



Pilatus PC12 für medizinische Einsätze.

Tiefziehprozess beim Flugzeugbau

Hochpräzise Blechteile herzustellen ist das A und O der Pilatus Flugzeugwerke AG in Stans. Beste Voraussetzung für das Forum Blech, an diesem innovativen Ort ein Weiterbildungsseminar durchzuführen mit Schwerpunkt Tiefziehprozess.

Von Carmen von Däniken
und Daniel Galasse

Die Teilnehmer erhalten in einem ersten Teil von Seminarleiter Daniel Galasse einen Einblick in die Theorie:

Tiefziehen ist nach DIN 8584 das Zugdruckumformen eines Blechzuschnitts (auch Ronde, Folie, Platte, Tafel oder Platine genannt) in einen einseitig offenen Hohlkörper oder eines vorgezogenen Hohlkörpers in einen solchen mit geringerem Querschnitt ohne gewollte Veränderung der Blechdicke.

Tiefziehen zählt zu den bedeutendsten Blechumformverfahren und wird in der Massenfertigung und in Kleinserien eingesetzt, vor allem in der Verpackungs- und Automobilindustrie wie auch im Flugzeugbau.

Beim Tiefziehen rutscht Material nach, ohne dass eine Wanddickenänderung vorgesehen ist. Wanddickenänderungen gibt es nur beim Abstrecktiefziehen, hier ist der Boden dicker als die Wand, da der zuerst tiefgezogene Napf anschliessend durch Abstreckringe gezogen wird. Das Endprodukt wird dünner und höher, wie zum Beispiel die Getränkedose.

Das Tiefziehen wird in drei Bereiche unterteilt:

1. Tiefziehen mit Formwerkzeugen (Ziehring, Stempel und Blechhalter)
2. Tiefziehen mit Wirkmedien (Gase, Flüssigkeiten, Membranen (Gummikissen))
3. Tiefziehen mit Wirkenergie (z.B. Hochgeschwindigkeitsumformen)

Die Pilatus Flugzeugwerke AG in Stans ist eine Firma mit grossem Know-how in der Umformtechnik, speziell in der Fluidpresstechnik und Tiefziehetechnik von Aluminiumblechen.

Viele Alu-Teile werden aus Aluminium Rohlingen komplett HSC gefräst und so zu Blechteilen mit dünnen oder unterschiedlichsten Wandstärken gefräst.

Tiefziehen mit Wirkmedien

Das Umformverfahren, welches Pilatus anwendet, gehört in den Bereich Tiefziehen mit Membranen oder besser verständlich mit Gummikissen.

Beim Tiefziehen mit Wirkmedien, wie Gase, Flüssigkeiten, Membranen werden mit hohen Drücken bis zu 12 000 bar erreicht. Dadurch entstehen auf den Fluid-Pressmaschinen Bauteile mit hohem Oberflächenanspruch und ausgeglichener Blechstärkenverteilung. Extrem dünnwandige Bauteile und vor allem 3D Formteile sind möglich wie auch dekorative Produkte für die Innenauskleidung. Einfache Werkzeuge ermöglichen einen kurzen Realisierungszeitraum und ein optimales Preis-Leistungsverhältnis. Für die Randbearbeitung von Tiefziehteilen steht eine Randumformungsmaschine zur Verfügung.

In der Schweiz sind die Pilatus Flugzeugwerke in Stans die einzigen, die eine solch grosse Fluidpresse im Einsatz hat.

Ein vergleichbares Verfahren mit Tiefziehen mit Wirkmedien wendet in der



Daniel Galasse; Seminarleiter des Forum Blech.

Schweiz die Firma Egro Industrial Systems AG in Niederrohrdorf an.

Je nach Ausgangslage – Stückzahl und erstellter Wertanalyse – wird die geeignetste Technologie angewendet und das Verfahren festgelegt.

