

STAHL+ TECHNIK

02
23

FACHZEITSCHRIFT FÜR STAHLPRODUKTION, WEITERVERARBEITUNG UND ANWENDUNGSTECHNIK



AMEPA ESD 300 – Qualität aus einem Guss

Schlackeerkennung bei
Salzgitter Flachstahl



Halle 1
Stand B29

www.amepa.de

UNTERNEHMEN

thyssenkrupp Steel beginnt mit der Umsetzung des Dekarbonisierungsprojekts

TECHNIK

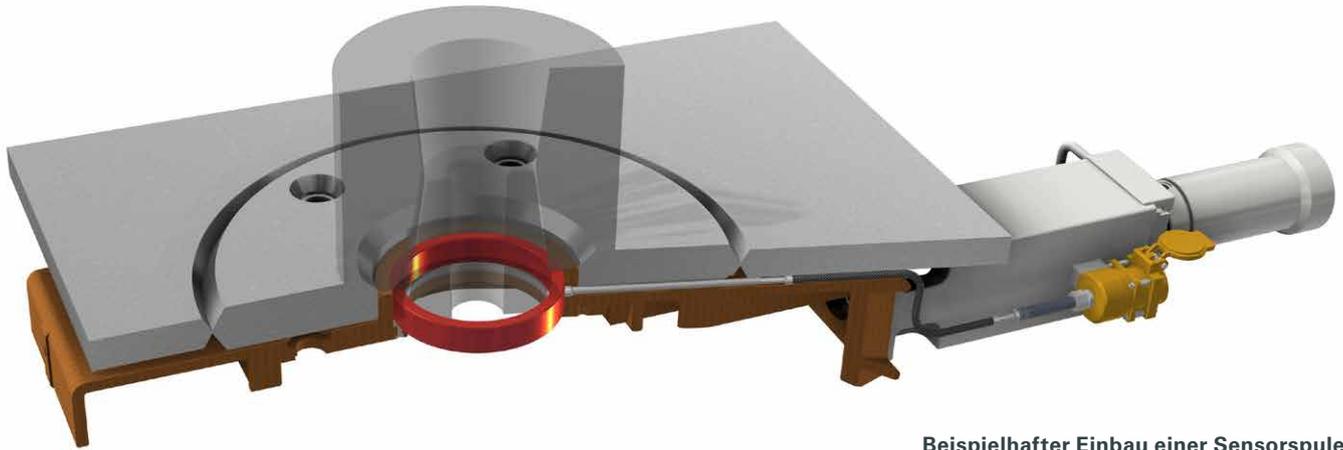
Automatisches Schlacke-Detektionssystem in der Qualitätsstahlproduktion

WERKSTOFFE

Prüfung von Stahlwerkstoffen für Leitungen und Anlagen auf ihre Wasserstofftauglichkeit

DIGITALISIERUNG

Materialzeugnisse im Handel automatisiert erfassen, prüfen und abgleichen



Beispielhafter Einbau einer Sensorspule
(Bild: Amepa)

