

3D-Druck auf der Werkzeugmaschine



Umwelt-Campus
Birkenfeld

H O C H
S C H U L E
T R I E R

Inhalt

- Programmierung
- 3D-Druck 3-achsig
- 3D-Druck 5-achsig
- 3D-Druck und Fräsbearbeitung
- Potential und Entwicklungsmöglichkeiten



Das System



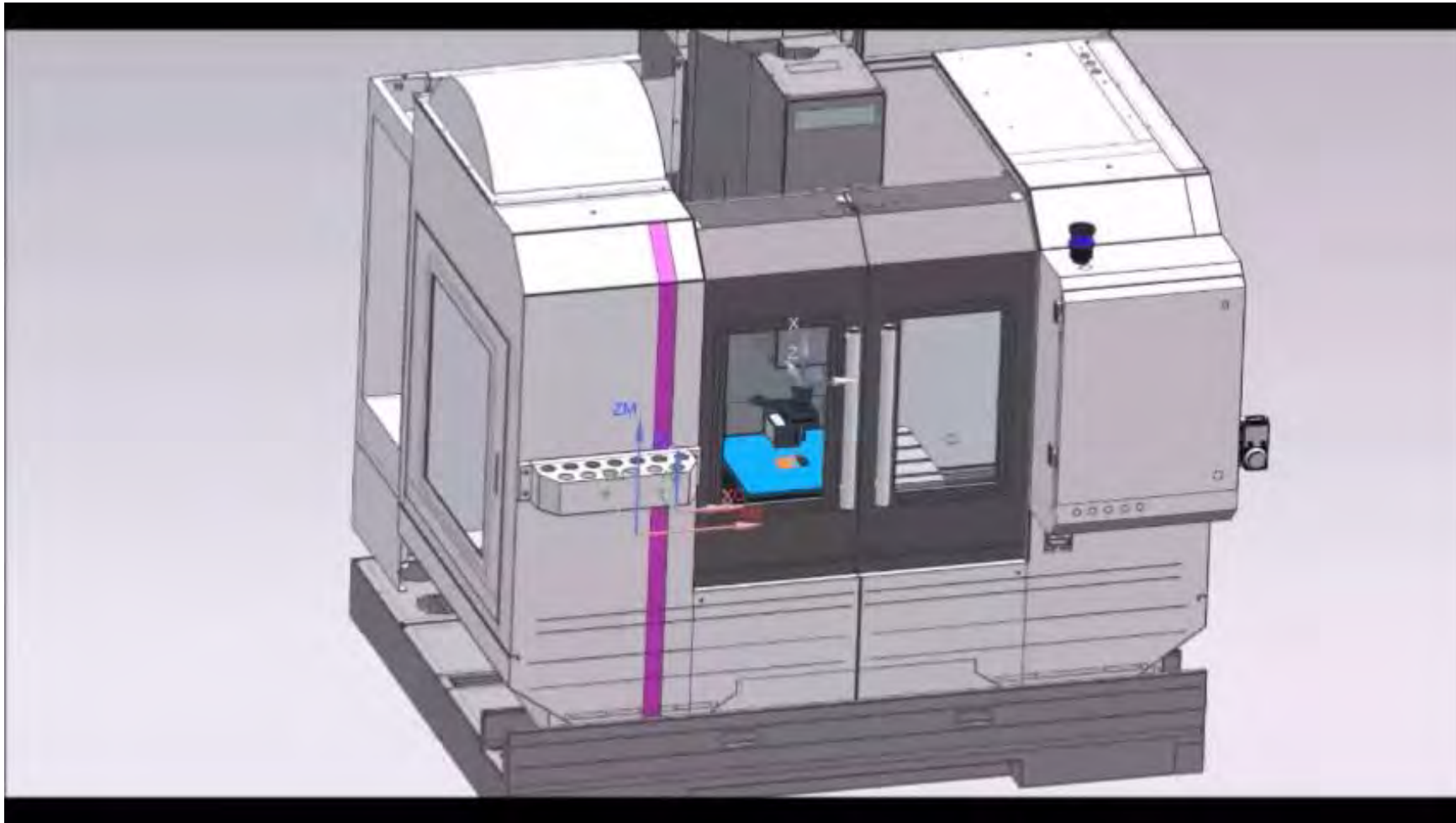
NC-Programmerzeugung

- Erstellen einfacher G-Codes mit Cura Open Source Software (Ultimaker)
- Anpassen des NC-Programms mittels Postprozessors-Plugin für Sinumerik-Code
- Simulation des Druckprozess in NX

Programmerzeugung

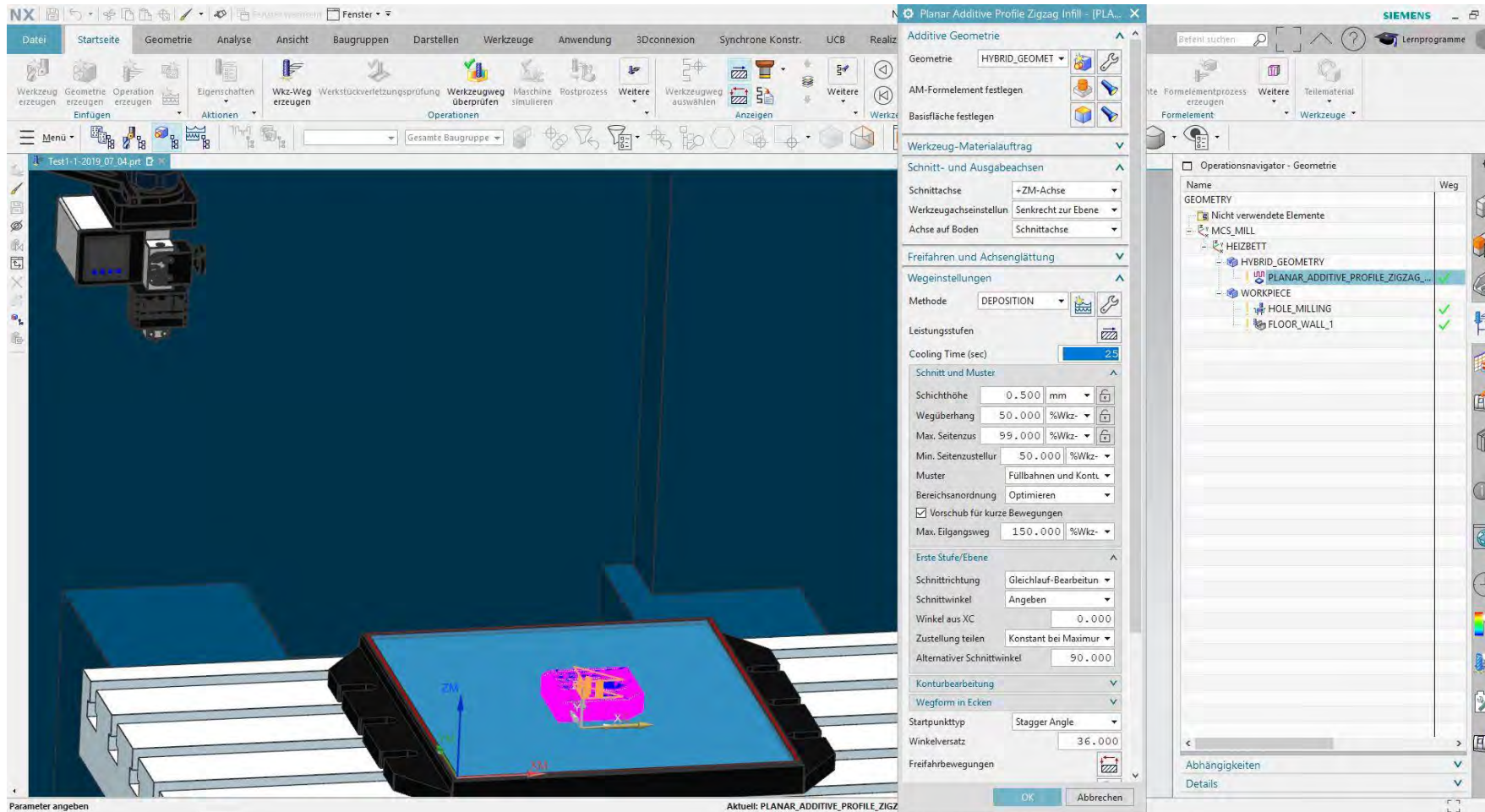
The screenshot displays the Ultimaker Cura software interface. The main window shows a 3D model of a multi-faceted cylinder on a grid. The model is composed of several layers, with the top layer highlighted in yellow and the bottom layer in green. The interface includes a menu bar at the top with options like 'Datei', 'Bearbeiten', 'Ansicht', 'Einstellungen', 'Erweiterungen', 'Toolbox', 'Einstellungen', and 'Hilfe'. Below the menu bar, there are tabs for 'Vorbereiten' and 'Überwachen'. On the left side, there is a vertical toolbar with various icons. In the center, there is a 'Schichtenansicht' (Layer View) panel with a 'Kompatibilitätsmodus' (Compatibility Mode) dropdown and several checkboxes: 'Bewegungen anzeigen' (checked), 'Helfer anzeigen' (checked), 'Gehäuse anzeigen' (unchecked), 'Füllung anzeigen' (checked), 'Nur obere Schichten anzeigen' (unchecked), and '5 detaillierte Schichten oben anzeigen' (checked). Below these are 'Oben/Unten' (yellow) and 'Innenwand' (green) options. On the right side, there is a 'Druckeinrichtung' (Print Setup) panel for 'Optimum F150'. It shows 'Material' set to 'PLA', a 'Kompatibilität prüfen' (Check Compatibility) link, and 'Druckeinrichtung' set to 'Benutzerdefiniert' (User Defined). Below this, there is a 'Profil' dropdown set to 'Optimum F150-Mehrkant_7' and a search bar. A list of settings is visible, including 'Qualität', 'Gehäuse', 'Füllung', 'Material', 'Geschwindigkeit', 'Bewegungen', 'Kühlung', 'Stützstruktur', 'Druckplattenhaftung', 'Sonderfunktionen', and 'Experimentell'. At the bottom right, there is a 'Bereit zum Speichern in Datei' (Ready to Save to File) section with '01St. 14Mi.' (1 layer, 14 MiB) and '26.03m / ~ 78g' (26.03m / ~ 78g) and a 'Speichern in Datei' (Save to File) button.

