

## Herstellung von Texturen bei Elektroblechen

Überall dort, wo elektrische Energie erzeugt, transformiert oder in mechanische umgewandelt wird, kommt Elektroband zum Einsatz. So wird nicht kornorientiertes Band in Generatoren und Motoren eingesetzt. **Kornorientiertes Band (Textur) steigert den Wirkungsgrad von Transformatoren**, dazu wurde der Leistungsverlust von anfangs 1,8 auf heute 0,8 W je Kilogramm Halbzeug gesenkt. In Zukunft sollen gewichtsbezogen 0,6 W möglich sein. Aber auch auf der wirtschaftlichen Seite ist Verbesserung in Sicht. So hat die Thyssen-Krupp-Electrical-Steel-GmbH, Gelsenkirchen, nun die Herstellung von kornorientiertem Elektroband prozesstechnisch erneuert - ohne das Ziel der energetischen Verlustminimierung aus den Augen zu verlieren.

Die Produktion von kornorientiertem Elektroband stellt hohe Ansprüche an die einzelnen Prozesse. Besonders aufwändig ist die Warmbandproduktion: Anders als konventioneller Stahl, der vor dem Warmwalzen auf rund 1200 °C aufgeheizt wird, muss man Brammen für kornorientiertes Elektroband im Hubbalkenofen bis auf 1400 °C bringen. Dabei bilden sich auf den Brammen flüssige Oxide. Sie setzen sich als Schlacke im Ofen ab, so dass häufig das Aggregat abgeschaltet und gewartet werden muss. Ferner geht mit der Schlacke auch Eisen verloren ein weiterer wirtschaftlicher Verlust.

Daher sind derzeit alle Anbieter von kornorientiertem Elektroband bestrebt, die Aufwärmtemperatur für die Brammen auf übliche 1200 °C zu senken. Thyssen-Krupp Electrical Steel hat es geschafft. Derzeit wird die großtechnische Umsetzung am französischen Standort Isbergues erprobt. Die Schwierigkeit bei der Reduzierung der hohen Temperatur:

Sie wird eigentlich benötigt, damit sich grobe Nitride aus Stickstoff und Aluminium sowie Sulfide aus Schwefel, Mangan und Kupfer wieder auflösen und in den nachfolgenden Prozessen sehr fein und gleichmäßig verteilt ausscheiden lassen. Die Legierungselemente werden bereits der Stahlschmelze beigemischt, Nitride und Sulfide entstehen beim Abkühlen der Brammen nach dem Stranggießen. Als Inhibitoren verhindern sie das Kornwachstum in den Prozessen (z.B. Walzen) bis zum Hochglühen. Unter der Glühhaube entsteht die gewünschte scharfe Kornorientierung des Fertigproduktes, indem in Walzrichtung orientierte Körner bis auf mehrere Millimeter Größe wachsen.

Thyssen-Krupp-Electrical-Steel ist die Schwierigkeit mit zwei Änderungen angegangen: Einerseits wurde die Herstellung des Vorprodukts auf die Gießwalzanlage der Muttergesellschaft Thyssen-Krupp Steel umgestellt und damit das Stranggießen und die Warmbandproduktion zu einem kontinuierlichen Prozess zusammengefasst, was Produktionsschritte einspart. Andererseits findet noch ein Entkohlungsglühen statt. Dadurch wird der Kohlenstoffgehalt im Band gesenkt, um das magnetische Altern des Stahls zu verhindern. Zudem ist in dieser Stufe der Produktion ein nachträgli-

ches Erzeugen zusätzlicher Inhibitoren im Werkstoff möglich, was sich positiv auf das spätere Kornwachstum im Hochglühhofen auswirkt.

Die Entwicklung des Verfahrens wurde zunächst auf die Produktion des hochpermeablen Elektrobands Power Core H ausgerichtet, das zum Beispiel in großen Leistungstransformatoren zum Einsatz kommt, Eine Verfahrensvariante für die Standardgüte Power Core C, die in Klein- und Verteiltransformatoren verwendet wird, soll als Nächstes anstehen. Typisch für beide Güten ist die gute Magnetisierbarkeit, in der eine Voraussetzung für minimalen Leistungsverlust und hohen Wirkungsgrad (über 99%) gesehen wird. Ferner ist ein hoher elektrischer Widerstand sehr wichtig. Er verhindert das Entstehen starker Wirbelströme, die merklich die Wirkung von Transformatoren mindern. Darüber hinaus muss kornorientiertes Elektroband für Transformatoren sehr dünnwandig produziert werden: Bei Thyssen-Krupp-Electrical-Steel beträgt die Blechdicke 0,23 bis 0,35 mm.



Vorbereitung von Elektroband-Coils für das Hochglühen. Während der Behandlung kommt es zum orientierten Kornwachstum, d.h. zur Ausbildung einer Textur.

Weitere Informationen:

Thyssen-Krupp Electrical-Steel-GmbH, 45881 Gelsenkirchen, Tel. (02 09) 4 07-0,  
Fax (02 09) 4 07-5 08 32, [info.electricalsteel@thyssenkrupp.com](mailto:info.electricalsteel@thyssenkrupp.com)