

Zeit



Energie



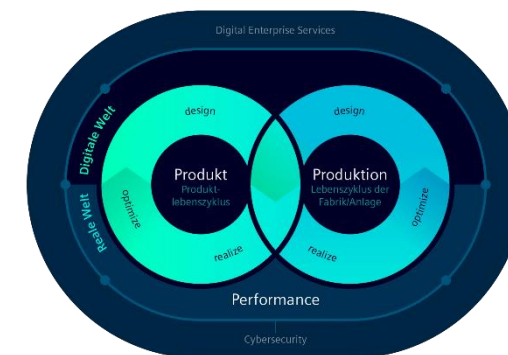
Material



Geld

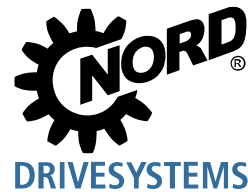
CAD-konvergente 3D-Geometrieverarbeitung für den Aerospace Retrofit Prozess

DAVOSCAN, WFE & B3D, 23.11.2023, Schönheide



-  Zeit
-  Energie
-  Material
-  Geld

ARC Solutions GmbH, Partner für Diskrete Fertigung



Projekt CFK-Mod, Teilprojekt "Virtuelle Werkstatt"



- Umstieg von Metall- auf Composite-Bauweisen bei Elbe Flugzeugwerke (EFW) erfordert Veränderungen in Prozessen und Verfahren
- Digitalisierung End-to-End (Bauteil- und Schaden-Scan, Reverse Engineering, 3D-Flächenvergleich, CAD-CAM-Automation, Robot as Machine Tool ..

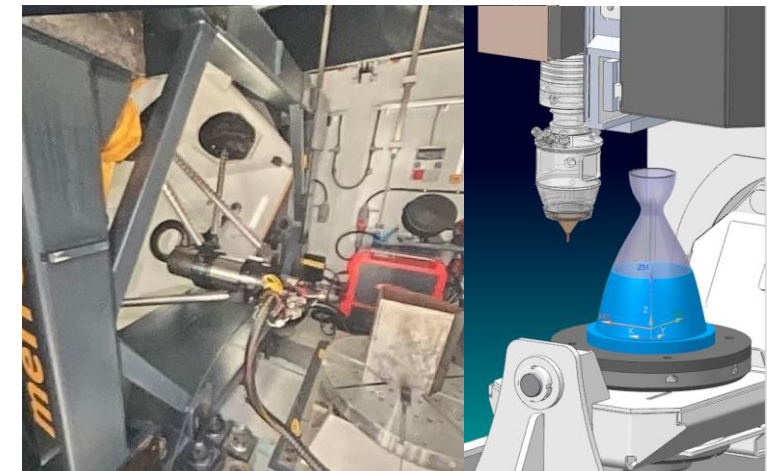
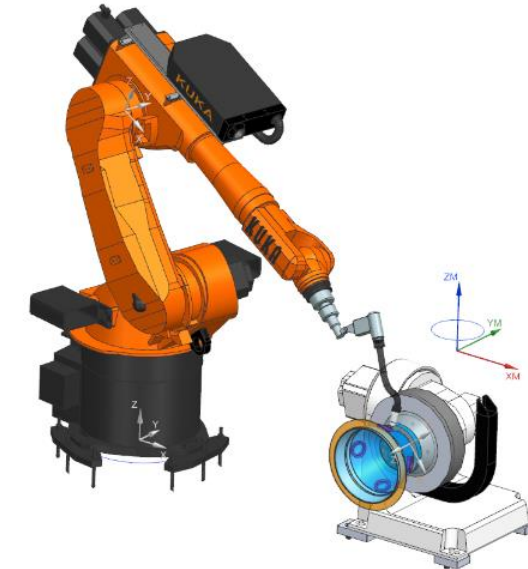
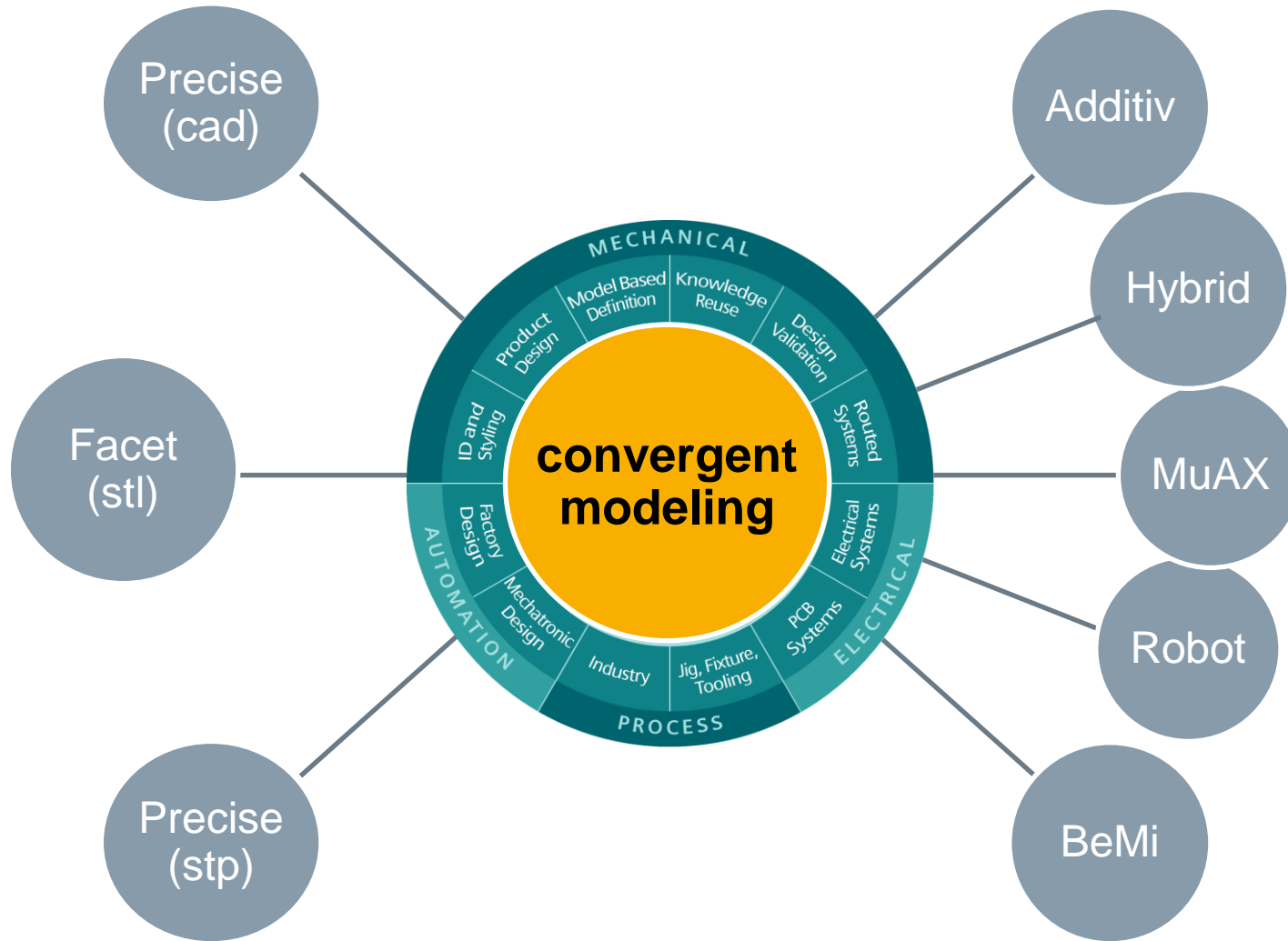


