



WHITEPAPER

Mix Steel:

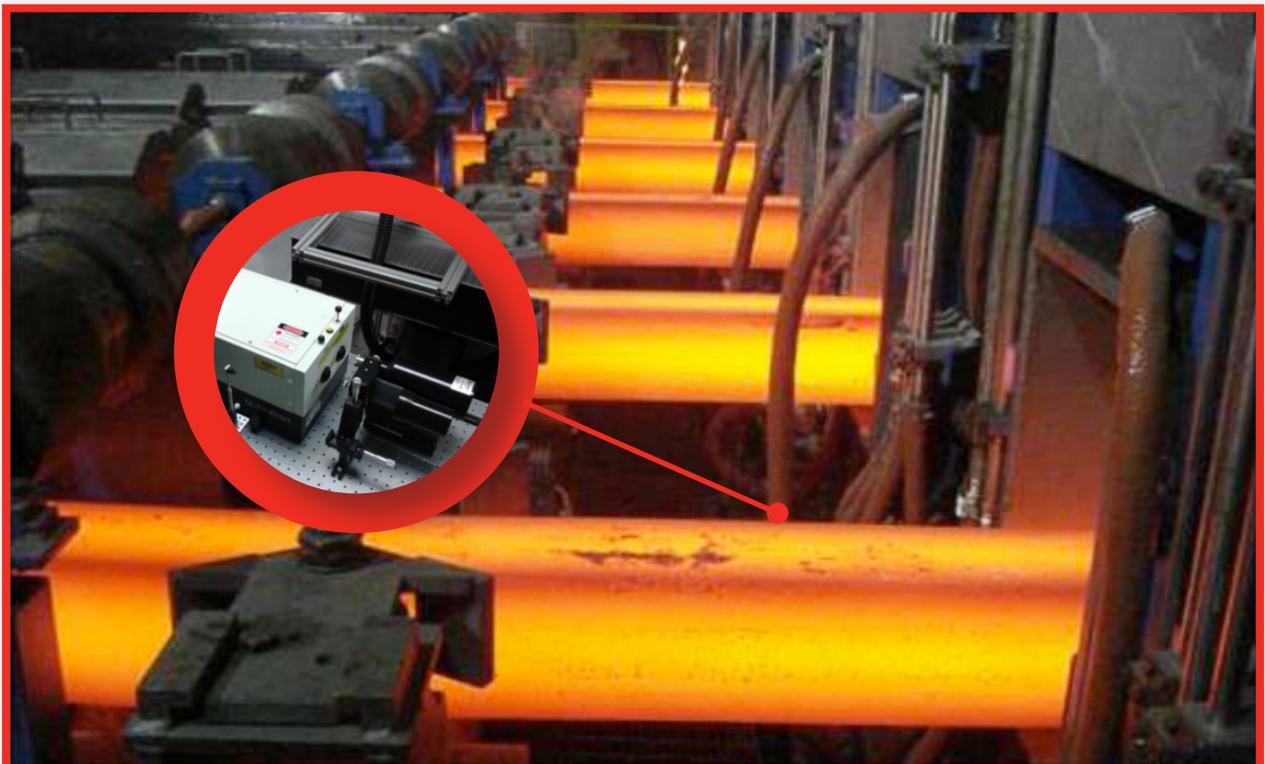
Optimierung des
Gießverfahrens von
Spezialstählen in Sequenzen
mit unterschiedlichen
chemischen
Zusammensetzungen

Der Stahl bewahrt eine beherrschende Stellung in der Automobilindustrie. Er zeigt dabei seine Fähigkeit, im Vergleich zu anderen Materialien den Anforderungen und Auswahlkriterien in Bezug auf Eigenschaften wie Beständigkeit, Verformungsgrad, maschinelle Bearbeitbarkeit, Schweißbarkeit, also Eigenschaften, die von der **chemischen Zusammensetzung** bemerkenswert beeinflusst werden, zu entsprechen.

