

GESAU-WERKZEUGE, Fabrikations- und Service GmbH

Altes Verfahren – neu entdeckt

Einzelfertigung von Schneckenrädern schneller realisiert

Schneckengetriebe werden häufig angewendet, wenn es darauf ankommt hohe Übersetzungsverhältnisse mit gleichzeitig verbundener Selbsthemmung entgegen dem eingeleiteten Drehmoment zu verwirklichen.

Der grundsätzliche Aufbau der Zahnradpaarung besteht aus einer Schnecke und einem Schneckenrad. In der Regel stehen beide unter einem Achskreuzwinkel von 90° im Eingriff. Die Schnecke entspricht dabei einer ein- oder mehrgängigen Schraube. Jeweils eine Umdrehung einer eingängigen Schnecke bewirkt eine Weiterdrehung am Schneckenrad um einen Zahn. Dieses konstruktive Merkmal ist Grundlage für die Realisierung von großen Übersetzungsverhältnissen.

Eine oft verwendete Bauform sind die Zylinderschneckengetriebe. Die Schnecke trägt dabei die Hüllkontur eines Zylinders und das Schneckenrad erhält die Form eines Globoidrades. Die Zylinderform an der Schnecke bietet größte Flexibilität bei deren Herstellung in der Weich- und Hartbearbeitung. Allerdings geht dies einher mit Einschränkungen bei der Fertigung des Schneckenrades. Der dabei verwendete Wälzfräser muss in seiner Auslegung sehr exakt auf die Getriebepaarung abgestimmt sein. Geringste Veränderungen am Werkzeug erzeugen Fehler, die zum Funktionsversagen führen können.

Erwähnt sei hierbei nur eine Durchmesserverkleinerung am Wälzfräser durch fachgerechtes Nachschärfen. Trotz sorgfältigster Nachführung aller Einstellwerte können sich ungewünschte Tragbildveränderungen ergeben. Eine weitere Herausforderung sind die Kosten für einen Schneckenradwälzfräser und deren Beschaffungszeit. Speziell bei der Ersatzteil-, Einzelteil- oder Prototypenfertigung



Beispiel eines Radpaares aus einer Zylinderschnecke und einem Globoidrad, $m = 3,8522$ Duplex, 1gg links, erreichte Qualität Q1 DIN 3974.

von Schneckenrädern sind dies oftmals unüberwindbare Hürden in der kaufmännischen Darstellung und in der Fertigungsplanung.

An dieser Stelle lohnt es sich über die Nutzung eines einzelnen Schlagzahnes als Fräserswerkzeug nachzudenken. Das Werkzeug besteht dabei aus einem geeigneten Fräsdorn mit Querbohrung. In die Querbohrung wird ein kurzes stabförmiges Werkzeug, der Schlagzahn, montiert. Der Schlagzahn beinhaltet das Profil,

welches exakt um den Steigungswinkel schräg angestellt wird. Es entsteht als Resultat ein Wälzfräser mit einem einzigen Zahn, welcher das Schneckenrad bearbeiten kann.

In der älteren Literatur wird diese Technologie mit längeren Fräszeiten und hohem Verschleiß als Behelfsweg

beschrieben. Aus damaliger Sicht mit den vorhandenen Methoden und Mitteln sicherlich eine mehr als zutreffende Aussage.

Die Gesau-Werkzeuge, Fabrikations- und Service GmbH wollte diese Aussage auf Grund von Kundenbedürfnissen nicht so im Raum stehen lassen und hat sich mit dem Thema beschäftigt. Die Auffassung gilt seit ca. 40 Jahren und die technologischen Möglichkeiten haben sich in dieser Zeit rasant weiterentwickelt. Somit sollten doch eigentlich heutzutage die beschriebenen Nachteile des Schlagzahnfräsens in den Hintergrund treten und neue Vorteile geschaffen werden, die das Verfahren interessant erscheinen lassen.

Gesagt, getan – der Lösungsvorschlag von Gesau-Werkzeuge!

Mit der sorgfältigen Auswahl von Feinstkornhartmetall steht ein leistungsfähiger Schneidstoff zur Verfügung, welcher ein HSS-Werkzeug in der Produktivität und Standzeit in markanter Art und Weise übertrifft. Weiterhin kommen bei Gesau-Werkzeuge, Fabrikations- und Service GmbH, angefangen von der Konstruktion, über den Schleifprozess bis hin zur vollautomatischen Vermessung modernste Mittel und Methoden zum Einsatz. Es ist damit möglich den zu fer-

tigenden Schlagzahn in einer Aufspannung mit dem kompletten Konturzug herzustellen und nachträglich präzise zu vermessen.