gefördert im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms (LuFo V-3)
des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz

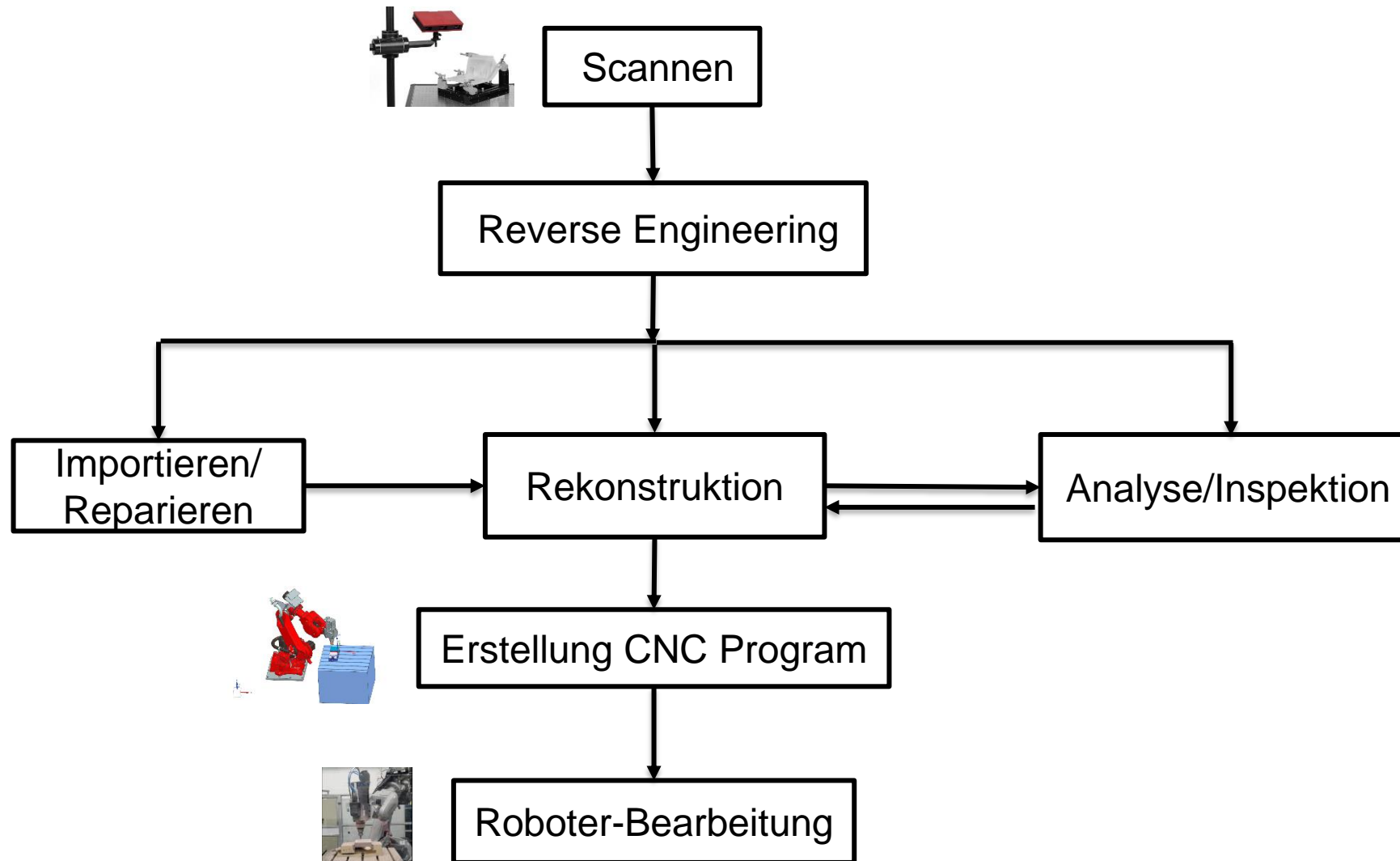


Axis	Position	Min	Max
RA1,1	98.6292	-180.00	180.00
RA2,1	-10.7125	-60.00	125.00
RA3,1	-92.0179	-165.00	0.00
RA4,1	165.9226	-200.00	200.00
RA5,1	-100.518	-120.00	120.00
RA6,1	6.2681	-2700.00	2700.00

CAD-konvergente 3D-Geometrieverarbeitung



Wie sind wir vorgegangen?



Scannen

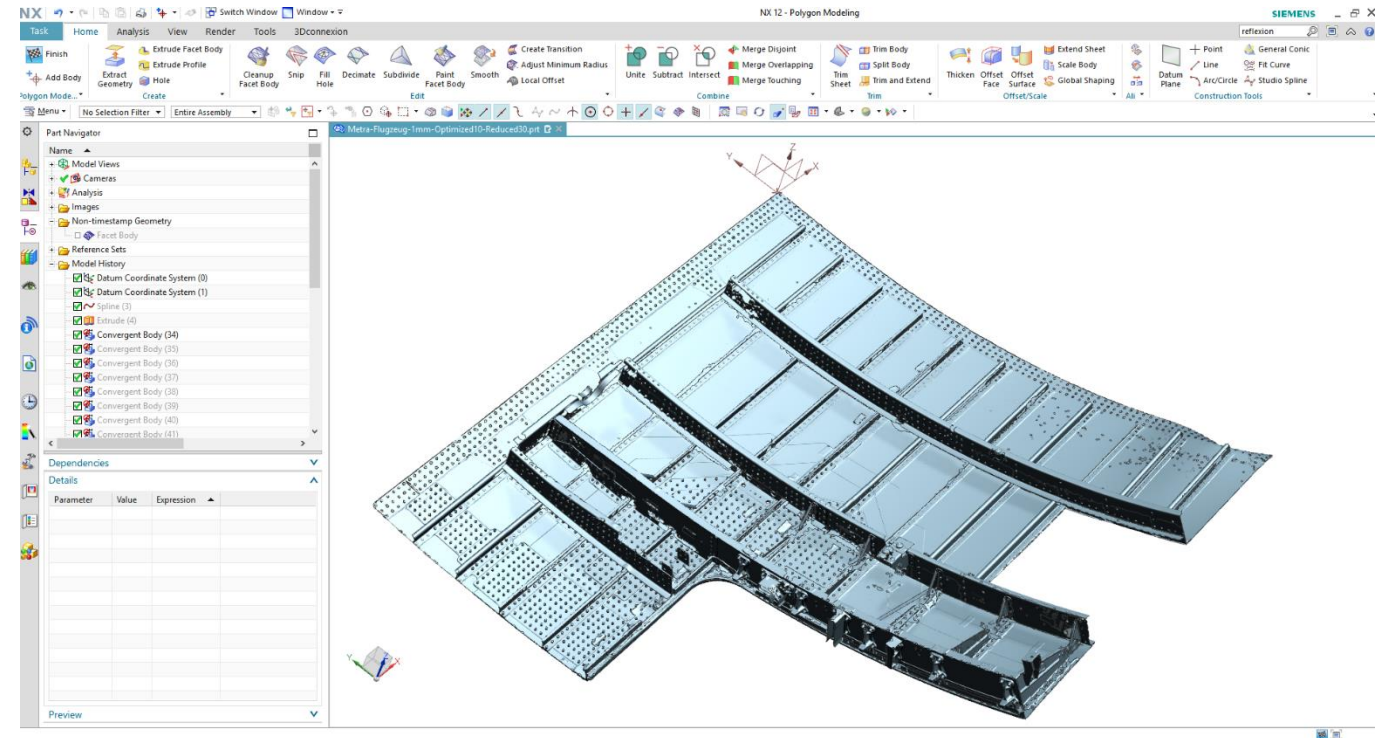


Bild 5. Beispiel des von Fh IWU gescannten und in NX eingelesenen Flugzeugteils

Reverse Engineering



Importieren

- Punktwolken-Daten
- STL-Daten

Reparieren

- Löcher füllen
- Facettenkörper reinigen (Kanten glätten usw.)
- Remesh Body
- Facetten zusammenführen, aufteilen und ausschneiden

