

Gratentfernung bei Kunststoffbauteilen mittels Laserstrahlung

L. Schneider, S. Werner, Prof. T. Seul, P. Dittrich, F. Madrin, Prof. G. Notni, A. Breitbarth, H. Friedmann, Prof. Bergmann, M. Seiler, Prof. Bliedtner

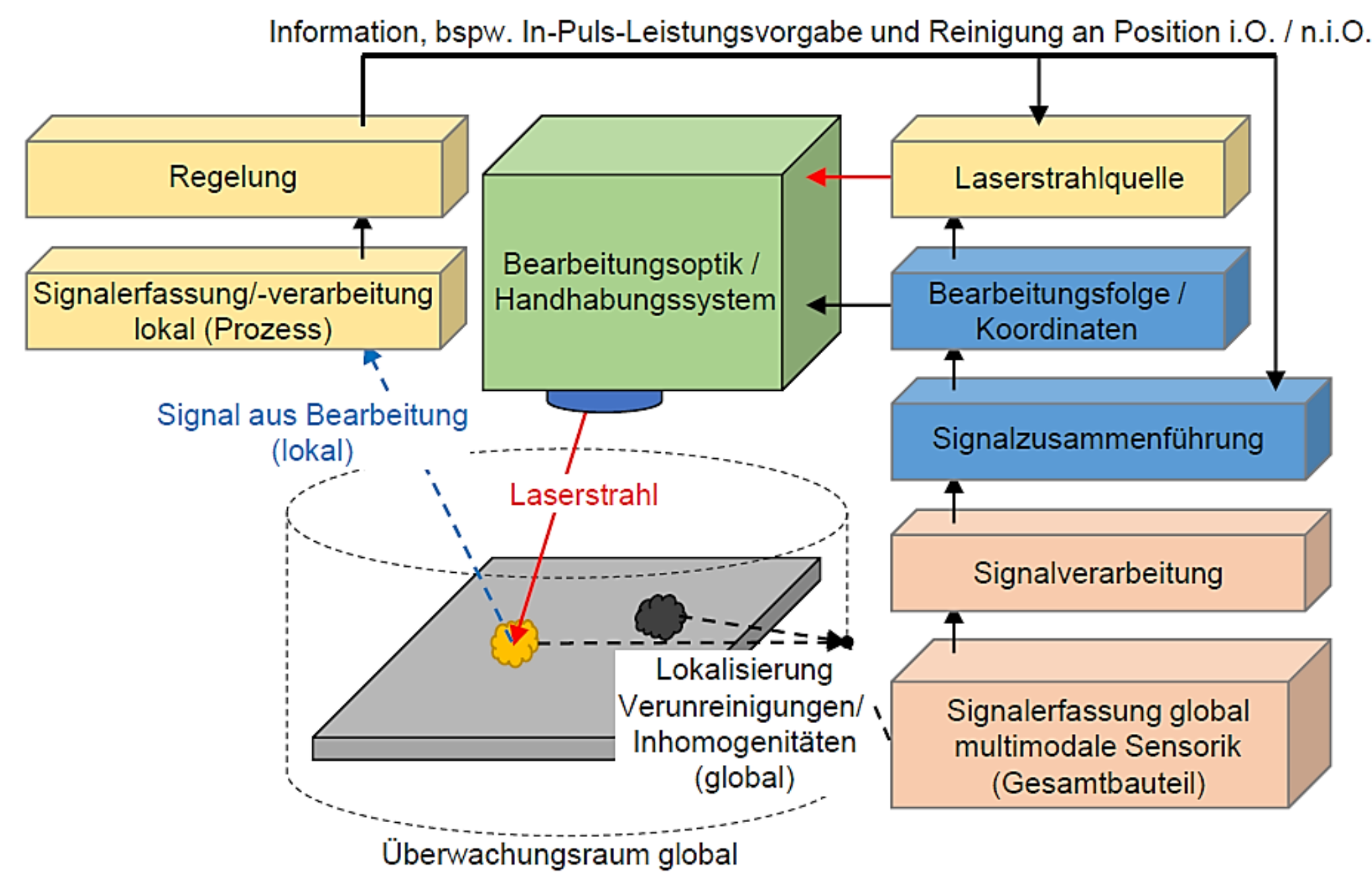
Ausgangssituation und Zielstellung

Problemstellung

- Ausschuss in der Kunststoffverarbeitung
- Gratentstehung beim Spritzgießen
- Lange Fertigungszeiten

