

---

## Presseinformation

---

### Schmieden statt Schweißen: Stoffschlüssige Verbindung durch Umformen

---

Wissenschaftler aus Hannover und Clausthal haben Aluminiumbolzen auf Stahlblech gefügt

---

*Hannover, 13. November 2019. Ein Aluminiumbolzen und ein Stahlblech lassen sich allein durch Presskraft stoffschlüssig miteinander verbinden. Die Verbindung ist so stabil, dass das Blech anschließend tiefgezogen werden kann. Das sind die Ergebnisse des Grundlagenforschungsprojekts „Verbundhybridschmieden“, das Wissenschaftler des Instituts für Integrierte Produktion Hannover (IPH) gGmbH und des Instituts für Schweißtechnik und Trennende Fertigungsverfahren (ISAF) der TU Clausthal gemeinsam durchgeführt haben.*

Eine Alternative zum Schweißen haben Wissenschaftler aus Hannover und Clausthal entwickelt: Auch beim Schmieden lässt sich eine stoffschlüssige Verbindung zwischen unterschiedlichen Metallen herstellen. Im Projekt „Verbundhybridschmieden“ haben die Forscher einen Aluminiumbolzen und ein Stahlblech in die Schmiedepresse gelegt und den Aluminiumbolzen leicht gestaucht. Während dieses Umformprozesses geht der Bolzen eine feste Verbindung mit dem Stahlblech ein.

Ein stabiles Umform-Füge-Verfahren gelang den Wissenschaftlern bei einer Umformtemperatur von 350 Grad Celsius, einer Presskraft von 1.500 Kilonewton, einer Umformgeschwindigkeit von 26,6 Millimetern pro Sekunde und einem Stauchweg von mindestens 9 Millimetern. Je länger der Stauchweg, desto besser ist tendenziell der Zusammenhalt – allerdings darf der Aluminiumbolzen auch nicht zu stark umgeformt werden, damit sich das Blech nicht ebenfalls verformt. Eine geringe Umformgeschwindigkeit ist zuträglich, weil die Diffusionsprozesse dann besser ablaufen können und die Moleküle Zeit haben, sich zu verbinden. Zudem kommt es auf die Geometrie des Aluminiumbolzens an: Er sollte weder spitz zulaufen noch abgerundet sein, sondern flach, damit er möglichst großflächig auf dem Blech aufliegt.

Damit eine belastbare, stoffschlüssige Verbindung entstehen kann, kommt es zudem darauf an, den direkten Kontakt zwischen Aluminium und Stahl zu vermeiden. Denn wenn sich diese beiden Metalle vermischen, entstehen spröde intermetallische Phasen. Die Forscher haben deshalb Zink als Lotwerkstoff eingesetzt. Das Stahlblech und der Aluminiumbolzen wurden zunächst verzinkt, denn Zink geht sowohl mit Aluminium als auch mit Stahl eine stoffschlüssige Verbindung ein, ohne dass spröde Phasen entstehen. Durch den Pressdruck beim Schmieden kommen die Zinkschichten in Kontakt, die Moleküle verbinden sich und es entsteht eine stoffschlüssige, belastbare Verbindung.

Die optimale Temperatur für das Umform-Füge-Verfahren liegt bei 350 Grad Celsius, da sich bei dieser Temperatur das Aluminium gut umformen lässt und das Zink noch nicht schmelzflüssig ist. Optimale Ergebnisse haben die Forscher erzielt, indem sie sowohl den Aluminiumbolzen als auch das Stahlblech vor der Umformung auf 350 Grad Celsius erwärmt haben.

Die stoffschlüssige Verbindung, die beim Umformen entsteht, hält Belastungen von bis zu 2,1 Kilonewton stand und ist damit genauso stabil wie eine Schweißverbindung. Auch bei einer anschließenden Umformoperation – das Blech wurde tiefgezogen – hielt die Verbindung.

Das Grundlagenforschungsprojekt „Verbundhybridschmieden“ wurde vom Institut für Integrierte Produktion Hannover (IPH) gGmbH und dem Institut für Schweißtechnik und Trennende Fertigungsverfahren (ISAF) der TU Clausthal gemeinsam durchgeführt und von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. Unter [www.verbundhybridschmieden.iph-hannover.de](http://www.verbundhybridschmieden.iph-hannover.de) sind weitere Informationen zu finden.

## Über das IPH

---

Das Institut für Integrierte Produktion Hannover (IPH) gemeinnützige GmbH forscht und entwickelt auf dem Gebiet der Produktionstechnik. Gegründet wurde das Unternehmen 1988 aus der Leibniz Universität Hannover heraus. Das IPH bietet Forschung und Entwicklung, Beratung und Qualifizierung rund um die Themen Prozesstechnik, Produktionsautomatisierung, Logistik und XXL-Produkte. Zu seinen Kunden zählen Unternehmen aus den Branchen Werkzeug- und Formenbau, Maschinen- und Anlagenbau, Luft- und Raumfahrt und der Automobil-, Elektro- und Schmiedeindustrie.

Das Unternehmen hat seinen Sitz im Wissenschaftspark Marienwerder im Nordwesten von Hannover und beschäftigt aktuell ca. 70 Mitarbeiter, etwa 30 davon als wissenschaftliches Personal.

## Pressekontakt

---

IPH – Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH  
Susann Reichert  
Hollerithallee 6  
30419 Hannover

Telefon: (0511) 27976-116  
E-Mail: [reichert@iph-hannover.de](mailto:reichert@iph-hannover.de)

## Bildmaterial

---



Schmieden statt Schweißen: Bei diesem Versuchsbauteil wurde ein Aluminiumbolzen und ein Stahlblech durch Umformung verbunden, anschließend wurde das Blech tiefgezogen. (Foto: IPH)



Fest verbunden: Zwei unterschiedliche Versuchsbauteile nach dem Tiefziehen. (Foto: IPH)