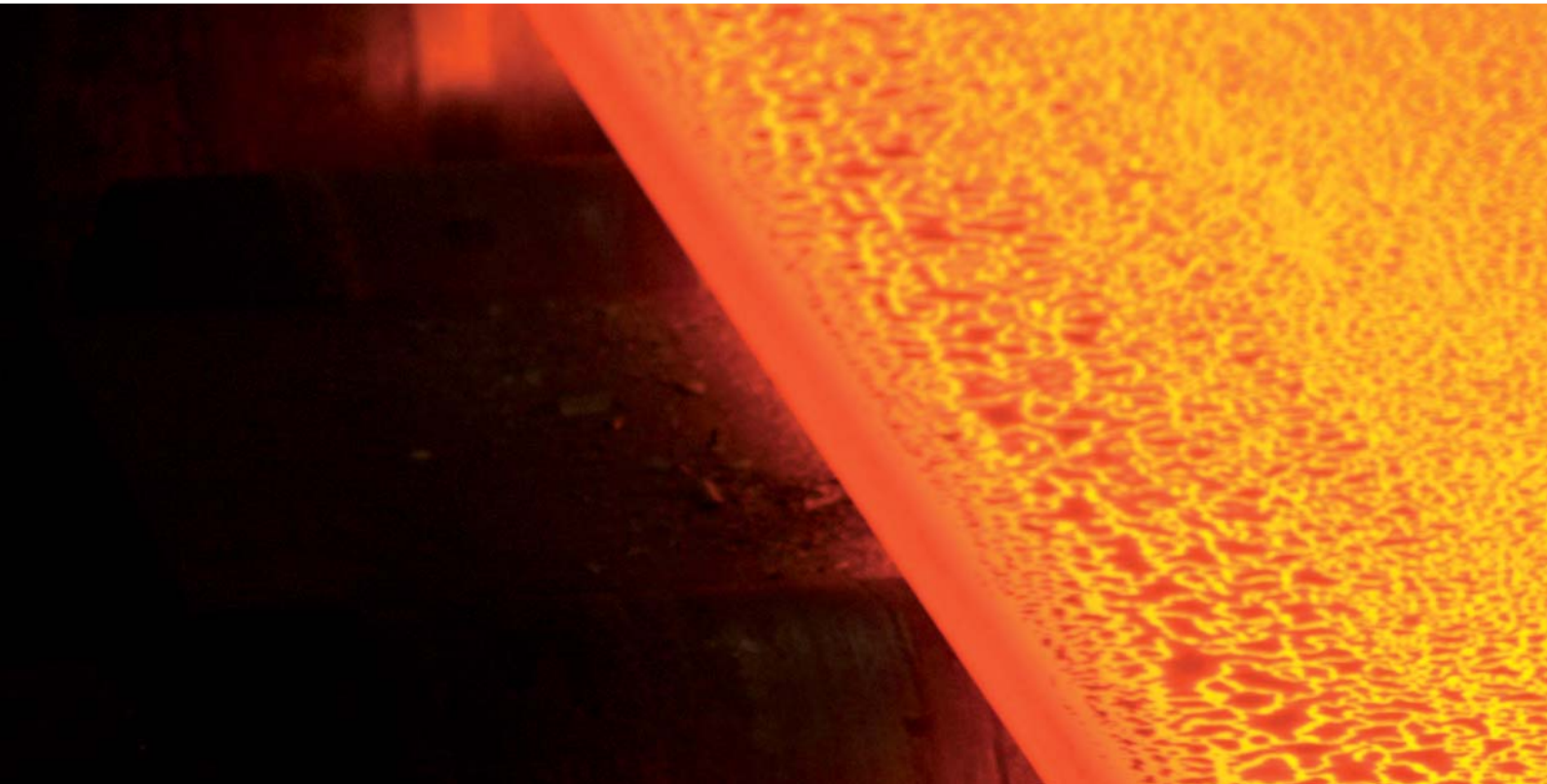


5P PARTNER | PROFIT | PRODUKTE | PROZESSE | PERSONAL **No.2** PRODUKT-MAGAZIN der Salzgitter Flachstahl GmbH



5P

HÖHERFESTE WARMBANDSTÄHLE



**SALZGITTER
FLACHSTAHL**

Ein Unternehmen der Salzgitter Gruppe

5P

Herzlich Willkommen!

Stahl ist spannend. In dieser Ausgabe von **5P**, dem Produktmagazin der Salzgitter Flachstahl GmbH, möchten wir Ihnen Interessantes rund um das Warmband aufzeigen. Gerade hochfestes Warmband ist ein Konstruktionswerkstoff mit vielen Facetten und begegnet uns mittlerweile fast überall. Sei es im Stahlbau oder in der LKW-Produktion: Moderne Mehrphasenstähle werden in vielen Produkten aufgrund ihrer Vielseitigkeit eingesetzt und erfüllen hohe Werkstoffanforderungen.

Die Salzgitter Flachstahl GmbH bietet ein breites Spektrum an höherfesten Warmbandqualitäten an, vom S420 über Komplexphasenstähle wie den SZBS800 bis hin zum Martensitstahl SZMS1200. Bereits heute sind wir in der Lage, mit der neuen Kontibeize 2 und der Warmbandtafelanlage hoch- und höherfestes Warmband in vielen verschiedenen Abmessungen anzubieten.

Und die Nachfrage nach diesen Werkstoffen steigt. Darauf haben wir reagiert. Im April 2007 wurde ein großes Investitionspaket für die Warmbreitbandstraße beschlossen. Ziel dieser Maßnahme ist eine Kapazitätssteigerung um 25 Prozent. Gleichzeitig entwickeln wir unser Produktportfolio kontinuierlich weiter, z.B. bei den legierten Vergütungsstählen. Wie dies im Einzelnen aussieht, möchten wir Ihnen in dieser Ausgabe von **5P** gerne erläutern.

Ich wünsche Ihnen eine aufschlussreiche Lektüre.

Ihr
Johannes Nonn

*Vorsitzender der Geschäftsführung
der Salzgitter Flachstahl GmbH*



INHALT

- 03 | **PARTNER** Entwicklung im Dialog.
Sicherheit als Ergebnis.
- 04 | Warmgewalztes
für heiße Brummis.
- 09 | **PROFIT** Rekordverdächtige Lieferkette.
- 10 | **PRODUKTE** Höherfestes Warmband.
Der Vielfalt sind kaum Grenzen
gesetzt.
- 14 | **PROZESSE** Investitionen in die Zukunft.
- 18 | **PERSONAL** Team Kaltwalzer.
Ansprechpartner mit
Fachkompetenz.



Entwicklung im Dialog. Sicherheit als Ergebnis.

Der Werkstoff: Höherfestes Warmband

Die Lieferkette: Just in time abgestimmt mit unserem Partner

Das Ergebnis: Tragende Teile für sichere Nutzfahrzeugsitze

– als Basis für Komfort und Fahrersicherheit.

Manchmal ist der direkte Blick auf das Wesentliche versperrt. Was beispielsweise die Sicherheit von LKW-Fahrern ausmacht, ist nicht sofort ersichtlich. Wir haben genau hingesehen: Mit den Unternehmen Isringhausen aus Lemgo und Bandstahl Schulte aus Hagen wirken gleich zwei Partner der Salzgitter Flachstahl GmbH daran mit, mit höherfesten Stählen wirklich sichere Nutzfahrzeugsitze zu entwickeln und zu produzieren. In enger Abstimmung zwischen Hersteller, Stahl-Service-Center und Sitzfabrikant wird eine Logistikkette realisiert, die qualitativ hochwertige Bauteile in sicherheitsrelevanten Bereichen, wie auch eine hochfrequente „just in time“-Produktion ermöglicht.