Ziel des Teilprojekts - Kunststoff

- Fehlerdetektion mittels Kamerasysteme
- Lokalisierung der Anomalie
- Reduktion von Nacharbeit
- Großserientauglichkeit



Quelle: TU Ilmenau, Fachgebiet Fertigungstechnik & Fachgebiet Qualitätssicherung und Industrielle Bildverarbeitung; Projektskizze der TAB-Forscherguppe „ResFBBM“ (2020 FGR 0049)

Verwendete Laser

CO₂-Laser:

- Optische Leistung: 23 W
- Wellenlänge: 10600 nm
- Wellenart: cw
- Fokussdurchmesser: 0,12 mm
- Arbeitsbereich: 50 x 50 mm²
- Anwendungsgebiet: Schneiden

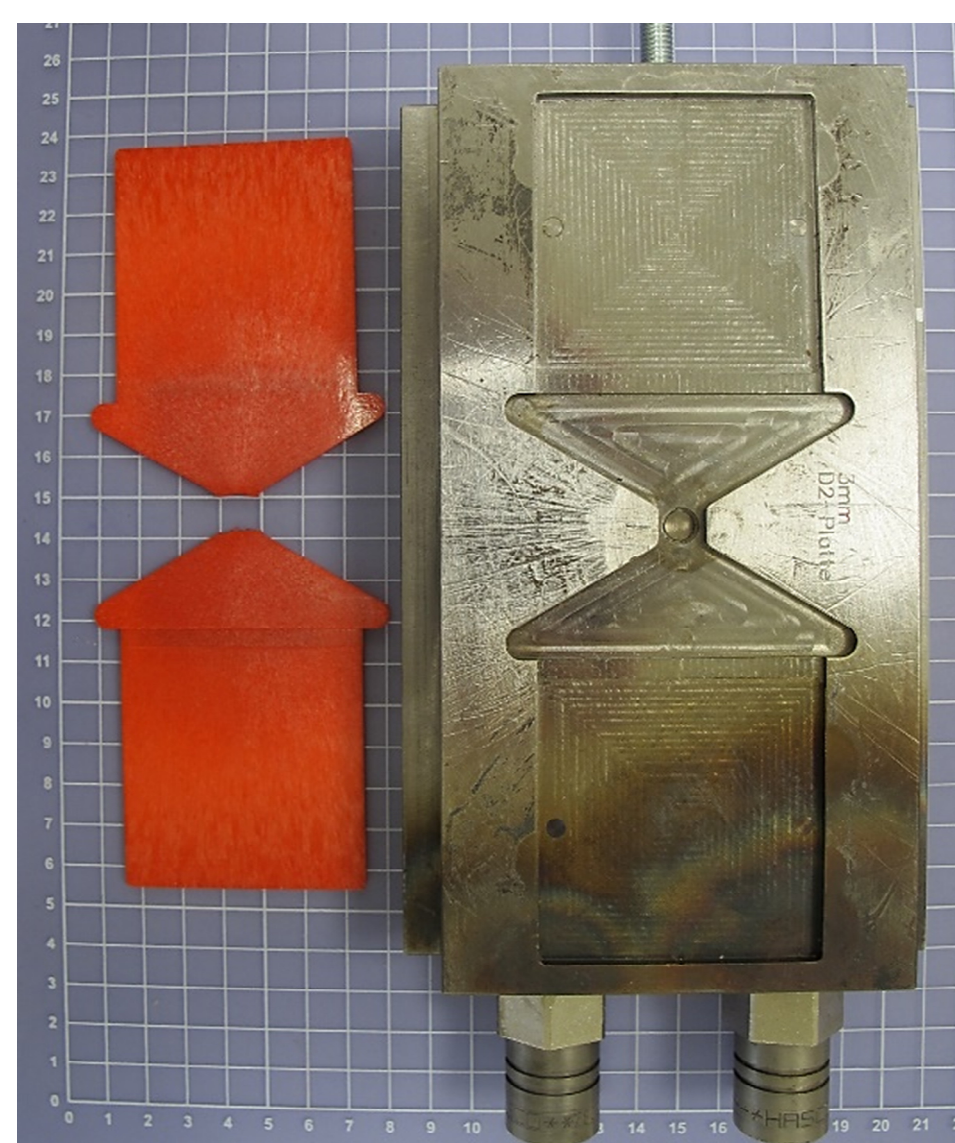
Dioden-Laser:

- Optische Leistung: 130 W
- Wellenlänge: 970 nm
- Wellenart: cw
- Fokussdurchmesser: 1,2 mm
- Arbeitsbereich: 100 x 100 mm²
- Anwendungsgebiet: Schweißen

Prototyp

Eckdaten

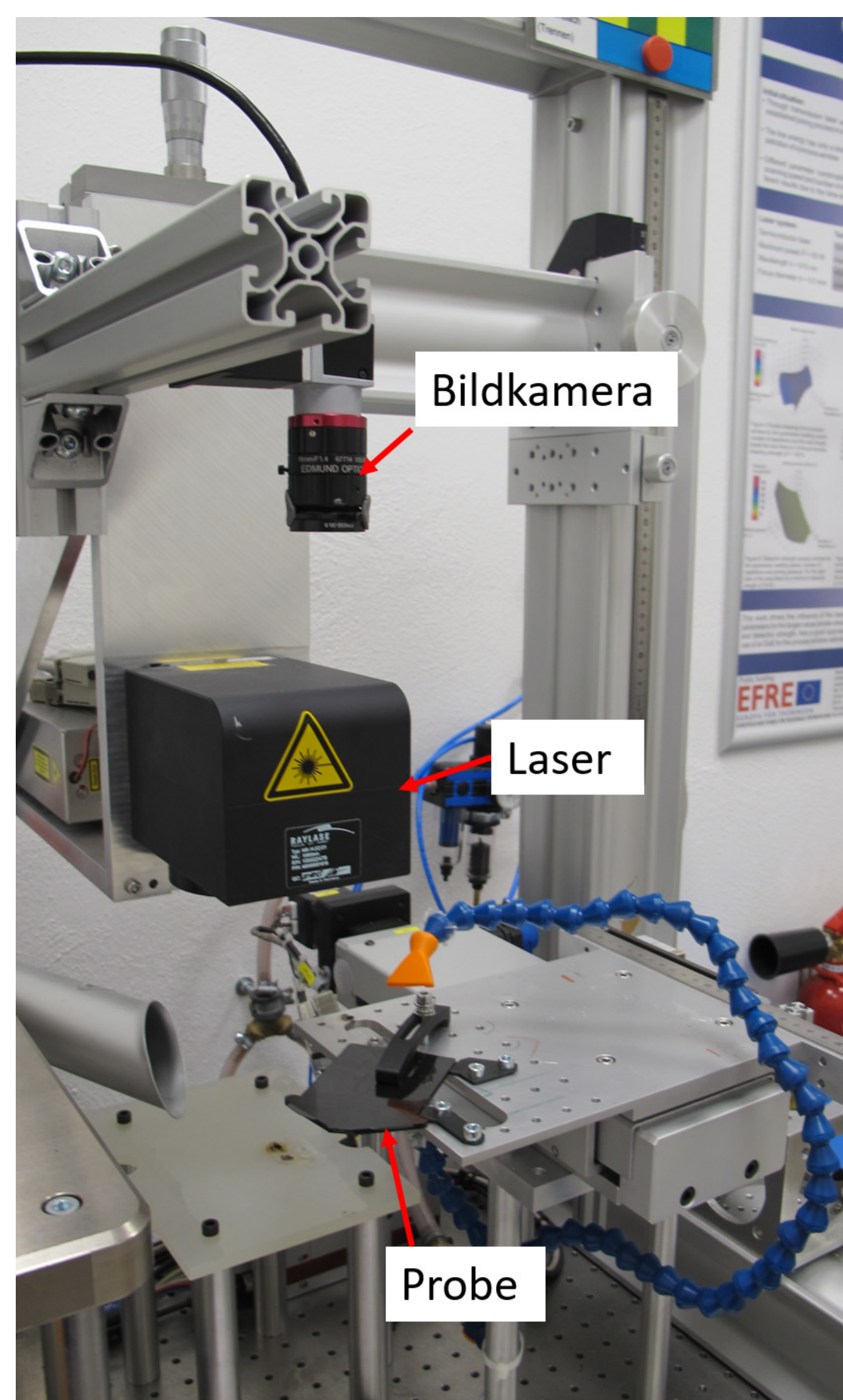
- Platte: 60 x 60 mm²
- Material: PP
- Fehlstellung: Grat
 - Grat 1: 0,47 mm
 - Grat 2: 0,35 mm
- Herstellverfahren der Platten: Spritzgießen