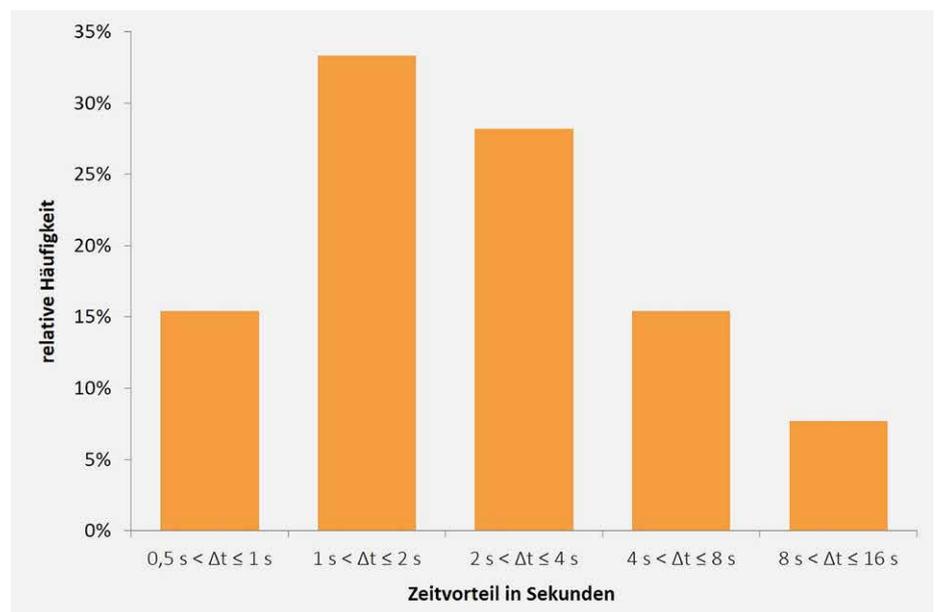
SCHNELLER, ZUVERLÄSSIGER, GENAUER

Die neueste Generation von Schlackedetektionssystemen in der Qualitätsstahlproduktion

Amepa hat an einer Stranggießanlage von Salzgitter Flachstahl das neue digitale Messsystem ESD 300 für die elektromagnetische Schlackedetektion erfolgreich in Betrieb genommen. Das System erfasst die langsam ansteigenden Schlackeanteile im Gießkanal zuverlässig und schließt den Pfanenschieber automatisch.

Die Salzgitter Flachstahl GmbH (SZFG), eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der Salzgitter AG, ist einer der führenden deutschen Qualitätsstahlerzeuger für hochqualitatives Kaltband. Alle vier Stranggießanlagen am Standort Salzgitter sind seit 2010 mit einem Schlackedetektionssystem ESD 100S der Amepa GmbH ausgestattet.

Die Schlackedetektion beim Stranggießen von Stahl ist ein seit Langem bewährtes Verfahren, um zu verhindern, dass mitfließende Pfanenschlacke in den Verteiler und von dort in die Kokillen und damit in das Endprodukt gelangt. Eine visuelle Erkennung von Mitlaufschlacke beim Entleeren der Pfanne ist beim Stahlstrangguss in der Regel wegen der Verwendung eines Schattenrohres oder beim verdeckten Gießen in einen Gießkasten mit Schutzgas nicht mehr möglich.



Vergleich der Alarmzeitpunkte vom ESD 100S und vom ESD 300: Die digitale Datenfilterung des ESD 300 erreicht bei der Detektion eines frühen, geringfügigen Schlackemittflusses einen Zeitvorteil von bis zu 15 Sekunden (Bild: Amepa)



An der Stranggießanlage 3 wurde ein neues ESD 300-System parallel zum bestehenden ESD 100S-System so installiert, dass das Signal einer Sensorspule sowohl vom bestehenden als auch vom neuen Detektionssystem gleichzeitig aufgenommen werden konnte (Bild: SZFG)

Mitfließende Schlacke verursacht durch ihre chemische Aggressivität einen vorzeitigen Verschleiß von Schieberplatten und im weiteren Prozessverlauf Einschlüsse, die bei der späteren Verarbeitung im Kaltwalzwerk zu Qualitätsmängeln und Abwertungen führen. Dies wird durch die rechtzeitige Detektion und ein nachfolgendes, automatisches Schließen des Pfannenschiebers zuverlässig verhindert.

Bei der Auswertung der Messdaten des seit über zehn Jahren bei SZFG installierten ESD 100S-Schlackedetektionssystems zeigte sich, dass der Schlackemitfluss am Gießende gelegentlich nicht schlagartig einsetzte, sondern dass bereits vorher ein schleichender Anstieg im Signal zu sehen war. Diese Zunahme ist vermutlich nicht auf einzelne Schlackepartikel, sondern auf eine fadenförmige Einwirbelung von geringen Mengen an Mitlaufschlacke durch eine Vortexbildung zurückzuführen.

