



**Diplomand**  
**Dozent**  
**Projektpartner**  
**Experte**  
**Themengebiet**

**Victor Guntern**  
**Prof. Ralf Baumann**  
**SMS Concast AG**  
**Dipl. Ing. ETH Beat Bucher**  
**Produktentwicklung & Mechatronik**

## Strukturoptimierung eines Butterfly-Pfannendrehturms mittels Topologieanalyse

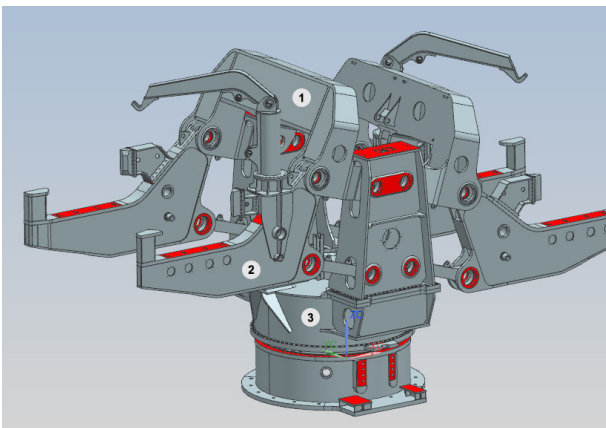
### Ausgangslage

Der Pfannendrehturm ist Teil einer Stranggussanlage und hat die Funktion, die Pfanne mit flüssigem Eisen aufzunehmen und durch eine Drehung um 180° in die Giessposition zu bringen. Mithilfe eines Zwischenbehälters für das flüssige Eisen kann die Zeit überbrückt werden, die für den Austausch der beiden Pfannen notwendig ist. Dies ermöglicht ein Giessen ohne Unterbruch.

Das Ziel dieser Arbeit bestand darin, drei der Hauptkomponenten des bestehenden Pfannendrehturms mithilfe der Anwendung einer Topologieanalyse zu optimieren. Dabei sollte das Gewicht und die damit verbundenen Kosten reduziert werden. Zusätzlich schont ein geringerer Materialverbrauch die natürlichen Ressourcen und beim Transport entstehen weniger Emissionen. Der Pfannendrehturm mit den einzelnen Hauptkomponenten ist in Abb. 1 dargestellt.

### Details zum Pfannendrehturm:

Hersteller: SMS Concast AG  
Nennlast: 2 x 250 t  
Eigengewicht: 150 t  
Bauhöhe: 8 m  
Länge: 14 m  
Breite: 5.4 m



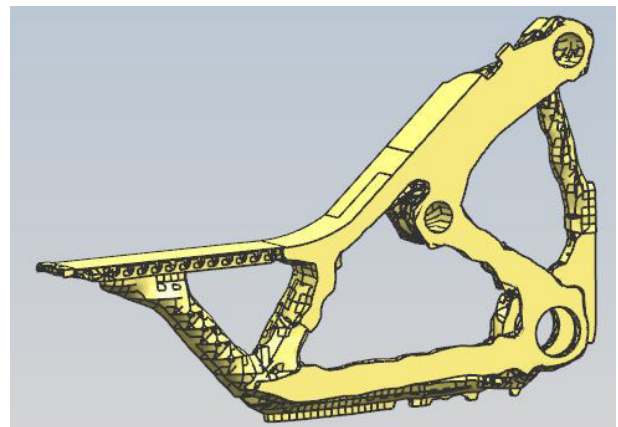
**Abb. 1:** Hauptkomponenten des Butterfly-Pfannendrehturms:  
(1) Hebearm, (2) Sattel, (3) Konsole

### Vorgehen

Im ersten Schritt wurden die Hauptkomponenten anhand der unterschiedlichen Lastfälle bezüglich ihrem Verformungsverhalten mit Hilfe der FEM-Methode analysiert.

Anschließend wurde für jedes Bauteil ein Bauraum definiert und der Topologie-Optimierungsprozess angewendet. Anhand der Randbedingungen (Lagerung und Kräfte) und Nebenbedingungen entscheidet die Software, welche Bereiche aus topologischer Sicht zur Steifigkeit des Bauteils beitragen und welche entfernt werden können. Ein Beispiel für ein Ergebnis aus der Topologieanalyse ist in Abb. 2 dargestellt.

Anhand der Erkenntnisse aus der Topologieanalyse für unterschiedliche Lastfälle wurde das Bauteil als Blechschweißkonstruktion neu modelliert und mithilfe der FEM-Analyse mit dem bestehenden Bauteil verglichen. Sowohl für die FEM- als auch die Topologieanalyse wurde die Software ANSYS eingesetzt.



**Abb. 2:** Ergebnis der Topologieanalyse Bauteil Pos. 2

### Ergebnis

Durch den Neuaufbau als Schweißkonstruktion anhand der Vorschläge aus der Topologieanalyse konnten die einzelnen Bauteile nicht verbessert werden. Dies liegt hauptsächlich daran, dass die bestehende Anlage aus topologischer Sicht eine sehr gute Konstruktion darstellt. Jedoch ist es möglich durch zusätzliche Aussparungen an den Seitenblechen bis zu 2 % an Gewicht einzusparen, ohne bedeutsam an Steifigkeit einzubüßen.