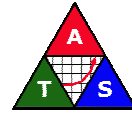


## FALLSTUDIE



### **Einsatz von 3D-Materialfluss-Simulation zur Planungs- und Kostenanalyse bei ArcelorMittal Bremen GmbH**



### **Basis für die Analysen war ein 3D-Simulationsmodell, erstellt von ATS Prozessoptimierung**

Nachdem ATS Prozessoptimierung im Jahr 2008 bei der ArcelorMittal Bremen GmbH bereits die Brammenlogistik mit Hilfe eines 3D-Simulationsmodells optimiert hatte, wurde ATS Prozessoptimierung 2008 erneut über den Abteilungsleiter der Abteilung 'Modelle und Simulationen', Hr. Michael Köster, beauftragt - diesmal zur Planungs- und Kostenanalyse hinsichtlich des Einbaus einer neuen Stauchpresse im Warmwalzwerk und hinsichtlich der benötigten Anzahl von Öfen zur Erhitzung der zu walzenden Brammen.

Im erstellten 3D-Simulationsmodell wurden die geplanten Prozesse abgebildet und verschiedene Szenarien mit unterschiedlichen Eingabedaten-Parametern durchgeführt.

Jeder Simulationslauf generierte Ergebnisse, aus denen Rückschlüsse hinsichtlich der optimalen realen Implementierung von Prozessen gezogen wurden.

#### *Eingabedaten*

Alle relevanten Simulationsparameter wie Anzahl und max. Geschwindigkeit der Öfen, Geschwindigkeiten der Fördertechnik und des Wäschers hinter den Öfen, jew. Brammenlänge, -dicke, -mindestverweilzeit im Ofen, Brammen-Minimalabstand zum Vorgänger, -bearbeitungszeit im jew. Walzgerüst, -einlaufgeschwindigkeit ins jew. Walzgerüst u.v.a. werden über eine Excel-Arbeitsmappe und eine Access-Tabelle in das Simulationsmodell eingelesen, die Simulation wird also durch veränderbare Eingabeparameter gesteuert.

#### *Öfen*

Vor dem Warmwalzen werden die Brammen erhitzt. Dies geschieht in einem von max. 3 sog. Hubbalkenöfen. Die Öfen werden in der Reihenfolge 1, 2, 3, 1, 2, 3 usw. belegt - es sei denn, es handelt sich um 2 kurze Brammen. In diesem Fall kann man die beiden kurzen Brammen nebeneinander in einen Ofen legen. Jede Bramme hat als Information u.a. ihre Mindestverweildauer im Ofen gespeichert. Da sich etliche Brammen gleichzeitig in einem Ofen aufhalten, kann die Geschwindigkeit des jew. Ofens bis zu einem best. Maximum erhöht, oder aber verringert werden. Dies geschieht durch einen einprogrammierten Algorithmus und bezweckt, dass jede Bramme ihre Mindestverweilzeit im Ofen erreicht, dass die Brammen aber auch nicht länger als nötig in einem Ofen verweilen müssen. Es wurde auch ein Szenario gefahren, in dem nur 2 Öfen bereitgestellt wurden,

um herauszufinden, ob 2 Öfen für die geplante Produktion pro Jahr ausreichen, denn der Betrieb eines solchen Ofens stellt einen hohen Kostenfaktor dar.

### *Warmwalzwerk*

Nach Austritt aus dem jew. Ofen gelangen die Brammen auf eine Förderstrecke (angetriebene Rollenbahn), die sie zum Warmwalzwerk hin befördern. Dabei wird durch einen einprogrammierten Algorithmus, der auch die Abstände der jew. Öfen zueinander berücksichtigt, verhindert, dass Brammen den jew. Ofen zu früh verlassen und damit den Mindestabstand zum Vorgänger nicht einhalten. Dies hätte im weiteren Verlauf zur Folge, dass Brammen zusammenstoßen, was natürlich unbedingt vermieden werden muss.

Der 1. folgende Prozessschritt ist das Zunderbrechen, dann folgt der 1. Zunderwäscher und darauf das 1. Walzen durch das Walzgerüst 1 (sog. erster Stich). In solch einem Walzgerüst verringert sich die Dicke der ehemaligen Brammen, die nun Vorband genannt werden. Ziel ist, das Material von einer Ausgangsdicke von ca. 22 cm bis auf eine Dicke von ca. 3-4 cm zu bringen, bevor es in die Walzgerüste der Fertigstraße eintritt. Da der Volumenstrom gleich bleibt, ist die Eintrittsgeschwindigkeit in ein Walzgerüst geringer als die Austrittsgeschwindigkeit.

Die Verringerung von Ausgangsdicke zu Zieldicke ist mit einem einzigen Walzen nicht zu realisieren. Deshalb folgen 3 weitere Walzgerüste, in denen die Dicke der Vorbänder immer weiter abnimmt.

Nach dem 4. Stich wird die Bandspitze des Vorbandes in der sog. Kurbelschere abgeschnitten, damit das Band in der Fertigstraße nicht verläuft. Nach der Kurbelschere folgt der 2. Zunderwäscher. Dann gelangt das Vorband in die Fertigstraße.

Im oben beschriebenen Materialfluss taucht der Ort der erwähnten neuen Stauchpresse noch nicht auf, da es 3 mögliche Standorte für diese Stauchpresse gibt.

Je nach Anordnung der neuen Stauchpresse kann es nötig sein, die Transportrichtung eines Vorbandes vorübergehend umzukehren, z.B. bei Szenario 2: Dabei müsste ein Vorband nach dem Stauchen durch die neue Stauchpresse zurückgefahren werden vor das Walzgerüst 1.

Außerdem kann es vorkommen, dass für ein Vorband durch starke Stauchung und daraus resultierenden Dickenzunahme ein 5. Stich benötigt wird: Dann müsste ein solches Vorband z.B. nach dem 1. Stich auch zurückgefahren werden und das 1. Walzgerüst nochmals durchlaufen, was dann den 2. Stich bedeuten würde (sog. Backpass - muss der entspr. Bramme als Information mitgegeben werden).

### *Ergebnisse*

Als Ergebnisse wurden u.a. die jeweilige Ofendurchlaufzeit, die Anzahl benötigter Öfen, der Zeitpunkt des Eintritts in die Vorstraße des Warmwalzwerks, die Zeitpunkte des jeweiligen Ein- und Austritts in die Fertigstraße, die jährliche

Gesamtproduktion in Mio. Tonnen u.a. als Visualisierung und in Ausgabedateien generiert.

### *Fazit*

"Mit Hilfe des Einsatzes dieses 3D-Simulationsmodells konnten wir durch Verwendung unterschiedlicher Eingabeparameter wie dem Standort der neuen Stauchpresse und damit verbundenem, unterschiedlichen Handling der Vorbänder sowie unterschiedlicher Auftragsdateien zu belastbaren Ergebnissen hinsichtlich unserer Standort- und Kostenplanung für die neu zu errichtende Stauchpresse gelangen, ohne die Planung gleich real implementieren zu müssen", so Hr. Michael Köster.

"3D-Materialfluss-Simulation hilft uns als Werkzeug zu unserer Planungsabsicherung. Damit finden wir die beste Option, mit der dann auf die endgültige Umsetzung hingearbeitet wird. Deshalb werden wir auch in Zukunft immer wieder 3D-Materialfluss-Simulation einsetzen."

<http://www.simio-sim-aps.de>

**Tel.: 02166-4562460**  
**Mobil: 0177-5023558**