3-Achs-Werkzeugmaschine

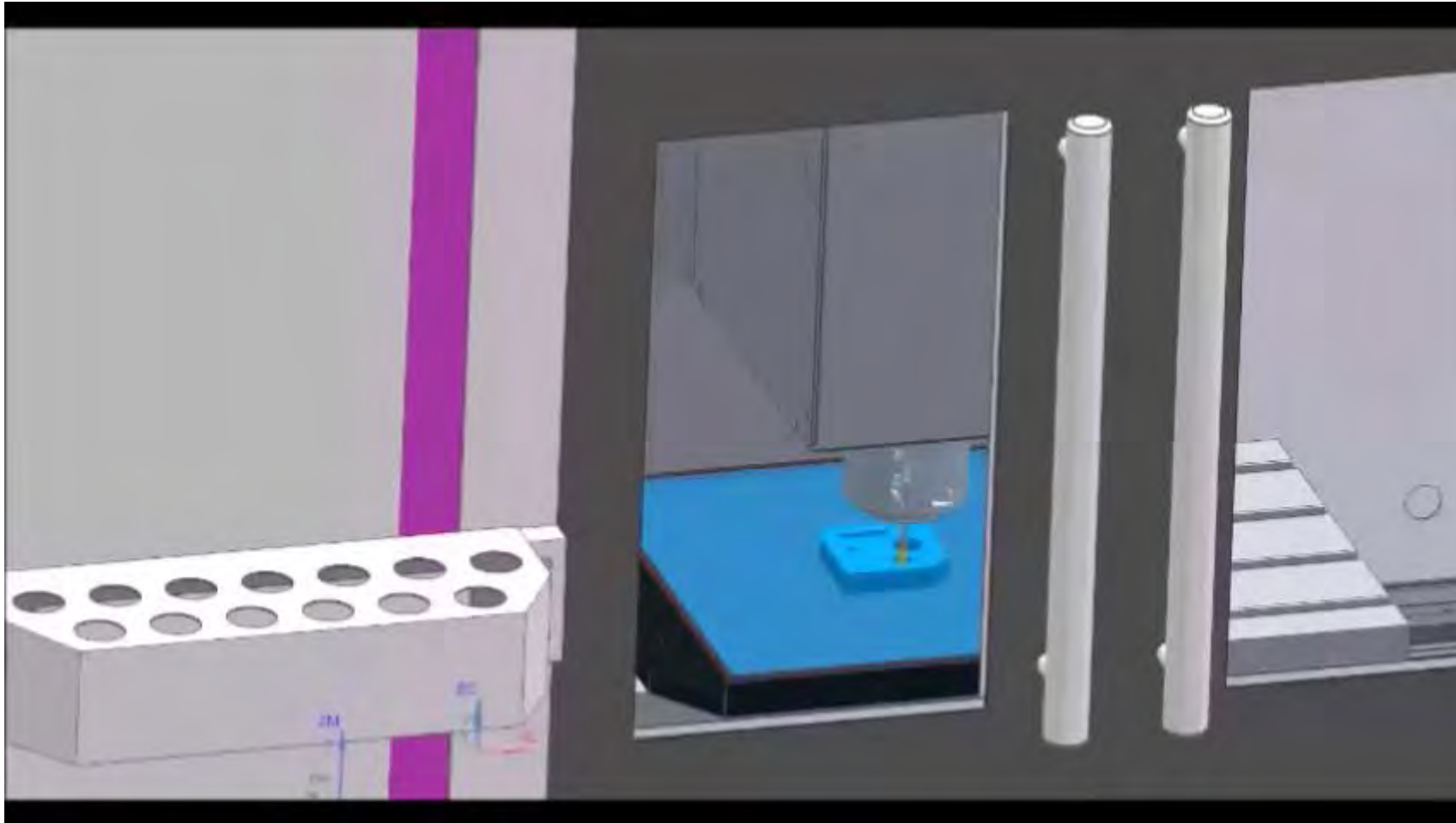


[F150_Drucken-cut.mp4](#)

