

Diplomarbeit – Semesterarbeit
„Bahngenerierung und Rücksprungkompensation für die
inkrementelle Blechumformung“

1. Einführung

Die inkrementelle Blechumformung ist ein neues Verfahren, zur Kalt-Umformung von Blechen unterschiedlichster Materialien.

Hierbei wird ein Werkzeug mit Kugelkopf inkrementell über das Blech bewegt und somit die gewünschte Geometrie aus der Blechdicke „gedrückt“ (Abbildung 1).

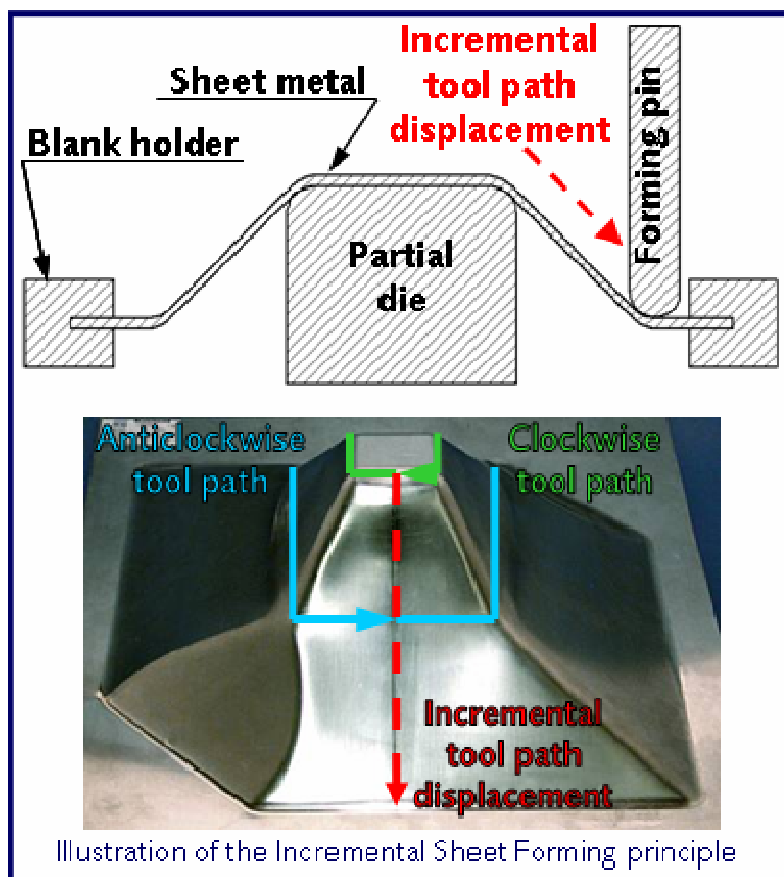


Abbildung 1: Prinzip der inkrementellen Blechumformung

Eine Abwandlung dieses Prozesses ist die „**inkrementelle Blechumformung mit inkrementeller Matrize**“

Hier sind zwei Werkzeuge im Einsatz, welche das Blech beidseitig drücken.

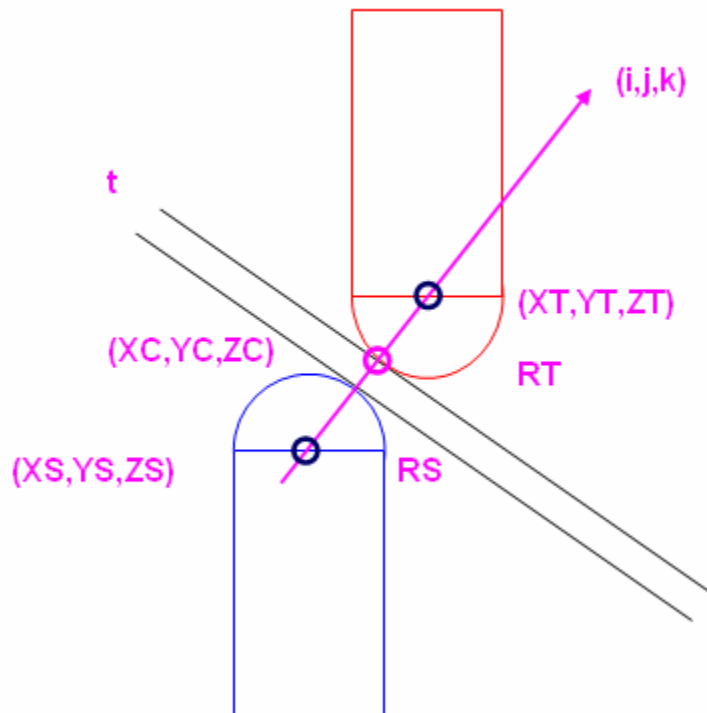


Abbildung 2: Inkrementelle Umformung mit inkrementeller Matrize

Abbildung 2 zeigt wie der Zusammenhang zwischen den beiden Werkzeugen zustande kommt: Ist der Werkzeugmittelpunkt eines Werkzeugs gegeben und gleichzeitig der Normalenvektor im Kontaktpunkt bekannt, wird der Werkzeugmittelpunkt des Gegenwerkzeugs durch Spiegelung an der Oberfläche in Richtung des Normalenvektors ermittelt. Für diese Variante der inkrementellen Blechumformung soll eine Software geschrieben werden, welche diverse anfallende Aufgaben übernehmen kann.

