

14.04.24 – Polymerschmierung

Innovative Schmiermittel revolutionieren die Kaltumformung von Metallen

Von Jörg Dambock

Metalle können mittels Kaltumformung zu Drähten verarbeitet werden – ein äußerst aufwendiges Verfahren. Die dafür notwendigen Schmiermittel erfüllen jedoch oft nicht die Anforderungen der Endverarbeiter. Im Rahmen des KMU-innovativ-Projekts „Polyschmierung“ haben fünf Partner aus Industrie und Forschung eine neue Klasse von Polymerschmiermitteln entwickelt.



Schmiermittel auf Basis von Polymeren machen den Prozess des Drahtziehens deutlich umweltfreundlicher und wirtschaftlicher. © Fraunhofer IAP

Sie werden industriell bereits erfolgreich eingesetzt. Gefördert wurde das Projekt mit rund 680 000 Euro durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) über den Projektträger Karlsruhe (PTKA).

Metallfedern, Drahtgitter oder Nägel sind Produkte, die ihren Ursprung im Drahtziehen haben – einem Verfahren, das mit einer intensiven Vor- und Nachbehandlung und hohem Aufwand verbunden ist. Bei dieser sogenannten Kaltumformung von Metallen wird ein zuvor warmgewalzter, bis zu 50 mm dicker Draht durch eine Reihe von Ziehsteinen gezogen, die immer kleiner werdende Öffnungen haben. Dabei wird das Metall langgezogen und sein Durchmesser verringert. Schmier- oder Ziehmittel spielen hier eine entscheidende Rolle: Sie haben die Aufgabe, die Reibung zu reduzieren, die Wärmeentwicklung zu minimieren, vor Korrosion zu schützen, die Umformbarkeit zu verbessern und die Lebensdauer der Ziehsteine zu verlängern. Vor dem Aufbringen des Schmiermittels muss das Ausgangsmetall jedoch intensiv behandelt und eine Trägerschicht aufgebracht werden, die später unter erheblichem Zeit- und Energieaufwand und mit viel umweltschädlicher Chemie wieder entfernt werden muss. Häufig erfüllt das bisherige Sortiment an Schmiermitteln nicht die Anforderungen der Endverarbeiter. Der Grund: Zusätzlich zum erheblichen Aufwand kann es beispielsweise zum Kaltverschweißen der Drähte führen, wenn die Vorbehandlung und das Ziehmittel nicht funktionieren.

Effizientes Schmierverfahren mit nachhaltigen Polymeren

„Im Rahmen des Projekts ‚Polyschmierung‘ haben wir in enger Zusammenarbeit mit Industriepartnern, die täglich mit solchen Herausforderungen konfrontiert sind, neue innovative Schmiermittel auf Polymerbasis entwickelt“, erklärt Dmitry Grigoriev, Chemiker am Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP, der das Konzept für das Projekt erarbeitete. Die Anforderungen an das neue Schmiermittel waren hoch: Es sollte aus umweltfreundlichen, wasserlöslichen Polymeren bestehen und den Behandlungsaufwand vor dem Ziehen reduzieren. Trotz dünnerer Schichten auf dem Metall sollte es effizient den reibungsbedingten Energieverlust mindern und so den begleitenden Werkzeugverschleiß erheblich minimieren.

„Die von uns entwickelten Polymere erfüllen all diese Voraussetzungen. Sie werden direkt, also ohne aufwendige Vorbehandlung, auf das Metall aufgetragen. Da sie wasserlöslich sind, können sie im Nachgang leicht mit einem wässrigen Lösemittel entfernt werden. Wir verzichten also auf umweltschädliche, aggressive Chemikalien und organische Lösemittel“, beschreibt Grigoriev die neue Schmiermittelklasse namens HPPL (engl. für High Performance Polymer Lubricant).

Erfolgreiche Industriekooperation: weniger Aufwand, mehr Ressourcenschonung

„Das Projekt war ein absoluter Erfolg“, freut sich Michael Bertzen von der Chemischen Fabrik Wocklum Gebr. Hertin GmbH+Co. KG, der das Projekt auf Industrieseite koordinierte. „Durch die effektive Kooperation und die gezielte Auswahl der Projektteammitglieder – darunter ein Spezialchemikalienhersteller, eine Drahtzieherei, ein Drahthersteller, ein Anlagenbauer und eine Forschungseinrichtung – sind unsere HPPL schon industriereif. Die ersten Drähte, die mit dem neuen Schmiermittel gezogen wurden, wurden bereits verkauft und sind erfolgreich im Einsatz“, so Bertzen.

In dem Projekt, das im August 2023 endete, waren neben dem Fraunhofer IAP und der Chemischen Fabrik Wocklum die Firmen F. Brüninghaus+Söhne GmbH+Co., die Fröndenberger Drahtwerk GmbH sowie die Staku Anlagenbau GmbH an dem Projekt beteiligt.

„Durch die neuen Schmiermittel werden unsere Ziehsteine nur noch minimal beansprucht. Somit müssen wir sie nicht mehr so oft austauschen. Das schont Ressourcen und die Umwelt“, sagte Domenico Fazio, Betriebsleiter bei F. Brüninghaus+Söhne GmbH.

Staku-Geschäftsführer Jörg Gerhard fügt hinzu: „Die HPPL-Schmiermittel bieten zudem vielversprechende Möglichkeiten, z. B. um den Weg zu einer Minimalschmierung einzuschlagen. Erste Sprühversuche lieferten bereits herausragende Ergebnisse, die ein hohes Potenzial für zukünftige Entwicklungen haben.“

Aussichtsreiche Perspektiven für Metallumformung und -bearbeitung

„In Deutschland sind etwas über 40 Drahtziehereien für Eisen und Stahl ansässig, sowie zusätzlich etwa 120 Verarbeiter, die teilweise die Ziehprozesse intern durchführen und direkt von den HPPL-Polymerschmiermitteln

profitieren können. Wir gehen davon aus, dass hier mehr als 10 Mio. Euro pro Jahr eingespart werden können“, erläutert Michael Bertzen. „Die Polymere können dabei individuell an die spezifische Anwendung angepasst werden, z. B. für Legierungen oder Drähte mit speziellen Beschichtungen.“

Das Potenzial der Polymerschmiermittel reicht aber noch deutlich über das Drahtziehen hinaus: auch andere Bereiche der Metallumformung und -bearbeitung können von der Entwicklung profitieren, etwa der Rohrzug oder die Kaltmassivumformung. Denn auch hier spielen Schmiermittel eine entscheidende Rolle. Chemie Wocklum kann bereits Mustermengen des Schmiermittels im dreistelligen Kilogrammmaßstab produzieren und Interessenten für industrielle Tests zur Verfügung stellen.

**Fraunhofer-Institut
für Angewandte Polymerforschung (IAP)**

Geiselbergstraße 69

14476 Potsdam

Ansprechpartnerin ist Sandra Mehlhase

Tel.: +49 331 568-1000

info@iap.fraunhofer.de

www.iap.fraunhofer.de

Draht - Newsletter abonnieren und immer informiert sein!