Simulation 3-Achsprozess

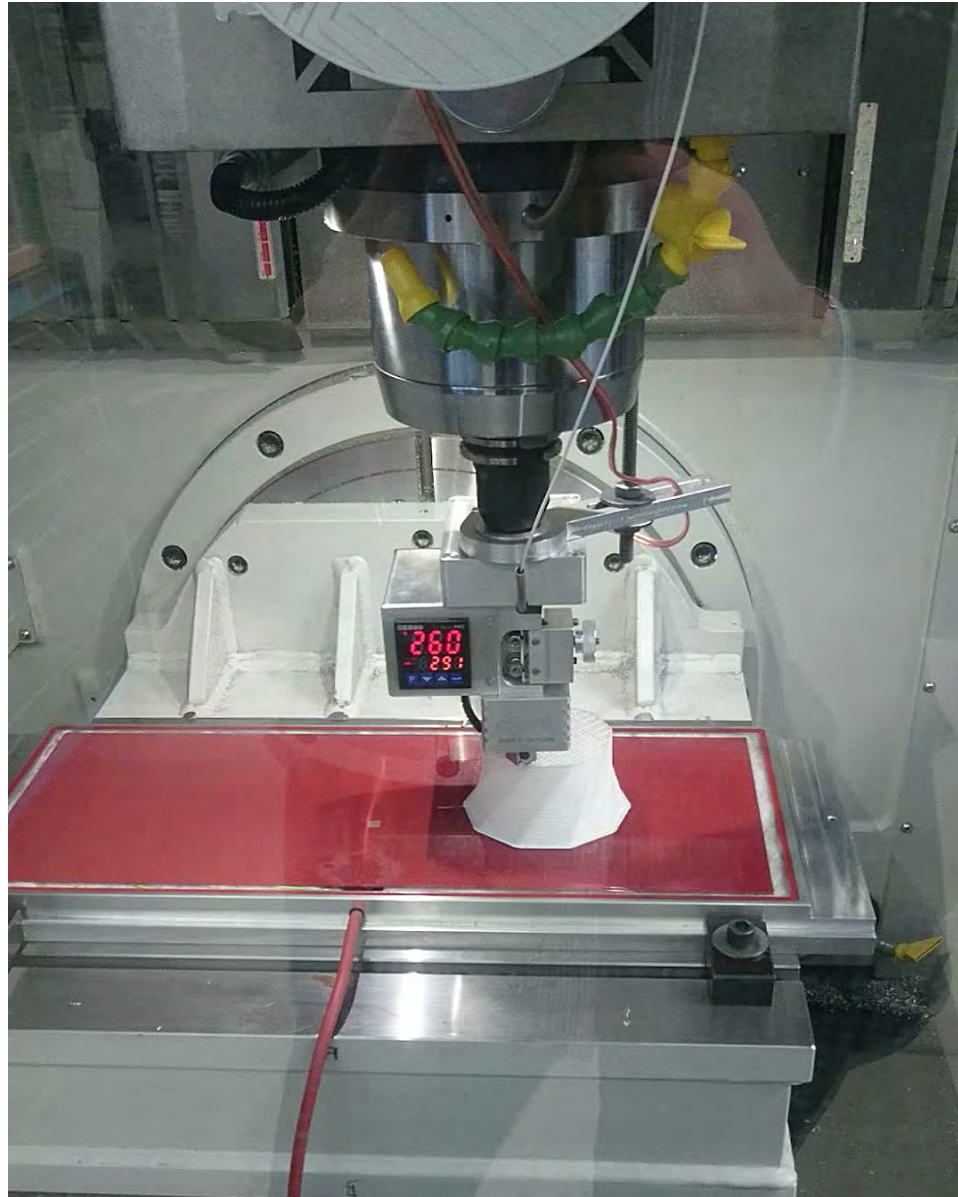


Simulation 3-Achsprozess



[F150_Fraesen-cut.mp4](#)

