

# Entwicklung eines automatisierten Prüfverfahrens zur optischen, sensorunterstützten Verschleißanalyse von handbetätigten Werkzeugen mit Hebelübersetzung und Adaption auf einen Demonstrator

## Ausgangssituation

Die Produktion von Zangen und Schneidwerkzeugen als Qualitätswerkzeuge hat in Deutschland eine langjährige Tradition und ist insbesondere in Thüringen und im Bergischen Land von entscheidender Bedeutung für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU). Die derzeit in Deutschland hergestellten hochwertigen Werkzeuge dienen überwiegend dem professionellen und semiprofessionellen Einsatz. Diese sind weltweit bekannt und müssen sich verstärkt im Hochlohnland Deutschland durch Innovation- und Qualitätsvorsprung von Produkten aus anderen Kontinenten abheben.

Im Bauwesen, bei Abrissarbeiten usw. verschleßen die Schneiden der Bolzen- und Mattenschneider sehr schnell. Gründe hierfür sind das Trennen von Materialien unterschiedlicher Zusammensetzungen und Festigkeiten. Weiterhin könnten diese Werkzeuge auch zweckentfremdet werden, z.B. zum Schneiden anderer Materialien. Durch eine erhöhte Belastung der Schneiden fallen Werkzeuge mitunter deutlich früher aus bzw. führen zu erhöhten Reklamationszahlen.

Prüfungen an Bolzenschneidern, u. a. bei der GS-Zeichenvergabe, beschränken sich zurzeit auf die Bestimmung der Qualität der verwendeten Werkstoffe an einem Bolzenschneider. Schneidprüfungen (maximal 5 Schnitte) werden an Materialbolzen nach Vorgaben der Schneidleistung des Herstellers durchgeführt. Um als



Bild 1: Aufbau des Demonstrators: Bolzenschneiderprüfsystem

Hersteller wettbewerbsfähig zu bleiben, reicht es nicht aus nur die „Standardmaterialien“ trennen zu können, sondern es bedarf Alleinstellungsmerkmalen gegenüber Anbietern aus Fremdländern.

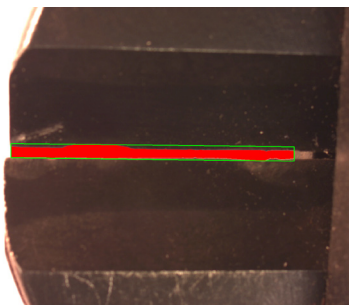


Bild 2: Ausgeprägter Verschleiß in Relation zum umschließenden Rechteck der Fläche zwischen den Schneiden

## Zielstellung

Hauptzielstellungen war die Entwicklung eines schnell ablaufenden Prüfverfahrens zur Ermittlung des Verschleißes der Schneidbacken von Bolzenschneidern unter Berücksichtigung der notwendigen Schneidkräfte, Schneidtemperaturen sowie der elastischen Verformung während des Schneidprozesses und deren Umsetzung in einem Demonstrator, der die messtechnische Erfassung des Verschleißes von Bolzenschneidern ermöglicht:

- objektiv, schnell und automatisiert,
- genau, reproduzierbar, protokollierbar,

Ziel war es, während des Schneidprozesses Kraft-Weg-Kennlinien aufzuzeichnen. Durch Messung von Temperatur, elastischen Verformungen der Schneidbacken (Aufspreizung) und Durchbiegung der Schenkel während des Trennens sollten Rückschlüsse gezogen werden, welche Ursachen für das frühzeitige Versagen des Bolzenschneiders, insbesondere beim Trennen von Edelstahl existieren. Die Temperatur soll beim

Trennprozess ebenfalls möglichst berührungslos erfasst werden. Es wurde davon ausgegangen, dass durch die Bildung von Reibmartensit beim Trennen eine Temperatur von bis zu 800 °C kurzzeitig auftritt.

## Lösungsweg und Ergebnisse

Der Lösungsweg teilte sich in drei Phasen: In der ersten Phase wurden die Parameter für den Demonstrator definiert. Es erfolgte die Konzipierung und Entwicklung eines Prüfablaufs. Abschluss der Phase 1 bildete die Entwicklung und Realisierung eines modularen Versuchsstandes. Bild 1 zeigt den entwickelten Demonstrator. In Phase 2 erfolgte die Entwicklung von Auswertalgorithmen zur Verschleißmessung unter Nutzung von Durchlicht- und Auflichtbeleuchtung. Anschließend wurde das Vorhersagemodell zur Verschleißprognose entwickelt. Der Beginn der Phase 2 beinhaltete die Inbetriebnahme des Demonstrators.

In Phase 3 wurden systematische Tests zur Generierung der Basisdaten für die Vorhersagemodelle und zur Validierung des Demonstrators und des Prüfsystems durchgeführt. Weiterhin erfolgte die Simulation des Trennprozesses und der Vergleich der Ergebnisse mit der Praxis, Bild 2 zeigt die Messung des Verschleißes an einem Bolzenschneider. In Bild 3 ist die Simulation des Trennprozesses dargestellt.

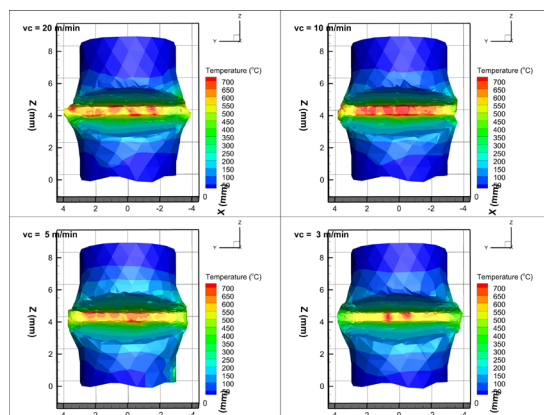


Bild 3: Temperaturen am Schnittgut während des Trennprozesses

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



GFE - Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung Schmalkalden e.V.

Näherstiller Str. 10 • 98574 Schmalkalden

Tel.: +49 3683 6900-86 • Fax: +49 3683 6900-16 • e-mail: d.garten@gfe-net.de

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. habil. Daniel Garten

Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Möller