

Für eine steigende Verbreitung von Elektroautos muss auch die Infrastruktur mit zahlreichen Ladestationen ausgebaut werden.

WELTWEIT

VOM E-MOBILITY-TREND PROFITIEREN

Für die Produktion von Elektroautos sowie deren Ladestationen ist Elektroband unabdingbar. Die SMS group bietet Technologien an, mit denen konventionelle integrierte Stahlwerke hochwertiges Elektroband produzieren können.





Viele Fahrzeughersteller und Länder kündigen an, in naher Zukunft keine Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren zu produzieren oder zuzulassen. Weltweit nehmen die Verkaufszahlen von Elektrofahrzeugen zu. Elektroband (auch Siliziumstahl genannt) ist daher zwingend erforderlich, um die notwendigen elektrischen Antriebssysteme und die entsprechende Infrastruktur mit einem dichten Netz aus Ladestationen bereitzustellen. Zudem zeigen Studien, dass die Nachfrage nach elektrisch betriebenen Industriemotoren, Kühlaggregaten sowie weiteren kleinen und großen elektrischen Anwendungen zunimmt, wobei die Applikationen häufig vernetzt sind.

Elektroband ist aufgrund seiner vorteilhaften elektromagnetischen Eigenschaften ein zentraler Werkstoff für effiziente Motoren, Generatoren und Transformatoren. Auch wenn die Produktionsroute im Vergleich zu herkömmlichen Stahlgüten sehr komplex ist, bietet die SMS group Technologien an, mit denen konventionelle integrierte Stahlwerke hochwertiges Siliziumband produzieren können. Stahlproduzenten können somit vom E-Mobility-Trend, der zunehmenden Nachfrage nach Elektroband und dessen steigenden Preisen profitieren.

VIELFÄLTIGE ANWENDUNGEN FÜR VERSCHIEDENE ELEKTROBANDGÜTEN

Elektroband wird generell unterteilt in die Güten nicht-kornorientiert (NGO – Non Grain Oriented) und kornorientiert (GO – Grain Oriented).

In nicht-kornorientiertem Elektroband ist die Orientierung der Ferritkörner unregelmäßig und das Material besitzt isotrope magnetische Eigenschaften. Generell unterscheidet man zwischen zwei Qualitäten von nicht-kornorientiertem Elektroband. Bei semi-finished Material für Motorblechpakete wird der Endglühprozess vom Motorhersteller im Anschluss an den Stanzvorgang direkt am Endprodukt durchgeführt. Der vollständig behandelte Werkstoff (NGO-ff) wird bereits im Werk des Elektrobandproduzenten geglüht

und beschichtet. Hier wird abhängig von den elektrischen Eigenschaften nochmals in zwei Klassen unterteilt: Material mit niedrigem und hohen Siliziumgehalt. Nicht-kornorientiertes Elektroband wird in rotierenden Maschinen mit wechselnder Feldorientierung eingesetzt. Da Elektromotoren und Generatoren die Leistung eines Fahrzeugs, einer Maschine oder einer anderen elektrischen Anlage bestimmen, wird hochwertiges Material verstärkt nachgefragt. Vor allem Automobilbauer suchen nach Hochleistungswerkstoffen, um die Leistungsfähigkeit ihrer Fahrzeuge zu verbessern.