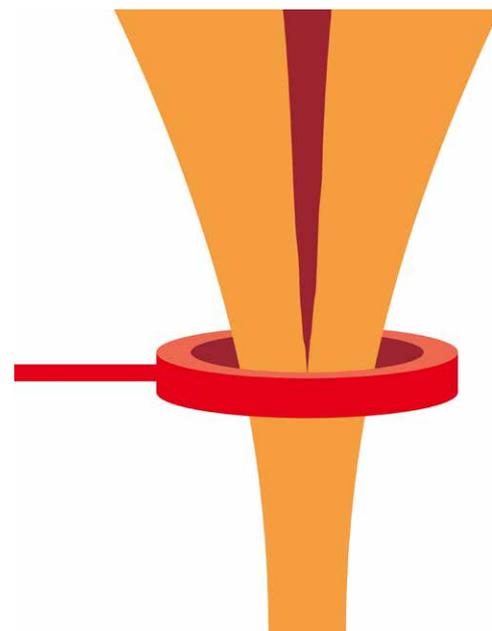
Bei Amepa floss diese Erkenntnis in die Konzeption der erweiterten Signalanalyse einer neuen Generation von Schlackedetektionssystemen ein und wurde in das ESD 300 implementiert. Diese Entwick-

lung sollte einerseits Kundenvorteile durch eine vollkommen digitale Signalverarbeitung und andererseits eine weitgehende galvanische Trennung von Messsignalen bei gleichzeitiger Beibehaltung der bewährten und empfindlichen Sensorspulen bewirken. Durch die Fortführung der bisherigen Sensorspulen können Kunden die Montage und Verkabelung dieser Komponenten auf ihren Anlagen beibehalten, was den Umstieg wesentlich erleichtert.

Außerdem war die Beschaffung von Bauteilen für das analoge ESD 100S-System nicht mehr sicherzustellen. Um Kunden dauerhaft ein technisch aktuelles Schlackedetektionssystem anbieten zu können, war eine Neuentwicklung unabdingbar.

Ziele der Erprobungsphase

Bei der Erprobung des neuen ESD 300-Systems bei Salzgitter Flachstahl stand im Vordergrund, eine deutliche Steigerung der Empfindlichkeit bei Schmelzen zu erreichen, die ein langsames Einwirbeln von Schlacke vor dem eigentlichen Ende des Gießens zeigte. Das frühzeitige Schlie-



Schematische Darstellung des eingewirbelten Schlackefadens (Bild: Amepa)

ßen des Pfannenschiebers bei der Detektion von Mitlaufschlacke bewirkt zwar eine geringfügig niedrigere Ausbringung, ist aber bei hohen Stahlqualitäten gegenüber den Abwertungen bei Schlackeeinschlüssen beim Kaltband vernachlässigbar.

Weiterhin sollte die Erprobung zeigen, dass keine Verschlechterung der Detektionsempfindlichkeit bei schlagartigem Schlackemitfluss gegenüber dem bestehenden System auftritt und dass die gewohnte Zuverlässigkeit des ESD 100S-Systems bei der Neuentwicklung beibehalten wurde.

Aus diesem Grunde wurde an der Stranggießanlage 3 (SGA 3) ein neues ESD 300-System parallel zum bestehenden ESD 100S-System so installiert, dass das Signal einer Sensorspule sowohl vom bestehenden als auch vom neuen Detektionssystem gleichzeitig aufgenommen werden konnte.

Digitale Signaltechnik mit entscheidenden Vorteilen

Die Erprobungsphase an der SGA 3 begann im März 2020. Die Signalcharakteristik eines langsam ansteigenden Schla-

Utz Hamann, Salzgitter Flachstahl GmbH, Salzgitter; Benjamin Ruf, Andreas Asselborn, Dr. Stefan Hölters, Amepa GmbH, Würselen – Kontakt: benjamin.ruf@amepa.de



Die Auswerteeinheit wird im Schaltschrank montiert (Bild: Amepa)

ckesignals mit einer geringen Amplitude erforderte einen neuartigen, an die Anlage adaptierbaren Analysealgorithmus, um eine sichere Unterscheidung des Messsignals von einer durch thermische Drift verursachten Signalverschiebung zu erreichen. Im Gegensatz zum bestehenden, analog arbeitenden ESD 100S war dies mit dem Konzept der digitalen Signalverarbeitung umsetzbar.