Höherfeste Warmbandstähle sind der Stoff, aus dem die tragenden Teile sicherer Sitze sind. Die Anwendung unterschiedlicher Verfestigungs- und Härtingsmechanismen machen es möglich, Festigkeit, Zähigkeit und Umformverhalten exakt und nach Vorgabe unserer Partner zu beeinflussen.

Grundlage hierfür: Ein steter und enger Dialog zwischen allen Beteiligten. Das Engagement unserer Partner in Lemgo und Hagen hatte und hat einen nachhaltigen Effekt – wer sich auf einen Sitz des Marktführers Isringhausen setzt, kann im doppelten Sinne mit Sicherheit davon ausgehen, die richtige Wahl getroffen zu haben. Materialgüte und Wirtschaftlichkeit inklusive. ◀

◀ **Mit Sicherheit ein guter Sitz:
Nutzfahrzeugsitze von Isringhausen
sind High-Tech-Produkte**



Bandstahl Schulte

TRADITIONSUNTERNEHMEN AUS HAGEN

Ohne höherfesten Stahl können all diese sicheren Sitze nicht gebaut werden – und den bekommt Isringhausen von Bandstahl Schulte & Co. aus Hagen. Das Unternehmen, das 1955 als Handelsagentur anfang und ab 1960 mit seinem Kaltwalzwerk den Wünschen seiner Kunden direkt entsprechen konnte, leistet heute mit dem zusätzlichen Standort Olpe einen jährlichen Output von 120.000 Tonnen kalt- und warmgewalztem Stahl. Der „kalte“ Stahl kommt nach wie vor aus dem eigenen Haus – beim Warmgewalzten fungieren die Hagener bereits über dreißig Jahre als Stahl-Service-Center. Seit 1995 stehen die beiden Söhne des Gründers Karl-Maria Schulte an der Spitze der insgesamt 130 Mitarbeiter und führen gemeinsam die Geschäfte. ◀

Isringhausen

SICHERE SITZE AUS LEMGO

Zunächst als Hersteller von technischen Federn 1919 in Bielefeld gegründet, ist das Unternehmen Isringhausen mit heutigem Sitz in Lemgo zum weltweiten Marktführer bei der Entwicklung und Produktion von Nutzfahrzeugsitzen geworden – bei LKW-Sitzen decken die Ostwestfalen weltweit 90 Prozent des Marktes ab und sind dabei Innovationsführer. Das nach wie vor in Familienbesitz befindliche Unternehmen mit weltweit rund 5.000 Mitarbeitern präsentiert sich rekordverdächtig: Über drei Millionen Sitze werden jährlich in den Werken gefertigt. ◀



▶▶▶ Warmgewalztes für heiße Brummis

BEWÄHRTE LIEFERKETTE SORGT FÜR SICHERHEIT IM LKW

Manchmal sind wichtige Teile einer Konstruktion nicht sofort zu sehen. Das gilt zum Beispiel für tragende Elemente von Nutzfahrzeugsitzen, die bei Unfällen enorme Kräfte absorbieren müssen. Der Sitzhersteller Isringhausen in Lemgo und Bandstahl Schulte in Hagen sorgen mit hochfesten Warmbandstählen von Salzgitter Flachstahl dafür, dass die „Kapitäne der Landstraße“ mit größtmöglicher Sicherheit Platz nehmen können.

Fahrtrichtung Dortmund, Höhe Anschlussstelle Beckum: Zwei LKW kollidieren, ein dritter fährt auf die Unfallfahrzeuge auf. Ein immenser Schaden entsteht, zum Glück nur an Fahrzeug und Ladung – denn neueste Sitztechnologie, integrierte Dreipunkt-Gurtsysteme und belastbare Bauteile aus hochfestem Stahl haben Schlimmeres verhindert und die Fahrzeugführer vor schweren Verletzungen bewahrt.

Gerade bei den „Lastfahrten der Autobahnen“ war das früher nicht immer zu erwarten. Erst seit der Faktor Mensch in den Mittelpunkt der Entwicklung von Fahrzeug und Innenausstattung gerückt ist, haben sich nachhaltig wirkende Sicherheitstechnologien und Innovationen bei Autositzen durchgesetzt. Neben Ideen wie dem Gurtstraffer oder der pneumatisch geregelten Sitzfederung sind es aber nach wie vor die Materialien, die zwischen Sicherheit oder Verletzung entscheiden. Ohne belastbaren Stahl sind sichere Sitze in LKWs nicht realisierbar – für Berufskraftfahrer steht eben keine B-Säule zur Verfügung, die die bei einem Unfall wirkenden Kräfte aufnimmt oder bei einer Vollbremsung dem Gurt Halt gibt. Im LKW hängt alles vom Sitz ab. Vom richtigen Sitz.

Im ostwestfälischen Lemgo wird er gebaut. Seit 1919 fertigt die Firma Isringhausen technische Federn, seit 1957 werden die eigenen Produkte für die Herstellung von Nutzfahrzeug-, LKW-, Transporter- und PKW-Sitzen verwendet. Hier in der vermeintlichen Provinz sitzt der Weltmarktführer: 90 Prozent des globalen Marktes deckt Isringhausen bei Nutzfahrzeug-Sitzen mit seinen Erzeugnissen ab und ist dabei mit seinen 37 Werken in 18 Ländern weltweit Innovationsführer.

Zusammen mit den Schwesterunternehmen der Gruppe, den Firmen Aunde (Mönchengladbach) und Esteban (Spanien) wird vom Bezug über die Konstruktion alles geboten, was einen guten Sitz ausmacht. So vertraut u. a. Mercedes-Benz den erfahrenen Sitzkonstrukteuren und lässt beispielsweise für die Actros- und Sprinter-Reihe die Sitze vollständig von Isringhausen fertigen. Aber auch die Sitze des VW Polo und Sitzbezüge der BMW 5er-Reihe stammen von der Isringhausen-Gruppe.

„Für uns ist ein gewichtiger Faktor die Prozessoptimierung, etwa beim werkstoffspezifischen Schweißen“, berichtet Entwicklungsleiter Tobias Lüpfer von den täglichen Anforderungen. Und nur gutes Grundmaterial lässt sich optimal verarbeiten. Für diesen Grundstoff sorgt bei Isringhausen Michael Wilke. Als Leiter des Einkaufs sucht er nach den passenden Materialien: „Wir fertigen in puncto Qualität und Finesse ein ‚verstecktes‘ Produkt, denn in unseren hoch entwickelten Sitzen steckt so einiges, was nicht sofort sichtbar und dennoch von entscheidender Bedeutung ist. Wir setzen dabei viel hochfesten Stahl von Salzgitter Flachstahl ein. Denn der Stahl im unteren Sitzbereich zählt zu den kritischen Faktoren.“ Der Anteil von höherfestem, mikrolegiertem Stahl ist entsprechend hoch – er liegt bei 80 bis 90 Prozent bei den tragenden Teilen. Insgesamt werden pro Jahr in Lemgo 40.000 Tonnen Stahl verbaut.

Die tägliche Menge an hergestellten Sitzen – u. a. an Standorten in Deutschland, Frankreich, Schweden, Südafrika, USA und China – ist im wörtlichen wie übertragenen Sinn die Triebfeder dafür, beim verwendeten Stahl langfristig auf der sicheren Seite sein zu müssen. ▶



▲ Denken und Lenken: Isringhausen-Einkaufsleiter Michael Wilke, Geschäftsleiter Technik Prof. Dr. Arnold Hirchenhain und Entwicklungsleiter Tobias Lüpfer

Bei dem enormen Output aller Isringhausen-Werke darf es auf Materialebene keine Zweifel geben: *„Alle zehn Sekunden verlässt irgendwo auf dem Globus ein Sitz unsere Werke“*, weiß der Geschäftsführer Technik, Prof. Dr.-Ing. Arnold Hirchenhain, zu berichten. Bei Isringhausen ist man sich sicher, dass Salzgitter Flachstahl das richtige Material für diese Mengen liefert. *„Salzgitter ist aus unserer Sicht als Hersteller geradezu prädestiniert, vor allem wenn es darum geht, dass Bauteile auch in ungewöhnlichen Fertigungsprozessen umformbar bleiben“*.