3-Achs-Druck

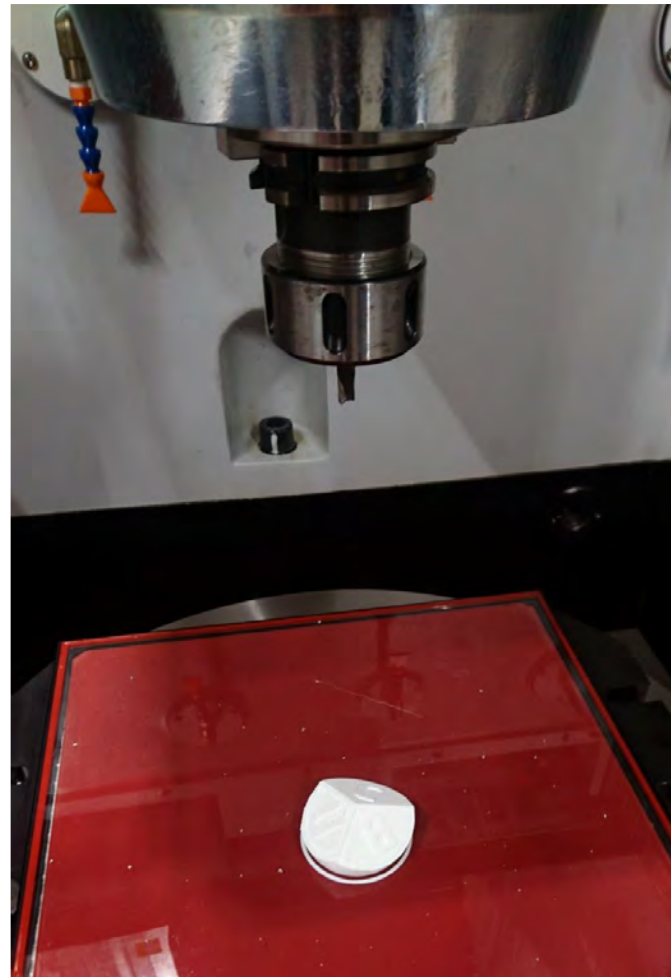


[3D-
Remscheid
.mp4](#)

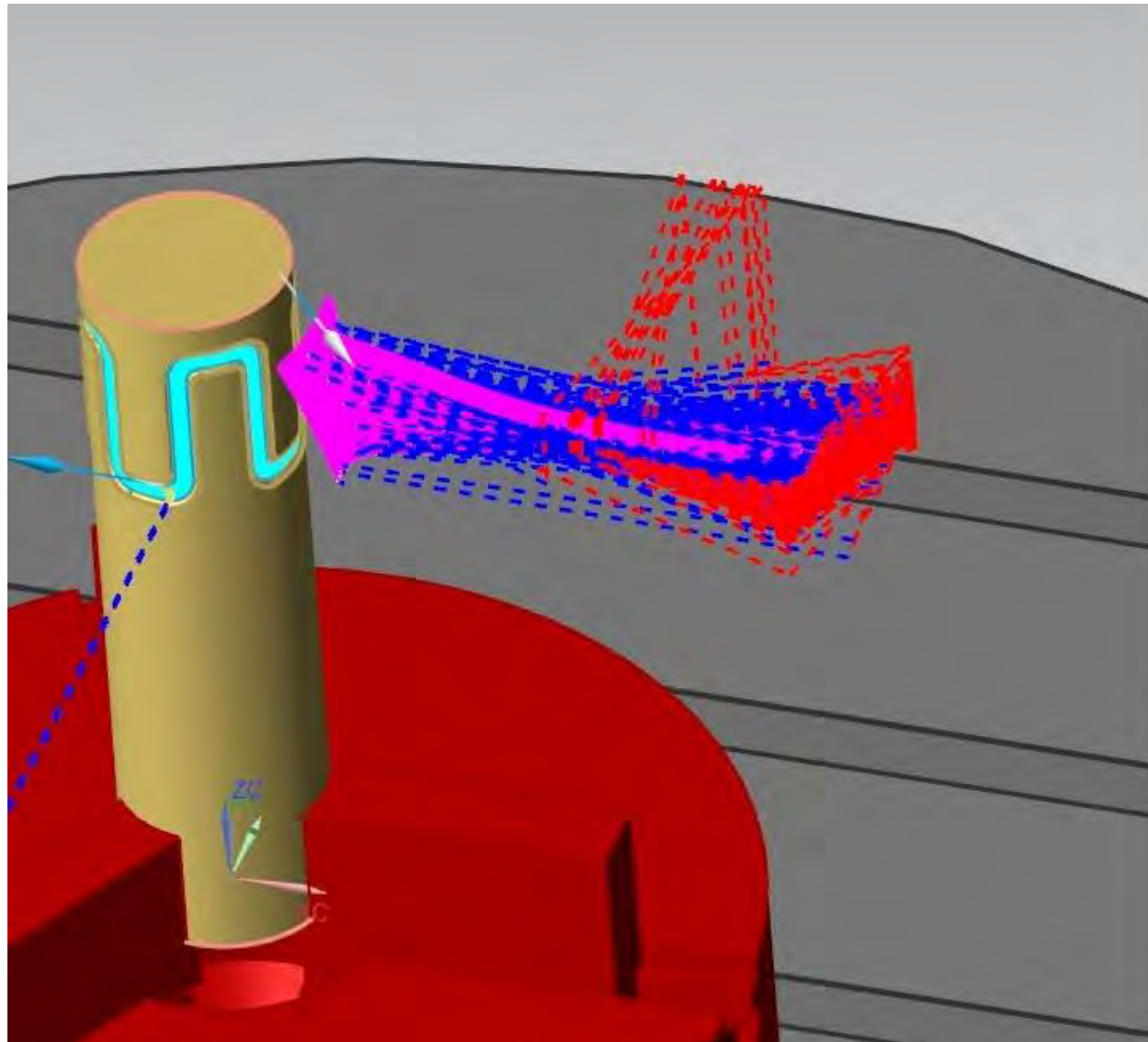
5-Achs-Werkzeugmaschine

- Steuerung durch NX-Postprozessor möglich
- Einsparung von Stützstrukturen durch Dreh-Schwenkmöglichkeiten
- Stützenlose Fertigung in mehreren Raumrichtungen
- Ermöglicht neue Kombinationen additiver und subtraktiver Fertigungsprozesse