Beide Systeme liefen zur Evaluierung parallel, die Ausgangssignale wurden

gleichzeitig aufgezeichnet und getrennt voneinander verarbeitet. Bei den mehr als 300 untersuchten Vorgängen zeigte sich, dass das neue ESD 300 die gleiche Zuverlässigkeit wie das ESD 100S aufweist. Bei 88 Prozent aller Pfannen wichen die Alarmzeitpunkte beider Systeme um weniger als 0,2 Sekunden voneinander ab.

In den übrigen 12 Prozent aller Vorgänge detektierte das digitale ESD 300 den ersten Schlackemitlauf früher als das analoge ESD 100S. Meistens wurde ein

Zeitvorteil von rund 2 Sekunden erzielt. Bei einem Viertel dieser Abstiche wurde der Schlackealarm vom ESD 300 sogar um 4 Sekunden bis hin zu 15 Sekunden früher ausgegeben als vom ESD 100S.

Erfolgreiche Versuchsphase und Implementierung

Die Ergebnisse des mehrmonatigen Parallelbetriebs von ESD 100S und ESD 300 zeigen, dass beide Systeme in Bezug auf die bisherigen Anforderungen deckungsgleiche Resultate liefern. Die neue Generation von Schlackedetektionssystemen erfasste darüber hinaus in 12 Prozent der Güsse das erste Einsetzen eines geringen Schlackemitflusses deutlich genauer, konnte das Schließen des Schiebers entsprechend früher auslösen und reduzierte so das Risiko von Einschlüssen in den Bändern nochmals deutlich.

Während der gesamten Dauer des Versuchs arbeitete das neue System zuverlässig und der Anwender profitierte von einer vereinfachten, intuitiven Bedienbarkeit und einer Software-basierten Unterstützung bei der Fehlersuche. Außerdem verfügt das ESD 300 über zusätzliche Module zur weiteren Steigerung der Prozesssicherheit, unter anderem zur Angusserkennung und der Detektion von Stahlpenetrationen.

Ausblick und weitere Vorgehensweise

Nach der Umrüstung der Stranggießanlage 3 sollen sukzessive alle weiteren Stranggießanlagen der Salzgitter Flachstahl auf das neue System ESD 300 umgerüstet werden. Zusätzlich werden auch die ESD 100S-Schlackedetektionssysteme an den Konvertern A und C durch neue Systeme des Typs ESD 300 ersetzt.

Für Produktionsprozesse, in denen nicht nur der kontinuierlich zunehmende Schlackemitfluss, sondern bereits erste Schlackepartikel detektiert werden müssen, hat Amepa das ebenfalls mit Digitalfiltern arbeitende ESD 400 entwickelt. Es ist seit 2022 als Nachfolger des bewährten ESD 200-Systems am Markt und läuft bei Kunden im Regelbetrieb.

Amepa GmbH / Salzgitter Flachstahl GmbH

OBERFLÄCHEN-FEHLER
sichtbar durch

DIFU-THERM®

FARBEINDRING- UND MAGNETPULVER-PRÜFVERFAHREN
Rot-Weiß und Fluoreszenz
zugelassen nach LTF 6850-001, DIN 54 152 T2, DIN 54 132
zur Prüfung von Maschinenteilen der Auto- und Flugzeugindustrie, Reaktorbauteilen, Behältern, Rohrleitungen, Guß- und Schmiedeteilen, Schweißnähten usw.

HELMUT KLUMPF • TECHNISCHE CHEMIE KG
Industriestr. 15 • 45699 HERTEN • Tel. (0 23 66) 10 03-0 • Fax (0 23 66) 10 03-11
e-mail: klumpf@difutherm.de • http://www.difutherm.de