



Eine (Technologie) für alle: Alle sieben BMW-Presswerke besitzen die gleichen Servopressen, auf denen in der Regel nur ›Major Parts‹ entstehen.

# ›NEBULöse‹ Inspirationen aus dem Ländle

**IM POSITIV-KREATIVEN SINNE** ›NEBULös‹ geht es alle zwei Jahre in Stuttgart-Fellbach zu, wenn sich dort auf Einladung der Forschungsgesellschaft Umformtechnik und des Instituts für Umformtechnik (IFU Stuttgart) Experten aus aller Welt zur Konferenz ›Neuere Entwicklungen in der Blechumformung NEBU‹ treffen.

Welche Materialien und Materialkombinationen sind in der Zukunft gefragt, wie gehen wir mit sinkenden Losgrößen um, wie reagieren wir auf die Elektromobilität? Das sind typische Fragen, auf die Experten wie Dr. Josef Meinhardt realisier- und vor allem auch bezahlbare Antworten finden müssen. Eine Antwort entdeckt man beim Blick auf die neue Visitenkarte des BMW-Managers: Der altgediente Umformexperte aus dem Forschungs- und Innovationszentrum

FIZ ist nun nicht mehr Leiter Standards und Innovationen, sondern führt bei BMW seit kurzem die Gruppe Digitalisierung für den Bereich Umformung. Eine Vorreiterrolle spielt dabei das BMW-Werk Regensburg, das als Pilotfabrik zusammen mit dem FIZ für alle Presswerke und Werkzeugbauten der Gruppe virtuelle Techniken einführt, erprobt und weiterentwickelt.

Die Digitalisierung ist ein wichtiger Aspekt der ›On-Site‹-Strategie, die international im gesamten Umformbereich der BMW-Gruppe für eine

Standardisierung aller Presswerke in Sachen Struktur, Technik und Organisation sorgt. Laut Meinhardt ist das schon eine Revolution für einen Automobilhersteller, der noch vor rund 20 Jahren in der Umformtechnik auf hoch spezialisierte Fabriken setzte, unter denen beispielsweise das große Presswerk in Dingolfing für alle BMW-Standorte Karosseriebauteile gefertigt hat. »Wir wollen vor Ort Presswerke haben, die zum Jahresvolumen der dort produzierten Fahrzeuge passen«, erklärte Meinhardt. »Sie können die wichtigsten

Bauteile – die sogenannten ›Major Parts‹ – in eigener Regie fertigen. Dazu verfügen die sieben Presswerke von BMW über identische Produktionstechnik: In ihnen stehen jeweils zwei Servolinien, die Teile mit vor Ort gelagerten Werkzeugen herstellen. Die Karosserieteile kommen in ein Losgrößenlager, um von dort aus in die Produktion zu gehen. Die Reichweite beträgt nur ein bis zwei Tage. BMW vermeidet so nicht nur eine Überproduktion, sondern senkt auch Flächenbedarf, Rüstzeiten und Transportaufwand.«

Um flexibel zu sein, entstehen nur die Major Parts (zum Beispiel Seitenrahmen) in eigener Regie: Sie würden bei Bezug von außen den Aufwand für Transport enorm erhöhen, weil in einen LKW inklusive Transportverpackung nur etwa 40 Rahmen passen. Bei einer Tagesproduktion von 1000 Fahrzeugen wären das bereits 50 Lastwagen, die Tag für Tag unterwegs wären. Kleinere, stapelbare Strukturbauteile mit hoher Packungsdichte lassen sich dagegen in Losgrößen von schätzungsweise 100 bis 1000 in einem LKW transportieren. Einheitlich fällt auch die technische Ausstattung vor Ort aus: In allen Werken werden die gleichen Servopressen eingesetzt, die sich durch eine sehr einfache Regelbarkeit auszeichnen. Die Vereinheitlichung geht sehr weit. »Alle Einarbeitungs- und Tryout-Pressen sind baugleich mit der Ziehstufe der Servolinien und sie besitzen die gleiche Pressensteifigkeit«, berichtet der Fachmann. »So



## »Die servohydraulische Presse verarbeitet Stahl, Aluminium und Verbundwerkstoffe.«

Christer Bäckdahl (l.), mit Dr. Christian Koroschetz, beide AP&T

konnten wir ein weltweit agierendes Presswerknetz aufbauen, um dank der Fertigung vor Ort Überproduktion zu vermeiden.«

Parallel dazu kam es im Rahmen der digitalen Transformation im Press-

werk zur Einführung einer Data-mining-Methode, mit der BMW die Leistung seiner Werke weiter steigern will. Dazu wird beispielsweise in der Cloud gespeichert, in welchem Rahmen die Kennwerte eines

Bauteils typischerweise streuen. Diese Werte will BMW nun wieder in die Simulation zurückführen. Doch nicht nur virtuell lassen sich Produktionsvorgänge verbessern. Das betrifft besonders die immer schnelleren Linien, deren Hauptzeiten immer kürzer ausfallen.