2. Aufgabenstellung

Auf Basis von CAD-Daten (CATIA V5, IGS-Daten) soll zunächst eine Werkzeugbahn für eine der beiden Maschinen berechnet werden. Hierzu ist die vorhandene CAD-Fläche um den Werkzeugradius zu offsettieren und anschließend Parallel zur XY-Ebene mehrmals zu schneiden. Die Schnittkurve entspricht dann der Werkzeugbahn (s.Abbildung 3). Für die Generierung der Werkzeugbahn der zweiten Maschine wird nun der Flächennormalenvektor im Kontaktpunkt der ersten Maschine genommen und eine Spiegelung an diesem Punkt durchgeführt. Ein Beispiel hierfür ist in Abbildung 4 zu sehen.

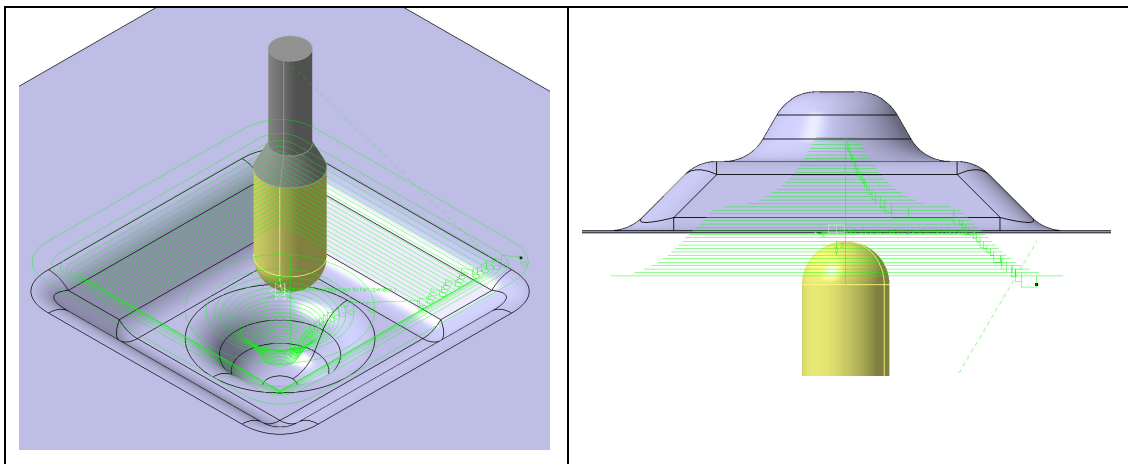


Abbildung 3: Werkzeugpfad Z-Level

Nachdem die Werkzeugbahnen auf einer bereits vorhandenen Werkzeugmaschine abgefahren worden sind, soll die resultierende Blechgeometrie untersucht werden.

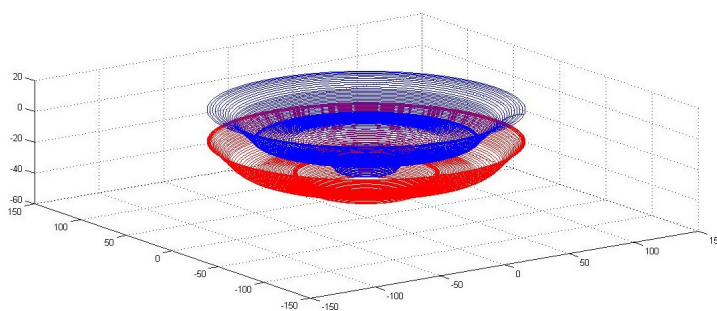


Abbildung 4: Werkzeugpfad gespiegelt an der Fläche

Hierzu sind verschiedene Aufgaben zu programmieren.

Zunächst ist eine „Best-Fit“ Einpassung vorzunehmen, um die verformte Punktwolke aus der Simulation (kein Netz) bzw. aus Hardware mit GOM-Scanner, möglichst gut zur CAD-Geometrie zu positionieren.

Eine Soll-Ist Analyse auf Basis der beiden Flächen soll die Abweichung von der CAD-Geometrie berechnen.

Diese Abweichungen werden jetzt dazu verwendet, das bereits verformte Netz bzw. die daraus abgeleitete Fläche an der Original-CAD-Geometrie zu spiegeln. Die gespiegelte Fläche hält jetzt den Rücksprungfehler vor. Das heißt, bei einer Verformung auf Basis dieser neuen Fläche, sollte nach Rücksprung des Bleches die Soll-Ist Abweichung deutlich geringer werden.

Um die gespiegelte Fläche zu verformen muss zunächst wieder ein Flächenoffset in Höhe des Werkzeugradius vorgenommen werden, anschließend die Bahnen durch Schnitte erzeugt werden.

Zusammenfassend sind die hier beschriebenen Arbeitspakete lediglich als grober Rahmen der Arbeit zu verstehen. Für eigene Ideen ist sehr viel Freiraum.

Die Arbeit ist für 6 Monate angesetzt und soll so bald als möglich beginnen.

Arbeitsdurchführung ist im EADS Forschungszentrum bei München.

Für Fragen stehe ich jederzeit gerne zur Verfügung:

Joachim Zettler

Tel.: 089/607-28237

eMail.: joachim.zettler@eads.net