Die Lieferkette darf auch bei variierenden Stückzahlen oder in Spitzenzeiten der Produktion nicht unterbrochen werden; die höherfesten Warmbandstähle müssen stets in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Als verlässlicher Partner kommt hier Bandstahl Schulte & Co. aus Hagen ins Spiel. Das Unternehmen sorgt als Kaltwalzer und Stahl-Service-Center mit dafür, dass in Lemgo zumindest materialbedingt die Maschinen nicht still stehen, wenn es um die Versorgung mit Salzgitter-Stahl der nötigen Güten geht. Der 1955 in Hagen gegründete Partner von Salzgitter Flachstahl, der mit einem

eigenen Kaltwalzwerk seinen Kunden zusätzliche Produkte bieten kann, vertraut den Niedersachsen schon seit über zehn Jahren.

Norbert Schick, Prokurist bei Bandstahl Schulte, beschreibt das Verhältnis genauer: *„Salzgitter Flachstahl ist ja schon ein langjähriger Partner. Wir beziehen nicht ohne Grund einen Großteil unseres Stahls von Salzgitter. Der Anteil mikrolegierten Materials ist dabei hoch, wir freuen uns aber, dass wir die ganze Palette vom S315 bis zum S700 erhalten können und das ganze Warmbandspektrum verfügbar ist“*. Die Partnerschaft ermöglichte zudem, Kundenanforderungen in einem Maße zu entsprechen, wie es allein nicht möglich wäre: *„Wir schaffen hier im Alltag, den wir gemeinsam mit Salzgitter gestalten, das Nicht-Alltägliche – beginnend bei der kurzfristigen Beschaffung über die Lösung eng getakteter Logistikprobleme, bis hin zur Bewältigung spannender Materialherausforderungen.“*

Die Reihung Salzgitter Flachstahl – Bandstahl Schulte – Isringhausen zeigt auf, wie wichtig ein funktionierender Dialog aller Beteiligten ist – nicht nur, um zu erfahren, welche Produkte aktuell nachgefragt werden, sondern auch dann, wenn es darum geht abzuschätzen, was in näherer Zukunft benötigt wird. Hier ist Bandstahl Schulte als Bindeglied

◀ **Aufwändige Testreihen sorgen für optimale Sicherheit bei Isringhausen-Sitzen – im Crash-Test und auf der Straße**
(Aufnahme mit Hochgeschwindigkeits-Kamera bei Testversuch)



der Kette gefordert: „Wir sind weniger der Innovationstreiber aus uns selbst heraus – als ‚Versorger‘ der nachfragenden verarbeitenden Betriebe bekommen wir vielmehr den Takt von unseren Kunden und ihren spezifischen Anforderungen vorgegeben. Wir sind der Innovationsmittler“, erläutert Wolfram Schulte, Geschäftsführer Technik, das Miteinander der Beteiligten. „In der praktischen Umsetzung sind wir dann sehr wohl die ersten, die eine brauchbare Lösung finden. Zum Beispiel was im Fertigungsprozess zu tun und zu justieren ist, damit der Stahl bei der Verarbeitung voll den Anforderungen entspricht.“

Der Leiter des Qualitätswesens bei Bandstahl Schulte, Armin Jamnig, ergänzt: „Für uns als Mittler ist es wichtig, dass kurzfristiges Handeln, Flexibilität und Verlässlichkeit bei der Belieferung gesichert sind, denn die Qualität unserer eigenen Prozesse hängt ja davon ab. Bei Salzgitter Flachstahl sind wir deutlich auf der sicheren Seite, weil wir wissen, dass wir in einem eng geführten Dialog auch sicherstellen können, dass die vom Kunden geforderten Analysen lieferbar sind.“

Am Beispiel von Isringhausen ist das natürlich von zentraler Bedeutung. Niedrige Ausschussquoten, Materialsicherheit und das Einhalten von Spezifikationen oder das Hinausgehen über geforderte Standards sind entscheidend für den eigenen wirtschaftlichen Erfolg. Isringhausens Geschäftsführer Prof. Hirchenhain und Einkaufschef Wilke bestätigen das unisono: „Auf unseren 90 Prozent Marktanteil können wir uns nicht ausruhen – da versuchen die Wettbewerber einfach zu viel, das zu ändern.“

Entwicklungsleiter Tobias Lüpfer sieht eine entscheidende Stellschraube ebenfalls in der Kommunikation: „Wir wollen unsere Lieferanten stärker in unsere eigenen Entwicklungsprozesse einbeziehen – ganz offen, da sollte jeder partizipieren und profitieren können. Für uns ist diese frühzeitige Einbindung sehr wichtig – denn man mag es von außen mitunter kaum so sehen, aber auch bei der Produktion von LKWs geht es immer öfter um Gewichtsreduzierung. Nur gewichtsoptimierte Fahrzeuge können wirtschaftlich betrieben werden.“

Die Wirtschaftlichkeit hat schon in der Entwicklungsphase eine hohe Bedeutung, zumal dieser Bereich ohnehin einen hohen Stellenwert bei



▲ Versteckt, aber entscheidend: Nutzfahrzeugsitz-Bauteile aus höherfestem Warmband

Isringhausen einnimmt. An elf Standorten sitzen 70 Mitarbeiter, die die 150 Kollegen der Entwicklungsabteilung in Lemgo unterstützen.

Allerdings findet die grundlegende Entwicklungsarbeit in Deutschland in der Zentrale statt. Die Niederlassungen übernehmen die Anpassungsentwicklung, die sich aus örtlichen Gegebenheiten oder spezifischen Kundenwünschen ergibt.

Mag der Dialog zwischen allen Beteiligten noch so gut geführt werden – entscheidend sind drei Dinge, wie man es bei Bandstahl Schulte formuliert: „Qualität, Qualität und Qualität“. Armin Jamnig führt dies genauer aus:

„Ausschlaggebend für die Zusammenarbeit ist die Flexibilität bei der Umsetzung unserer Anforderungen – auch bei engen Terminvorgaben. Darüber hinaus müssen wir eben bei Salzgitter auch immer sicher sein können, dass die Losgrößen unseren Vorstellungen entsprechen. Dass das so ist, mag an der Qualität der Anlagen liegen, die wir bei anderen ▶



▲ Das Führungsteam bei Bandstahl Schulte: Armin Jamnig (Qualitätswesen), Wolfram und Carl-Michael Schulte (Geschäftsführung), Norbert Schick (Prokurist)



▲ Im Dienste der Lieferkette: Coil-Verladung bei Bandstahl Schulte

Herstellern nicht in dem Maße vorfinden. Allein die Gleichmäßigkeit des Outputs sorgt dafür, dass wir unseren Kunden engste Toleranzen in den mechanischen Werten zusagen können.“

Mit der Einführung SAP-basierter Lösungen im Reklamationsbereich habe Salzgitter zudem auch im After Sales-Bereich für eine erhebliche Verbesserung gesorgt: *„Wir können Nachforderungen und berechnete Reklamationen einfach schneller und effektiver als früher zurückspielen. Bei Wettbewerbern, die ähnliche Systeme eingeführt haben, dauert es oft wesentlich länger bis reagiert wird.“*