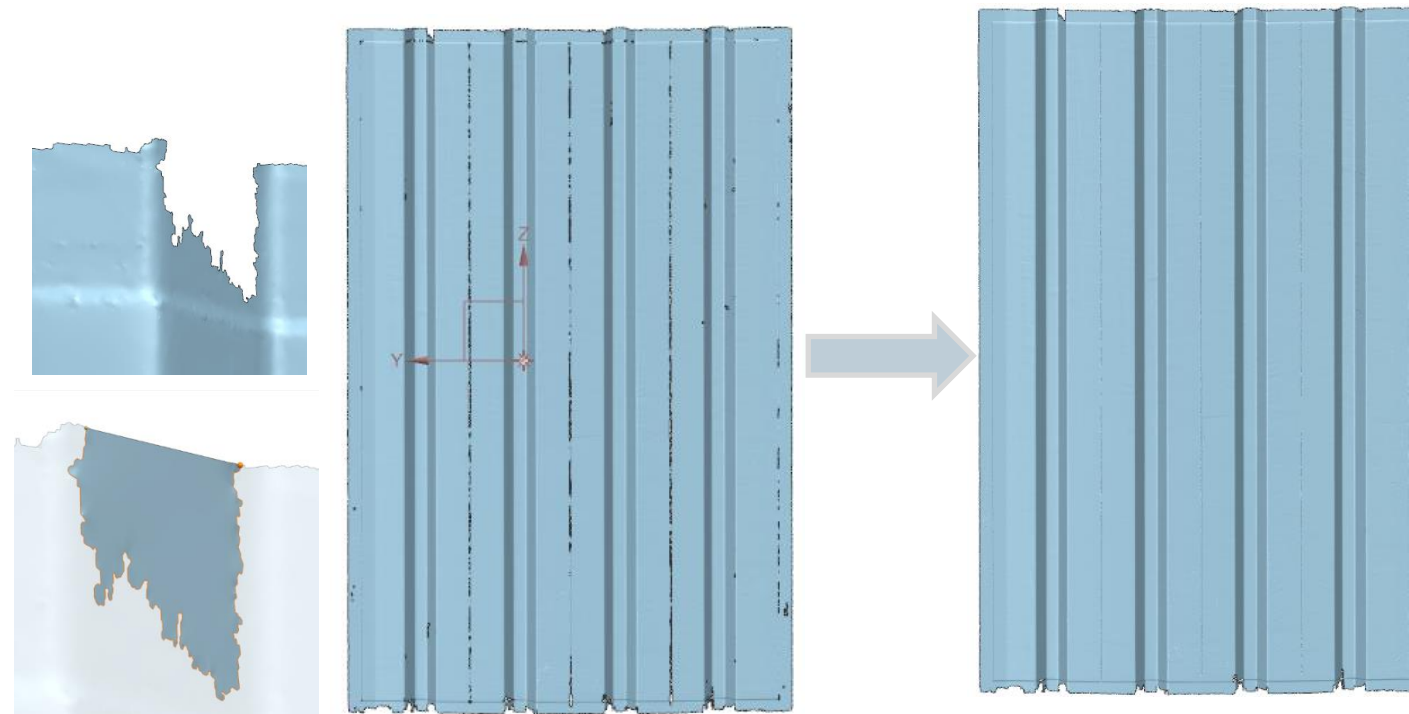


Bild 6. Datenaufbereitung in NX CAD - Facettenkörper reparieren

Reverse Engineering



Typen

- Fit Surface (Regelmäßige Flächen)
- Cage to Facet Body (Unregelmäßige Körper -- Topologieoptimierte Teile)
- Rapid surfacing
- Kurven auf Körper

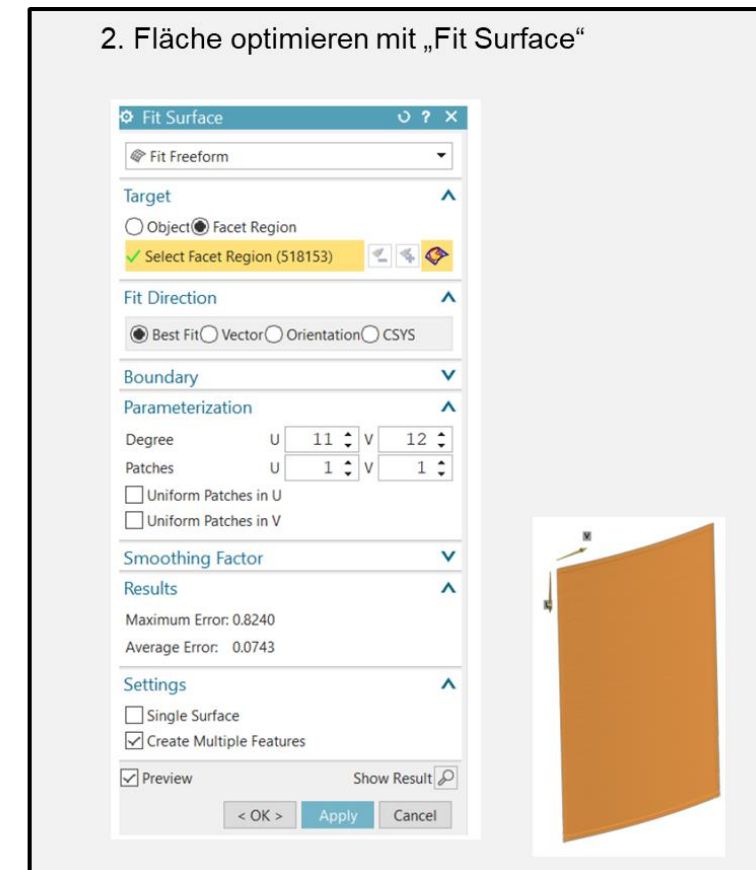
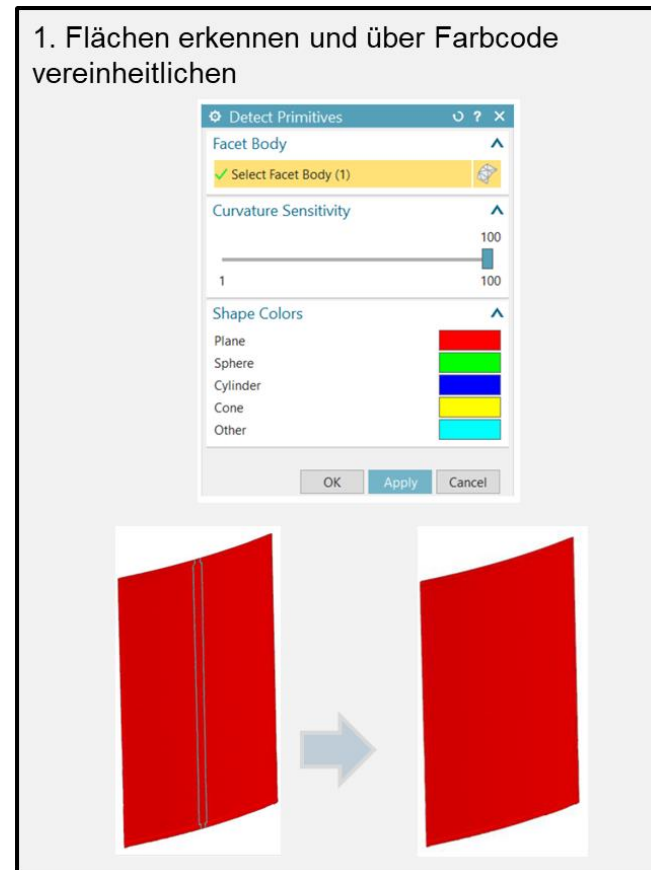


