



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

TOOLREP – LASERBASIERTE REPARATUR STRUKTURIERTER FORMEINSÄTZE LASER-BASED REPAIR OF STRUCTURED MOLDS

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT

Steinbachstraße 17
52074 Aachen, Germany

Ansprechpartner/Contact

Dipl.-Ing. Kai Winands
Telefon/Phone +49 241 8904-421
kai.winands@ipt.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Kristian Arntz
Telefon/Phone +49 241 8904-121
kristian.arntz@ipt.fraunhofer.de

www.ipt.fraunhofer.de

Das Kunststoffspritzgießen ist eines der kostengünstigsten Fertigungsverfahren zur Herstellung von Kunststoffprodukten in hohen Stückzahlen. Spritzgießformen sind dabei die wichtigsten Komponenten, da sie über die Qualität, Leistungsfähigkeit und Effizienz der erzeugten Kunststoffprodukte entscheiden. Die Formen sind oft mit fein strukturierten Oberflächen versehen, die dazu dienen, dem Kunststoffprodukt ein besonderes Design oder eine spezielle Funktion zu verleihen. Beispiele hierfür sind genarbte Kunststoffbauteile im Automobil wie das Armaturenbrett oder der Airbagpralltopf. Beim Spritzgießvorgang können diese Formen durch das Befüllen mit faserverstärktem Kunststoff schnell verschleiben oder aufgrund fehlerhafter Handhabung beschädigt werden. Dann ist eine Reparatur oft nicht mehr oder nur mit hohem manuellen Aufwand möglich.

Plastic injection molding is one of the most cost-effective manufacturing technologies for large-scale production. Therefore, molds and mold inserts are the most important components as they are responsible for the quality and efficiency of the final products. Finely structured surfaces are applied to the molds in order to give a special product design or functionality to the final plastic part. Grained plastic parts are used in the automobile industry, for instance, where they can be found in dashboards or impact absorbers. During the plastic injection process, wear can occur by using fiber-reinforced plastic material or damages are caused due to wrong handling. In this case, repair is hardly possible these days or it requires a high amount of manual effort. This is a disadvantage for the manufacturing company as it leads to new



Für das produzierende Unternehmen folgen daraus zeit- und kostenintensive Neubeschaffungen, lange Reparaturzeiten oder sogar ein Produktionsstopp. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung bewilligte daher das Verbundprojekt »ToolRep« (Förderkennzeichen O2P14A032), in dem das Fraunhofer IPT und das Institut für optische Systeme der Fachhochschule Konstanz gemeinsam mit vier Industrieunternehmen eine ganzheitliche Reparaturlösung entwickeln.

Unser Ziel

Ziel des Forschungsprojekts »ToolRep« ist es, ein hybrides Laserbearbeitungszentrum zur automatisierten Reparatur von texturierten Spritzgussformen zu realisieren. Damit soll erstmals eine vollständige und

time-consuming and costly purchases, long repair times or even production stop. In the project "ToolRep" (contract no. O2P14A032), which is funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF), Fraunhofer IPT and the Institute for Optical Systems Konstanz as well as four industrial partners jointly develop a holistic repair solution.

Our Objective

The objective of the research project "ToolRep" is the realization of a hybrid laser machining center for the automated repair of textured injection molds. For

durchgängige Prozesskette zur Werkzeugreparatur in einem automatisierten, laserbasierten Prozessablauf umgesetzt werden. Die Kombination von drahtbasiertem Laserauftragschweißen und Laserstrukturieren innerhalb einer Anlage, die mithilfe von Inline-Messtechnik geregelt werden, verschafft dem Endanwender deutliche Wettbewerbsvorteile durch kürzere Rüstzeiten und geringen Platzbedarf. Neben der optischen Messtechnik wird im Projekt sowohl die Steuerungstechnik als auch eine Prozessüberwachung und -regelung entwickelt. Neue Algorithmen zur softwaregestützten Bahnplanung beider Laserprozesse und zur digitalen Strukturreparatur, die sogenannte Textursynthese, fließen in die bereits am Fraunhofer IPT existierende CAM-Software ein. Die Einzelergebnisse werden in einem Maschinendemonstrator

this purpose, a complete and consistent process chain for mold repair will be implemented as an automated laser-based process sequence. The combination of wire-based laser metal deposition and laser structuring within one single machine tool, which is controlled by an integrated optical metrology solution, offers the end user significant competitive advantages due to shorter set-up times and a lower space requirement. In addition to the optical metrology, a control technology as well as process monitoring and controlling routines will also be developed within the project. New algorithms for the software-based path planning for both laser processes as well as for the "digital" structural repair

vereint und erprobt, der auf einem bestehenden Multi-Achs-Anlagenkonzept basiert. Durch die Projektergebnisse werden die Projektpartner in die Lage versetzt, den Herstellern und Nutzern von Spritzgießformen eine schnelle und vollständige Reparatur aus einer Hand anzubieten.

Projektpartner/Project partners



– known as texture synthesis – will be implemented into the existing CAM software developed by Fraunhofer IPT. All the results will be merged into the final machine tool demonstrator, which is based on already existing multi-axis machining concepts, and validated. Ultimately, the project results put the project partners in the position where they can offer manufacturers and users a quick and complete repair from a single source.

1 Maschinengrundträger für die automatisierte Reparaturlösung
Bildquelle: ACSYS

2 Schadensbild innerhalb der digitalisierten Struktur