Carl-Michael Schulte, kaufmännischer Geschäftsführer des Hagener Kaltwalzers, führt aber auch

die menschliche Ebene an: *„Bei Salzgitter Flachstahl sitzen aus unserer Sicht eben Menschen, die Entscheidungen treffen können, dürfen und wollen – das macht vieles möglich und sichert unsere eigene Flexibilität. Und die Unternehmenskultur passt einfach zu unserem eigenen System – als kleiner, aber feiner Kaltwalzer sind wir eben auf direkte Kommunikation und umgehendes Handeln angewiesen.“*

Das gilt ähnlich auch für die Sitzhersteller in Lemgo. Denn letztlich wirkt sich die Qualität des Kommunikationsprozesses auf die daraus resultierenden Produkte, Dienstleistungen und Prozesse aus, die der Endkunde abfragt. Isringhausen-Einkaufsleiter Michael Wilke: *„Wichtig bei der vielschichtigen Zusammenarbeit ist vor allem, begleitend zur Ent-*



wicklung nachhaltig eine Entwicklungsgeschwindigkeit realisieren zu können, die den wachsenden Nachfragen und gestiegenen Anforderungen entspricht. Gemeinsam mit Bandstahl Schulte und Salzgitter Flachstahl lässt sich diese Vorgabe aus unserer Sicht langfristig halten.“

Und somit ist sichergestellt, dass auch bei künftigen Gefahrensituationen LKW-Fahrer auf die Güte von Salzgitter-Stählen, die Verarbeitungsexpertise von Bandstahl Schulte und die High Tech-Kompetenz der Isringhausen-Ingenieure zählen können. Und ein unter Umständen stark lädiertes Fahrzeug unverletzt verlassen können – denn im Mittelpunkt der Aktivitäten aller Beteiligten steht letztlich der Mensch und nicht allein das Material. ◀



PROFIT

REKORDVERDÄCHTIGE LIEFERKETTE

KOOPERATION IN ZAHLEN

1.250 Grad

heiß sind die glühenden Brammen beim Warmwalzprozess

1,6 Millionen Tonnen

Warmband und Warmbandprodukte wurden 2007 von Salzgitter verkauft

120.000 Tonnen

Stahl Output jährlich durch Bandstahl Schulte

90 Millionen Euro

Umsatz werden in Hagen mit Produktion und Handel von Stahl erzielt

220 Entwickler

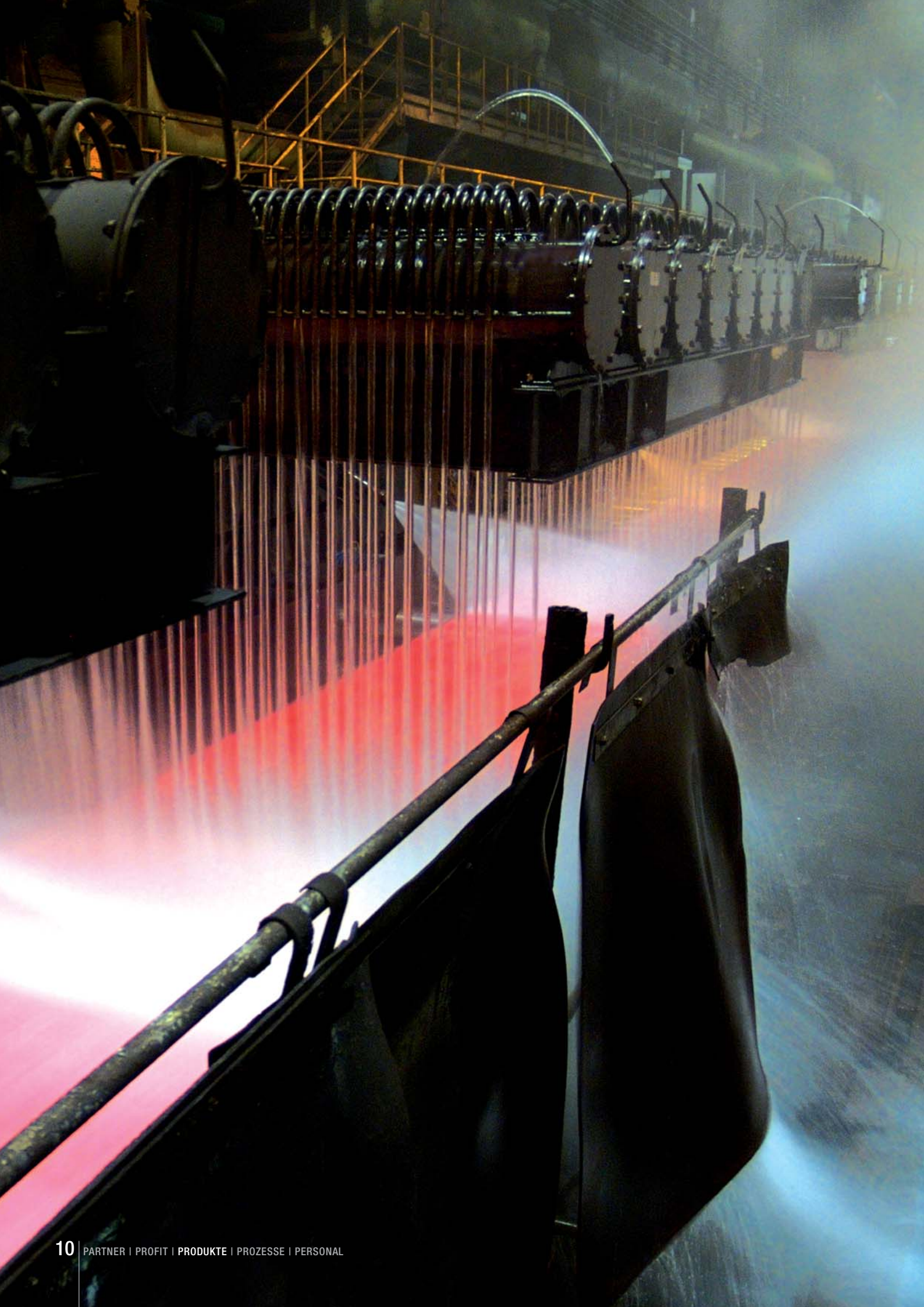
arbeiten bei Isringhausen weltweit an neuen Sitzkonstruktionen

10 Sekunden

beträgt der Abstand, bis ein neuer Isringhausen-Sitz das Band verlässt – das sind über 3 Millionen Sitze pro Jahr

1,7 Milliarden Euro

Umsatz erzielt die Isringhausen-Gruppe weltweit



Höherfestes Warmband

DER VIELFALT SIND KAUM GRENZEN GESETZT

Stahl gehört nach wie vor zu den wichtigsten Materialien der Welt. Die Forderungen nach Leichtbau und Kostenreduktion sowie der Wettbewerb mit anderen Konstruktionswerkstoffen führten in den letzten Jahren zu einer verstärkten Entwicklung neuer Stahlsorten.

Eigenschaften nach Maß einstellbar

Erhöhte Festigkeiten und verbesserte Umformigenschaften kennzeichnen die jüngsten Stahlinnovationen. Aber auch Gebrauchs- und Verarbeitungseigenschaften wie z. B. Schweißbarkeit oder Zähigkeit bei tiefen Temperaturen, sind wichtige, nicht zu vernachlässigende Merkmale. Die Eigenschaften des Stahls lassen sich vielfältig variieren und an nahezu jede Anforderung gezielt anpassen. Eine stringente Anwendung unterschiedlicher Verfestigungs- und Härtungsmechanismen auf Gefügeebene ermöglicht es, dass sich Festigkeit, Zähigkeit und Umformverhalten dabei exakt beeinflussen lassen.

