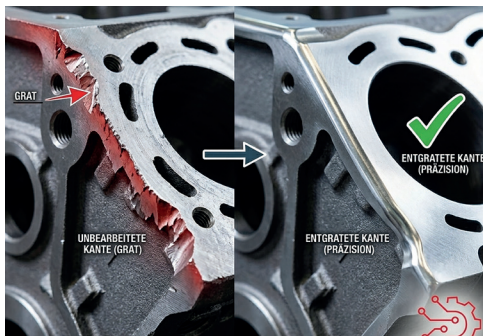


GratKI

KI-gestützte Entgratung von Bauteilen mittels modularer Entgratmaschine und Reinforcement Learning



Links: Qualitätsprüfung bei der Entgratung | Oben: Einsatz von maschinellem Lernen in der Entgratungstechnik, Quellen: KI-generiert

Motivation

In der Metallbearbeitung ist das Entgraten von Bauteilen ein unverzichtbarer, aber oft noch manueller, zeitintensiver und fehleranfälliger Prozess. Konventionelle automatisierte Lösungen stoßen an ihre Grenzen, da sie entweder nicht die nötige Präzision bieten oder für kleine und mittlere Serien unwirtschaftlich sind. Zudem fehlt es an flexiblen Systemen, die schnell auf verschiedene Werkstückgeometrien und Qualitätsanforderungen angepasst werden können. Es besteht daher ein dringender Bedarf an einer innovativen Lösung, welche die Produktqualität steigert und gleichzeitig Prozesszeiten sowie Kosten deutlich reduziert.

Ziel

Das Ziel von GratKI ist die Entwicklung einer weltweit neuartigen, modular aufgebauten und KI-gestützten Entgratmaschine. Herzstück ist eine intelligente Qualitätsregelung, die mittels Reinforcement Learning die Prozessparameter dynamisch anpasst und die Qualität kontinuierlich überwacht. Eine intuitive CAM-Software soll es zudem ermöglichen, neue Ent-

gratprozesse in kürzester Zeit per Mausklick zu programmieren. Die Lösung kombiniert höchste Präzision mit der Flexibilität, die für unterschiedlichste Bauteile und Stückzahlen in der Industrie notwendig ist, um Ausschussraten zu senken und die Produktion nachhaltiger zu gestalten.

Vorgehen

Die Vorgehensweise umfasst zunächst die detaillierte Analyse der Anforderungen an moderne Entgratprozesse. Darauf aufbauend wird eine hochpräzise, 5-achsige CNC-Entgratmaschine mit einem innovativen automatischen Schleifsystem entwickelt. Das BIBA implementiert die KI-gestützte Qualitätsregelung und die optische Prüfung zur dynamischen Prozessführung. Parallel dazu wird die leicht bedienbare Softwarelösung erstellt, die den Programmieraufwand massiv reduziert. Abschließend wird das Gesamtsystem anhand ausgewählter Praxisbeispiele getestet und validiert, um die Effizienzsteigerung und Wirtschaftlichkeit unter realen Bedingungen nachzuweisen.

LAUFZEIT:

04.2026 - 04.2028

ANSPRECHPARTNER:

Dr.-Ing. Michael Lütjen
E-Mail: ltj@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 123

ADRESSE:

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



Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

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

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

GEFÖRDERT DURCH:



Die Senatorin für Wirtschaft, Häfen und Transformation
Freie Hansestadt Bremen

PROJEKTRÄGER:

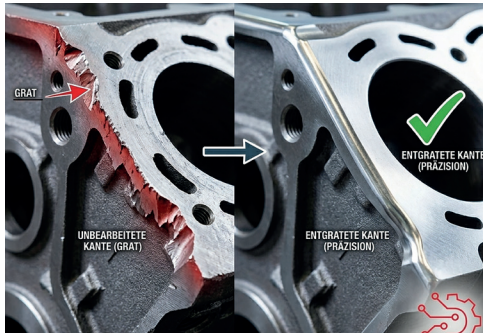


PROJEKTPARTNER:



GratKI

AI-supported deburring of components using a modular deburring machine and reinforcement learning



Left: Quality inspection during deburring | Above: Application of machine learning in deburring technology, Sources: AI-generated

DURATION:

04.2026 - 04.2028

CONTACT:

Dr.-Ing. Michael Lütjen
E-mail: ltj@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 123

Motivation

In metalworking, the deburring of components is an indispensable but often still manual, time-consuming, and error-prone process. Conventional automated solutions reach their limits because they either do not offer the necessary precision or are uneconomical for small and medium-sized series. Furthermore, there is a lack of flexible systems that can be quickly adapted to different workpiece geometries and quality requirements. There is therefore an urgent need for an innovative solution that increases product quality while significantly reducing process times and costs.

Objective

The goal of GratKI is to develop a globally novel, modularly structured, and AI-supported deburring machine. The heart of the system is an intelligent quality control system that uses reinforcement learning to dynamically adjust process parameters and continuously monitor quality. Intuitive CAM software will also make it possible to

program new deburring processes in the shortest possible time with a click of a mouse. The solution combines maximum precision with the flexibility required for a wide variety of components and quantities in industry to reduce scrap rates and make production more sustainable.

Approach

The procedure first involves a detailed analysis of the requirements for modern deburring processes. Based on this, a high-precision, 5-axis CNC machine with an innovative automatic deburring system is developed. BIBA implements the AI-supported quality control and optical inspection for dynamic process management. In parallel, an easy-to-use software solution is created that massively reduces the programming effort. Finally, the entire system is tested and validated using selected practical examples to demonstrate the increase in efficiency and cost-effectiveness under real conditions.

POSTAL ADDRESS:

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



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

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

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

FUNDED BY:



Ministry of Economic Affairs, Ports and Transformation
Free Hanseatic City of Bremen

PROGRAM

COORDINATION:



PROJECT PARTNER:

