

„Lasermessungen an großen Freiformschmiedestücken“

„Laser measurements on large open die forgings“

Das Messsystem

Das LaCam®- Forge System bietet außer der Messung der Schmiedestück-Dimension und -Geradheit, welche bereits bei der IFM 2003/Kobe vorgestellt wurden, auch die Möglichkeit zur Erfassung der geometrischen Abmessungen während des Schmiedens. Mittels eines Laser-Linienscanners wird das seitliche Profil des Schmiedestücks gleichzeitig mit der Manipulatorposition in Echtzeit registriert und hiermit eine berührungslose Längenvermessung nach jedem Stich realisiert. Insbesondere große Blockformate, die am offenen Ende von einer Kette unterstützt werden müssen, lassen sich mit dieser Methode ohne relevanten Zeitverzug vermessen.

Die in Echtzeit ermittelten geometrischen Daten ermöglichen eine Online-Visualisierung des Schmiedevorgangs (Bild 1). Hierbei wird die Lage aller Hübe auf dem Schmiedestück registriert und aus dem Verhältnis der effektiven Sattelbreite zur Schmiedestückhöhe die Länge der Kernverdichtungszone abgeschätzt und dargestellt. Erreicht die effektive Sattelbreite nicht die durch die Schmiedestückhöhe vorgegebene Mindestbreite, so wird keine Kernverdichtung angezeigt.

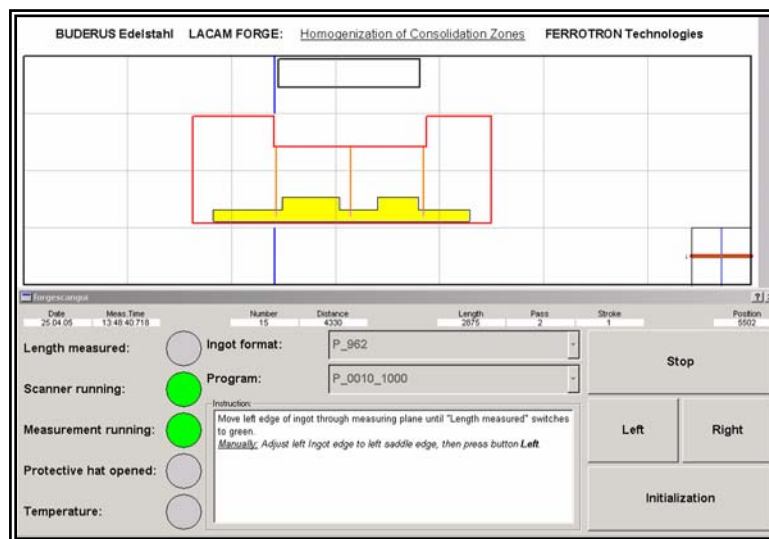


Bild 1: Bedieneroberfläche mit Echtzeit-Visualisierung und Darstellung der abgeschätzten Kernverdichtung

Der Bediener kann hierdurch die Wirksamkeit seines geplanten Hubs noch vor dem Aufsetzen des Sattels beurteilen. Er hat außerdem die Möglichkeit, über mehrere Stiche die bereits erzielte Kernverdichtung entlang der Werkstücklänge zu beobachten und im jeweils

folgenden Stich den ersten Hub so zu setzen, dass über die gesamte Länge eine möglichst gleichmäßige Verformung gewährleistet ist („Kontrollierter Bissversatz“).

Nach Beendigung der Schmiedung wird automatisch ein Messbericht in grafischer Form erstellt, auf dem die Lage und Länge der Kernverformung für jeden einzelnen Hub entlang des Werkstücks dargestellt ist (Bild 2).

Außerdem stehen die Ergebnisse der nach jedem Stich erfolgten Längenmessungen zur Verfügung. Alle Lasermessdaten sowie Sattel- und Manipulatorpositionen werden gespeichert und sind jederzeit über eine Offline-Visualisierung abrufbar.

Für die Qualitätssicherung und die Verbesserung der Schmiedestrategien bieten sich somit optimale Bedingungen.

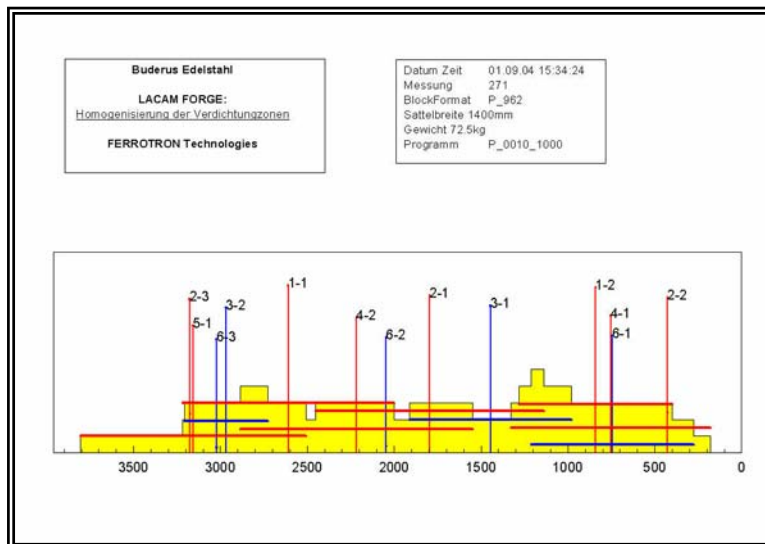


Bild 2: Messbericht mit Lage und Länge der durch die einzelnen Hübe erzielten Kernverdichtung in akkumulierter Darstellung (Stichnr. – Hubnr.)

Praxiserfahrungen

Die Ultraschallbefunde mit Porositätsanzeige korrelieren mit der aufgezeichneten lokalen Formänderung, d.h. Bereiche mit geringer lokaler Formänderung fallen mit Restporosität auf. Die Ultraschallmessungen zeigen, dass für die Bewertung der Verschmiedung die Betrachtung der gleichmäßigen Formänderung über die Länge des Schmiedestücks entscheidend ist.

Der Gesamtverformungsgrad macht über die Güte der Schmiedung keine verlässliche Aussage. Damit wird die theoretisch belegte Aussage der dominierenden Bedeutung des Bissversatzes gegenüber dem Gesamtverformungsgrad in die Praxis übertragen. Ein kontrollierter Bissversatz gibt daher Möglichkeiten zur Verringerung des rechnerisch gegebenen Gesamtverformungsgrades.

In der Praxis bewirkte dies bei Edelstahl Buderus sowohl eine Verringerung der Schmiedezeit, als auch eine Verringerung der notwendigen Stauchoperationen und des Energieverbrauchs. Das System wird im Blockbereich bis 100 t seit Januar 2005 im laufenden Einsatz angewendet.

Ausblick

Bei der Weiterentwicklung des Systems soll versucht werden, die Möglichkeiten der Gefügesimulation im praktischen Schmiedeablauf zu nutzen, z.B. zur Vorausberechnung von Schmiedestrategien.

Durch Nutzung weiterer LaCam[®]- Messdaten, wie Oberflächenkontur und Temperatur kann die Modellierung des aktuellen Schmiedestückzustandes weiter verbessert werden.

Das System wird im Blockbereich bis 100 t seit Januar 2005 im laufenden Einsatz angewendet. In der Praxis bewirkte dies bei Edelstahl Buderus sowohl eine Verringerung der Schmiedezeit, als auch eine Verringerung der notwendigen Stauchoperationen und des Energieverbrauchs.

Unser Prototyp befindet sich in dem Freiformschmiedebetrieb Buderus

Die Schmiede Buderus Edelstahl in Wetzlar stellt Freiformschmiedeprodukte für allgemeinen Maschinenbau sowie Generator- und Turbinenwellen für Energiemaschinenbau, Baustähle für Großbetriebe, Werkzeugstahl insbesondere für den Kunststoff-Formenbau und sonstige Werkzeug- und Baustähle her. Buderus Edelstahl verfügt über ein eigenes Stahlwerk (100 t EAF), 2 hydraulische Schmiedepressen (55 MN, 20 MN) mit entsprechenden Wärmebehandlungseinrichtungen sowie über eine Bearbeitungswerkstatt. Die Jahresproduktion lag im Jahr 2004 bei ca. 110.000 t Schmiedeproduktion.

Kenndaten für die große Presse bei Buderus:

Aufbau: 2-Säulenpresse

Presskraft : 55 MN

Max. Blockgewicht : 150 t

Max. Sattelbreite : 1400 mm

Manipulator :100 mt (meter tonnen)

Bild 3
55MN Presse

Pic. 3
55MN press