Höher- und höchstfeste mikrolegierte Stähle

Bei mikrolegierten Stählen, wie z. B. S420MC bis S700MC als Vertreter höher- und höchstfester Stähle zum Kaltumformen, lassen sich die Eigenschaften Festigkeit, Streckgrenze und Zugfestigkeit durch die Kombination von Mischkristallverfestigung und Ausscheidungshärtung durch Mikrolegierungselemente steigern. Die Ausscheidungshärtung bietet zwei Vorteile: Bereits geringe Zugaben an Legierungselementen wie Niob, Titan oder Vanadium ermöglichen beträchtliche Festigkeitssteigerungen. Eine sinnvoll gestaltete Kombination von Mikrolegierung und Prozessführung führt darüber hinaus zu einer stark verringerten Korngröße, um so auch die Zähigkeit zu verbessern. Die maximal erzielbare Festigkeit und das Verhältnis Streckgrenze zu Zugfestigkeit sind jedoch nach oben hin begrenzt – und gleichzeitig nimmt mit zunehmender Festigkeit die Umformbarkeit ab.

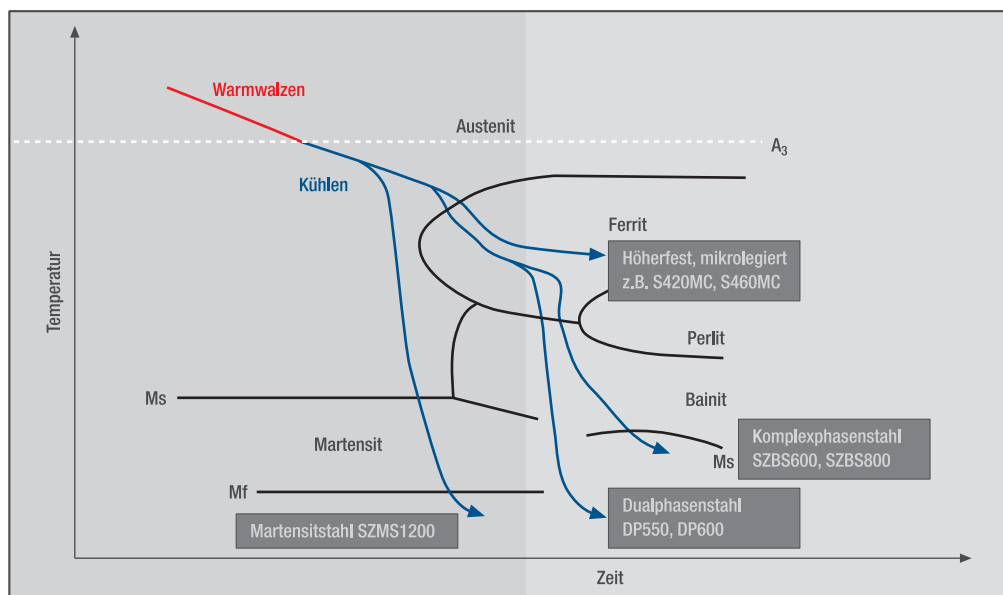
Aus diesen Gründen wurde während der Entwicklung verstärkt das Umwandlungsverhalten des Gefüges beim Abkühlen in die Überlegungen einbezogen, um der Zielsetzung einer Festigkeitssteigerung gerecht zu werden. Dies hat spürbare Auswirkungen auf die Prozessierung des Stahls beim Walzen und Glühen sowie auf nachgeschaltete Beschichtungsvorgänge, etwa das Feuerverzinken.

Mehrphasenstähle

Die Gruppe der Mehrphasenstähle zeichnet sich durch ihr ausgewogenes Verhältnis unterschiedlich harter Gefügebestandteile aus: Ferrit ist sehr weich und gut verformbar, Martensit dagegen extrem fest, spröde und nur begrenzt umformbar. Bainit liegt in der Festigkeit und Umformbarkeit zwischen diesen beiden Extremen.

Dualphasenstähle – kurz DP-Stähle – wie z. B. als Warmband DP550 und DP600, weisen ein ferritisches Grundgefüge auf, in dem Martensit inselförmig eingelagert ist. Der Anteil an Martensit steuert in einem weit fassbaren Varianzbereich die Festigkeit. Wesentliche Merkmale von Dualphasenstählen sind ein niedriges Verhältnis von Streckgrenze zu Zugfestigkeit, eine hohe Kaltverfestigung und ein sehr guter Bake-Hardening-Effekt. Damit sind DP-Warmbandgüten z. B. für Verstärkungsteile oder die Räderfertigung interessant und auch allgemein dort, wo durch die Umformung die Kaltverfestigung für eine Festigungssteigerung mitgenutzt werden kann.

Kennzeichnend für das Gefüge von Komplexphasenstählen (CP-Stähle) ist eine bainitische



Matrix mit geringen Anteilen an Martensit, Perlit und Restaustenit – je nach Abkühlstrategie und Anteil an Mikrolegierungselementen variierend. Typisch für diese Gruppe der Mehrphasenstähle ist eine extrem feine Gefügestruktur, die durch die Beigabe von Mikrolegierungselementen erzeugt wird. So wird beispielsweise dem SZBS600 einzeln bzw. in Kombination eine geringe Menge der Elemente Titan, Niob und Vanadium zugegeben. Dadurch entsteht eine besondere Charakteristik der Komplexphasenstähle: hohe Streckgrenze und eine festigkeitsbezogene hohe Duktilität. Diese Stahlgüte ist geeignet für hoch beanspruchte Bauteile mit komplexen Geometrien, wie z. B. Längs- und Querlenker im Fahrwerk von Fahrzeugen.

Partiell martensitische Stähle (PM-Stähle) besitzen ein Grundgefüge aus Ferrit und Bainit, in das der Martensit eingelagert wird. Komplexphasen- und partiell martensitische Güten unterscheiden sich von den Dualphasenstählen vor allem dadurch, dass sie bei gleicher Zugfestigkeit eine wesentlich höhere Streckgrenze aufweisen.

Präzise Abstimmung der Legierung und der Prozessparameter notwendig

Die Werkstoffeigenschaften, wie etwa die Schneidbarkeit und das Umformverhalten, benötigen eine saubere chemische Analyse. Das heißt: Nur geringe Anteile an störenden Spurenelementen. Die Zusammensetzung des Gefüges und die Korngröße werden durch eine auf den Prozess – hier des Warmwalzens – zugeschnittene Legierungszusammensetzung und Abkühlstrategie definiert. Dieses

Umwandlungsverhalten wird von Technikern in so genannten ZTU - Schaubildern (Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubildern) dargestellt. Auf diesen kann auch der Einfluss einzelner Legierungselemente abgelesen werden. Elemente wie Aluminium und Silizium beschleunigen die Gefügeumwandlung beim Abkühlen nach dem Warmwalzen, andere, wie etwa Kohlenstoff, Mangan oder Chrom, verzögern dagegen die Umwandlung oder begünstigen die Bildung von Ausscheidungen auf den Korngrenzen. Die Abkühlstrategie nach dem Warmwalzen bestimmt somit die Gefügezusammensetzung. Zum Beispiel entsteht ein reiner Martensitstahl wie der SZMS1200 nur bei einer sehr schnellen Abkühlung ohne Haltezeiten. Dualphasenstähle hingegen werden erst relativ langsam und lange gekühlt, damit sich ein ferritisches Grundgefüge bildet und dann – sehr schnell „abgeschreckt“ – um fein verteilte Martensitinseln zu erzeugen. Diese Umwandlungs- und Ausscheidungsvorgänge finden innerhalb sehr kurzer Zeiträume statt, schließlich beträgt die Bandgeschwindigkeit beim Warmwalzen bis zu 20 Meter in der Minute.

