

Innenschlagstempeln setzt neue Massstäbe in der Umformtechnologie

Das von **ERNST GROB AG** entwickelte **Innenschlagstempelverfahren** zur Herstellung von Verzahnungen oder verzahnungsähnlicher Geometrien gibt Konstrukteuren neue Freiheiten in der Gestaltung von bis anhin **umformtechnisch nur sehr schwierig** und **kostenintensive** herzustellenden Werkstücken, namentlich Hohlteile, wie z.B. Kupplungslamellentragern mit Innenverzahnungen oder mit Innen- und Aussenverzahnungen.

Die führt vor allem in der **Grossserienproduktion von Automobilteilen** zu signifikanten Ersparnissen.

Zur Herstellung solcher Werkstücke werden heutzutage **verschiedene Verfahren** eingesetzt, bei welchen das Werkzeug typischerweise von aussen an das Werkstück angestellt wird und somit die zur **Umformung benötigte Kraft** ebenfalls von aussen auf das Werkstück einwirkt. Das Werkstück wird normalerweise auf der Innenseite durch eine Stützmatrize / einen Stützdorn welcher die Innenkontur abbildet gegengehalten.

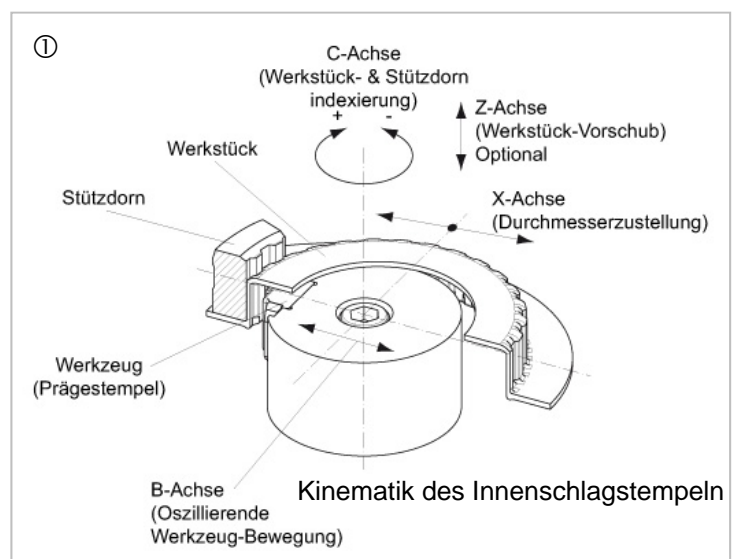
Durch diese klassischen, **von aussen einwirkenden** Umformverfahren, sind der Auslegung von Bauteilen mit Innenverzahnung oder ähnlichen Geometrien, enge konstruktive **Grenzen gesetzt**. Problematisch sind unter anderem aussen am Werkstück befindliche Konturen wie z.B. Flansche, Aufdickungen, grosse Wanddicken, etc. Solche Konturen verhindern oder erschweren oft das Anstellen eines Werkzeuges und verunmöglichen so das Erreichen einer funktionellen Ausformung der Innenkontur.

Ein **weiteres Problem**, welche diese bekannten Prozesse gemeinsam haben ist, dass Innenkonturen mit Negativformen, wie z.B. Einsenkungen, Einkerbungen, Hinterstiche, Hinterlegungen usw., oft nur erschwert, in mehreren Bearbeitungsstufen oder gar nicht herstellbar sind. Meistens wird dies durch den die Innenkontur **abbildenden Stützmatrize / Stützdorn** verunmöglicht, respektive das Ausstossen des Werkstückes vom Stützdorn ist nicht möglich.

Das neue Innenschlagstempelverfahren umgeht diese geometrischen und physikalischen Hürden, indem das Umformwerkzeug bzw. die Umformwerkzeuge von innen an den Werkstückrohling angestellt werden.

Ähnlich zu dem in der Industrie bereits etablierten Aussenschlagstempelverfahren der Firma **ERNST GROB AG** wird beim **neuen Innenschlagstempelverfahren** an jeweils nur einem partiellen Umfangssegment des Werkstückes ein **oszillierend** bewegendes Werkzeug schlagartig hämmernd zur Einwirkung gebracht.

Während der nicht im Eingriff befindlichen, restlichen Oszillationsbewegung des Werkzeuges wird das Werkstück zur nächsten Einschlagstelle **indexiert**.