5-Achs-Werkzeugmaschine

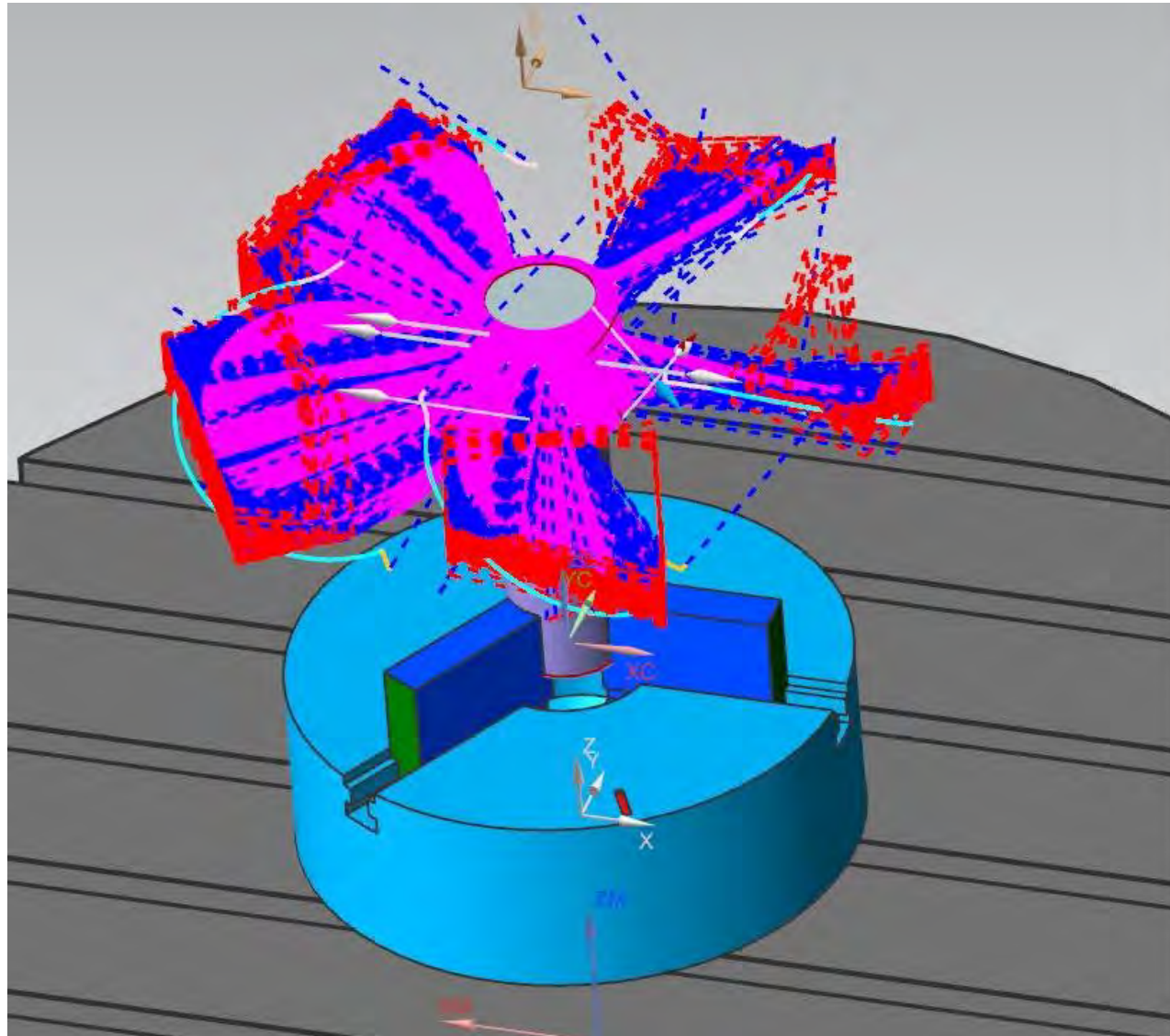


5-Achs-Druck NX



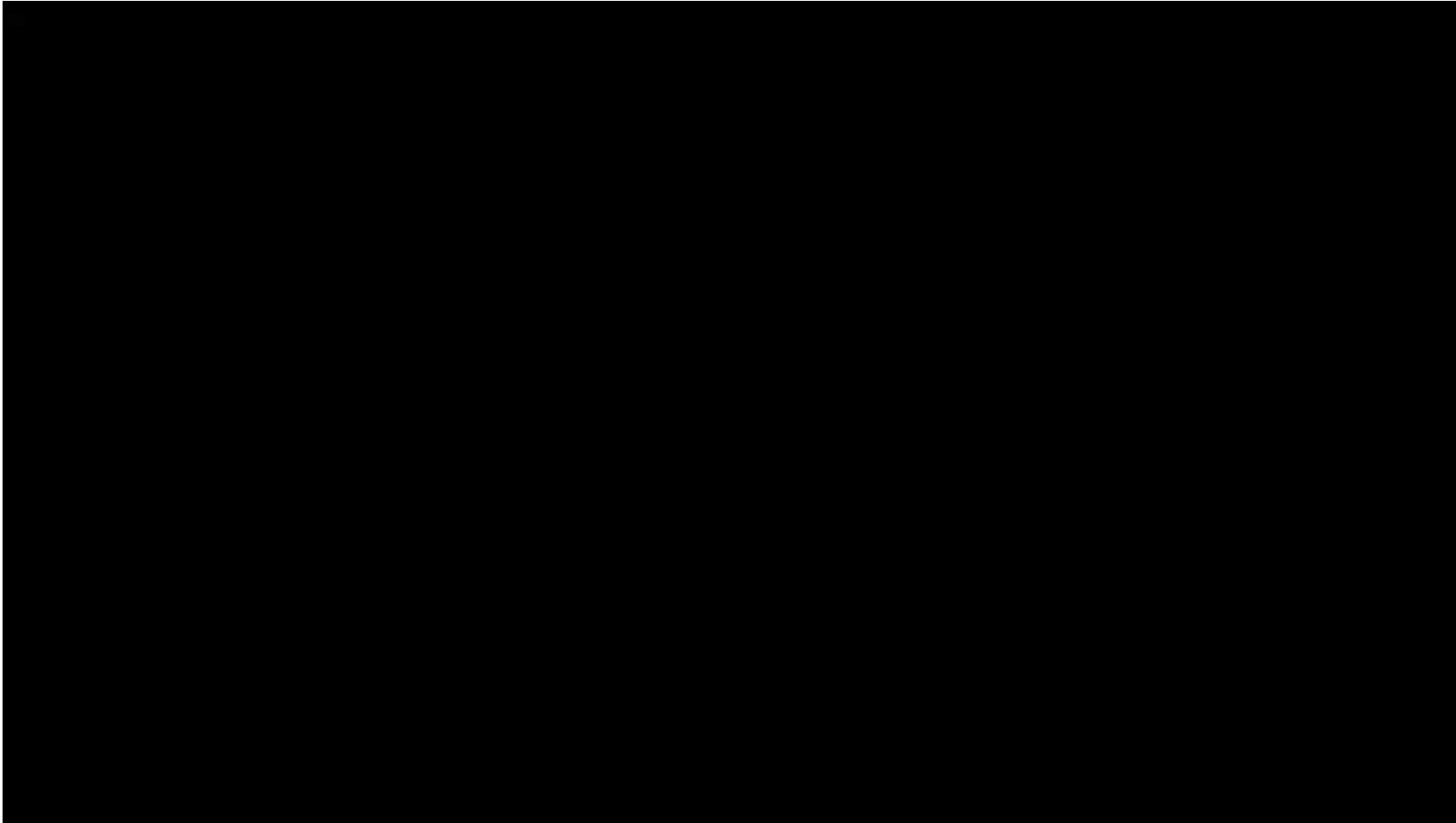
NC_PROGRAM	
[-] Nicht verwendete Elemente	
[-] PROGRAMM_KUPPLUNG	
[-] DRUCKPROZESSE	
VARIABLE_AXIS_G...	
DRUCKEN_NUT	
DRUCKEN_NABE	
SCHAUFEL_1	
SCHAUFEL_1_INS...	
SCHAUFEL_1_INS...	
SCHAUFEL_1_INS...	
SCHAUFEL_1_INS...	
SCHAUFEL_1_INS...	
SOLID_PROFILE_3D	
SOLID_PROFILE_3...	
SOLID_PROFILE_3...	
SOLID_PROFILE_3...	
SOLID_PROFILE_3...	
SOLID_PROFILE_3...	

5-Achs-Druck NX



Name	Werk
NC_PROGRAM	
Nicht verwendete Elemente	
PROGRAMM_KUPPLUNG	
DRUCKPROZESSE	
VARIABLE_AXIS_G...	
DRUCKEN_NUT	
DRUCKEN_NABE	
SCHAUFEL_1	
SCHAUFEL_1_INS...	
SCHAUFEL_1_INS...	
SCHAUFEL_1_INS...	
SCHAUFEL_1_INS...	
SOLID_PROFILE_3D	
SOLID_PROFILE_3...	
SOLID_PROFILE_3...	
SOLID_PROFILE_3...	
SOLID_PROFILE_3...	
SOLID_PROFILE_3...	

5-Achs-Druck Simulation



[Bearbeitung_komplett4.mp4](#)

Vorteile kombinierter Prozess

- Hohe Genauigkeiten erreichbar durch spanende Nachbearbeitung
- Kein Umspannen und Einmessen notwendig
- Manuelle Nachbearbeitung des 3D-gedruckten Bauteils entfällt



Optionen

- Gummi Auflagepunkte und Standfüße
- Prototypen in der Metallspritzung
- Einlegen von Metallteilen in Kunststoffdrucke mit gemeinsamer Nachbearbeitung
- Aufdrucken und Nachbearbeiten einzelner Schichten an bestehende Spritzgussteile



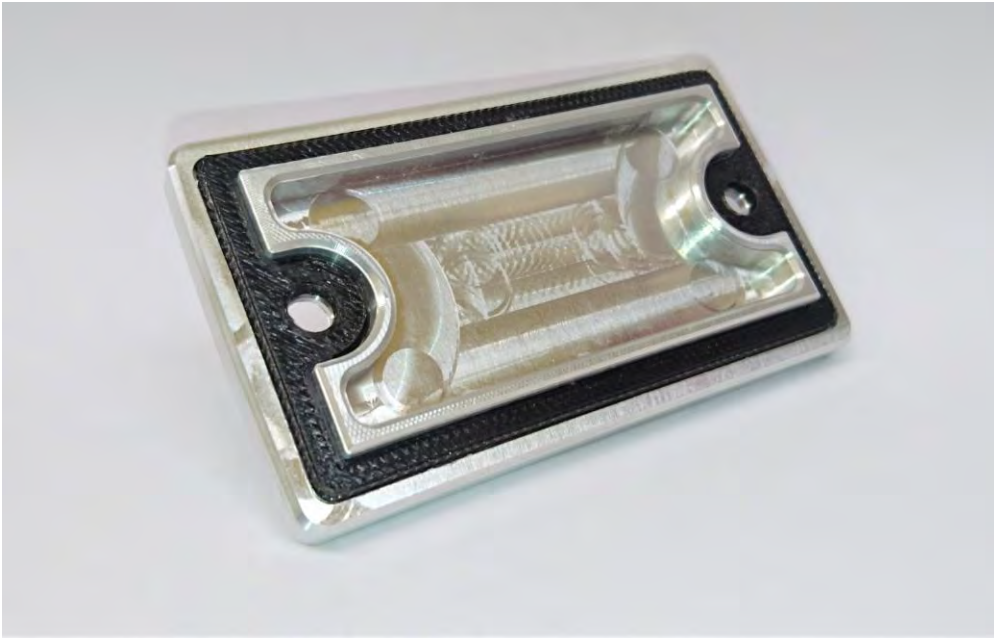
Optionen

- Prototypen in Kunststoff-Metallkombination



Optionen

- Dichtungen einspritzen
- Gummi Auflagepunkte und Standfüße



Ausblick