Verarbeiten, Umformen und Schweißen¹

Bei höherfesten Stählen muss generell verstärkt auf die Bauteil- und Werkzeuggestaltung geachtet werden, um sämtliche Vorteile des Werkstoffs nutzen zu können. So ist z. B. beim Schneiden und Stanzen der Schnittspalt mit zunehmender Materialfestigkeit von 6 % der Materialdicke auf 10 % bis 14 % zu vergrößern. Beim Umformen sind für diese Stähle weitere Punkte zu beachten: Die Kompensation der Rückfederung und Faltenbildung oder die Flansch-

Prozesssichere Erzeugung:

- | Saubere chemische Analyse, seigerungsarmer Guss
- | Präzise Abkühlung für definierte Umwandlungs- und Ausscheidungsvorgänge

¹Eine Übersicht speziell zu Verarbeitungshinweisen von höher- bzw. höchstfesten Stählen: Advanced High Strength Steels Application Guidelines, International Iron & Steel Institute.

Bezeichnung	Mikrolegierte Stähle		Dualphasen Stähle	Komplexphasen Stähle		Martensit Stähle
	S500MC	S700MC	DP600	SZBS600	SZBS800	SZMS1200
Werkstoffnummer	1.0984	1.8974	1.0936	–	–	–
Min. Streckgrenze $R_{el} / R_{p0,2}$ MPa	500	700	330 - 470	550 - 650	≥ 680	≥ 900
Zugfestigkeit R_m MPa	550 - 700	750 - 950	580 - 670 *	590 - 720	800 - 980	1200 - 1450
Min. Bruchdehnung A bei A_{80}	$e < 3$ ≥ 12 %	$e < 3$ ≥ 10 %	$e < 3$ ≥ 20 %	$2 \leq e < 3$ ≥ 16 %	$2 \leq e < 3$ ≥ 10 %	$2 \leq e < 3$ ≥ 5 %
Nennstärke e [mm] A_5	$e \geq 3$ ≥ 14 %	$e \geq 3$ ≥ 12 %	$3 \leq e < 6$ ≥ 24 %	$3 \leq e \leq 6$ ≥ 23 %	$3 \leq e \leq 8$ ≥ 12 %	
Probenlage (zur Walzrichtung)	Längs	Längs	Längs	Quer	Quer	Quer

Hinweise

* gemäß SZFG-Werkstoffblatt 3.16-1.

Auszug aus dem Lieferprogramm. Weitere Informationen zu den mechanischen Kennwerten sowie Hinweise zur Verarbeitung z.B. minimaler Biegeradius entnehmen Sie bitte den jeweiligen Materialinformationsblättern. Informieren Sie sich online unter www.salzgitter-flachstahl.de

gestaltung gegenüber konventionellen Stählen. Maßnahmen zur Korrektur der Rückfederung sind möglichst gleich in der ersten Umformstufe anzuwenden. Dadurch können spätere kostenintensive Korrekturen vermieden werden. Um die Rückfederung zu kompensieren bzw. zu vermeiden, sind möglichst große und gleichmäßige Dehnungsniveaus im Bauteil anzustreben. Hierfür gibt es mehrere Möglichkeiten: die gezielte Bombierung der Ankonstruktion, das Einbringen von Versteifungssicken oder Verbrauchern sowie die Optimierung von Ziehsicken.

Generell sind mikrolegierte, thermomechanisch gewalzte Stähle und Mehrphasenstähle durch die gewählten Legierungskonzepte gut schweißbar. Die Nutzung unterschiedlicher Ausscheidungs- und Härtungsmechanismen hat aber im Detail Auswirkungen auf die Schweißbarkeit. In Abhängigkeit des gewählten Verfahrens und den zu fügenden Werkstoffen sind die Schweißparameter gezielt anzupassen. Beim Widerstandpunktschweißen sollte z. B. die Elektrodenkraft erhöht und die Schweißzeiten eventuell verlängert werden. Schweißverfahren mit prinzipbedingt kleinen Wärmeeinflusszonen, wie das Laserschweißen, bieten beim Fügen von hoch-

festen Stählen den Vorteil eines geringen Festigkeitsabfalls in der Schweißzone.

Potenziale für die Zukunft

Die Optimierung der teilweise sehr komplexen Abkühlstrategien mit unterschiedlichen Temperaturen, Haltezeiten, Haspeltemperaturen und -geschwindigkeiten steht gemeinsam mit der Verbesserung der Legierungszusammensetzung im Mittelpunkt der kontinuierlichen Weiterentwicklung von höherfesten Warmbandgütern der Salzgitter Flachstahl GmbH. Dies geschieht stets in sehr enger Abstimmung mit den Kunden. Vielfach werden durch die Konstruktion wesentlich höhere Anforderungen an den Werkstoff gestellt, als durch vorhandene Werkstoffnormen abgedeckt werden.

Wesentliche Ziele der Salzgitter Flachstahl GmbH sind schnelle Reaktionszeiten, fundierte Werkstoffkenntnisse entlang der Prozesskette und eine gleichberechtigte Entwicklungspartnerschaft mit den Kunden bei der Weiterentwicklung der höherfesten Warmbandqualitäten. Die gemeinschaftliche Produktentwicklung bildet für uns die Basis einer langfristigen und beiderseitig erfolgreichen Lieferbeziehung. ◀



Wir machen die (Falt-) Probe aufs Exempel:
Verbesserter S460MC Stahl mit Eigenschaften eines Taschentuchs ▲