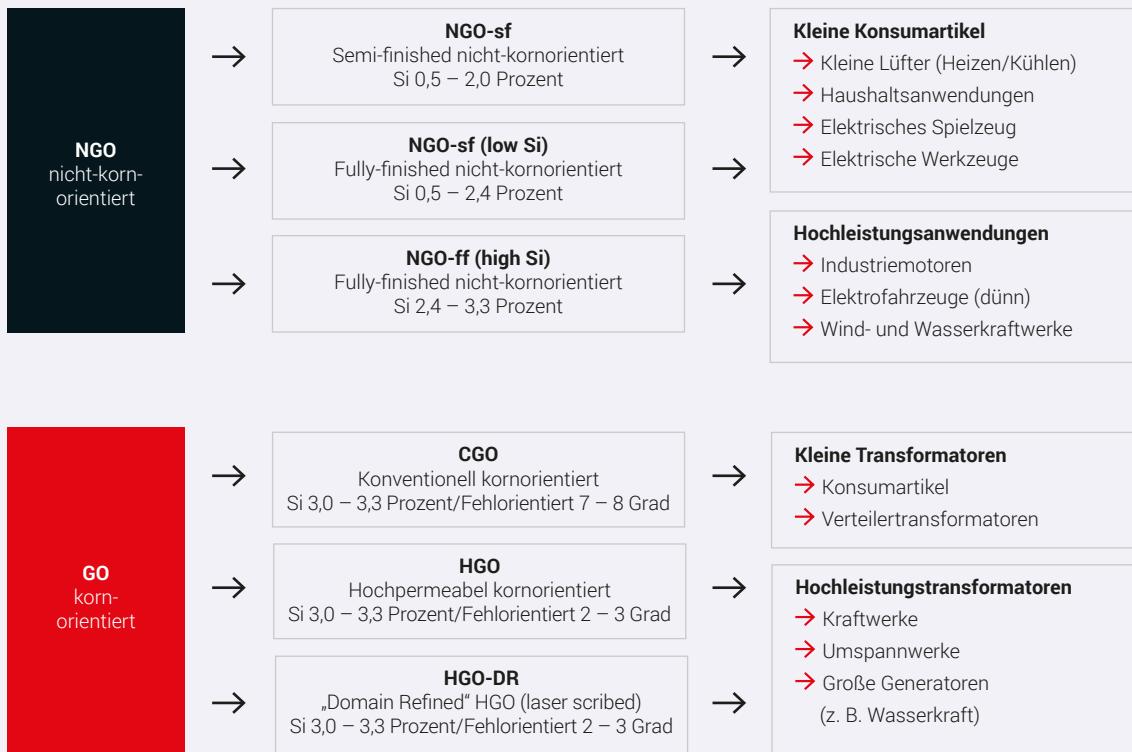
Im kornorientierten Band sind die Körner in Kaltwalzrichtung orientiert. Kornorientiertes Band wird nach dem Grad der Orientierung in Material mit konventioneller und hoher Permeabilität unterteilt. Hochpermeable Werkstoffe können auch mit sogenanntem „Domain Refining“ geliefert werden, einer lasermagnetischen Bereichsverfeinerung zur weiteren Verringerung der Ummagnetisierungsverluste. Kornorientiertes Band wird im Sinne einer effizienten Energieübertragung und -verteilung für statische Anwendungen eingesetzt, beispielsweise in Transformatoren oder Gleichrichtern, was bei der weltweit ansteigenden Produktion von Elektrizität zu einer steigenden Nachfrage führt.

VOM WARMBAND ZUM HOCHWERTIGEN ELEKTROBAND

Das Warmband zur Herstellung von Elektroband muss bestimmte Anforderungen erfüllen, beispielsweise einen definierten Gehalt an Silizium und anderen Legierungselementen sowie die entsprechenden Banddimensionen. Wenn Hersteller Warmband mit diesen Eigenschaften produzieren oder kaufen können, kann Elektroband mit den unten beschriebenen nachgeschalteten Anlagen hergestellt werden. Wenn nicht, bieten die Experten der SMS group eine Analyse zur Optimierung des vorgeschalteten Prozesses.

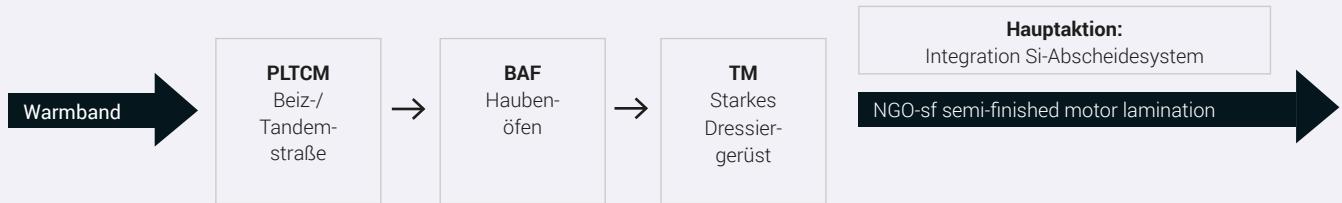
Der einfachste Weg, Elektroband zu produzieren, ist die Produktion von semi-finished nicht-kornorientiertem Elektroband über eine Beiz-/Tandemstraße, Haubenglüh-

Klassifizierung der Elektrobandgüten und die entsprechenden wesentlichen Anwendungen.

