

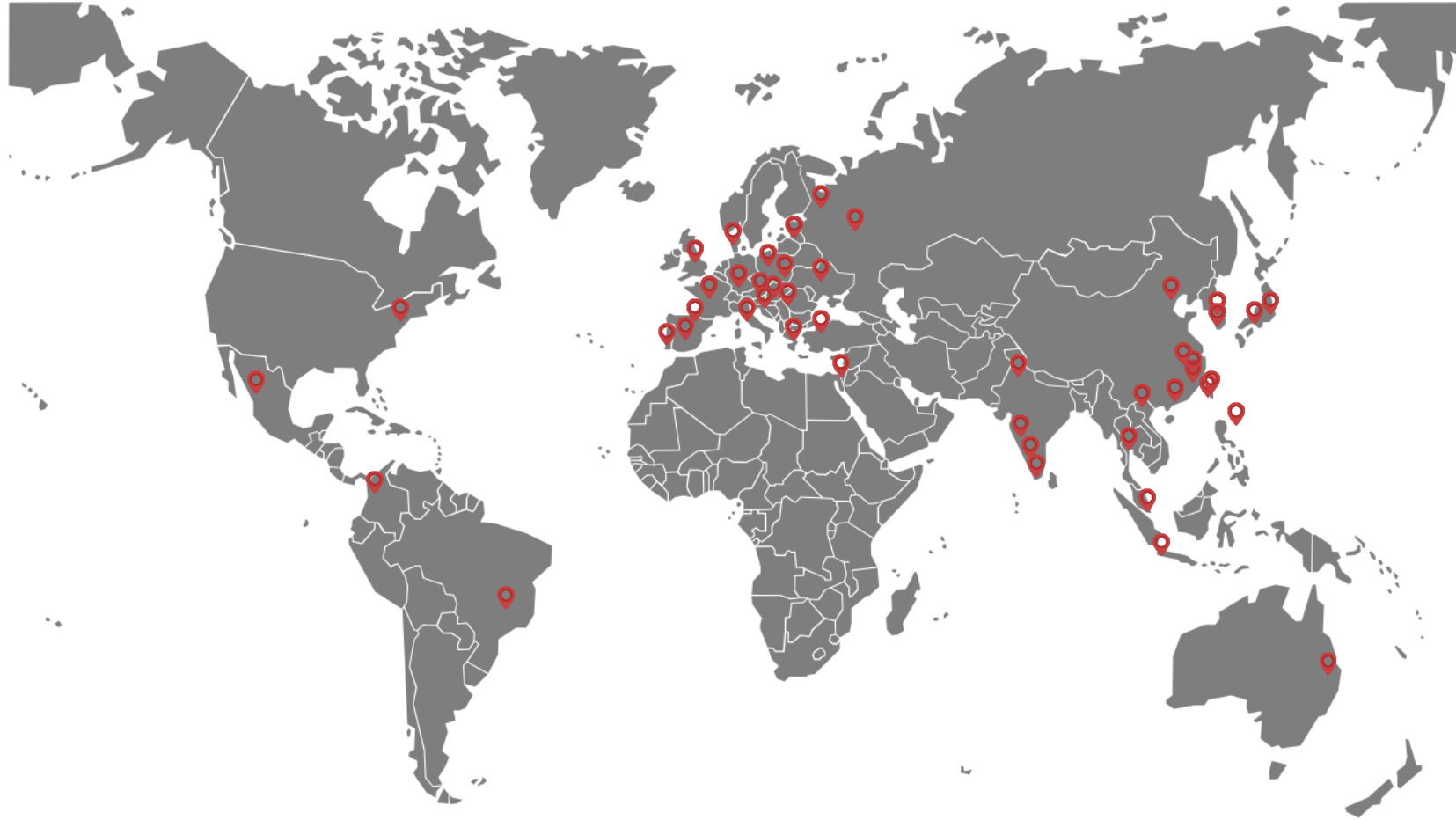
SolidCAM GmbH & Additive GmbH

CNC meets Additive am Beispiel einer Knochenplatte

Simon Sommer, Vertriebsleiter SolidCAM GmbH

Joerg Vollmann-Schipper, Vertriebsleiter SolidCAM Additive GmbH





SolidCAM wird weltweit von 65 Resellern und 8 Partnern vertrieben
sowie in 17 Sprachen übersetzt.





80 Mitarbeiter

35 Anwendungstechniker
7 Schulungszentren
5 CNC-
Bearbeitungszentren



Über 440 Bildungsträger

Universitäten/Fachhochschulen
IHK/HWK
Technikerschulen
Ausbildungszentren



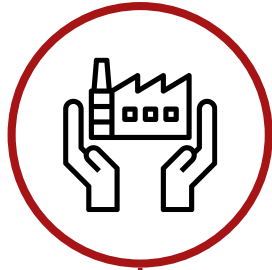
Mehr als **6000** SolidCAM
Industrielizenzen (D-A-CH)



Meilensteine SolidCAM

SolidCAM

1984
Gründung SolidCAM
Ltd.



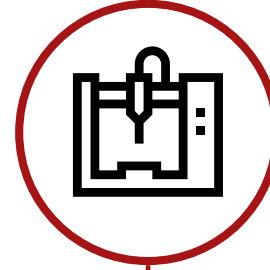
2002
Integration in
SolidWorks



2011
Entwicklung
iMachining



2021
Neue
Werkzeugverwaltung



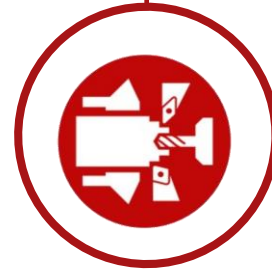
2023
Integration in
Solid Edge



1994
Gründung SolidCAM
GmbH



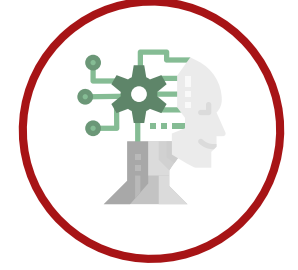
2005
Integration in
Autodesk Inventor



2011-2021
Ständige
Verbesserungen
Drehfräsen



2022
Gründung SolidCAM
Additive GmbH



SolidCAM goes AI
Coming soon....



