

Mehmet Zor<sup>1</sup>, Mehmet Şenel<sup>2</sup> and Ulaş Ersin Külekci<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fachbereich Maschinenbau, Universität Dokuz Eylül, Bornova-İzmir/Türkei

<sup>2</sup> Fachbereich Maschinenbau, Universität Dumlupınar, Kütahya/Türkei

<sup>3</sup> ÇimBeton A.Ş., İzmir/Türkei

## Computergestützte Optimierung von Laufrollen und Wellen

**Zusammenfassung:** In dem vorliegenden Beitrag wird dargestellt, wie durch ein spezielles Ringdesign eine Reduzierung der Spannungsspitzen und damit verbunden eine Erhöhung der Lebensdauer von Laufrollen und Wellen erzielt wird. Zu diesem Zweck werden Spannungen, die im Betrieb entstehen, mit der Finite-Elemente-Methode simuliert. Speziell für Belastungen in der Mitte und an der Seite werden Beanspruchungsanalysen durchgeführt. Die Simulationen zeigen, dass spezielle Ringe die Spannungsspitzen wesentlich reduzieren. Durch den Einsatz geeigneter Ringe können Produktions- und Ausrüstungsverluste in Zementwerken, die durch Schäden an den Auflagesystemen verursacht werden, minimiert werden.

## Computer-aided optimization of supporting rollers and their shafts

**Summary:** The present paper describes how it is possible to reduce stress concentrations and, consequently, to increase the fatigue life of supporting rollers and their shafts by means of a special ring design. For this purpose, stress generated during operation is simulated using the finite-element method. Stress analyses are performed, in particular for the central and lateral loads. The simulations show that special rings essentially reduce stress concentrations. Using appropriate rings can minimize production and equipment losses in cement plants, caused by damages on the supporting systems.

### 1 Einleitung

In der Zementindustrie, einem der energieintensivsten Industriezweige auf der Welt, werden überwiegend groß dimensionierte Drehöfen zur Herstellung von Zement eingesetzt. Diese Öfen sind auf Laufrollen gelagert, welche unter dem Drehofen angeordnet sind. Die Laufrollen haben Kontakt mit dem Laufring des Ofens. Nach einer gewissen Betriebsdauer treten Korrosion, Risse und Schäden an den Laufrollen und Wellen auf, die durch die sich wiederholende Beanspruchung durch das Ofengewicht verursacht werden. In einem solchen Fall muss der kontinuierlich laufende Zementofen angehalten werden, um das Auflagesystem auszuwechseln. Danach wird der Ofen neu ausgerichtet. Diese Praxis führt zu beachtlichen Produktionsverlusten. Eine Erhöhung der Lebensdauer der Laufrollen würde helfen, Kosten durch Produktionsausfälle zu minimieren.

### 1 Introduction

Predominantly large rotary kilns are used for the production of cement in the cement industry, which is one of the most energy intensive industries in the world. These kilns are supported by carrying rollers arranged below the rotary kiln. These supporting rollers have contact with the tyre of the kiln. After a certain operating time, corrosion, cracks and damages occur on the rollers and shafts due to the repetitive loads caused by the weight of the kiln. In such a case the continuously running cement kiln has to be stopped to change the supporting system. Then the kiln has to be realigned. This causes considerable losses of production. An increase of the fatigue life of the supporting roller shaft would help to minimize costs caused by production losses.

In general, damages caused by stress could be reduced if the stress concentrations in the system, in particular in the shaft, will