Bild 7. Datenaufbereitung in NX CAD - Reverse Engineering - Flugzeughaut

Reverse Engineering



1. Region mit Spline eingrenzen

2. Region zwischen Splines auswählen

3. Region auf Bauteilgröße erweitern

Bild 8. Datenaufbereitung in NX CAD - Reverse Engineering – Stringer

Automatische Bearbeitungsoperationen mit FBM

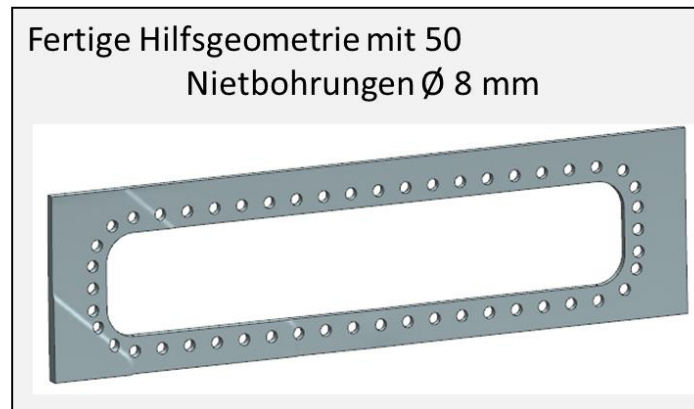
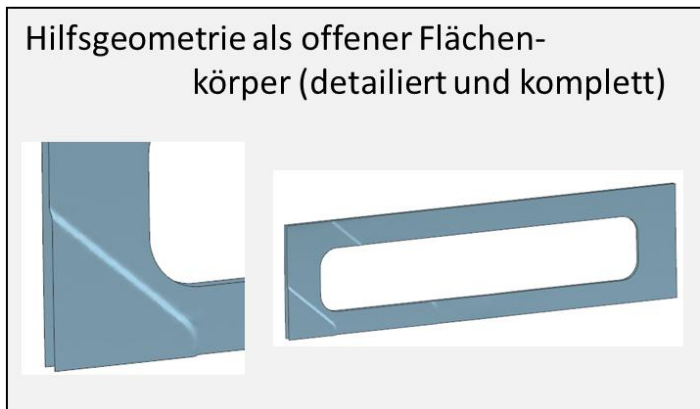
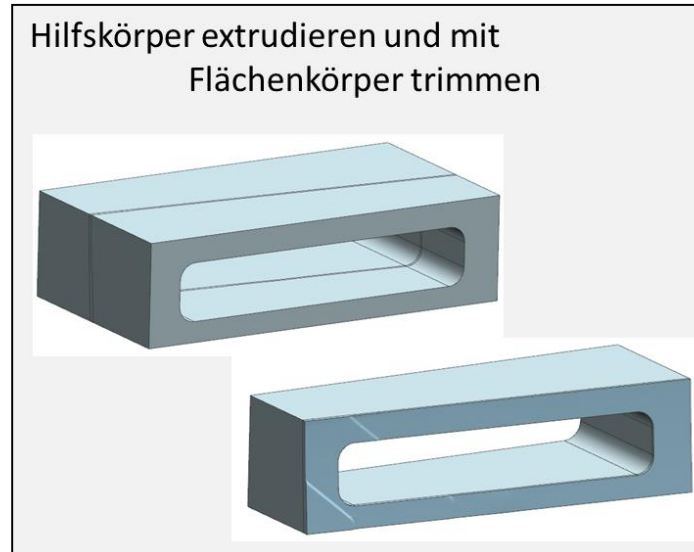
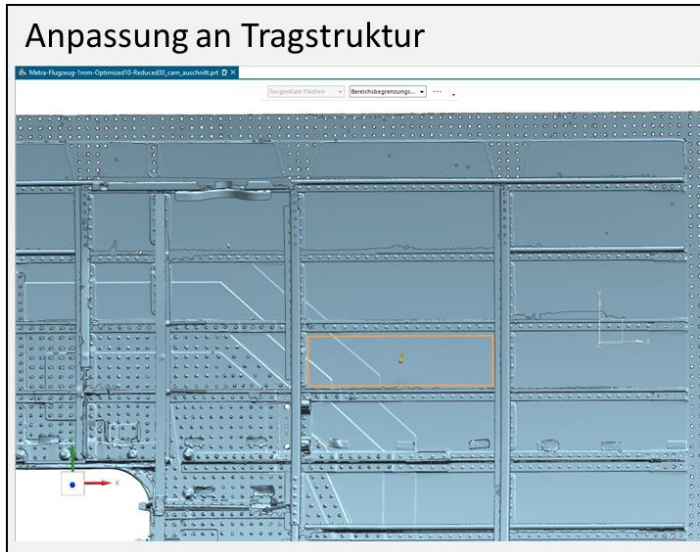


Bild 11. CAM-Hilfsgeometrie ableiten

Automatische Bearbeitungsoperationen mit FBM

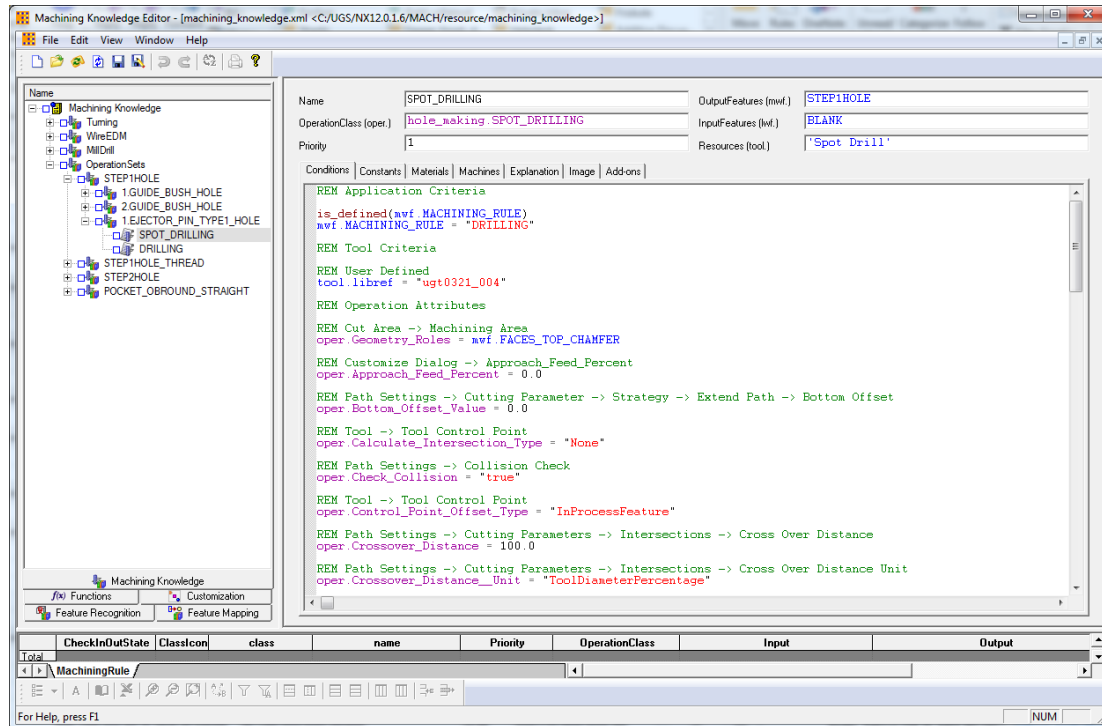


Bild 14. Machining Knowledge Editor (MKE)