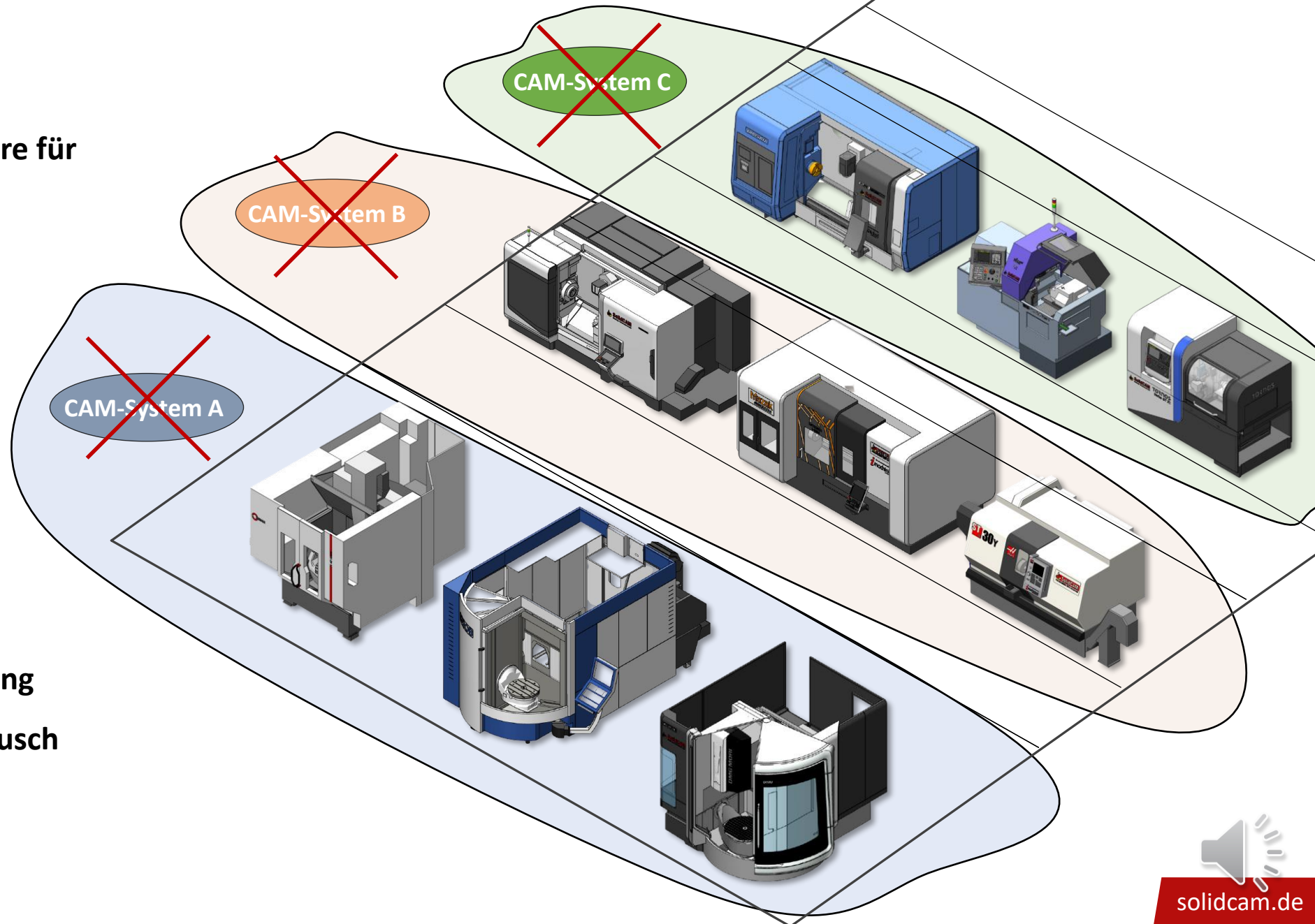
Blick in eine Fertigung ohne SolidCAM

SolidCAM

- **Verschiedene CAM-Software für verschiedene Maschinen**



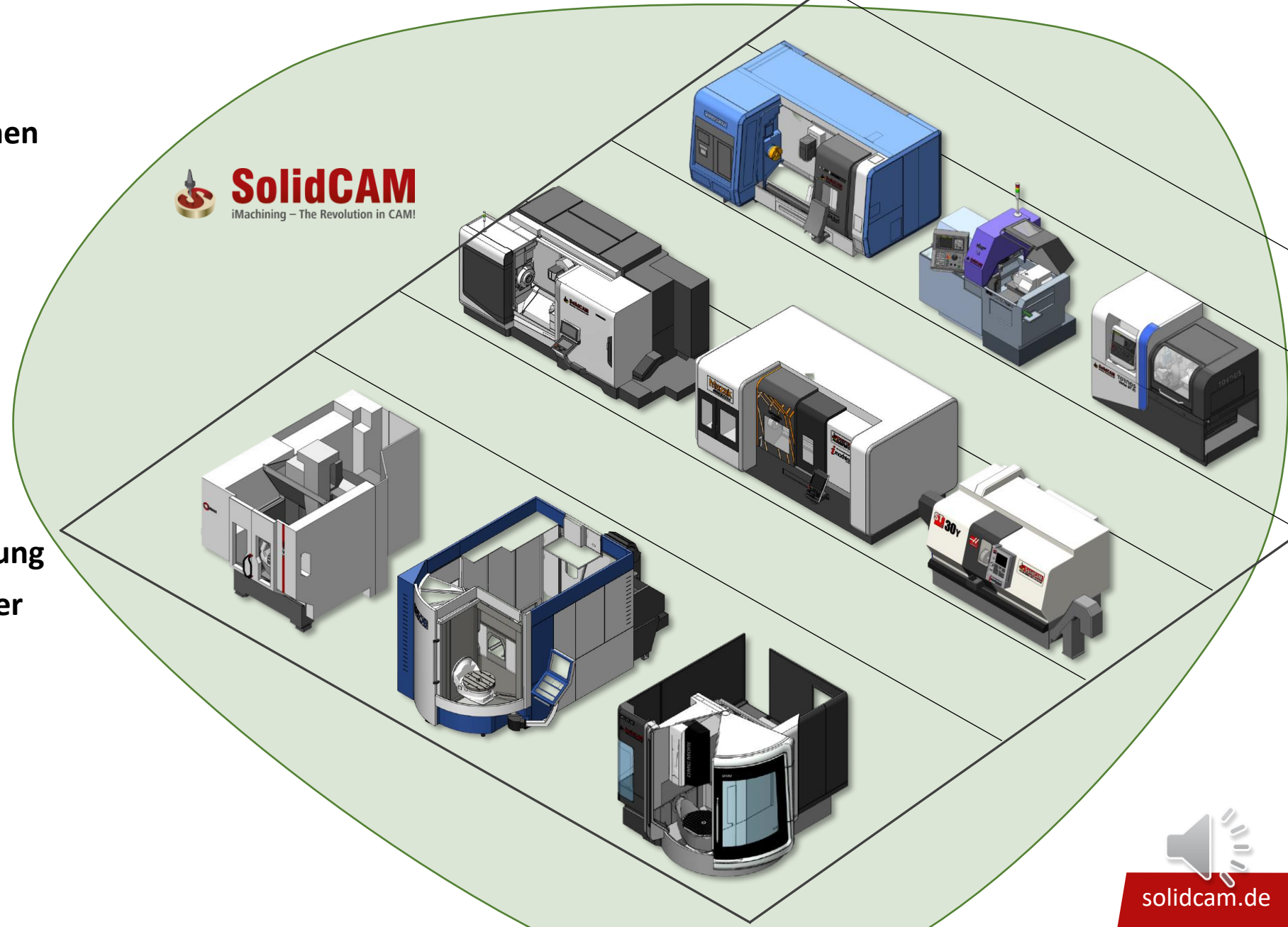
- **Zeitaufwändig**
- **Hohe Ausbildungskosten**
- **Hohe Anschaffungskosten**
- **Keine „ganzheitliche“ Lösung**
- **Kein einfacher Datenaustausch**



