

Induction-Buckling

Voll gekoppelte elektromagnetisch-thermisch-mechanische Modellierung von Induktionsheizprozessen für bewegte Stahlbänder

Programm / Ausschreibung	Kooperationsstrukturen, Kooperationsstrukturen, Bridge Ausschreibung 2023	Status	laufend
Projektstart	01.08.2023	Projektende	31.07.2026
Zeitraum	2023 - 2026	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Induktionsheizung; FEM; Beulen; Schalenmodellierung; gekoppelte Feldprobleme		

Projektbeschreibung

Wir verwenden Stahlbänder in verschiedenen Prozessen, von der Papier- bis zur Lebensmittelproduktion und von der chemischen bis zur Halbleiterindustrie. Oft sind im Prozess genau eingestellte Temperaturen des Bandes erforderlich. Die Induktionserwärmung ist aufgrund der hohen erreichbaren Leistungsdichten, der geringen Baugröße und der hohen Energieeffizienz eine attraktive Technologie. Allerdings neigen dünne Prozessbänder dazu bei der Erwärmung zu Beulen. Die mechanische Verformung wirkt sich auf das Magnetfeld und folglich auf die Temperaturverteilung aus. Wir werden eine Modellierungsstrategie für das elektromagnetisch-thermisch-mechanische Problem entwickeln, die die vollständig gekoppelte Analyse der beteiligten physikalischen Felder ermöglicht. Auf der Grundlage der Finite-Elemente-Methode wird dies eine dem Stand der Technik entsprechende Auslegung und Analyse von Induktionsheizsystemen für dünne, bewegte Stahlbänder ermöglichen.

Abstract

We use steel belts in various processes, from paper to food production and from the chemical to the semiconductor industry. Often precise temperature conditions of the belt are required in the process. Induction heating is an attractive technology due to its high achievable power densities, small build size, and high energy efficiency. However, thin process belts are prone to thermo-mechanical buckling when heated. The mechanical deformation impacts the magnetic field and, consequently, temperature distribution. We will develop a modeling strategy for the electromagnetic-thermal-mechanical problem allowing the fully coupled analysis of the involved physical fields. Based on the finite element method, this will enable state-of-the-art design and analysis of induction heating processes for thin, moving steel belts.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien

Projektpartner

- Berndorf Band GmbH