

Verzahren für die Elektromobilität

Gemeinsam zum Erfolg

Elektrische Antriebstechnologien verändern die Anforderungen an die Getriebeteile. Zahnradhersteller müssen ihre Prozesse entsprechend anpassen. Ein Partner wie Liebherr bietet dafür Know-how über die gesamte Bandbreite der Fertigungsverfahren und -technologien.



Wälz- und Profilschleifmaschine der LCS-Baureihe von Liebherr-

Die E-Mobilität verändert den gesamten Antriebsstrang im Auto und damit einhergehend auch die Anforderungen an die Getriebebauteile. Die daraus resultierenden Qualitätsansprüche an die Zahnflankenoberflächen bringen wiederum steigende Anforderungen an den Verzahnungsprozess mit sich. Die Liebherr-Verzahntechnik GmbH hat sich mit dem Thema auseinandergesetzt und verschiedene Technologielösungen für E-Getriebe weiterentwickelt und optimiert. »Wir wissen um die Herausforderungen, denen sich Hersteller und Zulieferer stellen müssen, was Qualität und Prozessstabilität angeht«, erläutert Dr. Andreas Mehr, verantwortlich für die Technologieanwendungen Verzahnungsschleifen und -stoßen. »Wir bringen unser Know-how sowohl in der Prozesstiefe als auch in der Breite der Technologien mit ein.«

Verfahren und Methoden

Auf der Verfahrensseite sorgt etwa das Wälzschleifen mit abrichtfreien CBN-Schleifschnecken für hohe Prozesssicherheit. Im Rahmen der Hartfeinbearbeitung können die Zahnräder feingeschliffen und poliert werden, was den Oberflä-

chenrauheitswert weiter senkt. Werkzeuge mit kleinem Durchmesser bearbeiten kollisionskritische Verzahnungen mit begrenztem Werkzeugauslauf.

Hinsichtlich der Zahnflankentopologie stehen Methoden für Flankenlinienmodifikationen zur Verfügung. So sorgt das topologisch abweichungsfreie Schleifen mit gezielter Endrücknahme (GER) für Traglastoptimierung. Um die Geräuschentwicklung zu reduzieren, kann eine gezielte Welligkeit auf die Zahnflanke aufgebracht werden (Noise Excitation Optimization) oder der diagonale Anteil beim Schlichten erhöht werden, um die Schleifriefenstruktur stochastisch zu verteilen.

Werkzeugmaterial: CBN-Schleifschnecken

Bei einer größeren Zahl topologischer Modifikationen lohnt es sich, über das Werkzeugmaterial nachzudenken: CBN-Werkzeuge können eine wirtschaftliche Alternative sein. Für viele Applikationen ist das Schleifen mit Korund-Schnecken eine gute Lösung, bei hohen topologischen Anforderungen sind sie aufgrund des Abrichtaufwands jedoch limitiert.

Abrichtfreie CBN-Schleifschnecken von Liebherr bieten eine Reihe von Vorteilen: hohe Prozessstabilität, fehlerfreies Abrichten, einfaches Handling sowie reduzierte Mess- und Prüfaufwände. Bei einer Topologie mit GER-Modifikation beispielsweise schneidet das CBN-Schleifen hinsichtlich der Stückkosten gegenüber dem Korund-Schleifen deutlich besser ab. Auch feinste Oberflächen mit einem R_z -Rauheitswert von unter drei Mikrometern können damit erzielt werden.

Spannlösungen für kleine Bauteile

Die Herausforderung in der Herstellung von Getriebeteilen für E-Bikes liegt häufig in den filigranen Abmessungen und

INFORMATION & SERVICE



HERSTELLER

Liebherr-Verzahntechnik GmbH

87437 Kempten

Tel. +49 831 786-0

www.liebherr.com

EMO Halle 4, Stand D07



© Illustration von Liebherr-Verzahntechnik

kleinen Modulen. Für die Fertigung dieser Bauteile in hoher Qualität müssen Schleifprozess und Spanntechnik schnell und hochpräzise sein. Spezielle Spannlösungen sorgen dafür, dass auch kleine und kollisionskritische Bauteile wie zum Beispiel Antriebswellen mit Modul 0,6 mm in einer Verzahnungsqualität von DIN 1 bis 4 problemlos bearbeitet werden können.

Wirtschaftlichkeit und Reproduzierbarkeit

Für optimalen Rundlauf und höchstmögliche Reproduzierbarkeit sorgt das Liebherr-Maschinenkonzept mit Ein-Tisch-Lösung – für die Fertigung von Teilen mit Qualitätsanforderungen im Mikrometer-Bereich technologisch unverzichtbar. Insbesondere bei kleineren und mittleren Stückzahlen, wie sie häufig in der Fertigung für die E-Mobilität vorkommen, ist dieses Konzept auch besonders wirtschaftlich, denn die kurzen Rüstzeiten ermöglichen einen schnellen Produktionsstart.

Auf Augenhöhe mit dem Kunden

»Wir verstehen uns als Partner und Lösungsanbieter«, betont Dr. Andreas Mehr. »Wir bieten den Kunden Entscheidungshilfen und zeigen plausible Alternativen auf, damit er am Ende die für ihn optimale Entscheidung treffen kann.« Dafür steht bei Liebherr eine Reihe von Versuchsmaschinen parat, auf denen alle Prozessparameter zur Fertigung spezifischer Teile getestet und ausgelegt werden können: das Werkzeug, die Auslegungs- oder Messsoftware, Schleifmethoden oder Prozessparameter, Zahnflankenmodifikationen et cetera.

So waren beispielsweise im Getriebe eines Kunden trotz Einhaltung der geforderten Spezifikationen Geräusche aufgetreten. In einem intensiven Austausch mit dem Kunden und unter hohem Zeitdruck nahm Liebherr sich des Themas an. Auf den Versuchsmaschinen wurde eine Reihe von Varianten des entsprechenden Bauteils geschliffen und getestet. Dabei stellte sich heraus, dass die Ursache in weiteren Parametern außerhalb des Schleifprozesses lag und das Getriebe anders ausgelegt werden musste. Auf Basis dieser Ergebnisse konnte der Kunde seine Prozesse entsprechend optimieren. Die Geräuschentwicklung wurde signifikant reduziert und so eine befriedigende Lösung im Rahmen des physikalisch Machbaren erzielt.

»Der enge Zeitrahmen konnte eingehalten werden, weil bei Liebherr die komplette Technologie und das Know-how gebündelt vorhanden waren«, erinnert sich Technologie Dr. Andreas Mehr und erläutert weiter: »In vielen Fällen gibt es kein ‚Richtig oder Falsch‘: Vielmehr hängt die Wahl des optimalen Verfahrens von den spezifischen Anforderungen und Parametern ab. An der Stelle wollen wir unsere Kunden unterstützen, in dem wir ehrlich das Für und Wider für das ein oder andere Verfahren abwägen.« ■



EMUGE Enorm-Z Gewindebohrer

Durch die spezifische Auslegung auf CNC-Maschinen ermöglicht die EMUGE Z-Geometrie höhere Schnittgeschwindigkeiten und Standwerte gegenüber Standardwerkzeugen.

Als Rekord-B-Z-PM für Durchgangslöcher oder Enorm-Z-X-PM für Grundlöcher sind diese Werkzeuge in nahezu allen Werkstoffen einsetzbar.

› Besuchen Sie uns:

DST DREH-UND SPANTAGE SÜDWEST 20.-22.10.2021
Halle D
Stand 167

24/7

www.emuge-franken.com