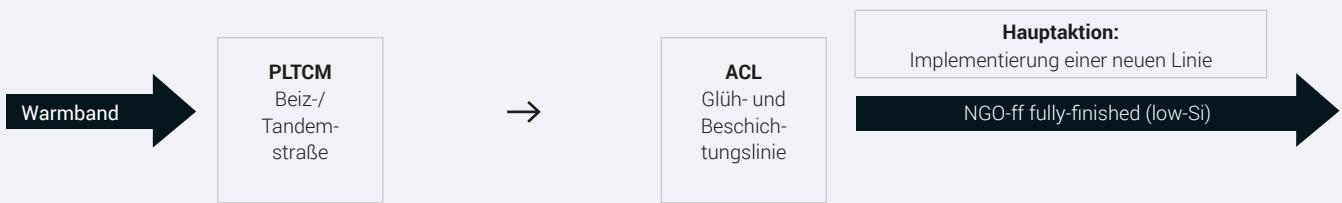


Produktion von nicht-kornorientiertem Elektroband in drei Ausbaustufen.

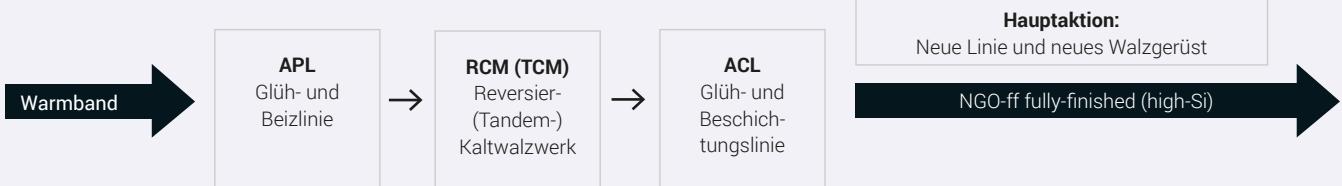
Ausbaustufe 1: Semi-finished nicht-kornorientiert



Ausbaustufe 2: Fully-finished NGO mit niedrigem Si-Gehalt



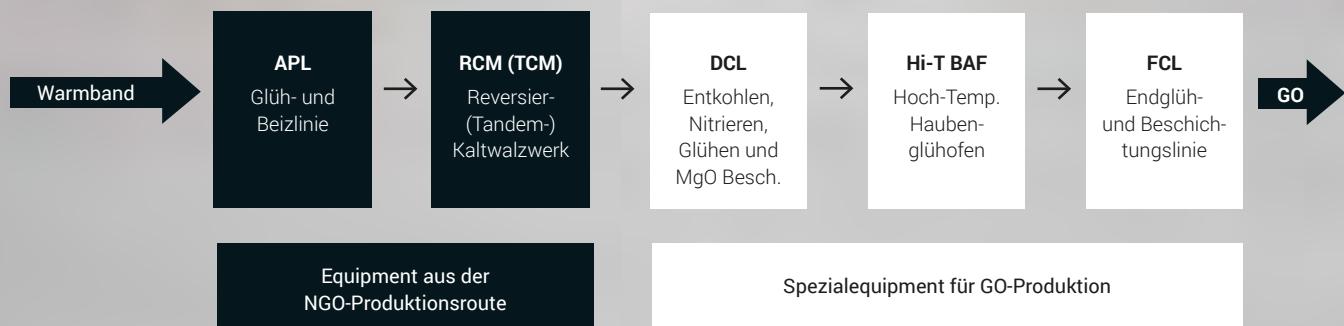
Ausbaustufe 3: Fully-finished NGO mit hohem Si-Gehalt





Produktionsweg von kornorientiertem Elektroband mit Warmband als Ausgangsmaterial.

Ausbaustufe: Hochpermeables kornorientiertes Elektroband



Die SMS group lieferte sieben Linien für die Produktion von Elektroband an Shougang: Zwei Glüh- und Beizlinien, drei Entkohlungs- und Beschichtungslinien und zwei Glättungs- und Beschichtungslinien.