Demonstrator und Einsatz für das Spritzgießwerkzeug

Quelle: eigene Darstellung

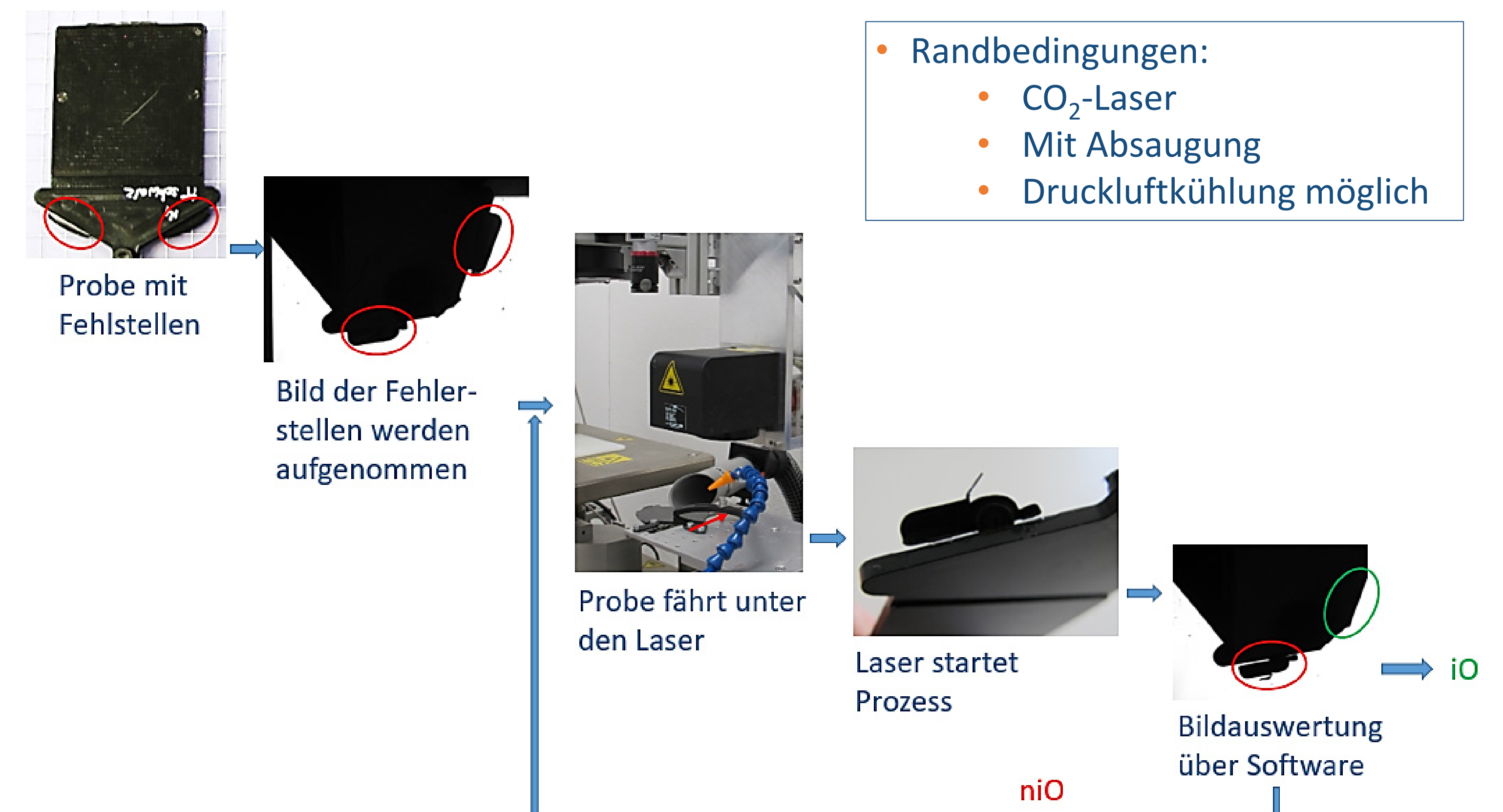
Versuchsaufbau



Quelle: eigene Darstellung

Versuchsablauf

Regelkreis



Quelle: eigene Darstellung

Ziele:

- Erkennung iO/niO-Bauteil
- Automatisierte Fehlererkennung → 100%-Kontrolle
- Automatisierte Nacharbeit
- Reduzierung der Bearbeitungszeit → Erhöhung der Wirtschaftlichkeit

Ergebnisse

Laserparameter

Material	Farbe	Laserleistung [%]	Pulsfrequenz [kHz]	Geschwindigkeit [mm/s]	Zyklusanzahl [-]
PP	Opak	25,5	15	10	1
	schwarz	30	50	10	1
	blau	33	50	15	1
	pink	25	10	10	1
	gelb	25,5	15	10	1