Die Position des Werkzeuges wird zusätzlich in radialer und/oder axialer Richtung soweit zugestellt, bis die gewünschte **Endkontur** am Werkstück erreicht ist.

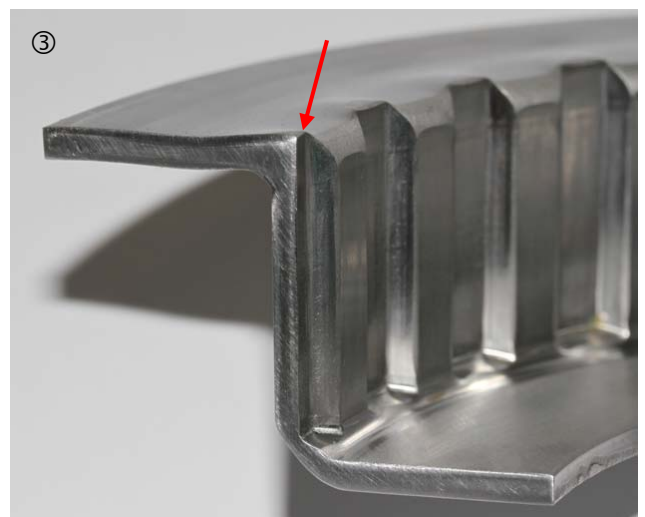
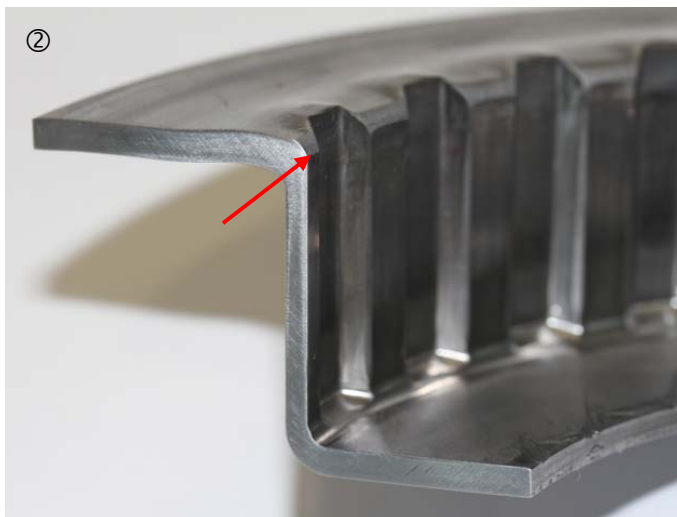
Durch dieses von **innen** umformende Verfahren, wird am Werkstück ein Materialfluss erreicht, welcher in einer optimalen Ausformung der Innenverzahnung in axialer sowie radialer Richtung resultiert (Bild ②③).

Auch sind nun oben genannte **Innenkonturen mit Negativformen** umformtechnisch herstellbar (Bild ④). Bei **Verzahnungen** können sich solche Geometrien beispielsweise am Zahnfuss, Zahnkopf und/oder in den Zahnflanken befinden.

In der Kinematikabbildung (Bild ①) ist ein Werkzeughalter für nur ein Werkzeug illustriert. Durch einen **Revolverkopf** ist jedoch auch die Verwendung von **mehreren Werkzeugen** welche nacheinander in den Eingriff kommen möglich. Dies ergibt eine **zusätzliche Vielzahl** von Gestaltungsmöglichkeiten für komplexe Bauteilfunktionen.

Neben den genannten **Anwendungen** eröffnet das **Innenschlagstempelverfahren** auch diverse Möglichkeiten in der **Verbindungstechnik**, wie z.B. **Durchsetzfügen** von zwei oder mehreren Hohlteilen oder das **Druckfügen** von blechartigen Hohlteilen in massive, vorgeformte Aussenteile. Andere Fügetechniken, beispielsweise herkömmliches **Clinchen** oder **Stanznieten**, erweitern die **Fülle von Anwendungsmöglichkeiten**.

Anwendungsbeispiele



Ausformung am offenen Ende einer Innenverzahnung trotz vorhandener Störkontur.

Negativkontur welche bei klassischen Verfahren nicht mehr von einer Stützmatrize / einem Stützdorn ausgestossen werden könnte.