öfen und ein Dressierwalzwerk. Da durch den hohen Siliziumgehalt während des Beizens Siliziumschlamm entsteht, sollte ein geeignetes Abschlämmsystem vorhanden sein, was aber auch in eine bestehende Linie integriert werden kann. Ausgehend von diesem Produktionsequipment kann relativ leicht auch fully-finished Material mit niedrigem Siliziumgehalt hergestellt werden. Es ist lediglich eine Glüh- und Beschichtungslinie hinzuzufügen, in der das interne Gefüge verändert und die Bandoberfläche mit einer Isolierschicht versehen wird. Der nächste Erweiterungsschritt hin zu fully-finished Material mit hohem Siliziumgehalt besteht in der Integration einer Glüh- und Beizlinie sowie eines Kaltwalzwerks. Wegen des hohen Siliziumgehalts muss der Warmbandwerkstoff geglüht werden, bevor er gebeizt und kaltgewalzt wird. Zum Kaltwalzen werden in der Regel Reversiergerüste eingesetzt, es ist aber auch der Einsatz einer kontinuierlichen Tandemstraße möglich.

Der Produktionsweg von kornorientiertem Elektroband beginnt mit dem Glühen und Entzündern von Warmband in einer speziellen Glüh- und Beizlinie. Hieran schließen sich das Kaltwalzen, die primäre Rekrystallisation samt Entkohlen, Nitrieren und Beschichten mit Magnesiumoxid sowie die sekundäre Rekrystallisation an, um die endgültige Orientierung des Gefüges und die Reinheit des Werkstoffs herzustellen. In der Entkohlungs- und Beschichtungslinie wird auch die Nitrierung durchgeführt. Für die sekundäre Rekrystallisation sind spezielle Hochtemperatur-Haubenglühöfen erforderlich. Die Behandlung wird durch thermisches Richten und Endbeschichten abgeschlossen.

VERFAHRENS-KNOW-HOW UND SPEZIELLE AUSRÜSTUNG FÜR ELEKTROBAND

In Kooperation mit MET/Con bietet die SMS group umfangreiche Prozessunterstützung für die Elektrobandproduktion. Diese Unterstützung erstreckt sich sowohl auf metallurgische Aspekte als auch auf die Layoutplanung sowie Hilfestellung bei der Inbetriebnahme und im Betrieb. Die

Experten bieten umfangreiche Produktionserfahrung und vollständige Parametersätze. MET/Con-Experten verhalfen beispielsweise Anshan Steel, China, innerhalb kurzer Zeit dazu, hochpermeables Elektroband mit bereits vorhandenen und alten Anlagen produzieren zu können.

Das gesamte Anlagenequipment ist auf die besonderen Anforderungen des Elektrobands zugeschnitten. Ein Beispiel ist die Anpassung des Turbulenzbeizsystems. Eine spezielle Tankform und entsprechende Ausrüstung im Zirkulationssystem ermöglichen den größtenteils automatisierten Abzug von Siliziumoxidschlamm. Der sichere Bandlauf wird durch die Erwärmung des Coils und der Bandkanten unterstützt, so dass das relativ spröde Elektroband weder beschädigt wird noch einreißt. Da die Beschichtung einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität hat, werden spezielle Roll-Coater eingesetzt.

Drever International, ein Unternehmen der SMS group, liefert Öfen für die thermische Behandlung aller Elektrobandgüten. Alle Öfen zeichnen sich durch ein speielles Design aus, das für die jeweiligen Anforderungen des Elektrobandes maßgeschneidert ist.

Da die SMS group auch die X-Pact®-Elektrik und -Automation liefert, sind alle Behandlungsschritte nahtlos in die Elektrik und Automation der Linien integriert. Ein Plug & Work-Integrationstest verringert den für die Inbetriebnahme erforderlichen Zeitaufwand erheblich. Den besten Nachweis für diese leistungsstarke Kombination liefern die sieben Behandlungslinien für Shougang Qian'an, die ihren Betrieb mit einer steilen Anlaufkurve aufnahmen. ♦



Kontakt

strip.processing@sms-group.com