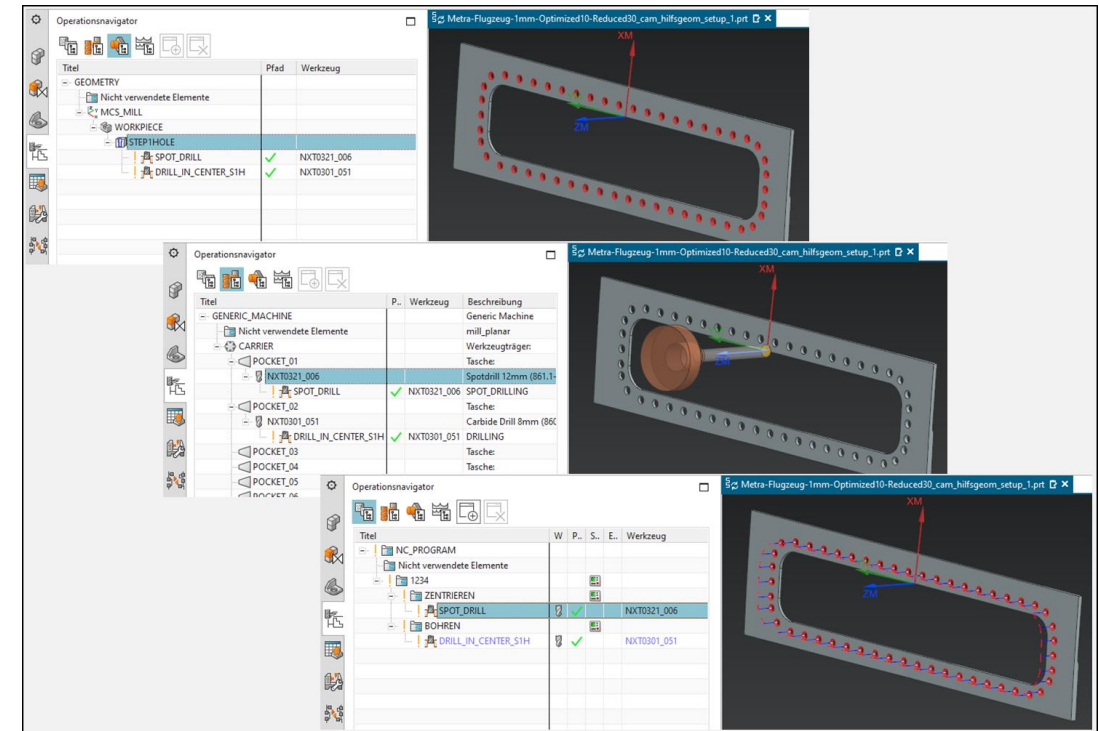


Bild 15. CAM-Operationen von FBM

Digitaler Zwilling der Roboterzelle

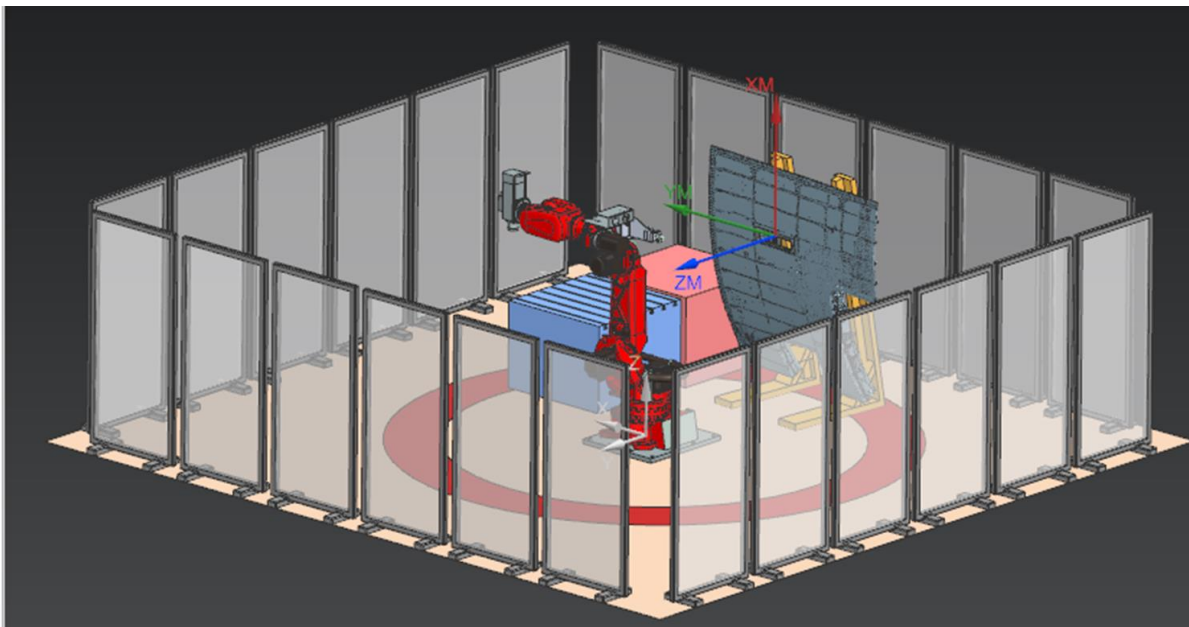


