

Grundlagen:

Die Oberfläche (Rauigkeit und Welligkeit) eines Blechs ist ein wichtiger Faktor für die spätere Qualität des fertigen Produkts. Sie beeinflusst nicht nur das Reibverhalten während des Umformprozesses sondern auch die darauf folgenden Prozessschritte wie das Lackieren oder Kleben. Aufgrund der sich verändernden Oberflächentopografie während der Umformung durch Aufrauung und Welligkeitserhöhung ist die Eignung für die Folgeprozesse auf Basis der gedehnten Oberfläche zu beurteilen.

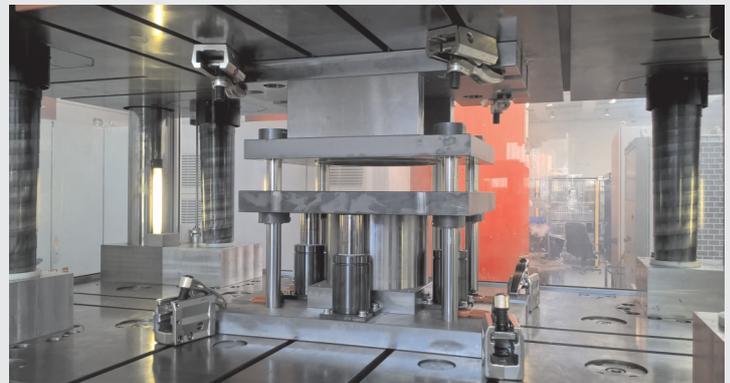
Die Welligkeit gilt als entscheidende Einflussgröße auf die Lackerscheinung (Appearance) des lackierten Bauteils. Als besonders charakteristisch für eine Erhöhung der Oberflächenwelligkeit ist die freie biaxiale Dehnung ($\epsilon_1 = \epsilon_2$) einzustufen.

Für derartige Analysen und Laborbewertungen werden entsprechend gedehnte ebene Blechproben größerer Abmessung benötigt. Hierfür bildet der sogenannte "Marciniak"-Napf wie er in der DIN EN ISO 12004-2 definiert ist die ideale Grundlage.

Umformung:

Beim Marciniak-Werkzeug wird die Umformkraft durch einen ebenen Hohlstempel aufgebracht und im freigestellten Boden in eine biaxiale Kraft in der horizontalen Ebene umgewandelt.

FILZEK TRIBOtech setzt ein besonders großes Marciniak-Werkzeug ein, um große ebene biaxial gedehnte Blechproben herzustellen. Unter Verwendung von Platinen mit 400x400 mm² werden Näpfe mit einem Außendurchmesser von 290mm umgeformt. Die gewünschte biaxiale Dehnung wird hierbei über die Ziehtiefe eingestellt. Nach der Umformung steht eine biaxial gedehnte Bodenfläche mit einem Durchmesser von 250 mm zur Verfügung.



Umformwerkzeug



Näpfe mit 3%, 5% und 10% Dehnung

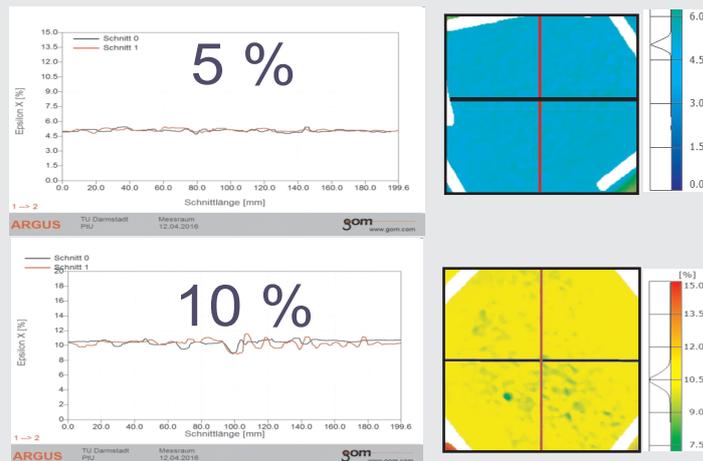
Laserzuschnitt:

Der freigestellte Bereich am Stempelboden mit einem Durchmesser von 250 mm erlaubt es, an die Bedürfnisse angepasste Proben mit verschiedenen Geometrien und Seitenverhältnissen aus dem Napfboden herauszuschneiden, Standard ist 200x100 mm². Das Herausschneiden erfolgt mittels Laserschnitt (YLS-3000-S2T Laser der Firma IPG). Anschließend können an diesen ebenen Blechproben zur Eignungsprüfung für Folgeprozesse z.B. Rauigkeitsuntersuchungen, Lackiertests oder Klebeversuche durchgeführt werden.