Da für die Herstellung des Schlagzahnes bei Gesau-Werkzeuge, Fabrikations- und Service GmbH nur eine kurze Lieferkette besteht, sind sehr schnelle Lieferzeiten von wenigen Wochen (in Absprache auch Tagen) möglich. Im Vergleich zur Beschaffung eines vollwertigen Schneckenradwälzfräasers von über 10 Wochen mit deutlich höheren Kosten entsteht dadurch ein schlagkräftiges Argument.

Im Fräsdorn montiert ergibt sich ein einschneidiger HM-Wälzfräser. Mit geeigneter Justierung ist es möglich, den Fräserdurchmesser exakt auf die Anforderung des Schneckenrades einzustellen.

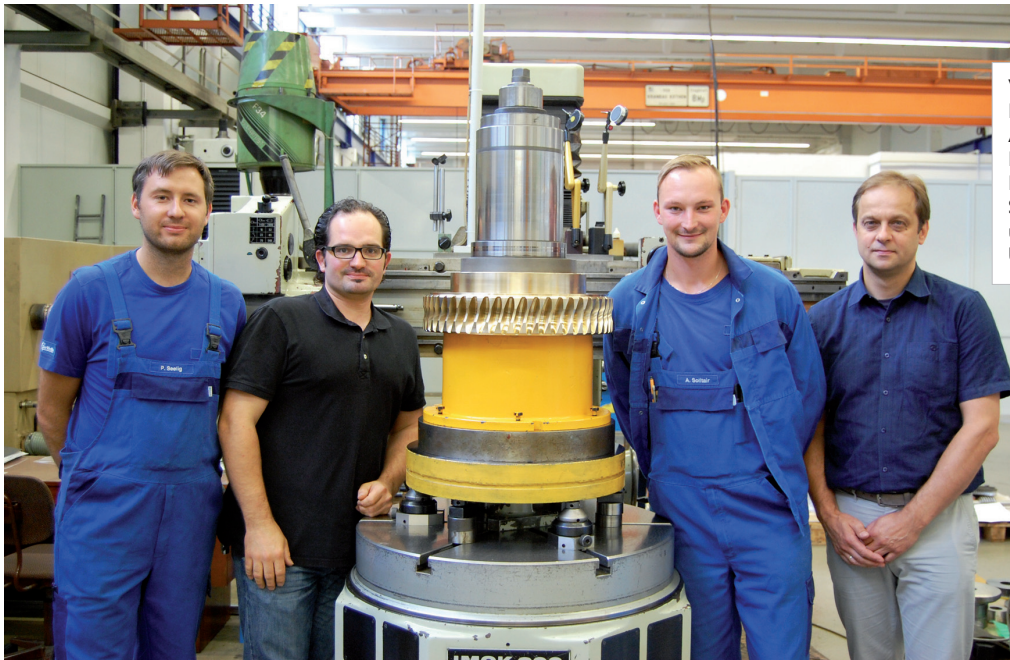
Fehlereinflüsse minimiert

Auf Grund der Einschneidigkeit des Werkzeuges sind Fehlereinflüsse von mehrschneidigen Werkzeugen wie z.B.: Rundlauffehler der Zahnköpfe, Abstände der Eingriffsteilung oder Fräsersteigungshöhe nicht gegeben. Dies stellt einen großen Vorteil für die Einzelteilfertigung dar. Der Anwender erhält in kurzer Zeit ein präzises und wettbewerbsfähiges Werkzeug mit einer schnellen Verfügbarkeit.



Auswahl verschiedener VHM-Schlagzähne.

PUB
???



V.l.n.r.: SerWeMa: Philipp Seelig (spezialisierte Fachkraft für Außenrundscheifen), André Haas (Bereichsleiter Mechanische Fertigung), Alexander Solitair (spezialisierte Fachkraft für Schneckenradfräsen, Schneckenschleifen, Getriebevermessung und -berechnung) und Gesau-Werkzeuge: Ulf Köhler (Geschäftsführer).

Das Thema stieß bei SerWeMa auf Interesse

Die SerWeMa GmbH & Co. KG aus Chemnitz wollte dieser Neuentwicklung von Gesau-Werkzeuge erst einmal „auf den Zahn fühlen“. Als Spezialist für die Fertigung von äußerst präzisen Schneckengetrieben in Qualitätsklasse 1-3 DIN 3974 benötigt man eine große Vielfalt verschiedener Fräser für die Schneckenradfertigung. Die Verfügbarkeit, Kosten und auch Qualitäten der bisher verwendeten Werkzeuge waren für diese Aufgaben zum Teil nicht angepasst.