Bild 16. Robot Cell

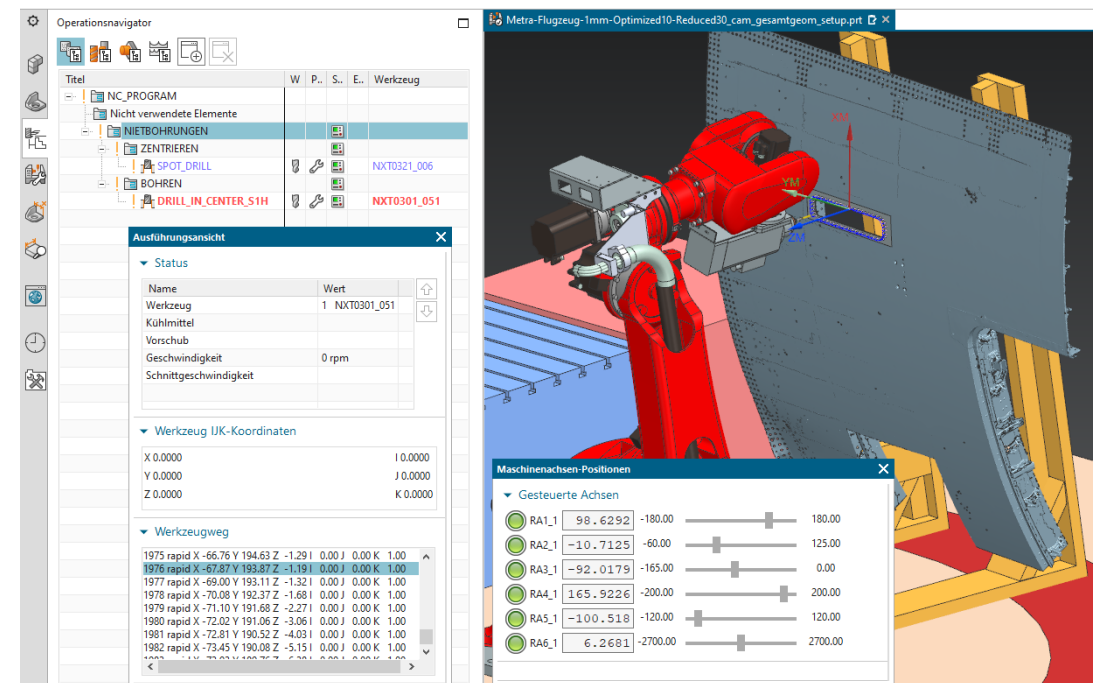
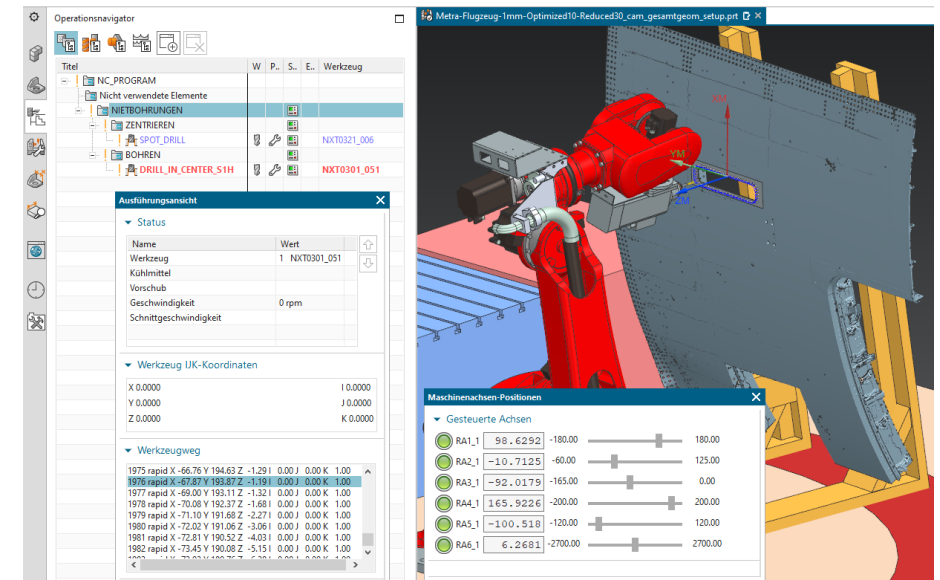
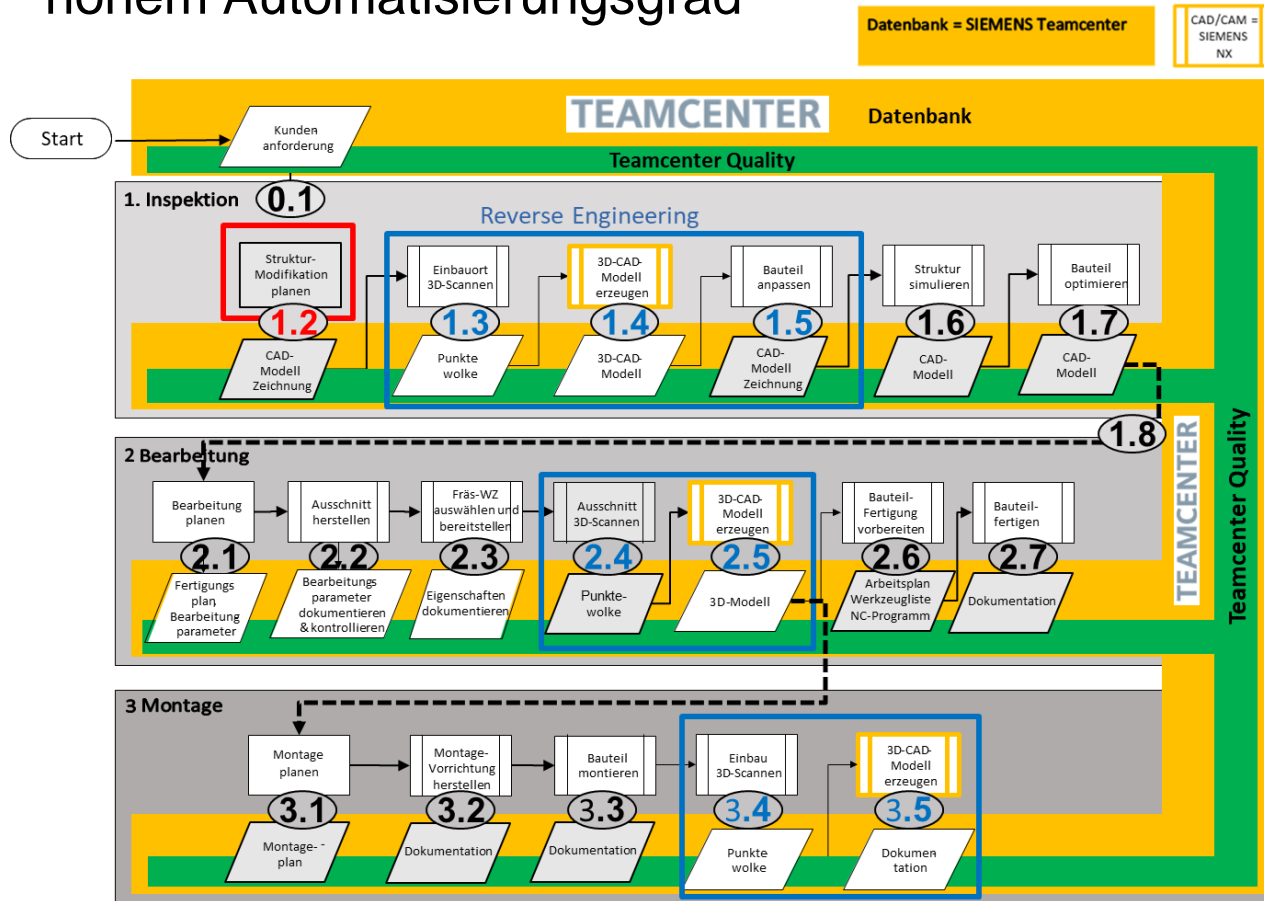