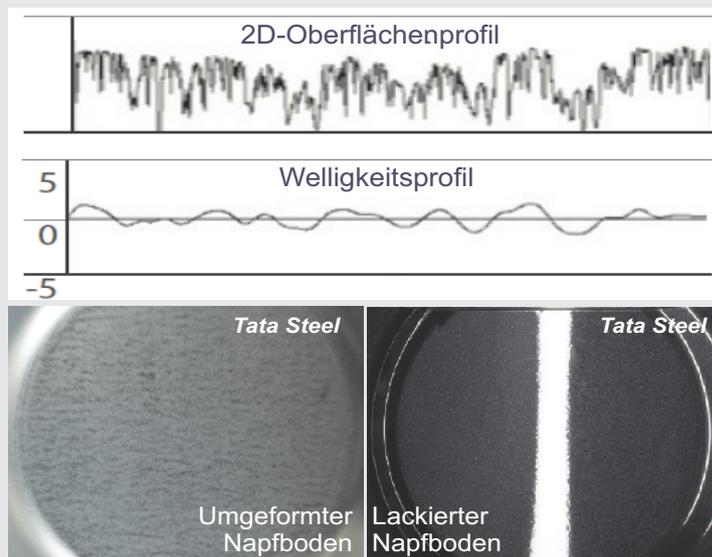
Dehnungsverteilung im Boden:

Die gewünschten Dehnungen im Napfboden von bis zu 10 % werden gezielt über die Ziehtiefe eingestellt. Testzüge mit belasterten Blechen und anschließender Messung der Dehnungsverteilung mit dem optischen Messsystem GOM Argus haben gezeigt, dass sich im frei gedehnten ebenen Bodenbereich eine gleichmäßige Dehnung einstellt. Dies gewährleistet Folgeprozess-Untersuchungen an besonders großen ebenen Dehnungsproben bis 200mm Kantenlänge mit gleichmäßiger biaxialer Dehnungsverteilung.



Oberflächenwandlung / Lackerscheinung:

Von besonderem Interesse ist die Veränderung der Blechoberfläche in Bezug auf die Lackerscheinung am fertigen Bauteil. Für die Beschreibung der Oberflächenbeschaffenheit und der Lackierbarkeit ist der Oberflächenparameter W_{sa} (Welligkeit) von besonderer Bedeutung. Dieser wird durch die Oberflächenrauheit in Form von R_a (Mittenrauwert) und R_{Pc} (Spitzenzahl) beeinflusst. Höhere Welligkeiten führen zu einer verschwommenen Lackerscheinung in Form von sogenannter Orangenhaut. Als Grenze für eine gute Lackerscheinung gilt i.d.R. ein $W_{sa}(1-5)$ -Wert nach SEP 1941 von $< 0,35 \mu m$.



Technische Daten:

- | | |
|----------------|---|
| Blechmaterial: | <ul style="list-style-type: none"> - Platine 400 x 400 mm² - Werkstoff, Beschichtung und Textur frei wählbar - Dicke bis 1,0 mm, auf Anfrage mehr |
| Werkzeug: | <ul style="list-style-type: none"> - Marciniak-Ziehwerkzeug aus 1.2379 gehärtet - Stempeldurchmesser 290 mm - freigestellter Boden 250 mm |
| Schmierung: | <ul style="list-style-type: none"> - definiert am Stempelradius |
| Dehnung: | <ul style="list-style-type: none"> - biaxial, frei wählbar bis 10% - Standard: $\epsilon_1 = \epsilon_2$ |

