

Entwicklung eines neuartigen Hybriddesigns mit Kunststoff für Diamantwerkzeuge

Diplomand



Marino Garobbio

Einleitung: Hilti ist ein wichtiges Unternehmen auf dem Gebiet der Baukonstruktion und Bauwerkzeugen. Zu ihren Produkten gehören Werkzeuge mit Diamanteinsätzen, die auf Stahl-Grundkörpern montiert sind. Hilti möchte die Lärmemissionen und das Gewicht einiger seiner Werkzeuge reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, möchte Hilti eine neue Generation von Produkten mit einem neuen Design herstellen, das auch den Einsatz von Kunststoffen vorsieht.

Die Arbeit konzentriert sich auf die Möglichkeit, Metall durch Kunststoff zu ersetzen, im Falle einer Bohrkronen für Betonbearbeitung. Der Fokus liegt dabei auf den möglichen Vorteilen von Kunststoffen und deren Herstellungsverfahren, wie Funktionsintegration, Gestaltungsfreiheit und Leichtbau.

Vorgehen: Nach den ersten Planungsphasen der Arbeiten und der Erstellung eines Pflichtenheftes wurden abklärende Analysen durchgeführt. Diese umfassten die Lastfälle und Kräfte, die auf die Bohrkronen einwirken. Anhand der schlimmsten Lastfälle folgte eine Strukturanalyse, aus der sich ergeben hat, dass der Austausch der Grundkörper von Stahl auf Kunststoff theoretisch möglich ist. Anhand der Ergebnisse der Strukturanalyse war es möglich, Kriterien zu definieren, mit welchen eine Materialrecherche durchgeführt wurde. Daraus hat sich eine Reihe von glasfaserverstärkten Kunststoffen ergeben, die theoretisch für die Herstellung des neuen Produkts geeignet sind. Das Hauptproblem beim Austausch der Grundkörper von Stahl auf Kunststoff ist die Realisierung der Verbindung zwischen Diamanteinsätzen und Grundkörper. Sie können nicht mehr wie bisher verschweisst werden, da die Materialien völlig unterschiedlich sind. Ein kreatives Brainstorming zu möglichen Konzepten geführt sowohl für die Realisierung dieser Verbindung als auch für die Realisierung des gesamten Bauteils. Aus der Kreativphase sind dann drei Gesamtkonzepte entstanden. Das vielversprechendste Gesamtkonzept wurde weiter entwickelt. Danach wurde das Konzept modelliert und eine neue Strukturanalyse durchgeführt, wobei in diesem Fall auch einer der Kunststoffe aus der Materialrecherche berücksichtigt wurde. Schliesslich wurden Füllsimulationen durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Bauteile durch Spritzgiessen realisiert werden können.

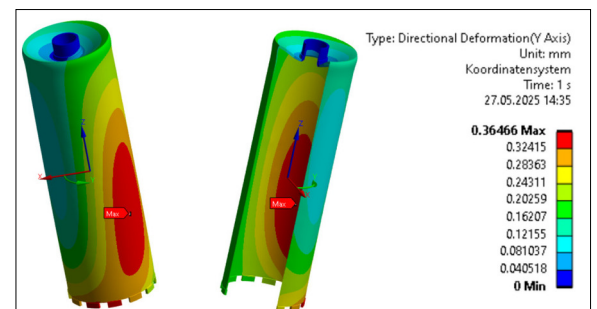
Ergebnis: Die abschliessende Strukturanalyse hat gezeigt, dass das neue Konzept selbst im ungünstigsten Fall den auftretenden Belastungen standhalten kann. Das endgültige Bauteil nutzt das Gestaltungspotenzial des Spritzgiessens, unter Ausnutzung der Hinterspritztechnik von Metallbauteilen. Die Füllsimulationen stellen die Herstellbarkeit der Bauteile durch Spritzgiessen sicher. Das Endergebnis ist ein theoretisch

umsetzbares und realisierbares Konzept, das die Ziele der Gewichtsreduzierung widerspiegelt und gleichzeitig die Vorteile von Kunststoffen ausnutzt. Dieses Konzept wird später von Hilti zu einem fertigen Produkt weiterentwickelt und optimiert.

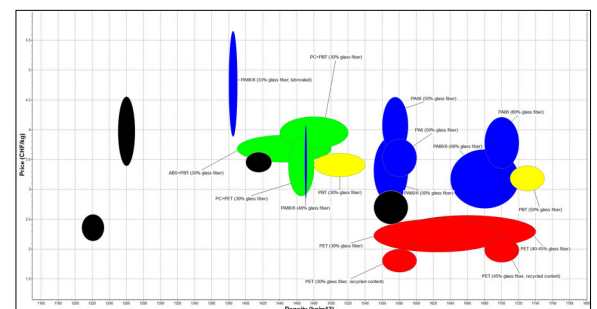
Versuch mit aktueller Bohrkronen und Trennscheibe zum besseren Verständnis der Belastungen Eigene Darstellung



Radiale Verformung der originalen Bohrkronen mit Grundkörper aus glasfaserverstärktem Kunststoff, 10fache Vergrößerung Eigene Darstellung



Familien möglicher verwendbarer Kunststoffe, Ergebnisse der Materialrecherche Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr.-Ing. Frank Ehrig

Korreferent

Christian Kruse, EMS-CHEMIE AG, Domat/Ems, GR

Themengebiet

Produktentwicklung, Simulationstechnik, Kunststofftechnik

Projektpartner

Hilti AG, Liechtenstein