Bild 17. CAM-Setup – Roboter-Simulation im Gesamt-Setup

Fazit

- CAD-konvergente 3D-Geometrieverarbeitung in NX
- ermöglicht digitalen End-to-End PLM-Prozess mit
- hohem Automatisierungsgrad



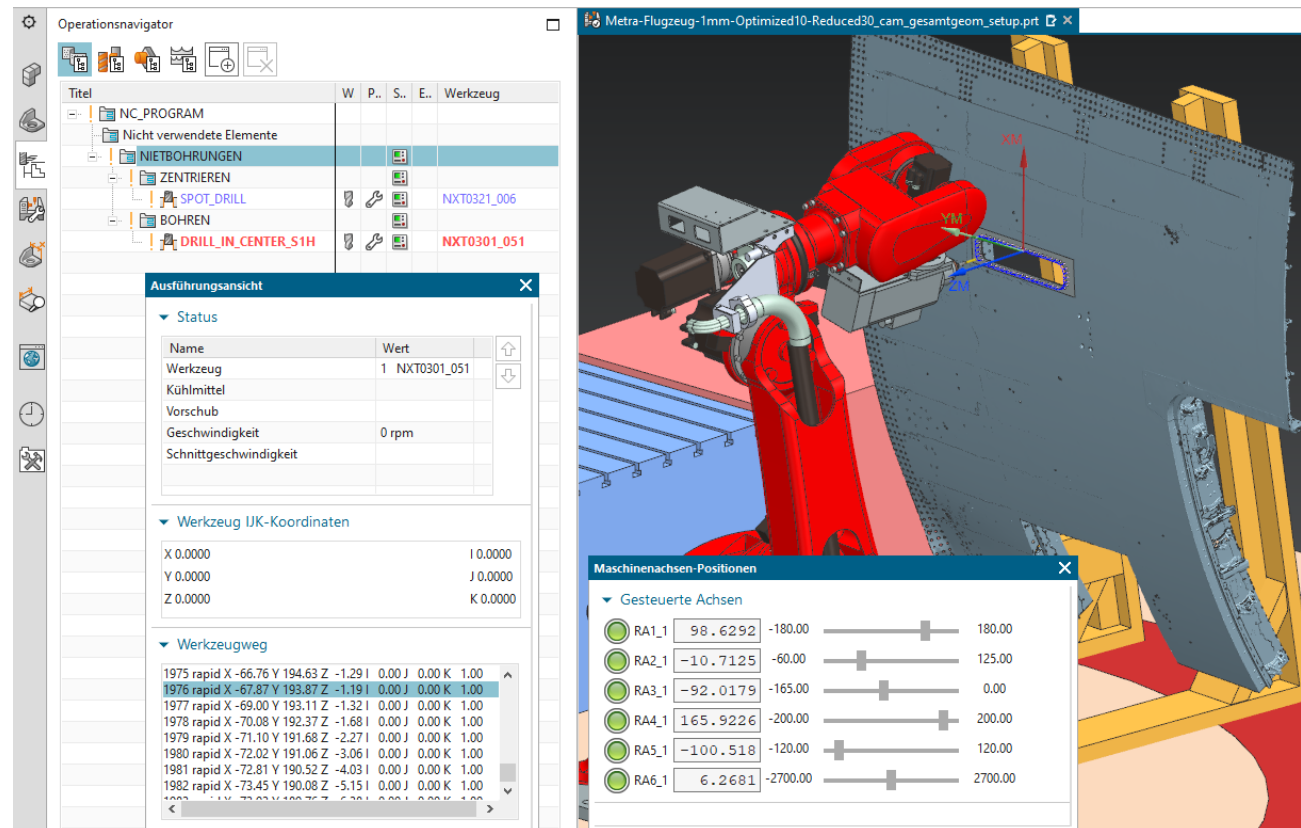
gefördert im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms (LuFo V-3) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Fragen?



ARC Solutions GmbH
Annaberger Straße 73
09111 Chemnitz
Alexander Hoffmann
ah@arcsolutions.de
+49 170 2866124

