

Weiterentwicklung eines Bohraufsatzes

Konzeption eines selbsttätigen Bewegungsmechanismus für Vorschub, Spanbruch und Rückhub

Diplomand



Fabio Eichmüller

Problemstellung: Im Rahmen der Weiterentwicklung eines bestehenden Bearbeitungswerkzeugs sollte ein Mechanismus entwickelt werden, welcher einen definierten Bearbeitungsprozess selbstständig und reproduzierbar ausführt. Ein bereits vorhandenes Funktionsmuster konnte die grundsätzliche Bearbeitungsaufgabe erfüllen, erforderte jedoch zusätzliche manuelle Eingriffe des Anwenders und wies Defizite im Bewegungsablauf auf. Insbesondere fehlte eine definierte Spantrennung, wodurch die Prozesssicherheit eingeschränkt wurde.

Ziel der Arbeit war die konzeptionelle Weiterentwicklung des bestehenden Funktionsmusters zu einem prozesssicheren und realisierbaren Bohraufsatz. Hierfür sollte ein Mechanismus entwickelt werden, der die erforderlichen Bewegungsphasen aus Vorschub, Spantrennung und Rückhub aus einer kontinuierlichen Drehbewegung reproduzierbar und in einer definierten Reihenfolge erzeugt. Gleichzeitig sollten manuelle Eingriffe während des Prozesses vermieden werden.

Ergebnis: Zur Lösung der Aufgabenstellung wurden verschiedene Konzepte entwickelt und hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit bewertet. Das gewählte Konzept basiert auf der Kombination eines modifizierten Zykloidgetriebes mit einer Zylinderkurve. Das Getriebe stellt eine hohe Untersetzung auf kleinem Bauraum bereit, während die Zylinderkurve den definierten axialen Bewegungsablauf erzeugt.

Auf Basis dieses Konzepts wurde ein vollständiges Funktionsmuster konstruiert, gefertigt und praktisch getestet. Die Versuche zeigen, dass die geforderte Bewegungsfunktion erfolgreich umgesetzt wird. Der Vorschub erfolgt selbstständig, die vorgesehene Bearbeitungstiefe wird erreicht, der Span wird zuverlässig getrennt und der Rückhub erfolgt ohne zusätzliche Manipulation des Anwenders. Damit konnte die grundsätzliche Funktionsfähigkeit des entwickelten Bewegungsmechanismus nachgewiesen werden.

Während der praktischen Erprobung traten jedoch Einschränkungen im Bereich der additiv gefertigten Getriebeelemente auf. Fertigungstoleranzen führten zu einer variierenden Untersetzung und zu lokalen Festigkeitsproblemen einzelner Komponenten. Dadurch wurde die Vorschubgenauigkeit beeinträchtigt und eine abschliessende Verifikation einzelner Qualitätsmerkmale verhindert.

Trotz dieser Einschränkungen konnte die grundsätzliche Eignung des entwickelten Bewegungsprinzips erfolgreich nachgewiesen und gleichzeitig konkretes Optimierungspotenzial für die weitere Entwicklung identifiziert werden.

Fazit: Die Arbeit zeigt, dass der entwickelte Bewegungsmechanismus die Anforderungen erfüllt und die geforderte Bewegungsfunktion zuverlässig umsetzt. Die identifizierten Schwachstellen betreffen die Herstellkosten sowie die Festigkeit des Getriebes. Da bereits konkrete Optimierungsmassnahmen identifiziert wurden, erscheint eine Weiterentwicklung des Konzepts sinnvoll und wird für zukünftige Entwicklungsschritte empfohlen.

Bestehendes Funktionsmuster aus vorangegangener Entwicklung
Eigene Darstellung



Erster SLS Aufbau zur Funktionsverifikation
Eigene Darstellung



Neu entwickeltes Funktionsmuster für praktische Tests
Eigene Darstellung



Referent

Peter Eichenberger

Korreferent

Robert Zehnder,
Griesser AG

Themengebiet

Produktentwicklung

Projektpartner

Geberit International
AG, Jona, SG