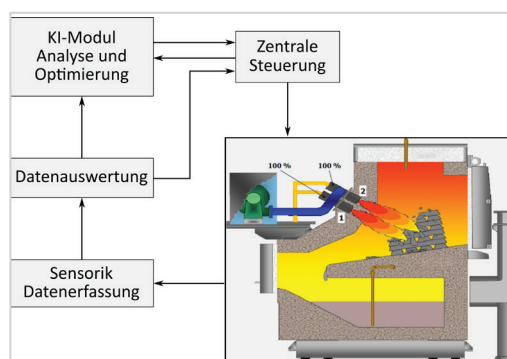


ALSO 4.0

Effizienzsteigerung eines Aluminiumschmelzofens durch den Einsatz intelligenter Steuerungsmodule, erweiterter Sensorik und innovativer Lösungsmethodiken in der Verbrennungstechnik



Links: Geplante Prozesssteuerung des Aluminiumschmelzofens | Oben: Sicht auf die Schmelzbrücke durch die Wartungstür, Quellen: ZPF

Motivation

Die Herstellung von Aluminiumschmelze in Öfen ist energieaufwändig. Um die Energie- und Materialeffizienz zu steigern, werden häufig einzelne Komponenten des Ofens optimiert. Da der Prozess aufgrund fehlender Sensorik nicht überwacht wird, kann ein energieoptimales Schmelzen nicht garantiert werden. Aus vorhergehenden F&E-Projekten ist eine Lichtfeldkamera zur Auswertung der Position und Menge des Schmelzgutes vorhanden. Mittels maschinellen Lernens können Modelle aus Sensordaten gelernt werden, die der Regelung von Prozessen dienen. Die Überwachung des Prozesses ermöglicht es, die eingebrachte Energie zu reduzieren und Ressourcen zu schonen.

Ziel

Das Ziel des Projektes ist die Weiterentwicklung eines Messsystems für den Schmelzbereich und dessen Einsatz im Bereich des Schmelzbades. Durch weiterführende Untersuchungen im Verbrennungsbereich soll der Brennstoffverbrauch reduziert und die Materialeffizienz gesteigert werden. Die Entwicklung eines lernfähigen Teilversteuerungssystems

ermöglicht die Ermittlung optimaler Prozessparameter, sodass die Leistung an dem Schmelzgut angepasst werden kann. Somit wird der Automatisierungsgrad der Gesamtanlage erhöht.

Vorgehen

Das Forschungsprojekt ALSO 4.0 gliedert sich in drei Teilaufgaben. Die erste Teilaufgabe besteht in der Weiterentwicklung eines beweglichen Brennersystems und dessen Leistungsanpassung. Um die Brennerflamme auf das Schmelzgut auszurichten, ist dies zuvor in den Tiefendaten zu segmentieren. Die Leistungsanpassung sorgt für einen material- und energieeffizienten Betrieb des Ofens. Hierzu wird ein Modell des Schmelzprozesses aus allen verfügbaren Parametern gelernt. Bei der zweiten Teilaufgabe wird die Sensorik erweitert, um Daten aus dem Schmelzbadbereich zu erfassen. Diese Daten werden für die Verfeinerung des zuvor gelernten Modells verwendet. Die Untersuchung der Zusammenhänge zwischen der mehrstufigen Verbrennung und der Oxidbildung bzw. des Abbrandverhaltens gehören zu der dritten Teilaufgabe. Die Ergebnisse fließen ebenfalls in das Modell ein.

LAUFZEIT:

06.2017-11.2019

ANSPRECHPARTNER:

M. Sc. Dirk Schweers
E-Mail: ser@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 124

Dr.-Ing. André Decker
E-Mail: decker@uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 64 874

ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



Das Bremen Research Cluster for Dynamics in Logistics (LogDynamics) steht seit 1995 für interdisziplinäre Forschung in logistischen Themenbereichen und für ein entsprechend fokussiertes strukturiertes internationales Promotionsprogramm der Universität Bremen. Im Forschungsverbund LogDynamics sind vier Fachbereiche der Universität Bremen vertreten: Physik/Elektrotechnik, Mathematik/Informatik, Produktionstechnik und Wirtschaftswissenschaft. Assoziierte Partner sind zudem das Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH, das Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL) sowie die Jacobs University Bremen gGmbH.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.LOGDYNAMICS.DE

GEFÖRDERT DURCH:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

PROJEKT TRÄGER:

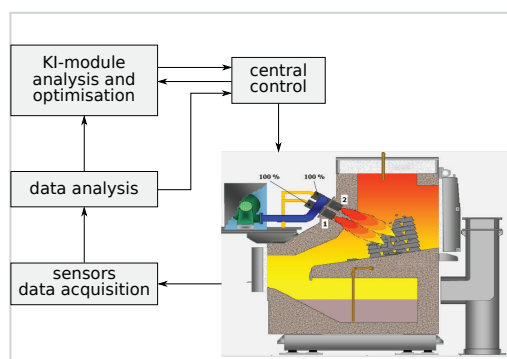


PROJEKTPARTNER:



ALSO 4.0

Increasing the efficiency of an aluminium furnace by the use of intelligent control modules, extended sensors and innovative solution methodology in the combustion technology



Left: Planned control of the aluminium melting furnace | Above: View of the melting bridge through the maintenance, Sources: ZPF

Motivation

The production of aluminium smelting in furnaces is energy-intensive. In order to increase energy and material efficiency, components of the furnace are often optimized individually. Since the process is not monitored due to a lack of sensor technology, an energy optimized melting cannot be guaranteed. Sensors from previous R&D projects are available to evaluate the position and quantity of the melted material. By means of machine learning, models can be learned from sensor data, which serve to control the process. The monitoring of the process enables us to save energy and conserve resources.

Objective

The aim of the project is the further development of a measuring system for the melting area and its use in the melting bath. Further investigations in the area of combustion aim to reduce fuel consumption and to increase material efficiency. The development of an adaptive partial control system enables the determination of optimal process parameters, so

that the performance can be adapted to the material being melted. This increases the degree of automation of the overall system.

Approach

The research project ALSO 4.0 is divided into three sub-tasks. The first task consists of the further development of a movable combustion system and its power adaptation. In order to focus the burner flame on the material to be melted, first the material has to be segmented in the depth data. The power adaptation ensures that the furnace works efficiently in terms of material and energy. A model of the melting process is learned from all available parameters. In the second task, the sensor technology is expanded to capture data from the molten bath area. This data is used to refine the previously learned model. The third task investigates the relationships between multi-stage combustion and the oxidation of the aluminium and combustion behaviour, respectively. These results are also used to refine the model.

DURATION:

06.2017-11.2019

CONTACT:

M. Sc. Dirk Schweers
E-mail: ser@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 124

Dr.-Ing. André Decker
E-mail: decker@uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 64 874

POSTAL ADDRESS:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



Das Bremen Research Cluster for Dynamics in Logistics (LogDynamics) steht seit 1995 für interdisziplinäre Forschung in logistischen Themenbereichen und für ein entsprechend fokussiertes strukturiertes internationales Promotionsprogramm der Universität Bremen. Im Forschungsverbund LogDynamics sind vier Fachbereiche der Universität Bremen vertreten: Physik/Elektrotechnik, Mathematik/Informatik, Produktionstechnik und Wirtschaftswissenschaft. Assoziierte Partner sind zudem das Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH, das Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL) sowie die Jacobs University Bremen gGmbH.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.LOGDYNAMICS.DE

SUPPORTED/ FUNDED BY:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

PROJECT SPONSOR:



PROJECT PARTNER:

