
Snowmobilmfahren mit gutem Gewissen

Industriereife ressourceneffiziente Fertigung von Kurbelwellen

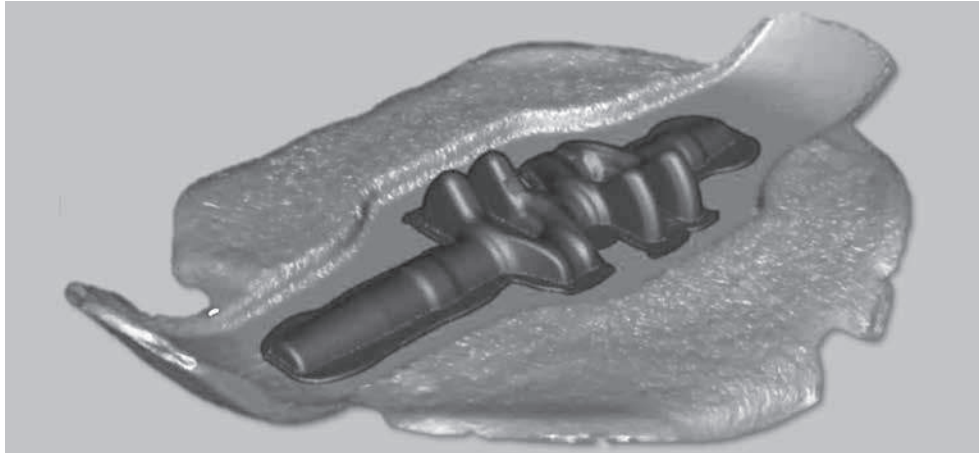
Kurbelwellen für Sonderfahrzeuge werden in Kleinstserien mit sehr großem Materialüberschuss geschmiedet. Das IPH entwickelt deshalb einen innovativen, ressourceneffizienten Schmiedeprozess, der aus mehreren Erwärmungsschritten, gratlosem Vorformen und gratreduziertem Fertigformen besteht.

Die Kurbelwellen für Verbrennungsmotoren von Sonderfahrzeugen wie beispielsweise Quads oder Snowmobilen werden in Europa von kleinen Schmiedeunternehmen hergestellt. Aufgrund der hohen Variantenvielfalt und der geringen Stückzahlen werden diese Kurbelwellen mit einem hohen Überschuss an Schmiedestahl gefertigt, der sich im sogenannten Grat widerspiegelt. Der Grat wird nach dem Schmieden entfernt. Zur Reduktion der Material- und Energiekosten wird in einem internationalen Kooperationsprojekt das gratreduzierte Schmieden solcher Kurbelwellen entwickelt. Diese Schmiedevariante stellt eine Kombination des gratlosen und des gratbehafteten Schmiedens dar.

In der Vorformung liegt das Geheimnis

Beim gratlosen Schmieden hat sich gezeigt, dass in der Fertigformung eine Formfüllung nur durch extrem große Umformkräfte erreichbar ist und dadurch auch der Gesenkverschleiß deutlich ansteigt. Im Gegensatz dazu wird beim konventionellen Schmieden die Formfüllung mit Hilfe des Grats erreicht. So sind zwar geringere Kräfte nötig und die Gesenke halten länger, allerdings wird hierbei Material verschwendet – auch das ist nicht nachhaltig.

Derzeit liegt der Gratanteil einer industriell gefertigten Zweizylinderkurbelwelle bei 54 Prozent (siehe Grafik). Im Rahmen des EU-Projekts „REForCh – Resource efficient forging process chain for complicated high duty parts“ soll der Gratanteil deutlich reduziert werden. Dazu wird auf den Ergebnissen aus dem Sonderforschungsbereich 489 zum gratlosen Schmieden einer Kurbelwelle aufgebaut. Die neue Stadienfolge besteht aus drei gratlosen Vorformstufen, einer mehrdirektionalen gratlosen Umformstufe und einem gratreduzierten Fertigschmieden. Die gratlosen Vorformstufen stellen dabei die essentiellen Schritte dar, um in der Fertigformung sowohl den Materialüberschuss als auch den Verschleiß zu reduzieren. Simulationsergebnisse versprechen eine Reduktion auf 10 Prozent Gratanteil.



Gemeinsam in Europa zu mehr Ressourceneffizienz

Am Projekt sind drei Forschungseinrichtungen aus Deutschland und Rumänien beteiligt. Neben der Schmiedetechnik forschen sie auch an einer energieeffizienten Erwärmung der Rohteile und einer Wiedererwärmung der vorgeformten Schmiedeteile. Ziel der Wiedererwärmung ist die Reduktion der Umformkräfte im mehrdirektionalen Umformschritt.

Weiterhin werden die Werkstoffeigenschaften der Schmiedeteile über die gesamte neue Prozesskette analysiert. Entsprechend der betrachteten Prozesskette arbeiten kleine und mittlere Unternehmen aus den Bereichen Schmiedetechnik, Werkzeugbau und Erwärmungsanlagen im Projekt mit. So wird beispielsweise das mehrdirektionale Schmiedewerkzeug von einem Werkzeugbauer aus Spanien gemeinsam mit dem IPH hinsichtlich industrieller Einsetzbarkeit ausgelegt. Das ermöglicht eine ressourceneffiziente Herstellung auch von Kurbelwellen, die mit geringen Stückzahlen hergestellt werden – wie eben von Quads oder Snowmobilen.

 www.reforch.eu

Die Beteiligten des hier vorgestellten Forschungsprojektes danken der Europäischen Kommission für die finanzielle Unterstützung zur Durchführung dieses Forschungsvorhabens im 7. Rahmenprogramm.