Zahlreiche metallurgische Prozesse werden im Ofen und anhand Veredeln durchgeführt, um eine richtig angepasste chemische Zusammensetzung zu erzielen. Diese muss in allen anderen metallurgischen Prozessen, wie zum Beispiel beim Stranggießen, gewährleistet werden. Besonders wichtig hier ist der sogenannte **sequenzielle Gießprozess von unterschiedlichen Stählen, oder Mix Steel**, wobei die Stabilität der chemischen Zusammensetzung unbedingt gewährleistet werden muss.

Dieser Prozess besteht darin, zwei Stähle mit unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung nacheinander zu gießen, wobei die **Produktivität** erhöht wird, die **Kosten** vermindert und die **metallischen Verluste** optimiert werden. So werden weniger sogenannte "Unterbrechung- oder Mischungsknüppel" hergestellt, deren chemischer Zusammensetzung den Kundenanforderungen nicht entsprechen und die zur Verschrottung bestimmt sind.

Der Erfolg des Mix Steel-Prozesses besteht darin, die genaue Schnittlänge des Mischungsknüppels vorauszubestimmen. Um diese theoretische Berechnung durchzuführen, verfügt die Software, die die Stranggießmaschine im Werk Basauri kontrolliert, über ein **integriertes mathematisches Modell**: so wird die genaue Schnittlänge des zur Verschrottung bestimmten Materials on-line berechnet.



Das Modell wurde **vom Sidenor F+E Team entwickelt, patentiert und in einflussreichen Zeitschriften veröffentlicht**. Es basiert auf der Bestimmung der entsprechenden Stoffverteilungen im Trog, im nicht-stationären Zustand. Diese Verteilungen führen zu einer Reihe von Gleichungen, die die Kurven von der Weiterentwicklung der chemischen Zusammensetzung im Laufe der Zeit wiedergeben. Es ist dann einfach, diese Kurven in Längeneinheiten umzuwandeln. Der Schnittpunkt der Kurven mit den spezifischen Gabeln für das zweite Gießen gibt dann die genaue **Schnittlänge des kritischen, zur Verschrottung bestimmten Materials** an.

Die **Anpassung des mathematischen Modells** erfolgte auf der Basis von zahlreichen Versuchen, wobei die genaue chemische Entwicklung in der Oberfläche der Unterbrechungsknäppel festgelegt wurde. In Zusammenarbeit mit der Universität von Malaga (UMA), als Teil des Lacomore-Projekts, im Rahmen des europäischen RFCS-Programms (Research Fund for Coal and Steel) und mit Experten der **LIBS-Technologie** (Laser-induced breakdown spectroscopy) wurde während der industriellen Prüfungen eine LIBS-Ausrüstung in die Stranggießanlage unmittelbar vor dem Brennschneiden installiert. Dieses Projekt hat nicht nur die gesamten typischen Hindernisse einer völlig innovativen Technologie überwunden, unter denen die Schwierigkeit, durch den Zunder einzudringen und die Matrix des Stahls zu erreichen, sondern auch erfolgreich dazu geführt, **die gegenwärtigen Herstellungsprotokolle von anspruchsvollen Stählen zu verstärken**, indem es ein vielseitiges und operationell durchführbares Instrument zur Bestimmung der Schnittlänge von Mix Steel anbietet, und zwar für jede Knüppeldimension, darunter auch das neueste Format von 240 mm, wo die Kontrolle von Mix Steel sich als wesentlich erweist.

Das Modell entspricht außerdem den innewohnenden Anforderungen des Erstarrungsprozesses in der Gießform der Unterbrechungsknäppel, indem die Modellierung des **„flüssigen Konus“** in den ersten Teil der Mischungsknäppel eingeführt wird. Die Bestimmung und Berechnung dieser Länge ist im gesamten Prozess wesentlich.

Trotz der Komplexität des Prozesses verfügt das entwickelte Schnittmodell über einen hohen Genauigkeitsgrad und trägt zur Aufrechterhaltung der Wettbewerbsposition von Sidenor im Markt der Spezialstähle bei.

