



Diplomand
Dozent
Projektpartner
Experte
Themengebiet

Daniel Glur
Prof. Ralf Baumann
SMS Concast AG
Dipl. Ing. ETH Beat Bucher
Produktentwicklung & Mechatronik

Simulation des Walz-/Haltevorganges in einer Stranggiessanlage

Ausgangslage

In einer Bogengiessanlage mit einem Giessradius von 12 m werden Knüppel mit den Abmessungen von 255 x 300 mm bei einer Giessgeschwindigkeit von 0.85 m/min. im Stranggiessverfahren hergestellt. Dabei wirken beim Ausziehen oder Abbremsen des Stranges durch den Richttreiber grosse Kräfte und Momente. Zur Qualitätsverbesserung des Erzeugnisses wird der Strang im warmen Zustand im Bereich der Richttreiber gewalzt. Die wirkenden Kräfte auf den Strang können zu Rissbildungen und Verformungen des Querschnittes führen, was wiederum zu einem Qualitätsverlust führt. Das Ziel der Bachelor-Thesis ist es, die wirkenden Kräfte und Momente während des Walzvorganges im Bereich der Richttreiber mit Hilfe einer FEM-Simulation zu ermitteln. Des Weiteren soll ein mechanisches Modell für den gesamten Strang entwickelt werden. Dies dient der Ermittlung von Schnittkräften wie z.B. Biegespannungen und Normalkräfte im Strang.

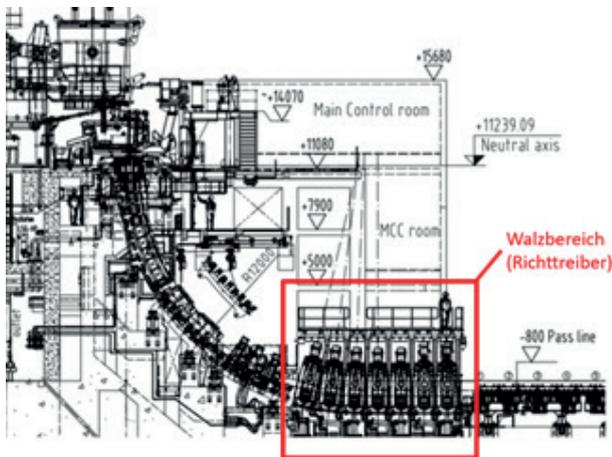


Abb. 1: Ausschnitt der Anlagenzeichnung mit markiertem Walzbereich

Vorgehen

Zur Simulation des Walzprozesses wird ein nichtlineares, statisch-mechanisches FEM-Modell erstellt. Die technischen Schwerpunkte liegen in der richtigen Definition der Werkstoffeigenschaften bei Temperaturen zwischen 700 bis 1300 °C, in der Vereinfachung des Modelles, dem Aufbringen der Last und dem Implementieren des richtigen Temperaturprofils über den betrachteten Querschnitt. Das Modell wird durch die Ausnützung der Symmetrie als Viertelmodell modelliert. Das Aufbringen der Last erfolgt in zwei Lastschritten. In einem ersten Lastschritt wird das Temperaturprofil mittels «Externe Daten» in ANSYS Workbench und

das vertikale Einpressen der Walze in den Strang eingeleitet. In einem zweiten Lastschritt erfolgt die Rotation und somit der eigentliche Walzvorgang.

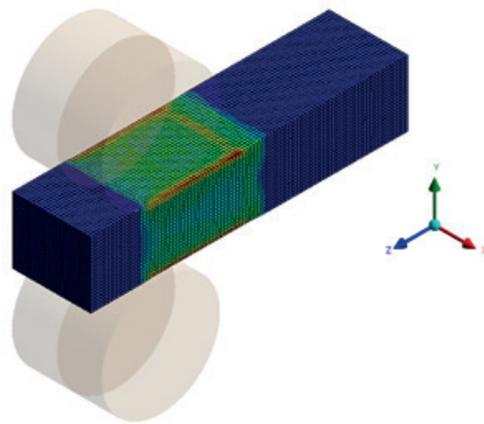


Abb. 2: Plastische Vergleichsdehnung im gewalzten Bereich. Die Abbildung zeigt das Modell ohne Symmetrie

Ergebnis

Die Ergebnisse für den Walzprozess sind in Abb. 3 dargestellt. Das Zeitintervall von 0 s bis 1 s beschreibt den ersten Lastschritt und das Zeitintervall zwischen 1 s bis 2 s den zweiten Lastschritt. Die technisch relevante vertikale Kraft ist die Kraft in Y-Richtung. Die Kraftreaktion beträgt unter Berücksichtigung der Symmetrierandbedingungen 988 kN, was 5.9 % kleiner ist als eine Messung an der realen Anlage. Das ermittelte Drehmoment von 48.4 kNm ist um ca. 7.3 % kleiner als das gemessene Antriebsmoment.

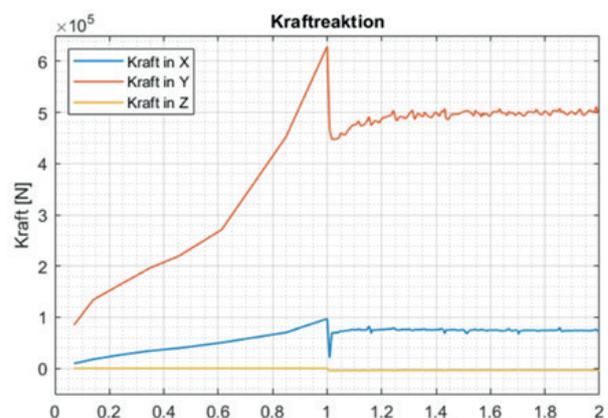


Abb. 3: Kraftreaktionen in alle drei Raumrichtungen