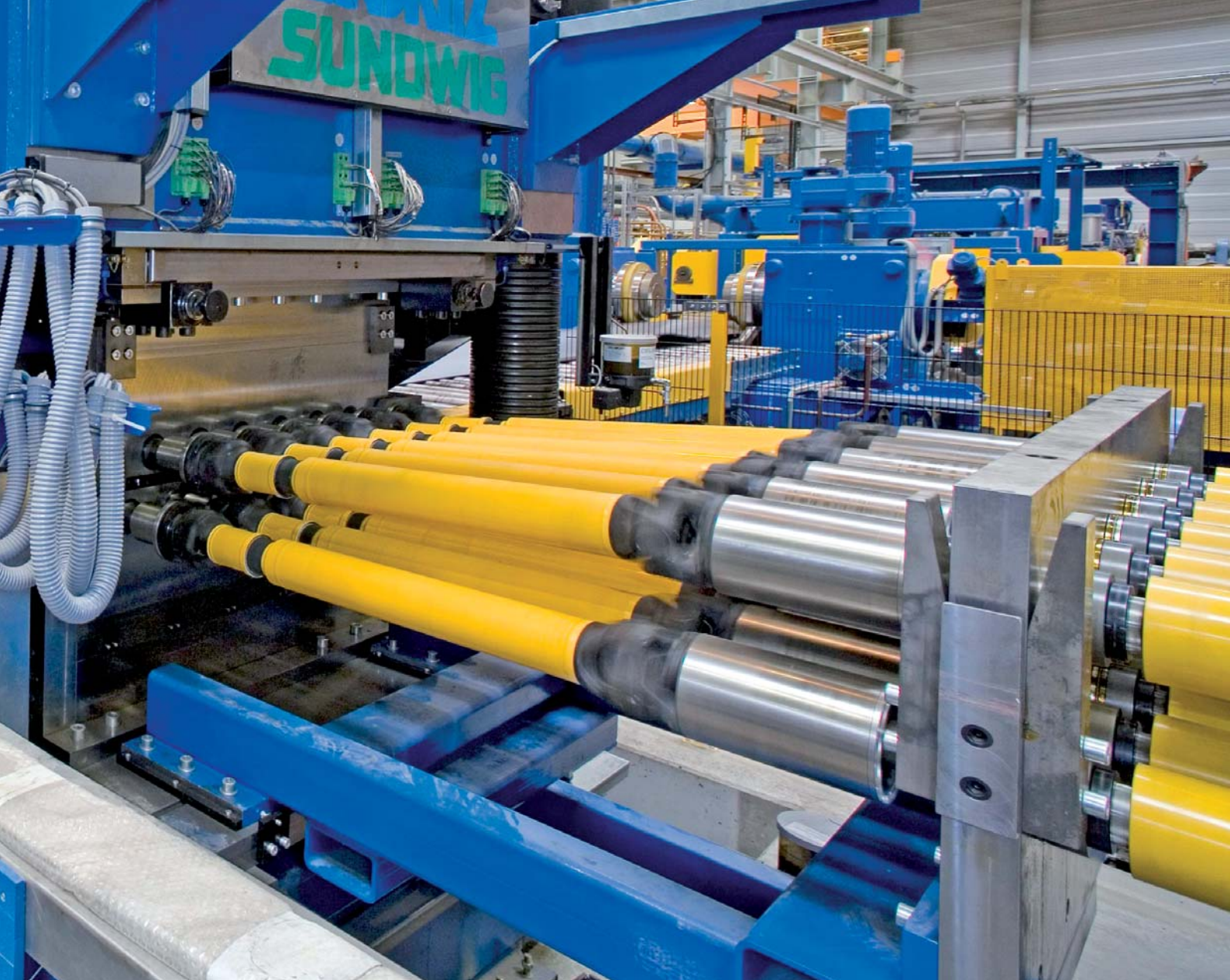


PROZESSE

Investitionen in die Zukunft

NEUE ANLAGEN UND BREITENAUFWEITUNG SORGEN FÜR PRODUKTVIELFALT

Für die Steigerung unserer Warmbreitbandkapazitäten am Standort Salzgitter werden in naher Zukunft erhebliche Summen investiert. Mit diesem Schritt wollen wir in den nächsten Jahren unser Angebot an höher- und höchstfestem Warmbreitband vergrößern.



▲ Leistungsstark: Richtaggregat der neuen Warmbandtafelanlage

Die Erneuerung der Hauptantriebe der Warmbreitbandstraße, die wir 2009 und 2010 vornehmen werden, wird es uns gestatten, die Walzstraße zu einer der weltweit leistungsstärksten Warmbreitbandstraßen auszubauen. Dabei erreichen wir jetzt die Zwei-Meter-Marke: Mit einer Breitenaufweitung von 1850 auf 2000 Millimeter Walzbreite können wir den gestiegenen Marktanforderungen in naher Zukunft noch besser entsprechen.

Inzwischen sind unsere neuen Aggregate Kontibeize 2 und Warmbandtafelanlage in Betrieb gegangen. Durch eine Steigerung der Anlagenverfügbarkeit verbessert sich die Termintreue. Im Mittelpunkt stehen zudem der Neubau eines vierten Ofens, um die Brammen auf Walztemperatur aufzuwärmen, und der Einbau eines

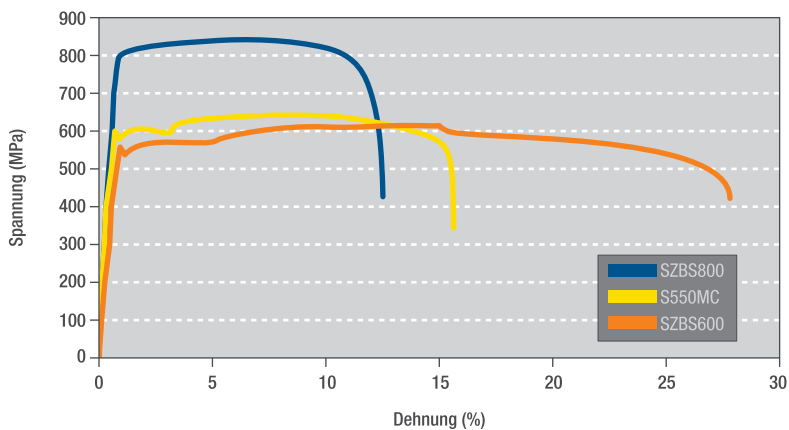
ritten Aufhaspel-Aggregates. Gleichzeitig wird die Logistik an die geplante Produktionssteigerung angepasst – diese wird immerhin 25 Prozent betragen!

Möglich wird dies durch das Einrichten eines zweiten Brammenlagers und die Erweiterung der Lagerkapazität für Warmbandcoils. Parallel zu diesen vielfältigen Aktivitäten wird schließlich die Peripherie optimiert und die Leistung von Wasserkreisläufen und Walzenschleiferei an die Steigerung der Produktionskapazität angepasst. Ein umfangreiches Maßnahmenpaket, das sicher eine Herausforderung darstellt. Die bereits jetzt angesetzte langfristige Planung wird dafür sorgen, dass das Zusammenspiel der Einzelprojekte den produktiven Output spürbar steigern wird. ▶

Ergänzt wird das Investitionsprogramm durch eine Erweiterung des Lieferprogramms der höchstfesten Stahlqualitäten. Zurzeit befinden sich laserschneidfähige, thermomechanisch gewalzte Stähle in der Entwicklung. Diese werden in der Festigkeit nach oben hin erweitert und ergänzt durch thermomechanisch gewalzte S800MC bis S900MC Stähle. Ein weiterer Schwerpunkt liegt bei den legierten C-Stählen sowie den Einsatz- und Vergütungsstählen.

Neben diesen eher mittel- bis langfristigen Entwicklungen erfolgt schon jetzt eine kontinuierliche Weiterentwicklung und Anpassung der bestehenden Güten an spezifische Kundenanforderungen. Ein Beispiel für eine kurzfristige Werkstoffoptimierung auf Kundenwunsch ist eine hoch-Niob-legierte S460MC-Variante mit hervorragenden Biegeeigenschaften, wie die so genannte „Taschentuch“-Faltprobe zeigt (siehe Abb. auf Seite 13). Anwendung findet dieser Werkstoff unter anderem bei hoch belasteten und sicherheitskritischen Bauteilen, wie z. B. Aufnahme von Türschließsystemen, Gurthöhenverstellung oder dynamisch belasteten Motorbauteilen im PKW.