Hydromechanisches Tiefziehen

Bei der Herstellung von anspruchsvollen Tiefziehteilen mit grösseren Ziehverhältnissen, komplexerer Form oder erhöhtem Anspruch an die Oberflächenqualität, ist es oft von Vorteil, anstelle des konventi-

onellen Tiefziehens in mehreren Stufen das hydromechanische Tiefziehverfahren in einer Stufe anzuwenden (vergleichbar mit Fluidpressen). Das Prinzip des hydromechanischen Tiefziehens beruht auf dem hohen hydraulischen Druck im Ziehbereich. Die umzuformende Blechplatte wird von Anfang an mit einem entsprechenden, regulierbaren Druck im Wasserkasten an den eintauchenden Ziehstempel gepresst und erhält dabei die genaue Form des Stempels. Dieser hydraulische Druck, welcher auch direkt auf die Seitenwand des Ziehstücks wirkt, verursacht dort eine zusätzliche Druckspannung. Mit Hilfe dieser zusätzlichen Druckspannung wird in der Ziehrichtung der Vorgang erleichtert. Konkret bedeutet dies, dass das Ziehverhältnis ohne Schwierigkeiten um bis zu 40% – je nach Material – erhöht werden kann. Die Grenzen bei diesem Verfahren liegen in den Dichtungsmöglichkeiten zwischen der Blechplatte und dem Ziehring.

Vorteile des hydromechanischen Tiefziehens und Fluidpressens:

- Höheres Grenzziehverhältnis: Das erreichbare Ziehverhältnis ist bis 40% günstiger.
- Konische und parabolische Ziehstücke werden in einem Zug hergestellt. Beim klassischen Ziehverfahren kann es – je nach Geometrie – 5 bis 6 Ziehopera-



Aufmerksame Zuhörer beim Aluminium-Fräscenter.



Montagehalle der PC 12.



Herr Waldispühl von den Pilatuswerken erklärt den Teilnehmern die Technik.

- tionen und 1 bis 2 Glühoperationen erfordern.
- Tiefere Werkzeugkosten: Dank direktem Weg zur fertigen Teile-Geometrie.
- Im selben Werkzeug können unterschiedliche Materialien und verschiedene Blechdicken verarbeitet werden.
- Bessere Oberflächenqualität: Die Reibung im Bereich des Matrizenlaufradius wird verringert. (Blechplatte wird über einen «Wasserwulst» gezogen).

- Geringere Blechdickenreduktion im Bodenradius und die Möglichkeit von kleineren Bodenradien.
- Weniger Eigenspannungen im Bauteil.

Blick in die Werkhallen

Nach dem umfassenden Theorieteil können die Teilnehmer aus den Bereichen Haushalt, Automobil, Solar und diversen Industriebereichen die praxisnahen Teile besichtigen und besprechen. Grosses In-

teresse findet auch die Besichtigung der Werkhallen des PC 12 Fliegers und des neuen, vielbeachteten Düsenjets PC 24.

Eine ausführliche Präsentation im Film-saal zeigt die Pilatus PC 12 im viel geschichteten Einsatz, so zum Beispiel bei Flugeinsätzen in Entwicklungsländern oder für medizinische Versorgung. Ein kleines Spital in der Luft!

Das Forum Blech dankt den Pilatus Flugzeugwerken in Stans für die Gastfreundschaft. Weitere Seminarangebote finden sich auf der Homepage des Form Blech: www.formblech.ch. Die Anmeldung erfolgt online oder über das Sekretariat.

Forum Blech

Das Forum Blech ist ein Verein der blech- und metallverarbeitenden Unternehmen. Es setzt sich insbesondere für die Interessen der Branche ein sowie für deren Aus- und Weiterbildung. Im Jahresbeitrag von Fr. 560.– ist die kostenlose Teilnahme an Fachtagungen sowie eine im Preis reduzierte Teilnahme an Weiterbildungsseminaren und Fachreisen inbegriffen. www.forumblech.ch