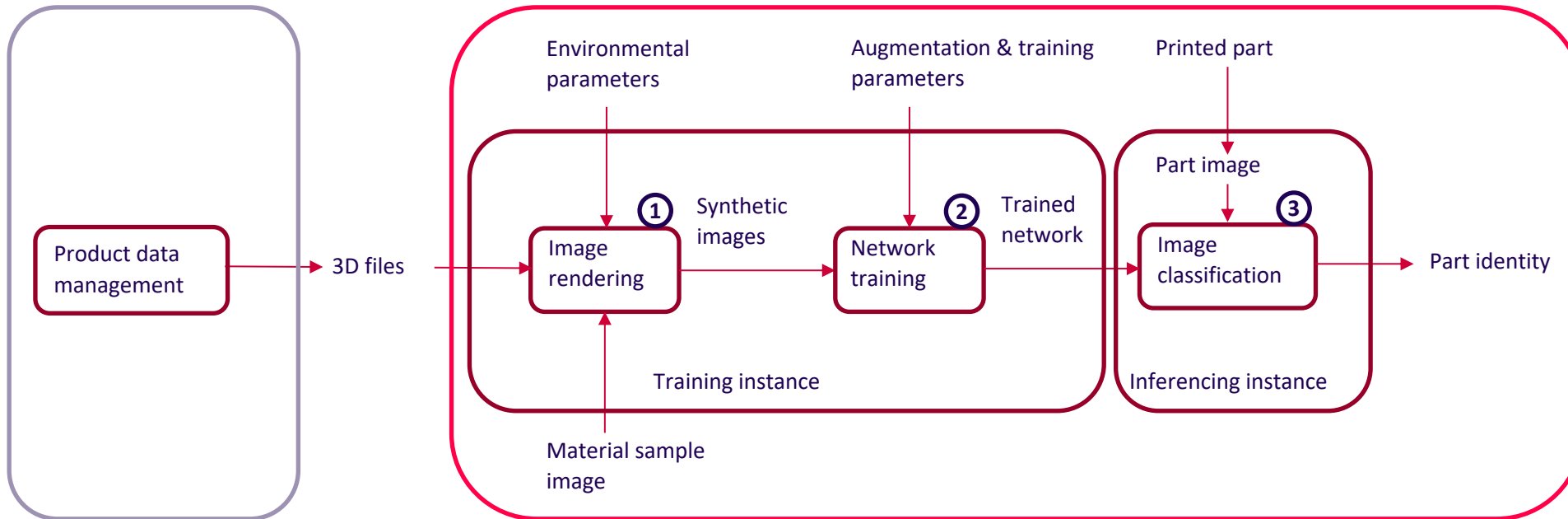
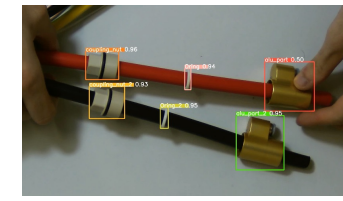
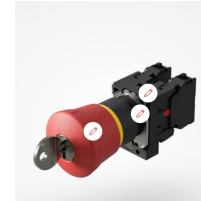
Beispiel: Teileerkennung im Service

- ◆ Ziel ist die Erkennung von Komponenten, die nach einem Service-Auftrag (noch neu) in das Lager gelegt werden
- ◆ Bauteil wird in eine «Erkennungsbox» gelegt, die mit Hilfe eines trainierten Machine Learning-Ansatzes das Bauteil erkennt
- ◆ Basis: 3D-CAD-Daten der Komponenten, die in verschiedenen Positionen für die Machine Learning-Applikation zur Verfügung gestellt werden müssen
- ◆ Wichtige Aspekte:
 - ◆ 3D-CAD-Daten müssen in realistischen Darstellungen und in verschiedenen Positionen vorhanden sein (Prozess automatisierbar)
→ Trainingsdaten
 - ◆ Durchgängigkeit:
 - Bei Veränderungen von Geometrien müssen Trainingsdaten wieder zur Verfügung gestellt werden können
 - Bezug 3D-Geometrie – Artikeldaten muss gewährleistet sein



Trainieren von Machine Learning-Algorithmen mit 3D-Modellen

◆ Voraussetzungen und Ablauf der Teileerkennung



Teileidentifizierung auf der Basis von 3D-Modellen

Fazit und Ausblick

- ◆ 3D-CAD-Modelle werden zunehmend mehr verwendet in (der Entwicklung) nachgelagerten Prozessschritten
- ◆ Ein «durchgängiger» Informationsfluss (von der «Quelle» zum «Ziel») erhöht den Nutzen und die Qualität
- ◆ Schnittstellen & proprietäre Formate sind je nach Anwendungsfall zu klären

Melden Sie sich jetzt zur nächsten «PLM Open Hour» an



Service-orientierte PLM-Architektur: Das wird wichtiger

Montag, 4. September 2023 - 15:30 Uhr (CEST)

Nehmen Sie Kontakt mit mir auf



Dr. Patrick Henseler

Senior Consultant, Geschäftsführer
Dipl. Masch.-Ing. ETH

+41 79 344 00 25
henseler@intelliact.ch



Make your data
work together

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Literatur

◆ Digital Twin:

- ◆ <https://www.maschinenmarkt.ch/so-funktioniert-ein-digitaler-zwilling-a-3be2bbc0ac2ba744789d24679edd5652//> (30.5.23)
- ◆ <https://www.industrie2025.ch/wissen-industrie-40/arbeitsgruppen/digitaler-zwilling> (30.5.23)

◆ Sales & Marketing:

- ◆ <https://hmi.eao.com> (30.5.23)
- ◆ Fa. Robatech, Präsentation Giesserei 2022

◆ MBD:

- ◆ <https://prostep.us/blog/model-based-definition-the-path-to-the-3d-master/#3dmaster> (1.5.23)
- ◆ <https://www.tecnetinc.com/Can%20the%203D%20Model%20be%20Used%20as%20the%20Design%20Authority.html> (1.5.23)
- ◆ <https://www.capvidia.com/products/formatworks-for-solidworks> (1.5.23)

◆ Logistiksimulation:

- ◆ Dr. Alfred Hypki: 3D-Simulation in der Automatisierungstechnik, Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Produktionssysteme 2021

◆ Rapid Prototyping:

- ◆ <https://formlabs.com/ch/blog/leitfaden-rapid-prototyping/> (31.5.23)
- ◆ <https://www.3ds.com/de/make/solutions/blog/top-challenges-additive-manufacturing-and-how-overcome-them#> (31.5.23)

◆ Montageabläufe und Teileerkennung im Service:

- ◆ Jonas Conrad, pdz ETHZ