

So schneiden Schreiner schneller

Küchenmesser aus Keramik sind weit verbreitet. Was in Schweizer Küchen zum Standard gehört, könnte bald auch der Industrie zum Vorteil gereichen. Forschende der Empa haben ein Keramikmesser für den industriellen Holzzuschnitt entwickelt, das leichter ist als die bisherigen Schneidwerkzeuge aus Hartmetall. Vor kurzem bestand das neue Messer die Feuertaufe in einer Schreinerei in Embrach.

TEXT: Cornelia Zogg / BILDER: Empa

Die Fräsmaschine setzt an, frisst sich durch das Holz und formt aus dem etwas dickeren Brett ein gebrauchsfertiges, sauber zugeschnittenes Profil für Fenster- und Türrahmen. So wie in der Schreinerei in Embrach werden überall auf der Welt Hölzer in Form gebracht. Herkömmliche Maschinen arbeiten mit Messern aus Wolframcarbid, ein vor rund 80 Jahren entwickeltes Hartmetall, dessen Basismaterial Wolfram vor allem aus der Volksrepublik China stammt. Versorgungsengpässe des mittlerweile als kritisch eingestuften Materials (siehe Box) bedrohen daher auch Schweizer KMU.

In weiser Voraussicht hat die Empa mit der Firma Oertli Werkzeuge AG bereits vor Jahren begonnen, Keramikmaterialien für die superscharfen Holzschneider zu entwickeln. Die in einem ersten Schritt entwickelten und auf Aluminiumoxid basierenden Keramikkomposite sind extrem hart; allerdings weisen sie für die Holzbearbeitung einen entscheidenden Schwachpunkt auf: Keramik ist kein guter Wärme(ab)leiter. Ohne Kühlung käme es also am Messer zu einem Hitzestau, der auf dem Holz unschöne Brandspuren verursachen würde. Kein Wunder, beim Schneidprozess entstehen Temperaturen von bis zu 800 Grad. Doch auch hierfür wurde eine Lösung gefunden: Eine hauchdünne Beschichtung verringert die Reibung und leitet die Wärme besser ab.

In mehreren Projektschritten zum Ziel

Im vergangenen März startete die Oertli Werkzeuge AG mit dem Team um Empa-Forscher Jakob Kübler erste einsatzrelevante Schneidversuche mit den neuen Messern. Dabei wurden verschiedene Modelle vor allem auf ihre Dauerhaftigkeit hin untersucht. Dasjenige Schneidmesser, welches buchstäblich am besten abschneidet, soll dann in Massenproduktion gehen. Zu Beginn des Projektes habe die Kostenfrage im Vordergrund gestanden, sagt Jakob Kübler von der Empa-Abteilung «Hochleistungskeramik»: «Das zunächst entwickelte Messer war zwar bis zu fünf Mal leistungsstärker als herkömmliche Messer, für die Massenproduktion aber schlichtweg zu teuer.» Also wurde das Projektziel darauf ausgerichtet, nicht nur ein innovatives Produkt zu entwickeln, sondern auch zu einem marktfähigen Preis. Resultat der nun abgeschlossenen Praxistests: Die neuen Keramikmesser schneiden genauso gut wie Modelle aus Hartmetall, sind aber um einiges leichter und lassen daher ihre Vorgänger in Sachen Geschwindigkeit deutlich hinter sich. Anstelle von 75 bis 95 Meter pro Sekunde können die leichteren Keramikmesser mit einer Geschwindigkeit von 120 bis 150 Meter pro Sekunde durchs Holz fräsen. Ausserdem können sie preislich durchaus mit Hartmetallmessern mithalten.

So entsteht aus Forschung Innovation

«Für uns sind Schneidwerkzeuge klar ein wirtschaftlicher Faktor», bestätigt Bruno Ehrle, Bereichsleiter Technologie der Oertli Werkzeuge AG. «Wir konnten bei diesem Projekt auf das vielfältige Know-how der Empa vertrauen und somit in guter Zusammenarbeit eine marktfähige Innovation lancieren.» Das sieht Projektleiter Kübler genauso. «Unser Ziel haben wir nun erreicht.» Nun liegt das Zepter bei der Oertli Werkzeuge AG, die den kommerziellen Teil übernimmt und auf eine Markteinführung hinarbeitet. Auch die Förderung des Projektes durch die Kommission für Technologie und Innovation (KTI) trug zum Erfolg bei. Das Projekt zeigt eindrücklich, wie sich marktfähige Innovationen durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie effizient umsetzen lassen. «Es war für uns eine grosse Herausforderung, nicht nur neue Materialien und Kombinationen zu entwickeln, sondern auch die Produktionskosten im Auge zu behalten», sagt Empa-Forscher Kübler. Und gerade das ist bitter nötig. Denn der Preis für Wolfram ist in den letzten Jahren massiv gestiegen. Viele kleine Produktionsfirmen sind unter diesen Umständen nicht mehr konkurrenzfähig. Daher ist es umso wichtiger, Schweizer KMU mit marktfähigen Innovationen und Alternativen international wettbewerbsfähig zu halten. //

Testlauf der neu entwickelten Keramik-Klingen auf der Fräsmaschine einer Schreinerei in Embrach ZH. Unten rechts: Bruno Ehrle, Projektverantwortlicher bei der Oertli Werkzeuge AG, prüft mit einem Mitarbeiter die Standfestigkeit der neuen Klingen. Mit Hilfe der an der Empa entwickelten Schneidtechnik kann Holz um ein Drittel rascher bearbeitet werden als mit herkömmlichen Hartmetall-Klingen.



Webtool klärt Versorgungsrisiken bei KMU

Zahlreiche metallische Elemente gelten als «kritisch» – es besteht ein hohes Risiko für Versorgungsengpässe. Betroffen davon sind auch Schweizer KMU, denen häufig nicht klar ist, von welchen Materialien sie abhängig sind. Ersatz zu finden, ist oft schwer, weil Faktoren wie Produktperformance und -qualität, Kosten und Energieaufwand berücksichtigt werden müssen. Damit Unternehmen überhaupt handeln können, müssen sie erst einmal wissen, welche kritischen Rohstoffe sie in ihren Prozessen und Produkten verwenden. Ein von Ernst Basler + Partner und Empa-Forschern gemeinsam entwickeltes Webtool wird solche Informationen zur Verfügung stellen. So lassen sich die Versorgungsrisiken für mehr als 30 Metalle, ökologische und soziale Auswirkungen sowie die Anfälligkeit des Unternehmens gegenüber Versorgungsunterbrüchen abschätzen. Das Webtool «Metal Risk Check light» soll bald auf der Website des Verbandes Swissmem erscheinen.



Video
Ceramic-composites as wood cutting tips

<https://youtu.be/1GKeL8vzXA>