

Informationen über das laufende Forschungsvorhaben:

Antragsteller: Prof. Dr.-Ing. Peter Wack Tel.: 04421/985-2277
Fax: 04421/985-2403
E-mail: wack@fbm.fh-wilhelmshaven.de

Institut für Werkstoff- und Produktionstechnik an der
Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven
Fachbereich Maschinenbau
Friedrich-Paffrath-Str. 101
26389 Wilhelmshaven

Thema des Vorhabens: Konzeptionierung einer Spannvorrichtungsmethodik zum automatisiertem Fertigen von Vorrichtungen zum Spannen von Werkstücken in Werkzeugmaschinen bei Kleinserien

Fragestellung: ist die Analyse und Erarbeitung einer genauen Abstimmung der erforderlichen Spannvorrichtung zur Fixierung des Werkstückes innerhalb von Werkzeugmaschinen.
Die heute produktspezifischen Vorrichtungen machen einen Großteil der Investitionen einer Anlage aus, gleichzeitig sind die Vorlaufzeiten bis zu ihrer Verfügbarkeit sehr lang.
Das Auftreten von Vibrationen und Schwingungen bei der Bearbeitung kann bisher nicht sicher vorhergesagt werden.
Die Komplexität der Bauteile, verbunden mit der Anforderung der Komplettbearbeitung in einer Aufspannung, bedingen ungünstige Spannsituationen.

Ziel ist die Konzeptionierung und Realisierungen, d. h. ein automatisiertes Fertigen von Spannvorrichtungen in Abhängigkeit der zu erzeugenden Werkstückgeometrie ohne das zu produzierende Werkstück zu oft umzuspannen. Außerdem sind die prozessbedingten Störgrößen, wie Schwingungen und Vibrationen mittels der zu konzeptionierenden Spannmittel zu reduzieren bzw. zu minimieren.

Als Handlungsfelder in diesem geplanten Forschungsvorhaben sollen bearbeitet werden:

- Vorlaufzeit und Rüstzeiten,
- Qualitäts- und prozesssicheres Spannen sowie
- Spann- und Handhabungskomplexität.

Zielsetzung (zu erwartende Ergebnisse): Ziel des Vorhabens ist es, zunächst die Spannsituation von signifikanten Bauteilfamilien zu ermitteln und aufzustellen. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen sind im Hinblick auf eine Übertragbarkeit auf ähnliche Spannsystematiken die

adaptierenden Spannsysteme an die jeweilige Bauteilgeometrie anzupassen und zu entwickeln.

Die zu entwickelnden Spannsysteme werden mit der vorhandenen ThermoJet-Rapid-Prototyping-Maschine als Wachsmodele hergestellt.

Diese sind jedoch zu diesem Zeitpunkt noch nicht in der Praxis einsetzbar. Es ist deshalb erforderlich von dem Wachsspannelementen mittels Abdruckverfahren Kunststoffmodellwerkzeuge bzw. Keramikmodellwerkzeuge herzustellen, von denen das jeweilige Spannelement durch Gießen hergestellt werden kann. Nach Vorliegen des gegossenen Spannelementes ist dieses für die Praxis einsetzbar und steht für die industrielle Anwendung zur Verfügung.

Durch den Einsatz dieses Rapid-Prototyping-Verfahrens lässt sich die Herstellbarkeit der speziell an die Werkstückform angepasste Spannmittelform, vom zeitlichen und kostenmäßigen Aufwand her gesehen, erheblich reduzieren.

Damit wird ein qualitäts- und prozesssicheres Spannen ermöglicht bei gleichzeitiger Reduzierung von Rüstzeiten, d. h. von Vorleistungen.

Somit wird es ermöglicht, nach dem Vorliegen der Konstruktionszeichnung des zu bearbeitenden Werkstückes schon die Daten für Spannelemente zu generieren. Hierdurch kann zeitnah mit der Realisierung und Produktion der Spannelemente begonnen werden.

Dies stellt im Vergleich zum heutigen Stand der Technik eine erhebliche Kosteneinsparung dar, die vor allen Dingen klein- und mittelständischen Unternehmen zugute kommt.

Einordnung in den Stand der Forschung (Ausgangslage): Die deutsche Werkzeugmaschinen-industrie nimmt eine Spitzenstellung im internationalen Vergleich ein. Für eine nachhaltige Entwicklung und die Erhaltung der Spitzenstellung im globalen Wettbewerb ist es wichtig, neue Erfolgspotentiale frühzeitig zu identifizieren und rechtzeitig zu erschließen. Dies bezieht sich einerseits auf technische Neuerungen bei Werkzeugmaschinen, andererseits auf neue Organisationsstrukturen produzierender Unternehmen, um die steigende Komplexität von Produkten und Prozessen beherrschen zu können.

Um die angesprochenen Erfolgspotentiale zu verwirklichen und den momentanen Stand, der die nachfolgenden Punkte noch nicht erfüllt hat bzw. aufweist und derzeit noch nicht erfüllt hat, hat sich die Werkzeugmaschine der Zukunft an folgenden Aspekten zu orientieren:

- Die Anforderungen an die Werkstückeigenschaften (Geometrie, Oberfläche und so weiter) werden insgesamt komplexer. Dies beeinflusst die anzuwendenden spanenden Fertigungstechnologien, die Komplexität der Werkzeugzuführung und Werkstückbearbeitung in möglichst wenig Aufspannungen.
- Mit neuen Werkstücken kommen vermehrt neue Werkstoffe zum Einsatz.
- Die Zahl der Produktwechsel nimmt zu, so dass die Fertigung in kürzeren Zyklen mit neuen Werkstücken und Fertigungsaufgaben konfrontiert wird.
- Gleichzeitig sinken die Lösgrößen und die Zahl der Varianten der Produkte steigt, um schnell wechselnden Kundenwünschen gerecht zu werden.

Um diese Anforderungen zu erfüllen bedarf es grundlegend neue Konzepte bei der Fertigung von Spannvorrichtungen. Nur so lässt sich eine dynamische Anpassung der Produktion hinsichtlich der Genauigkeit, der Stückzahl und der Prozesse/Technologien erreichen.