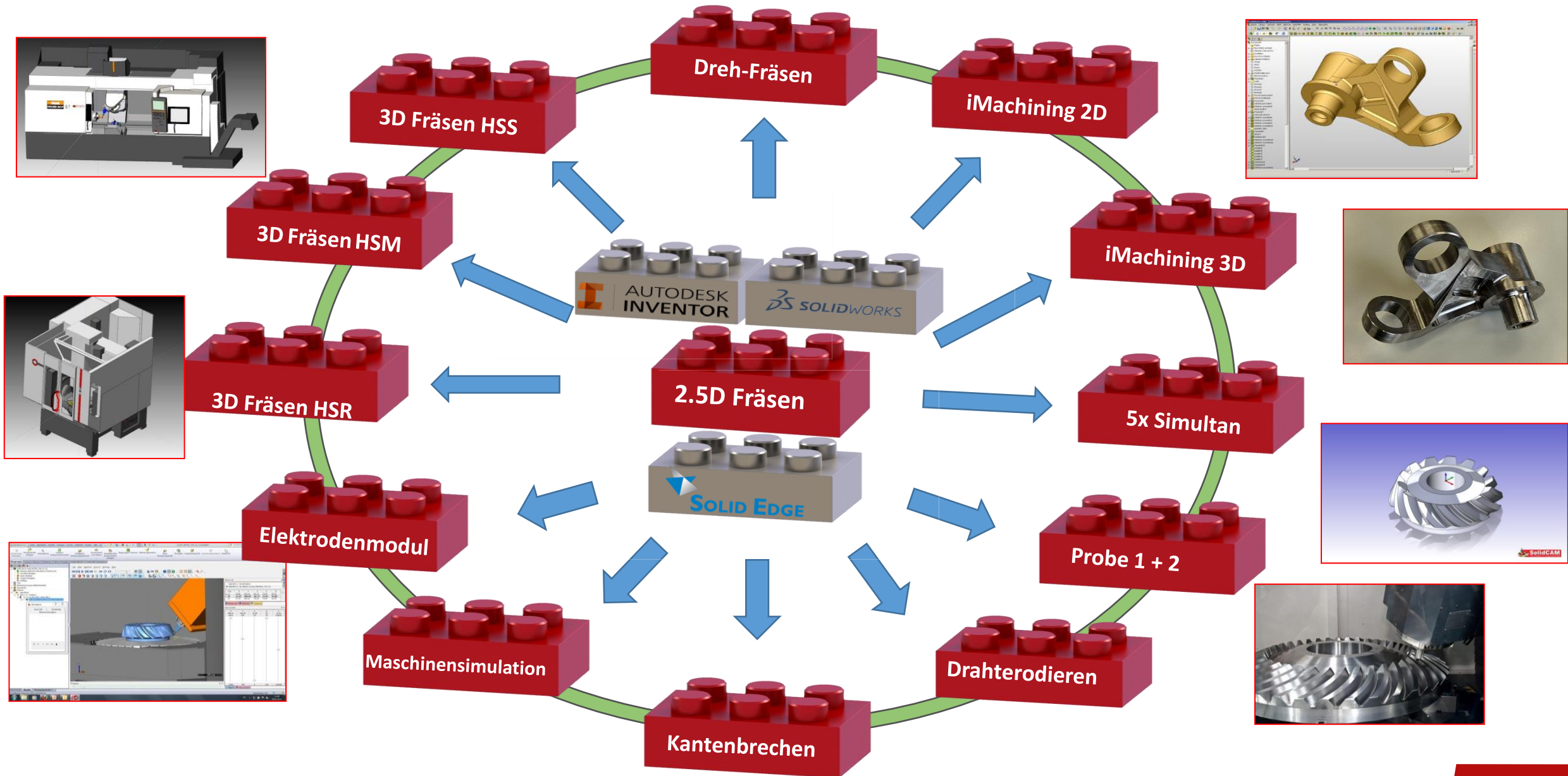
- Eine Software für alle Maschinen



- Nativer Datenaustausch
- Einfache und schnelle Ausbildung
- Mitarbeiter schulen Mitarbeiter
- Einheitlicher Support
- Zukunftssicher



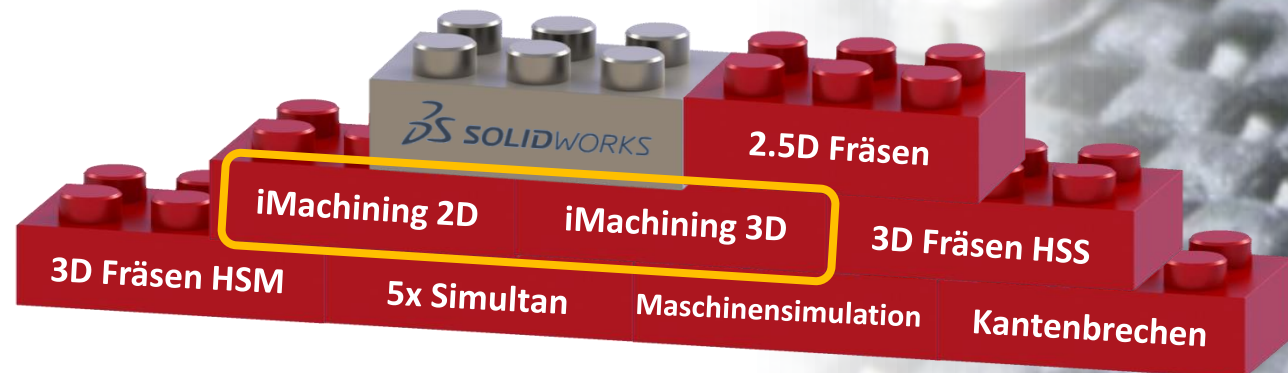
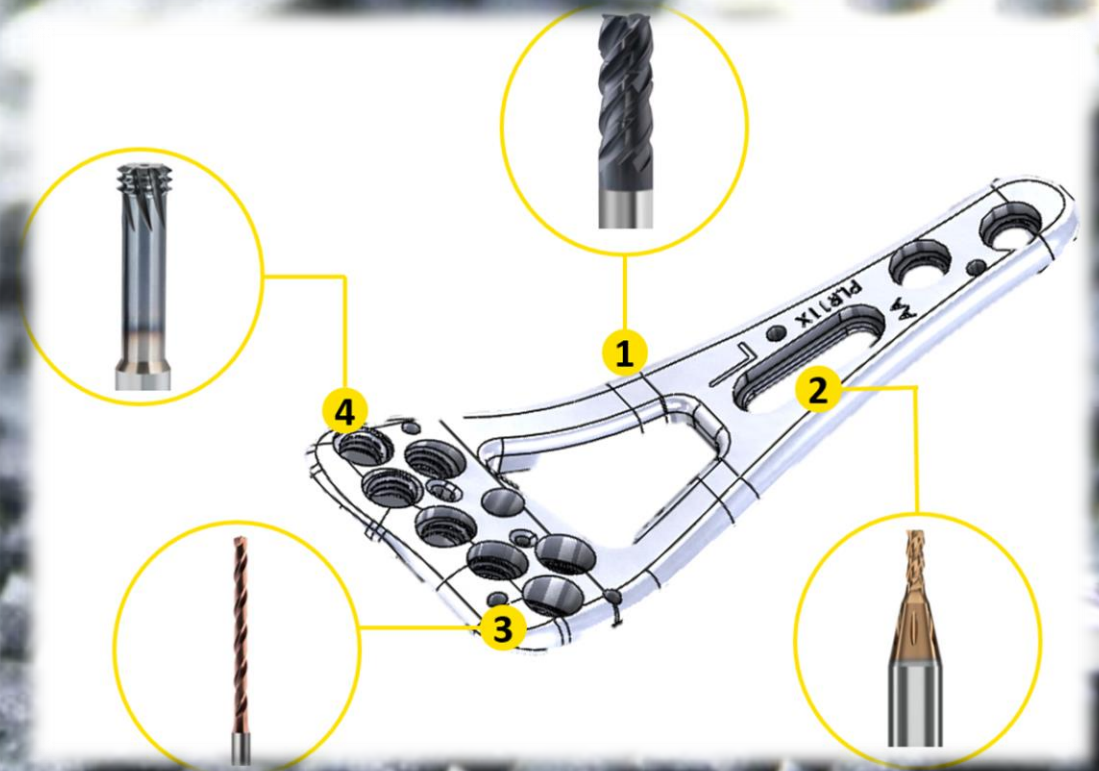
Die Fertigungsmodule von SolidCAM