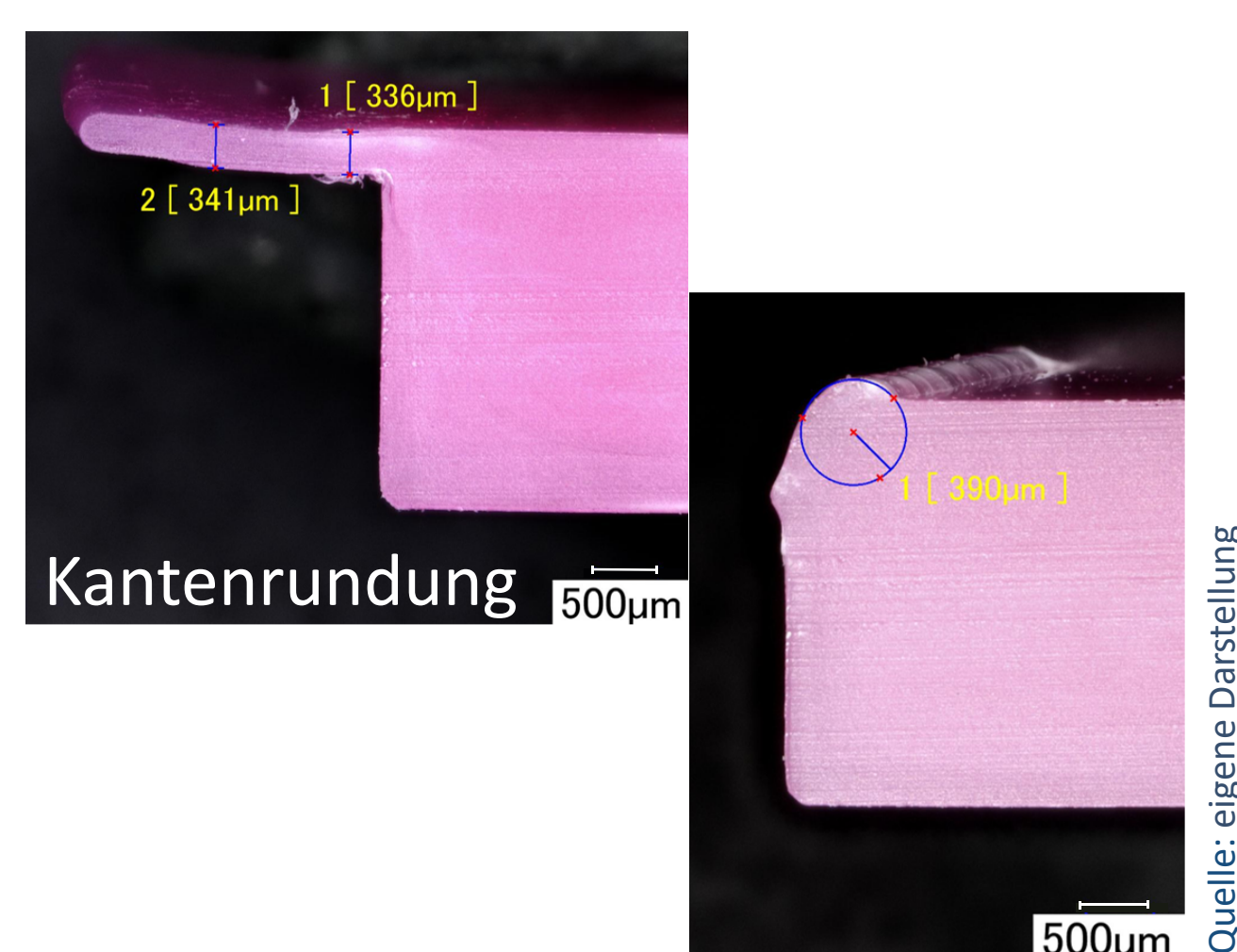
Auswertung

- Laserparameter: material- und farbabhängig
- Kantenrundung
- Gratentfernung



Gratentfernung

Quelle: eigene Darstellung



Kantenrundung

Quelle: eigene Darstellung

Zusammenfassung

Fazit

- Erkennung der Fehlerstellen möglich
- Fehlerlokalisierung möglich
- Nachbearbeitung der Fehler mittels Laser möglich

Ausblick

- Weitere Automatisierung in der Qualitätskontrolle umsetzen
- Konnektivität zwischen Software und Laseranlage optimieren
- Qualifizierung der Software
- Automatisierte Parametereinstellungen am Laser

Projekt ResFBBM
Vorhabens-Nr.: 2020 FGR 0049
gefördert durch:



Freistaat Thüringen
Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft

Forscherguppe:
Hochschule Schmalkalden, Fakultät Maschinenbau – Angewandte Kunststofftechnik

TU Ilmenau, FG Qualitätssicherung und Industrielle Bildverarbeitung

TU Ilmenau, FG Fertigungstechnik

Ernst-Abbe-Hochschule Jena, AG Fertigungstechnik/Fertigungsautomation

**HOCHSCHULE
SCHMALKALDEN**
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Ernst-Abbe-Hochschule Jena
University of Applied Sciences

**TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU**

Kontakt

Lens Schneider M.Eng.

Hochschule Schmalkalden
Angewandte Kunststofftechnik
Blechhammer 4-9, 98574 Schmalkalden
Mail.: l.schneider@hs-sm.de
Tel. +49 (0) 3683 /688 - 2207
www.angewandte-kunststofftechnik.de