Spannungs-Dehnungskurve

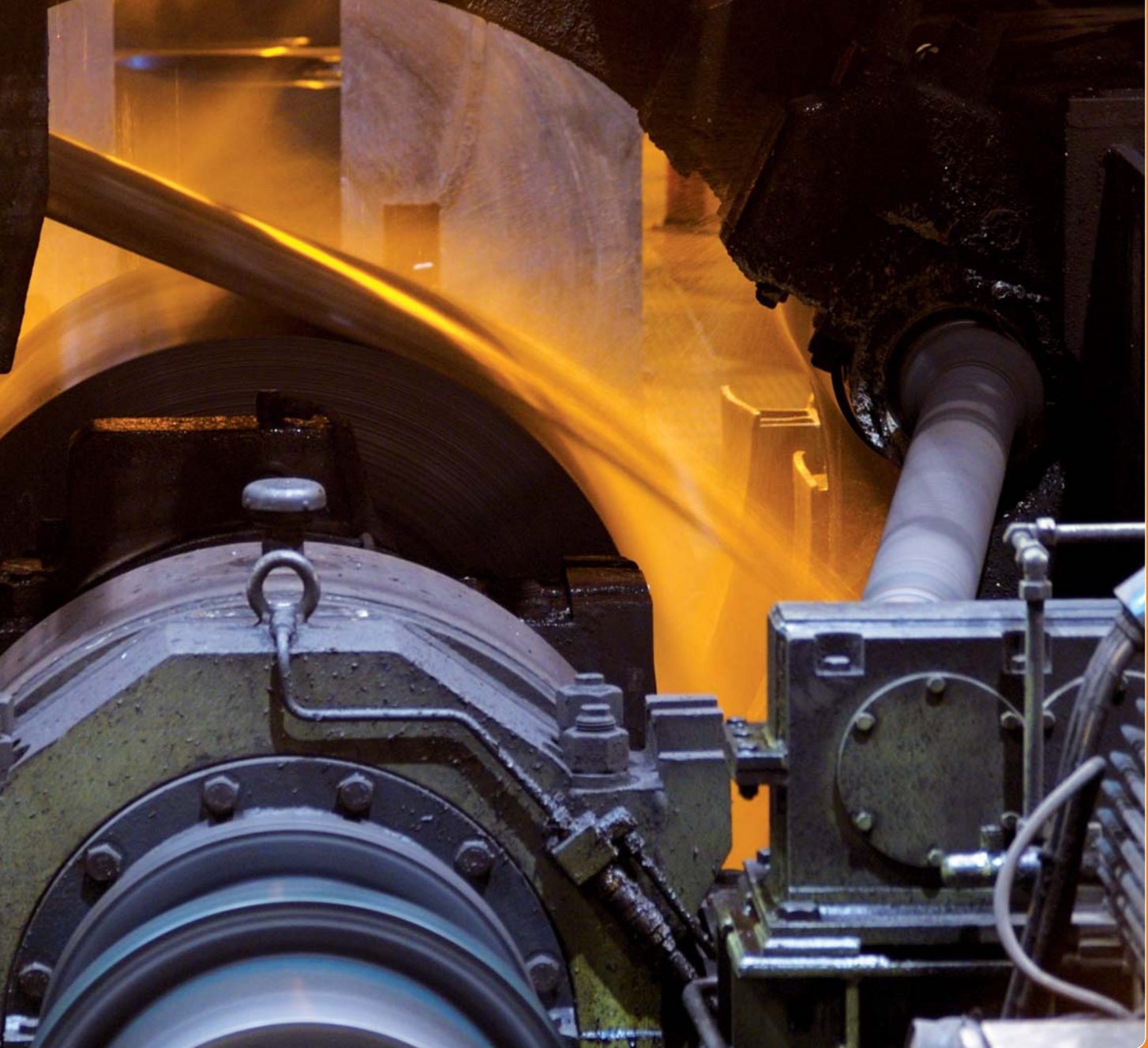


SZBS600 im Vergleich zu anderen warmgewalzten Produkten der Salzgitter Flachstahl GmbH (SZBS800 und S550MC)



Ebenfalls auf Kundenwunsch entwickelt wurde der neue SZBS600. Aufbauend auf den Erkenntnissen zum SZBS800 wurde der SZBS600 mit einem ähnlichen Werkstoffkonzept realisiert. Dieser ferritisch-bainitische Stahl besitzt eine Dehngrenze von ca. 550 MPa und eine Mindestzugfestigkeit von 600 MPa bei hohen Dehnungswerten von 24 bis 31 Prozent. Das Material ermöglicht mit seiner hohen Duktilität die Herstellung von stark umgeformten Geometrien. Gleichzeitig erlaubt die hohe Festigkeit in Bezug auf die Dehngrenze eine hinreichende Sicherheit für stark beanspruchte, aber wenig umgeformte Bauteilbereiche.

Den Vergleich mit S550MC und SZBS800 braucht der SZBS600 nicht zu scheuen, wie das abgebildete



▲ Steel 'n' Roll: In der Unterflurhaspel entsteht ein Coil

Diagramm zum Spannungsdehnungsverlauf zeigt. Mit diesen Eigenschaften bietet der SZBS600 ein gutes Leichtbaupotenzial für hoch beanspruchte und komplexe Bauteile, z. B. im Automobilbau bei Profilen, Verstärkungen oder Fahrwerksbauteilen.

Einen wesentlichen Beitrag für eine im Kundensinn schnelle Produktentwicklung und -optimierung leistet das im November 2007 eröffnete Technikum der Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH.

Seit Inbetriebnahme kann die gesamte Prozesskette von der Erzeugung des Stahls bis zu seiner Verarbeitung im Detail abgebildet werden. Ein Beispiel: Mit Hilfe des Glühsimulators lassen sich Temperatur und

Prozessparameter entsprechender Großanlagen bei der Warm- und Kaltbandherstellung im Labormaßstab darstellen. So können die Umwandlungsvorgänge beim Erwärmen und Abkühlen schnell und kostengünstig untersucht werden. Und es können Aussagen über die Eigenschaften von Warm- bzw. Kaltbändern getroffen werden, die z. B. das „Feintuning“ des S460MC und SZBS600 während der Einführungsphase unterstützen und kurze Reaktionszeiten erlauben.

Konsequenter Kapazitätsausbau und fortwährend begleitende Forschungsaktivitäten auf Basis von Markt- und Kundenvorgaben – das ist unser Zukunftskonzept für eine nachhaltig gesicherte Produktion innovativer Warmbandstähle. ◀

Team Kaltwalzer

ANSPRECHPARTNER MIT FACHKOMPETENZ



Verkauf Kaltwalzer
Leitung

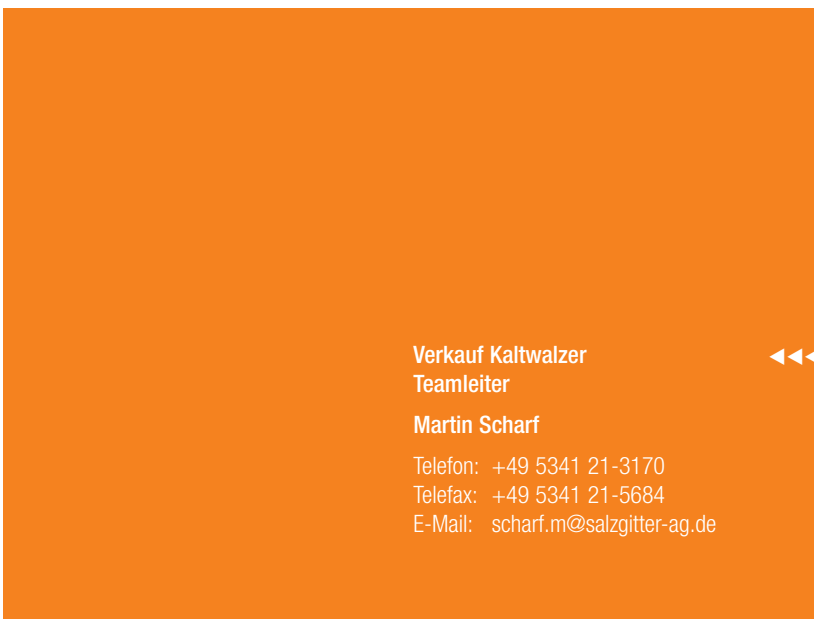
Heinz-Dieter Bögeholz

Telefon: +49 5341 21-2778

Telefax: +49 5341 21-2728

E-Mail: boegeholz.h@salzgitter-ag.de

*„Wir kennen und
bewältigen unterschiedlichste
Lieferketten.“*



Verkauf Kaltwalzer
Teamleiter

Martin Scharf

Telefon: +49 5341 21-3170

Telefax: +49 5341 21-5684

E-Mail: scharf.m@salzgitter-ag.de



*„Ihre Herausforderung
– unsere Lösung.“*



Technische Kundenberatung
Teamleiter

Gereon Koerfer

Telefon: +49 5341 21-3196

Telefax: +49 5341 21-2008

E-Mail: koerferg@salzgitter-ag.com

***„Dialog ist unser Geschäft
und Garantie für Qualität.“***

Impressum

Herausgeber: Salzgitter Flachstahl GmbH

Inhaltlich verantwortlich: Dr. Sebastian Bross

Konzept und Gestaltung: AL°L GmbH & Co. KG, Münster

Druck: Salzgitter Service und Technik GmbH

Auflage: 1500

Salzgitter Flachstahl GmbH

Eisenhüttenstraße 99
38239 Salzgitter

Telefon + 49 5341 21-01
Fax + 49 5341 21-2727

E-Mail flachstahl@salzgitter-ag.de
www.salzgitter-flachstahl.de



**SALZGITTER
FLACHSTAHL**

Ein Unternehmen der Salzgitter Gruppe