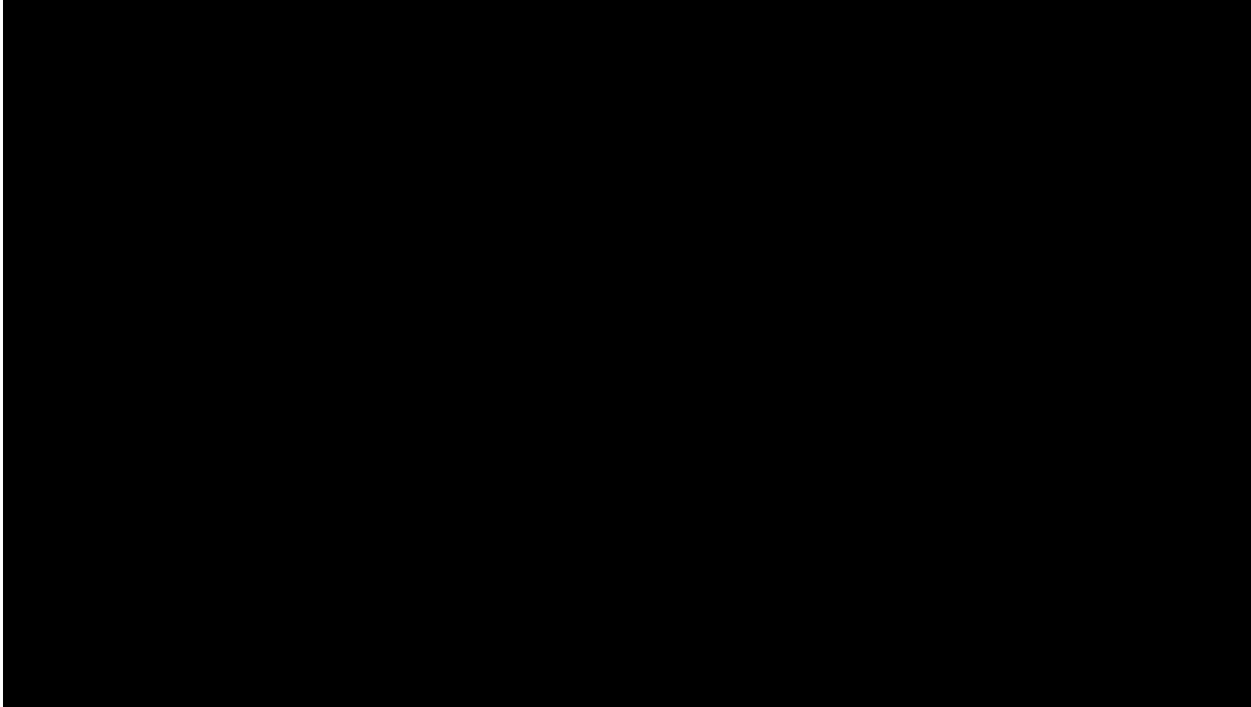


Die Knochenplatte

Implantiert häufig nach Unfällen, um gebrochene Knochen bei der Heilung zu sichern. Eine lange Lebensdauer erreicht eine solche Knochenplatte aber nur, wenn sie präzise und formgenau gefertigt wurde.

Prozess "Fräsen" für die Knochenplatte





Was ist iMachining?

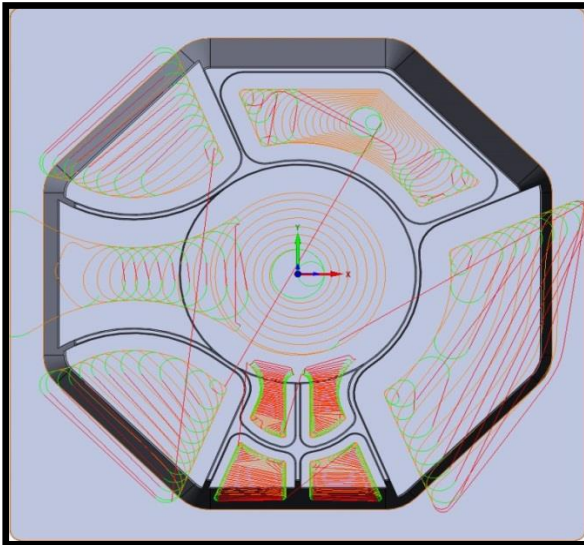
- Softwaremodul von SolidCAM
- Strategie zum Hochgeschwindigkeitsfräsen
- Optimierte Werkzeugbahnen für effizientes Fräsen
- Eingetragenes Warenzeichen (™) von SolidCAM
- Patentierte Werkzeugbahnen

Was sind die Ziele von iMachining?

- Kürzere Bearbeitungszeit
- Längere Werkzeugstandzeiten
- Einfachste Handhabung
- Reduzierung von Maschinen-/ Werkzeug-Vibrationen

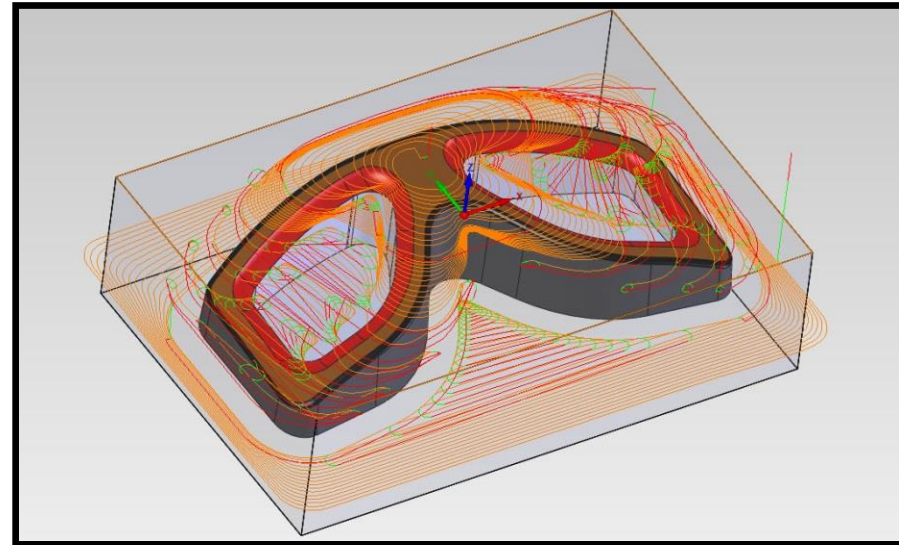
2D iMachining:

- Schruppen
- Restmaterial Schruppen
- Schichten



3D iMachining:

- Schruppen
- Restmaterial Schruppen



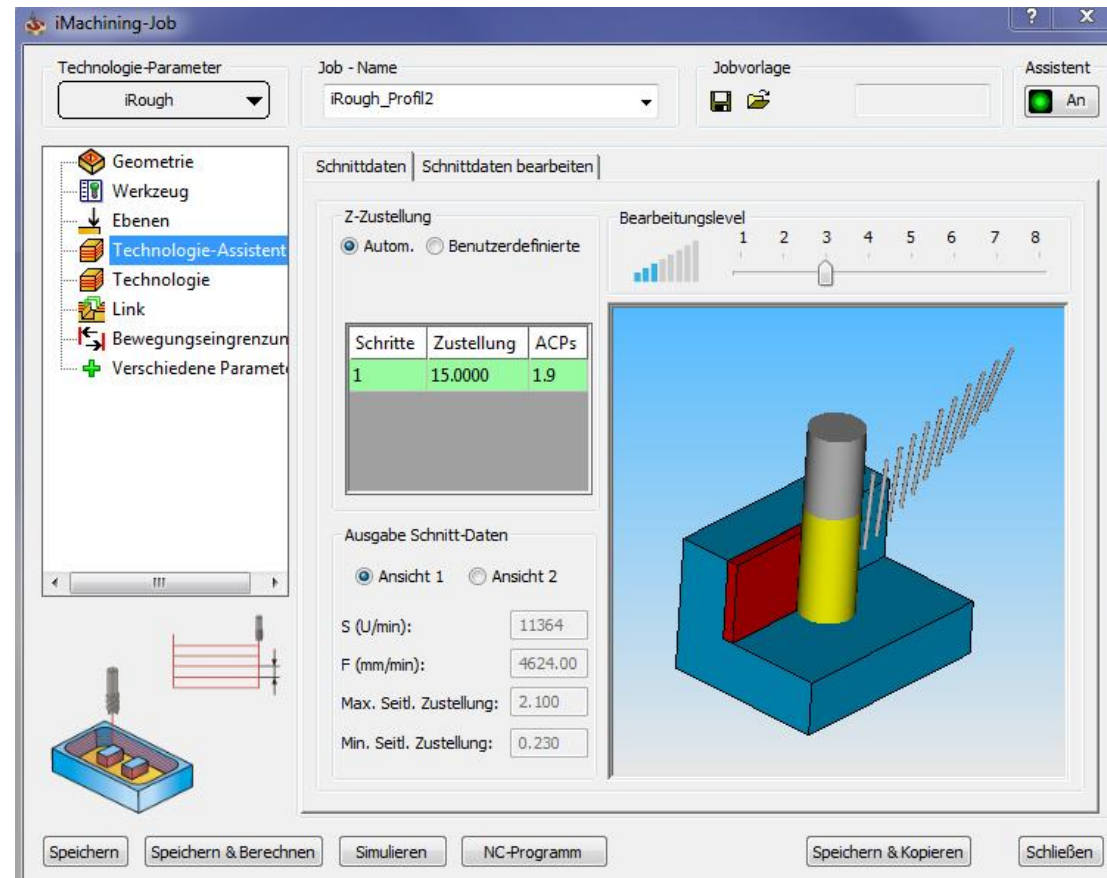
iMachining besteht aus zwei Teilen:

■ Der **Technologie-Assistent**

- Drehzahlen
- Vorschübe
- Zustellungen
- Spandicken
- Umschlingungswinkel

■ **Werkzeugbahngenerator**

- Morphing Spiralen
- D-Bahnen
- Kanäle



iDatabase

Maschinen-Datenbank | Material-Datenbank

Werte anzeigen in:
 Metrisch Zoll

Allgemein

Max. Spindel-Drehzahlen (U/min): 16000

Max. Vorschub (mm/min): 60000

Positioniervorschub XY (mm/min): Max. Vorschub

Positioniervorschub Z (mm/min): Max. Vorschub

Max. Spindelleistung (Kw): 23

Effizienz, % : 90, z.B. Direktantrieb

Speichern & Schließen Abbrechen

Maschine

iDatabase

Maschinen-Datenbank | Material-Datenbank

Werte anzeigen in:
 Metrisch Zoll

Leistungsfaktor
0.048 Kw benötigt zum Zerspanen von einem Kubikzentimeter Material pro Minute

Allgemein

Schnittgeschwindigkeit (V M/Min): 0 Auto

Werkzeugkontaktfläche (%): 0 Auto

Max. Schnittwinkel (°): 0 Auto

Min. Schnittwinkel (°): 0 Auto

Spandickefaktor (%): 100 Auto

Max. Schnittwinkel bei Level 1 (°): 30

Turbo Mode: Aus

Min. Schnittwinkel erzwingen: Nein

Wkzg.-Materialfaktor

Speichern & Schließen Abbrechen

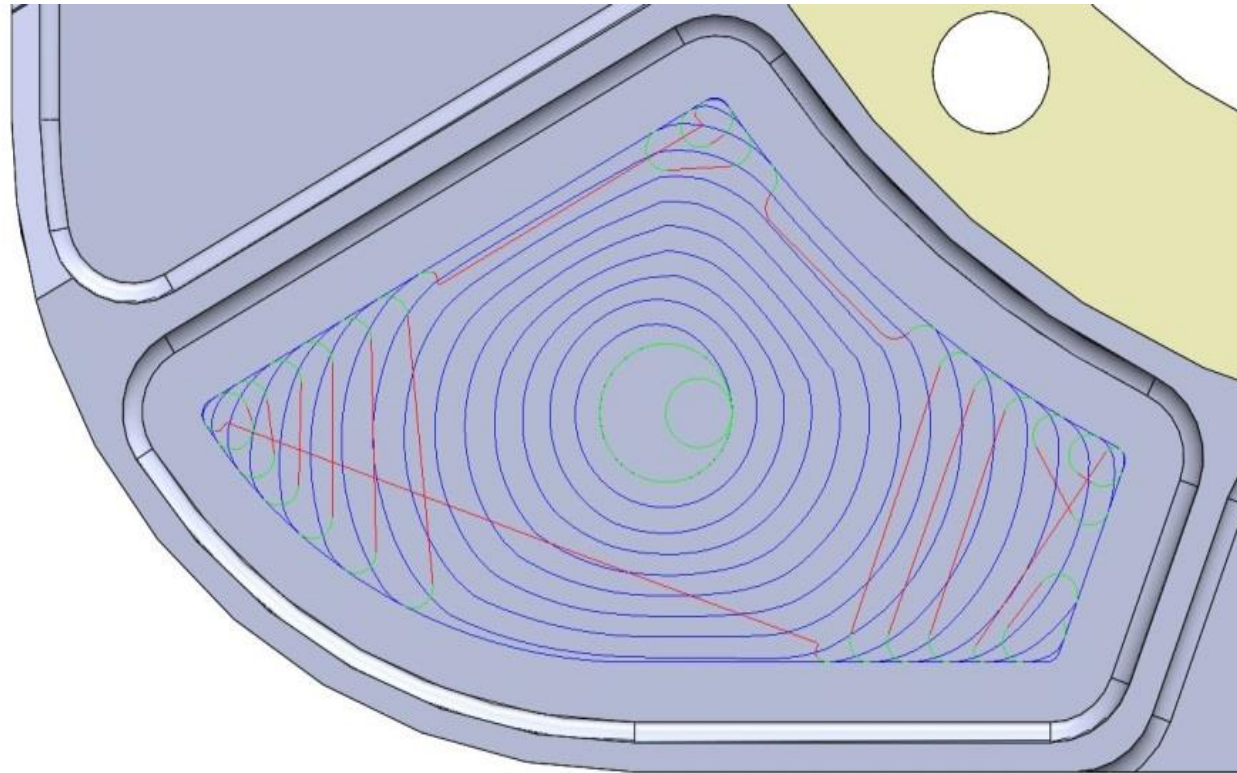
Werkstoff

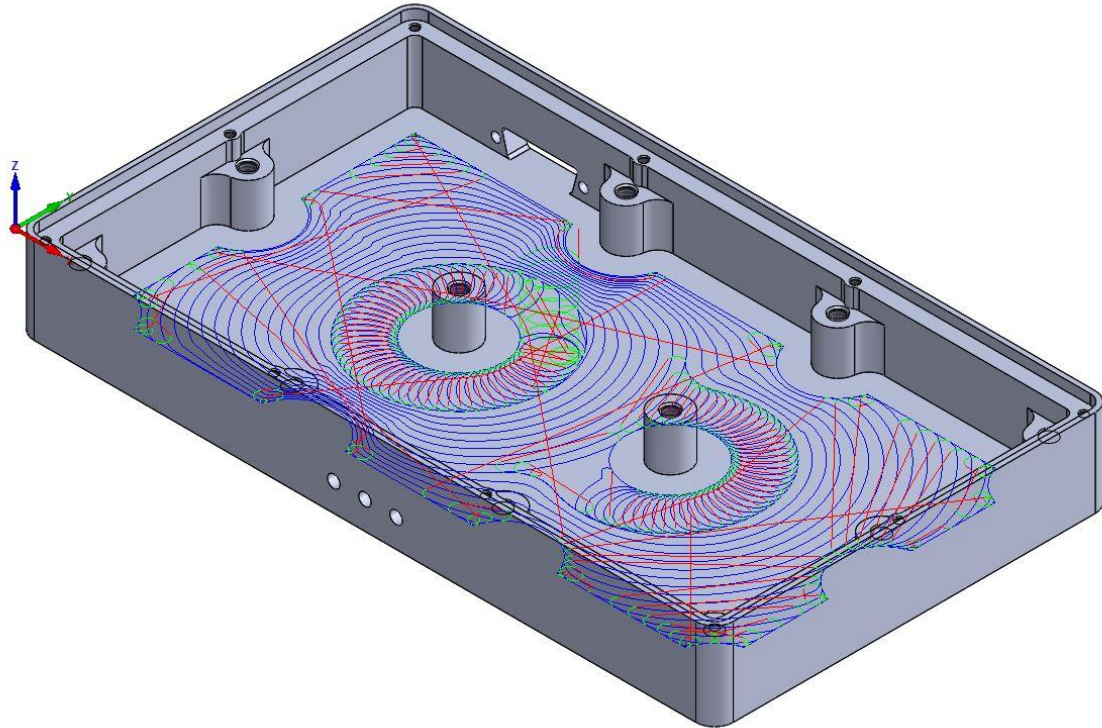
1. Geometrieauswahl

2. Werkzeugauswahl

3. Ebenenauswahl

4. Werkzeugbahn berechnen





Es gibt 3 Grundsätzliche Bahntypen

- Eintauchen (Helix)
- D-Bahn (trochoid ähnlich)
- Morphing Spirale

Diese Bahntypen werden automatisch miteinander kombiniert

Zu große Eingriffswinkel

(unberechenbare Beanspruchung des Werkzeugs)

Luftschnitte

(ineffizient)

Nicht-tangentiale Werkzeugbahnen

(scharfkantige Übergänge in der Werkzeugbahn)

Kontrollierte Seitliche Versätze

(keine Überbeanspruchung des Werkzeugs)

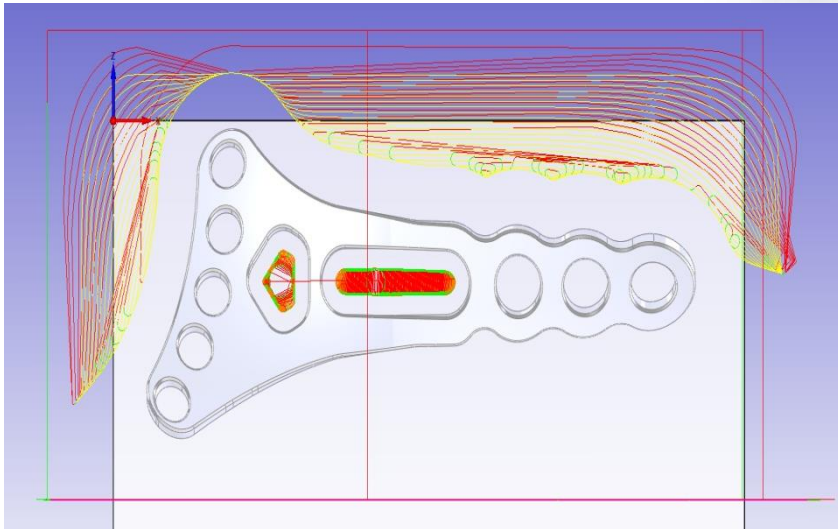
Exakte Rohmaterialbearbeitung (keine
Luftschnitte)

Weiche, tangentielle Werkzeugbahnen (weiche
Bearbeitung)

Die Knochenplatte

Konventionell gefräst 9min 54sek.

iMachining 2 min 22sek.



Zeitersparnis

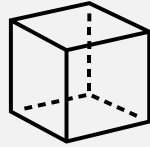
78%

Herausforderungen in der Herstellung von Metallteilen



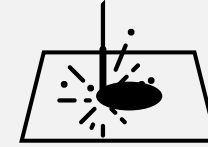
Hohe Kosten und lange Lieferzeiten

Hohe Kosten und lange Vorlaufzeiten für Metallteile, insbesondere für Kleinserien und Einzelkomponenten



Design constraints

Die Teile werden für die Herstellbarkeit durch herkömmliche Herstellungsmethoden und nicht für ihre Anwendung optimiert



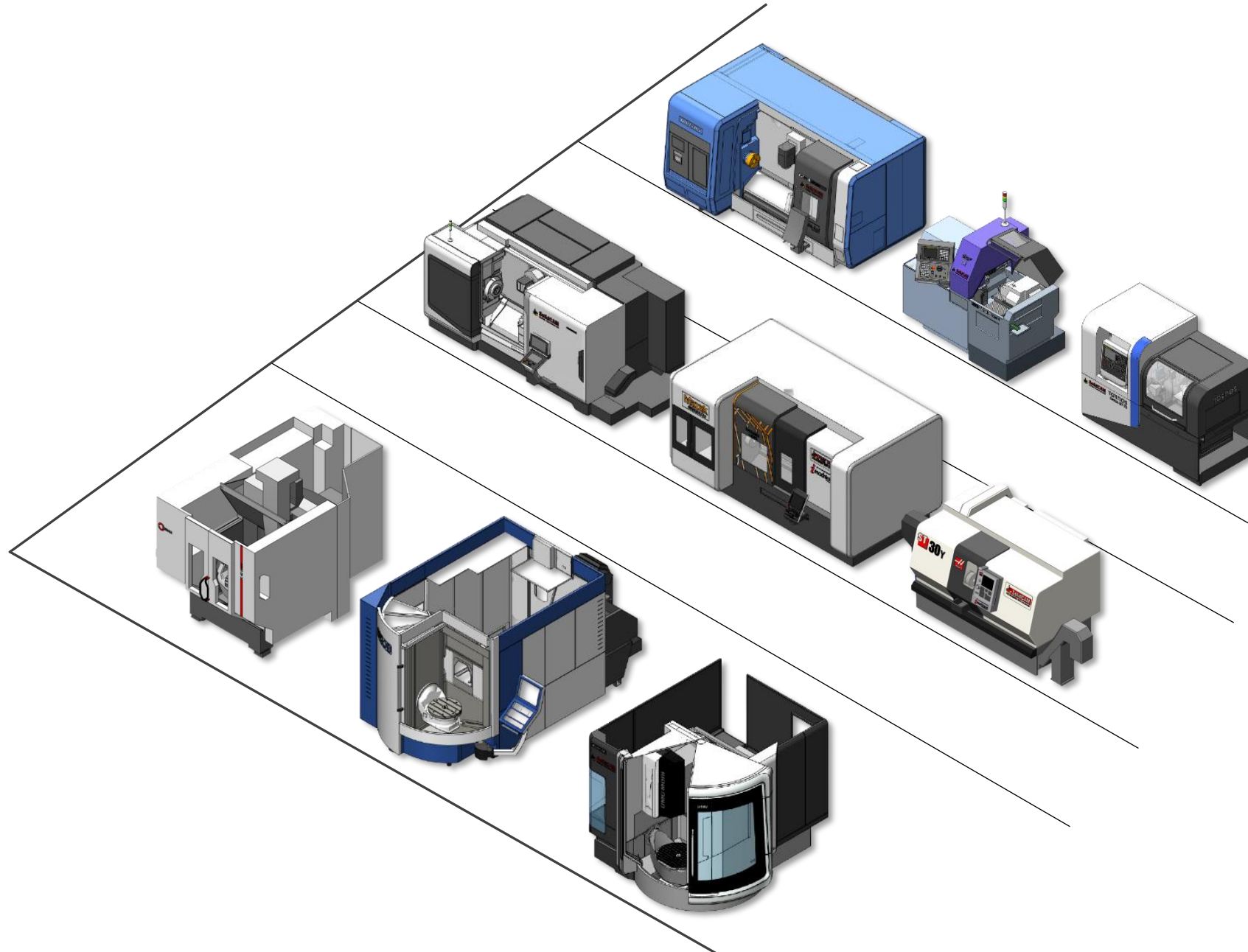
Komplexität der Herstellung

Herkömmliche Laserpulvermetall-3D-Drucktechnologien sind für die meisten Ingenieure und Hersteller zu unzugänglich und zu teuer

Die mögliche Alternative:

Metall 3D-Druck

Wie sieht die typische CNC-Fertigung von heute aus

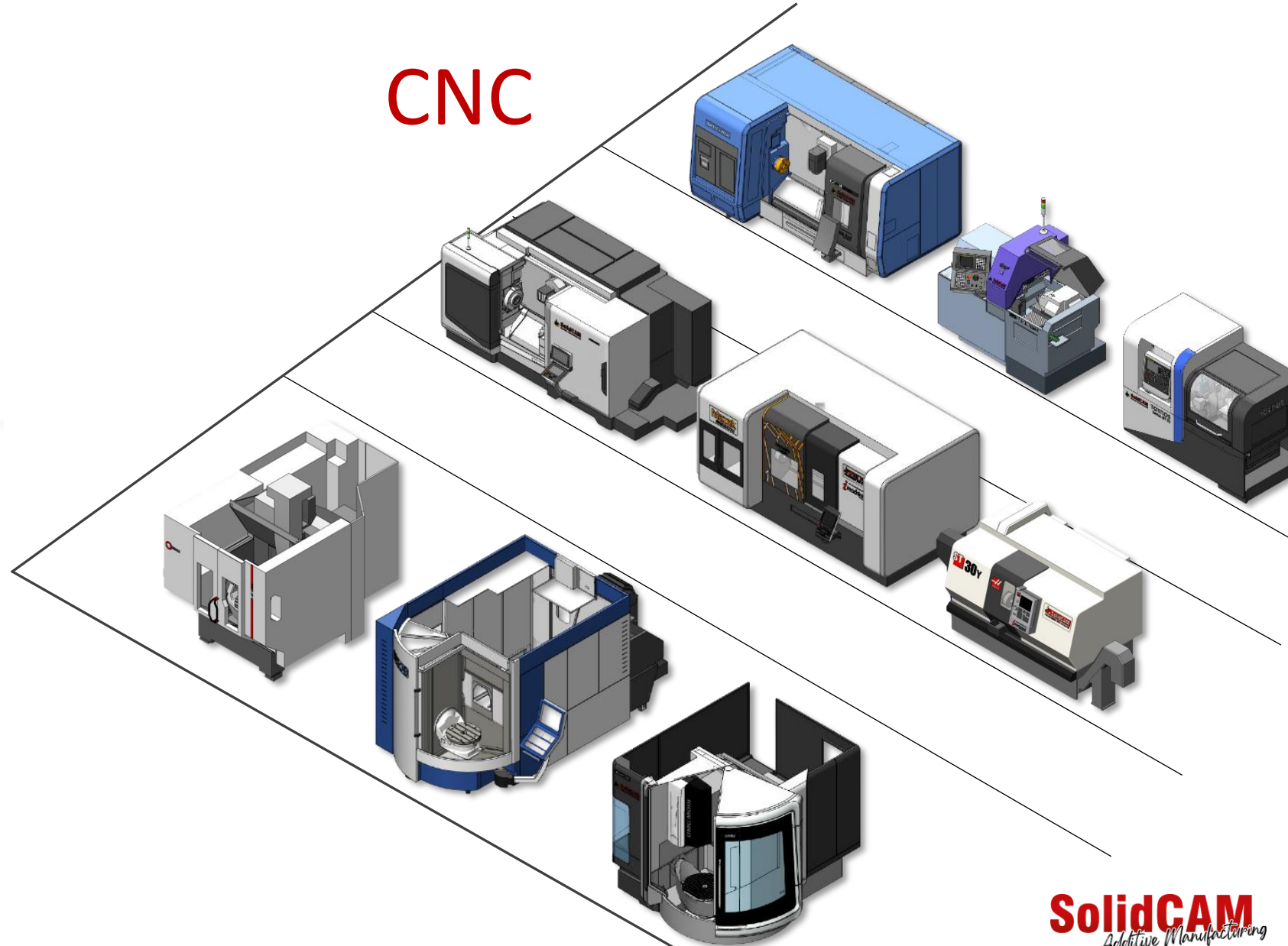


Wie sieht die Fertigung in Zukunft aus?

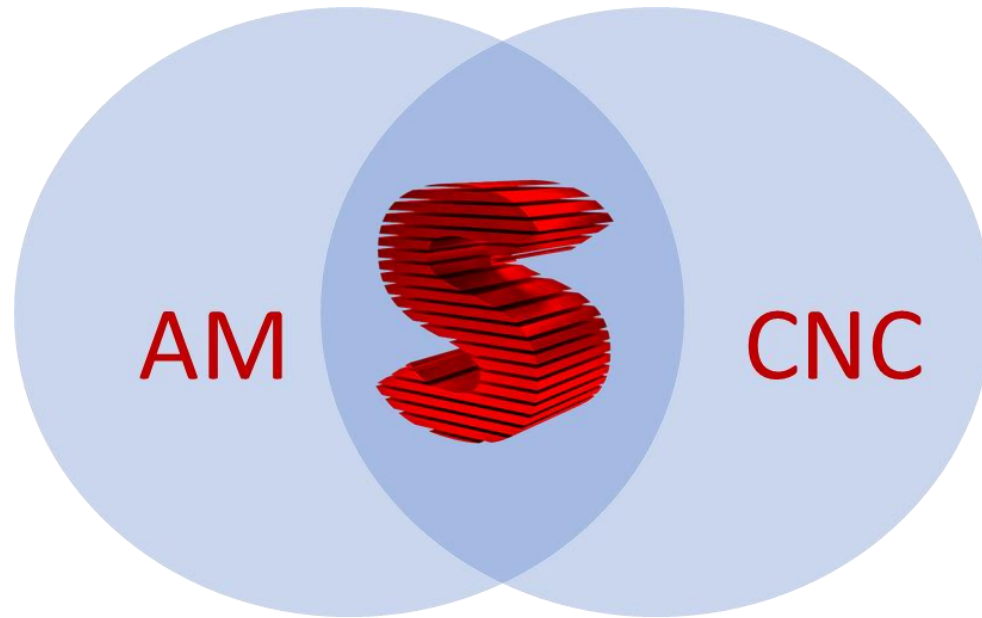
AM



CNC

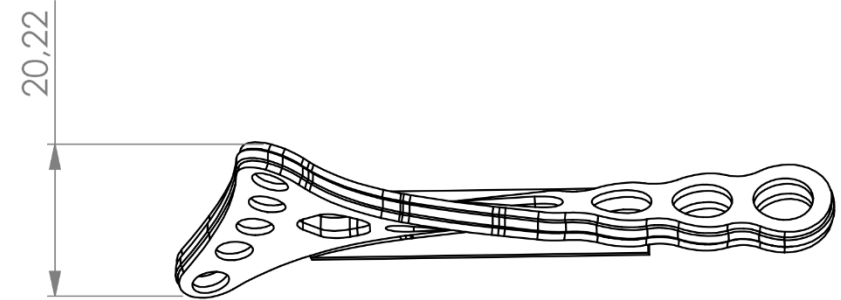
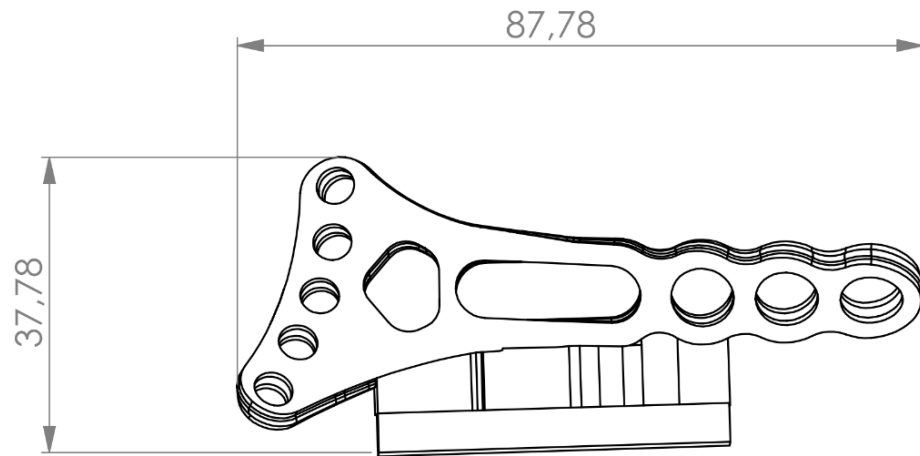


Kombination aus CNC + AM



**Fertigung gedruckter Bauteile mit anschließender mechanischer Bearbeitung
an Bereichen mit hohen Form- und Lagetoleranzen**

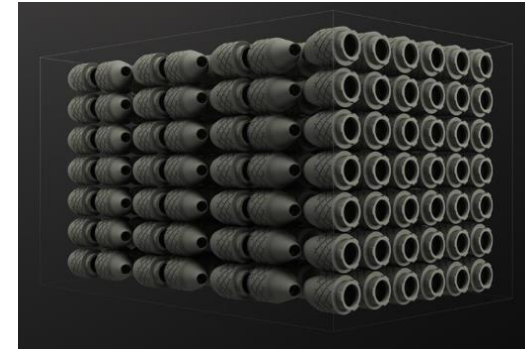
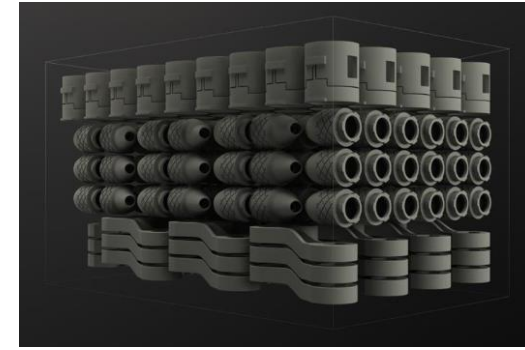
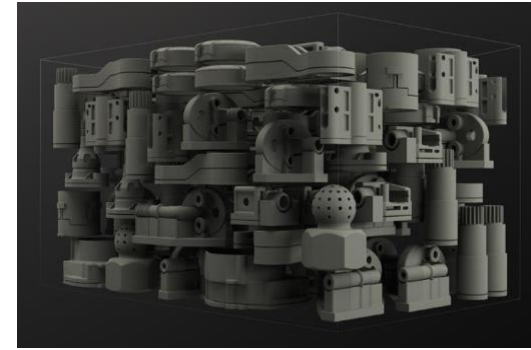
Konstruktion der Knochenplatte



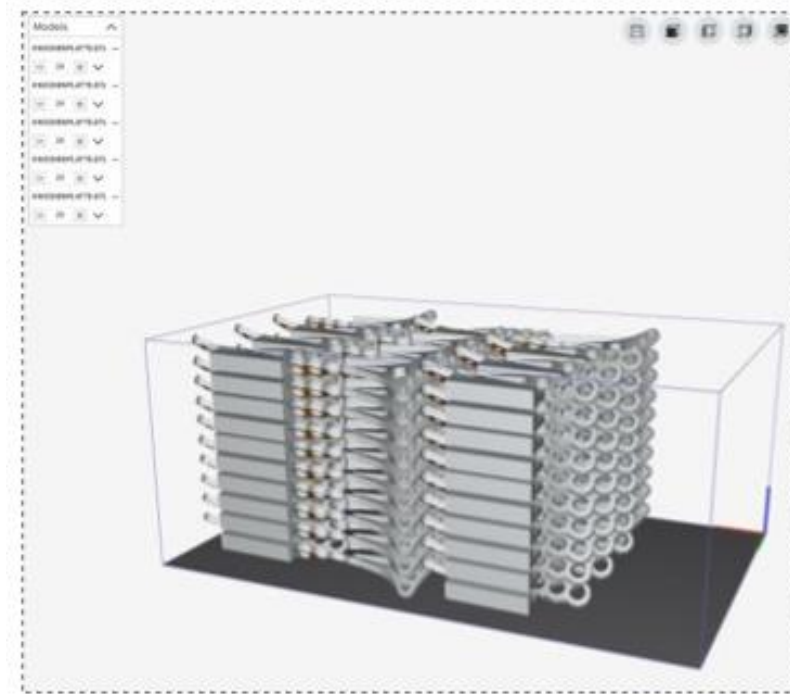
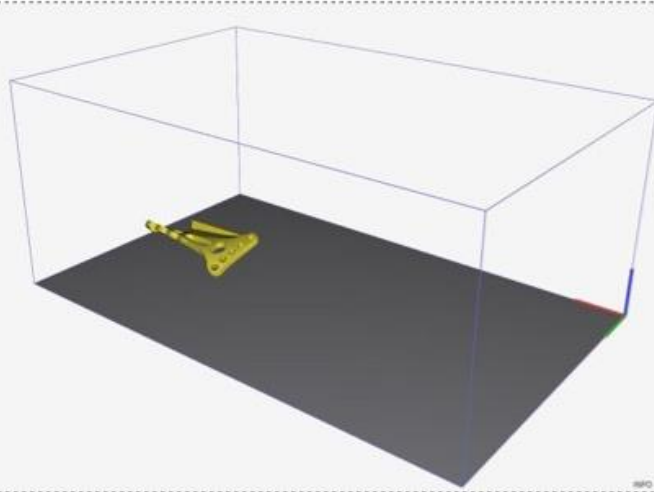
Gestaltung der Knochenplatte im Hinblick auf eine spätere mechanische Bearbeitung

Fertigung mittels Desktop Metal Shop System

- **Binder Jetting System – Kleber tropft in Pulverbett**
- **Komplettlösung vom Druck- bis zum Sinterprozess**
- **Verschachtelung unterschiedlichster Bauteilgeometrien möglich**
- **10x schneller als laserbasierte Verfahren**



Fertigung mittels Desktop Metal Shop System



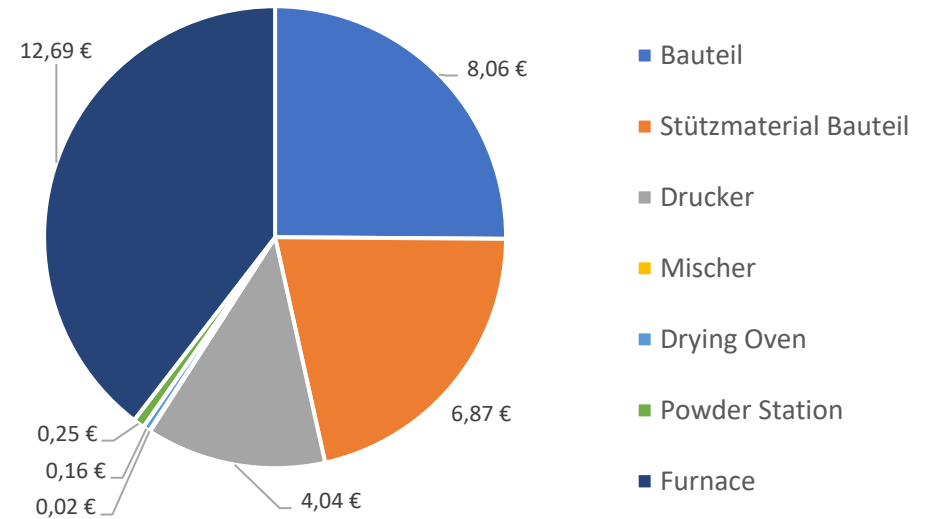
Verwendetes Material: 316L

Kosten gedrucktes Bauteil 32,10 EUR/Stck

Bauteile pro Druck: 120 Stck

Dauer: 15h

Knochenplatte Druckkosten



Fertigbearbeitung Knochenplatte





CNC *meets*
Additive

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit