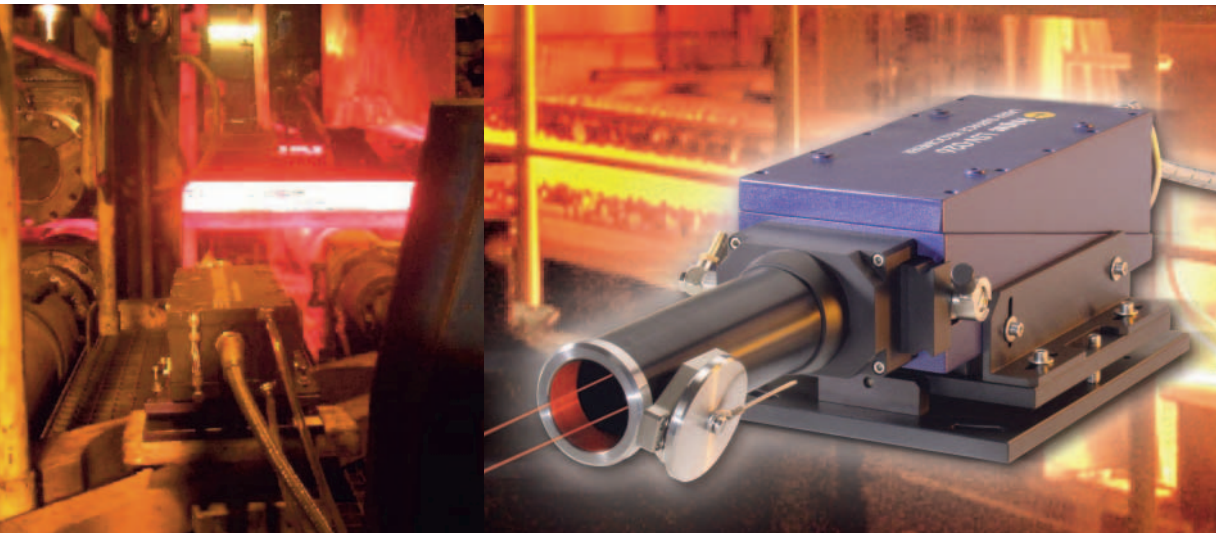


Gießgeschwindigkeit von heißem Stahl



Anwendungsgebiete

- Schwingungsmessung mit Laser Doppler Vibrometrie
- Geschwindigkeits- und Längenmessung mit Laser Surface Velocimetry
- TOP – Messung der Oberflächentopographie mit Weißlicht-Interferometern

Bewegungsmessungen an der Dünnbrammengießanlage mittels Laser-Surface-Velocimetrie

Messe das Eisen solange es heiß ist! Dieser Satz beschreibt plastisch die Anforderung an die zu lösende Messaufgabe in der Stahlindustrie, sind doch präzise Längen- und Geschwindigkeitsdaten von glühenden Objekten wichtige Parameter für die Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses. Für die Gewinnung der Daten eignen sich berührungslos arbeitende Messverfahren in besonderer Weise.

Erläuterungen – Fachbegriffe

Bramme [Hüttentechnik]: im Stahlwerk in einer Kokille gegossenes metallurgisches Halbzeug (Vorerzeugnis) von rechteckigem Querschnitt zur Herstellung von Blechen und Bändern im Walzwerk.

Kokille [französisch coquille, eigentlich >Muschel<] die, -/-n, Gussform aus Gusseisen oder warmfesten legierten Stählen, die bei den unterschiedlichen Kokillengießverfahren verwendet wird (Gießerei).

Ziel der hier vorgestellten Messung war es, das Längenmaß eines zu schneidenden heißen Stranges und seine Transportgeschwindigkeit (= Gießgeschwindigkeit der gegossenen Bramme) berührungslos zu ermitteln. Diese Daten wurden zur Überprüfung entsprechender Messdaten, die

die Gießanlage selbst bereitstellt, herangezogen. In der Dünnbrammengießanlage wird flüssiger Stahl in der sogenannten Kokille kontinuierlich in einem Strang (Bramme) vergossen, der zur weiteren Verarbeitung über ein System von angetriebenen und frei drehbaren Rollen durch die Anlage geführt wird. Um einen gleichmäßigen Materialtransport zu gewährleisten, führt die Kokille eine periodische Hubbewegung mit einer Frequenz von 5,1 Hz mit einigen cm Hub aus.

Messaufgabe

Im Juni 2002 wurde vom Technischen Büro Alfred Rachner in Zusammenarbeit mit der Firma Polytec GmbH eine Versuchsmessung zur hochgenauen Laser-Brammenlängenmessung und Laser-Brammengeschwindigkeitsmessung bei der ThyssenKrupp Stahl AG in Duisburg an der Dünnbrammengießanlage (nachfolgend GWA genannt) durchgeführt. Eine Brammenschere teilt den kontinuierlichen Strang in Teilstücke definierter Länge.

Polytec GmbH
Optische Messsysteme
Applikationsnote
LSV-02

März 2004

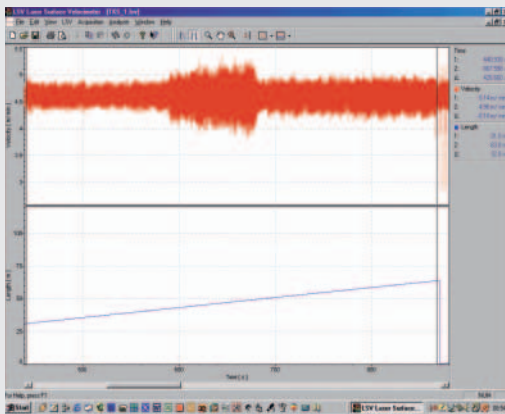


Abbildung 1: Geschwindigkeits- und Wegsignal einer Brame

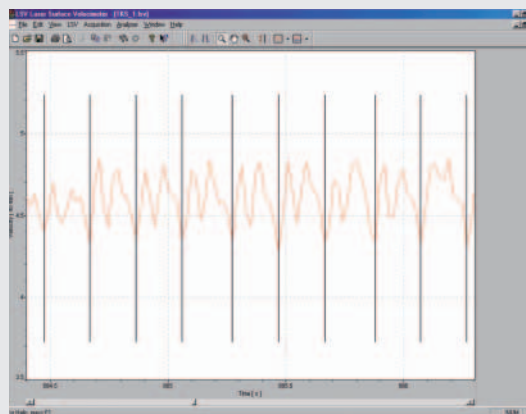


Abbildung 2: Kokillenhubschwingung auf dem Geschwindigkeitssignal

Für die Steuerung des Schneidprozesses wird eine genaue Längeninformation über die zu verarbeitende Brame benötigt. Die Anlage selbst misst hierzu die Länge der Brame über Messrollen. Es kommt hierbei allerdings immer wieder zu Verschmutzungen an den Messrollen, die die Ergebnisse verfälschen können und einen Wartungseinsatz erforderlich machen.

Das Laser-Velocimeter-Messsystem wurde zwischen zwei Antrieben vor der Brammenschere eingerichtet. Es bestand aus einem Polytec LSV-026 Messkopf mit Kühlvorrichtung, dem Polytec LSV Controller sowie einem PC-System zur Steuerung und Datenauswertung.

Ergebnis

Die Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse einer Geschwindigkeits- und Vorschubmessung an einer Brame. Im oberen Abschnitt der Grafik ist die Brammengeschwindigkeit, im unteren der Vorschub als Funktion der Zeit zu erkennen. Die Messwert-schwingungen des Geschwindigkeitssignals können eindeutig dem Kokillenhub zugeordnet und nachgewiesen werden (Abbildung 2).

Überraschend stellte sich jedoch eine Schwingungserhöhung in der Mitte der zu schneidenden Brame heraus. Als Ursache für diese Schwingungserhöhung konnte eine Kokillenverstellung identifiziert werden, die zur Nachregelung der Brammenbreite vorgenommen wird. Diese Manipulationen übertragen sich auf den gesamten Strang und sind noch an weit entfernten Stellen nachweisbar. Bei Messungen weiterer Brammen mit unterschiedlichen Brammenlängen ist die Schwingungserhöhung immer im mittleren Teil der Brame zu erkennen. Die Brammengeschwindigkeit konnte eindeutig

ermittelt werden. Hier gab es kaum Differenzen zur errechneten Brammengeschwindigkeit der Anlage.

In Bezug auf die tatsächliche Brammenlänge kam es jedoch zu deutlichen Differenzen zwischen den Werten der Anlage und den Ergebnissen des Laser-Velocimeters. Die festgestellten Abweichungen lagen im Bereich von 100 – 150 mm, selten bei max. 300 mm Differenz.

Es muss davon ausgegangen werden, dass der Kokillenhub die vorhandene Anlagenlängenmessung verfälscht, da die Brammen zusätzlich durch den Richttreiberantrieb beschleunigt und verzögert werden (Schlupf).

Fazit

Es konnte erfolgreich gezeigt werden, dass über ein von der Bewegung unabhängiges, berührungslos messendes Laser-Messsystem verlässlichere Aussagen zur tatsächlichen Brammenlänge gewonnen werden als von der Dünnbrammengießanlage selbst.

Weitere Informationen zu Polytec Laser Surface Velocimetern finden Sie im Internet unter www.velocimeter.de, oder lassen Sie sich von unseren Produktspezialisten beraten.

Polytec GmbH
Polytec-Platz 1-7
76337 Walldbronn
Tel. +49 7243 604-0
Fax +49 7243 69944
info@polytec.de

Polytec GmbH
Vertriebs- und
Beratungsbüro Berlin
Schwarzschildstraße 1
12489 Berlin
Tel. +49 30 6392-5140
Fax +49 30 6392-5141