Dazu Herr Haas, Bereichsleiter bei SerWeMa GmbH & Co. KG: „Die Kernkompetenz der SerWeMa GmbH & Co. KG liegt in der Modernisierung und Generalüberholung von Verzahnungsfräs-, Verzahnungsstoß-, Verzahnungshobelmaschinen sowie Außenrundscheifmaschinen verschiedenster Hersteller. Im Zuge der individuellen Überholungsaufgabe für unsere Kunden müssen wir zwingend auch die jahrzehntelang zum Einsatz gekommenen Genauigkeitsschneckengetriebe vermessen und bei Bedarf nacharbeiten, erneuern oder sogar – hinsichtlich modernerer Anforderungen der zu überholenden Maschine – konstruktiv verändert fertigen können. Hier sei z.B. die Neufertigung in veränderter Gängigkeit bei später größeren oder kleineren erforderlichen Maschinendrehzahlen genannt. Die Genauigkeitsschneckengetriebe bilden das Herz-

stück der jeweiligen Maschine hinsichtlich der später erreichbaren Werkstückqualität. Eine Tatsache ist, dass jeder Hersteller seine Eigenheiten in die Verzahnungsgeometrie der Genauigkeitsschneckengetriebe eingebracht hat, was eine Nach- oder Neubearbeitung mittels Wälzfräser aufgrund fehlender Verfügbarkeit in der Werkstatt nahezu unmöglich macht. Mit den durch uns ausgelegten und von Gesau-Werkzeuge, Fabrikations- und Service GmbH hergestellten Schlagzähnen stellen Parameter wie unterschiedlichste Eingriffswinkel, abnorme Zahn- oder Zahnkopfhöhen sowie Duplexverzahnungen kein ernst-

zunehmendes Problem bei der Fertigungsaufgabe für ein Genauigkeitsschneckengetriebe mehr dar.

Mit den VHM-Schlagzähnen der Gesau-Werkzeuge, Fabrikations- und Service GmbH konnten wir gleich in den ersten Versuchen Schneckengetriebe in Qualitätsklasse 2 nach DIN 3974 fertigen. Zur Prozesssicherheit und Fehlereinflussminimierung trägt dabei die Besonderheit des einschneidigen Werkzeuges entscheidend bei. Es entstehen nahezu keine thermischen Einflüsse am Werkzeug oder Werkstück – ebenfalls ein wichtiger Punkt auf der Suche nach dem „letzten µm“. Neben diesem Erfolg kommen natürlich die Vorteile der absoluten Flexibilität zum Tragen.“

Die SerWeMa GmbH & Co. KG sieht sich mit dem Lösungsvorschlag der Gesau-Werkzeuge, Fabrikations- und Service GmbH gestärkt in ihrer Aufgabenstellung und möchte das Thema der kurzfristigen Reparatur- und Ersatzteilfertigung von Genauigkeitsschneckengetrieben weiter ausbauen. (15616-??)

AMB: Halle 1, Stand I 35

SERWEMA GMBH & CO. KG

www.serwema.de, Ansprechpartner: André Haas

Mit über 70 Mitarbeitern ist die SerWeMa GmbH & Co. KG Europas größter Anbieter für Überholungen und Modernisierungen von Verzahnungsmaschinen. Nach individuellen Kundenwünschen werden weitreichende Maschinenmodernisierungen in Verbindung mit Ergänzungen neuer Baugruppen ausgeführt. Das Ziel ist es, die Maschinen für moderne Technologien und Werkzeuge nutzbar zu machen. Die Maschinen werden weltweit geliefert.

GESAU-WERKZEUGE, FABRIKATIONS- UND SERVICE GMBH

www.gesau-werkzeuge.de, Ansprechpartner: Ulf Köhler

Die Gesau-Werkzeuge, Fabrikations- und Service GmbH beschäftigt sich mit der Entwicklung und der Herstellung von Präzisionswerkzeugen. Ein wichtiger Bestandteil ist weiterhin der Service am Zerspanungswerkzeug. Mit über 35 Mitarbeitern werden vorrangig Spezialgebiete belegt. Ein Schwerpunkt bildet dabei ein Komplettangebot für Verzahnungswerkzeuge u.a auch Schneckenradwälzfräser. Dieses bietet einen geschlossenen Kreislauf mit hochwertigem Know-how vom Neuwerkzeug und der Instandsetzung über das gesamte Werkzeugleben.