Wenn die Hauptzeiten immer kürzer werden, geht BMW dann auch gezielt die noch manchmal stundenlangen Nebenzeiten beim Rüsten an? Meinhardt: »Wir konnten das sogenannte Vorrüsten der Werkzeuge von ursprünglich geplanten 90 auf 60 Minuten senken. Es gelang uns dank Einbinden der motivierten Mannschaft, die Super-Ideen zum Gelingen dieses Projektes steuerte – bis hin zu einer ausgetüftelten Strategie zum Lagern der Werkzeuge.«

Ein anderer wichtiger Trend, dem BMW folgt, ist der Einsatz hochfester Aluminiumbleche. Zusammen mit dem Werkstofflieferanten, der Hydro Aluminium Rolled Products →

GmbH aus Bonn – ging das Thema der Pressenhersteller AP&T Sweden AB aus Ulricehamn an. Die Schweden haben die Erfahrungen mit dem Presshärten von Stahl nun auf hochfeste Aluminiumsorten (6000er) übertragen. Doch das ist laut Chefsingenieur Dr. Gerald Anyasodor nicht banal. So verändern sich sehr viele Kennwerte wie die Festigkeit oder die Bearbeitungstemperatur.

Ideal wären daher maßgeschneiderte Pressenlinien, doch das lässt sich mit Blick auf die sinkenden Losgrößen nicht mehr wirtschaftlich rechtfertigen. »Wir brauchen also einen Warmumformprozess, der die gesamte Werkstoffbandbreite abdeckt«, sagt der Chefsingenieur, der diese spezielle Art des Presshärtens – das »HForming« – mitentwickelt hat. Eine wichtige Rolle spielt bei der AP&T-Lösung das Vorhärten, mit dem sich die Bearbeitungszeit senken lässt und



Hydraulisch, schnell, flexibel: Die servohydraulische AP&T-Pressen kann unter anderem hochfestes Aluminium, Stahl und Verbundwerkstoffe umformen.



»... 50 Prozent weniger Energie und 30 Prozent weniger Wartung.«

Dr. Gerald Anyasodor, Chefsingenieur bei AP&T

das auch den späteren Fügeprozess unterstützt. Es geschieht im ersten Fertigungsschritt per Lösungsglücken, dessen Betriebsfenster deutlich kleiner ausfällt. Statt konventioneller Technik haben die Schweden dazu einen speziellen Ofen für die Bearbeitung von Aluminiumlegierungen entwickelt. Das gesamte Härten erfolgt in zwei Stufen, mit dem sich hohe Festigkeiten zu T6-Konditionen

(bis 370 MPa bei 6082er-Aluminium) erzielen lassen.

Beim anschließenden Warmumformen setzt AP&T nicht auf Servoelektrik (wie bei BMW), sondern auf Servohydraulik. »Die servohydraulische Presse ist besser geeignet, weil sie zusätzliche Freiheitsgrade bietet«, meint Anyasodor. »Für sie sprechen der im Vergleich zu üblichen hydraulischen Pressen halbierte Energieverbrauch



## »Das Presswerknetz hilft, Überproduktion zu vermeiden.«

Dr. Josef Meinhardt, BMW

und der um rund 30 Prozent verringerte Wartungsaufwand.« Es entstanden komplette Produktlinien für 6000er- und 7000er-Aluminium, die bei 5,1 Metern pro Sekunde Handlingsgeschwindigkeit und einer maximalen Umformgeschwindigkeit von 375 Millimetern pro Sekunde die Leistung um 250 Prozent gegenüber üblichen hydraulischen Pressenlinien steigern – bei Taktzeiten für typische Strukturbauteile von 10 bis 12 Sekunden. Doch besonders interessant ist für Anwender die Möglichkeit, mit der gleichen Presse auch Stahl und Werkstoffverbünde warm umzuformen. Das Umformen erfolgt mit zwei Gesenken, wobei das erste das Warmumformen bei etwa 450 Grad Celsius übernimmt und das zweite Gesenk die Feinkalibrierung.

### Typische Kaltumformstähle auch für Warmumformung geeignet

Doch nicht nur die Maschinenteknik, sondern auch die Werkzeuge übernehmen eine wichtige Rolle beim Umformprozess. Das betrifft in besonderem Maße das Presshärten hochfester Stahlsorten, unter denen hoch manganhaltige Legierungen wie 22MnB5 zu den in jeder Hinsicht anspruchsvollsten zählen. Dazu sah sich die Voestalpine High Performance Metals Deutschland GmbH aus Düsseldorf experimentell das Eigenschaftsprofil der typischen Kaltumformstähle Böhler K353, K340 Isodur und S390 Microclean im Detail beim Kalt- und auch beim Warmumformen an. »Der Hartbeschnitt vom 22MnB5 im kalten Zustand ist eine große Herausforderung an das Tool und an die gesamte Maschinenperipherie«, meint Anwendungstechniker Marc Geile. »Sie brauchen dazu spezielle Konstruktionsgrundlagen und -vorgaben. Es empfiehlt sich

wegen der großen Knickgefahr ein kleiner Stempel.« Positiv sei, dass auch nach 50.000 Hüben keine Abplatzungen auftraten und dass die Oberflächen des Werkstücks bei entsprechender Schmierung gut aussahen. Erstaunlicherweise ergaben die Versuche (zum Beispiel beim Dauerumformprozess mit 50.000 Hüben), dass sich auch typische Kaltumformstähle wie K353 für das Warmumformen eignen. Der Anwendungstechniker

macht daher Anwendern Mut, sich »nicht nur auf Warmumformstähle« zu beschränken. Marc Geile: »Sie eignen sich auch für beheizte Werkzeuge, die zum Beispiel für Tailored Tempered Parts verwendet und teilweise auf 550 Grad Celsius vorgeheizt werden.«

---

**Nikolaus Fecht**  
Fachjournalist aus Gelsenkirchen  
[www.fgu-mbh.de](http://www.fgu-mbh.de)