

Mittels Ätzen schneller vom Prototyp in die Serie

Bei der Herstellung hochwertiger und kleiner Präzisionsteile führt das Ätzen gegenüber dem Stanzen oder dem Laserschneiden noch immer ein Nischendasein. Zu Unrecht: Dank geringer Werkzeugkosten sowie eines grat- und **SCHMUTZFREIEN** Prozesses lassen sich schon bei geringeren Stückzahlen Zeit- und Kostenvorteile erschließen.

Bild 1. Filtersiebe mit kleinsten Löchern



MARKUS GÖTZE

Zu den häufig genutzten Produktionsverfahren im Segment der Klein- und Präzisionsteile gehören die Stanztechnik, das Laserschneiden, das Hochpräzisions-Wasserstrahlschneiden, das Plasmaschneiden, die Prägetechnik, das Drahterodieren und die Ätztechnik. All diese Fertigungsverfahren haben die Aufgabe, sehr kleine Produktionsteile hochgenau zu bearbeiten und zu veredeln.

Weniger bekannt und daher oftmals unterschätzt ist die Ätztechnik. Je nach Stückzahl und Anwendung kann dabei zwischen dem Ätzen eines zugeschnittenen Blechs und dem Ätzen direkt vom Band (Rolle-zu-Rolle) unterschieden werden. Das Unternehmen Ätztechnik Herz aus Epfendorf am Neckar hat sich speziell in der Rolle-zu-Rolle-Fertigung eine in Europa führende Position erarbeitet. Dabei steigt die Vielfalt an Anwendungen und Werkstoffen stetig: So verfügt Ätztechnik Herz bereits über einen Bestand von circa

16 000 Filmwerkzeugen oder Glasplatten – den Werkzeugen der Ätztechnik.

So setzen Autohersteller von Premiummarken auf die Ätztechnik, um Glanz- und Matt-Effekte auf den Einstiegsleisten zu erzeugen. Das Verfahren genügt dabei selbst strengen Normen wie der IATF16949. Zudem verwenden einige Autohersteller dieses Fertigungsverfahren bei filigranen Lautsprecher-gittern aus Edelstahl und der anspruchsvollen Fahrzeugveredelung – aber auch bei Präzisionsteilen im Motor kommt die Ätztechnik zum Einsatz. In der

> KONTAKT

HERSTELLER
Ätztechnik Herz GmbH & Co. KG
78736 Epfendorf/Neckar
Tel. +49 7404 9214 22
info@Aetztechnik-Herz.de
www.Aetztechnik-Herz.de



Bild 2. Flachfeder ohne Materialspannungen

Metall- und Blechbearbeitung wird die Ätztechnik für Flachfedern, filigrane Bauteile und Kleinteile wie Filtersiebe genutzt (**Bilder 1 und 2**). Mit diesem Fertigungsverfahren können auch sehr hohe Ansprüche an Präzision und Sauberkeit erfüllt werden.

Stetig neue Anwendungsgebiete

Sowohl Sonderanfertigungen als auch die Kombination mit anderen Fertigungsverfahren – gängig ist die Kombination mit der Lasertechnik – stellen für die Ätztechnik längst keine Herausforderungen mehr dar. Selbst Anwendungen in der Forstwirtschaft wurden bereits realisiert. So konnte mittels Ätzen ein Forsthelm entwickelt werden, bei dem das Schutzgitter durch feinste und gratfreie Verarbeitung das Regenwasser direkt ableitet – ein Alleinstellungsmerkmal, das durch ein querdenkendes Konstruktions-team auf Kundenseite zum Erfolg geführt werden konnte (**Bild 3**).

Gegenüber mehrstufigen Prozessen bietet das Ätzen weitere Vorteile in Bezug auf die Effizienz. Ein Beispiel ist die Herstellung von EMV-Abschirmgehäusen: Durch die Halbbätzung der Kanten des Blechs ist für das Abkanten zu einem Gehäuse kein teures Biegewerkzeug notwendig (**Bild 4**).

Wird eine Vielzahl kleinerer Löcher benötigt, kann das Ätzen auch eine Alternative zum Bohren darstellen. Hierbei sind Bohrungen mit einem Durchmesser ab 90 µm (material- und dickenabhängig) und einer Positionierungstoleranz ab ±0,02 mm realisierbar. Grundsätzlich werden bei Herz hauptsächlich Edelstähle und kupferbasierte Werkstoffe wie Zinnbronze oder Neusilber verarbeitet.

Ein weiterer Vorteil beim Ätzen ist die Freiheit der Teilegeometrie (**Bild 5**). Ob viele Kontur Elemente wie bei einem Sieb oder wenige Elemente wie bei einer einfachen Distanzscheibe, die Kosten beim Ätzen werden nicht durch die Anzahl der Kontur Elemente bestimmt, da diese praktisch keine Auswirkung auf die Prozessdauer und nur eine minimale Auswirkung auf die Werkzeugkosten hat.

Anhand einer Materialdatenbank sowie der verfügbaren Lagermaterialien können je nach Materialart und -dicke in kurzer Zeit Angaben zu realisierbaren Strukturgrößen gemacht werden.

Einfache Prozesskette

Der Workflow beim Ätzen ist denkbar einfach: So wird zunächst das Bauteil des Kunden besprochen und die CAD-Daten des Bauteils ätztechnisch angepasst. Die Konturen werden im Anschluss mithilfe eines Hochpräzisionsplotters auf eine durchsichtige Folie geplottet. Nun erfolgt der dritte Vorbereitungsschritt – das Reinigen und die Vorbehandlung des Blechs. Mehrere hintereinandergeschaltete Reinigungsvorgänge sorgen dafür, dass selbst anspruchsvolle Sauberkeitsnormen eingehalten werden können, beispielsweise in Anlehnung an die VDA 19. Auf eine aufwendige Endreinigung kann daher verzichtet werden.

Derart präpariert kann die UV-empfindliche Folie nun auf das Blech laminiert und im Anschluss belichtet und ausgehärtet werden. Die nicht belichteten Flächen des Folienüberzugs der zukünftigen Ätzteile werden angelöst und entfernt. Die restlichen Flächen bleiben somit weiter geschützt.



Bild 3. Dank geätzter Konturen entstand eine wasserabweisende Oberfläche bei einem Schutzgitter



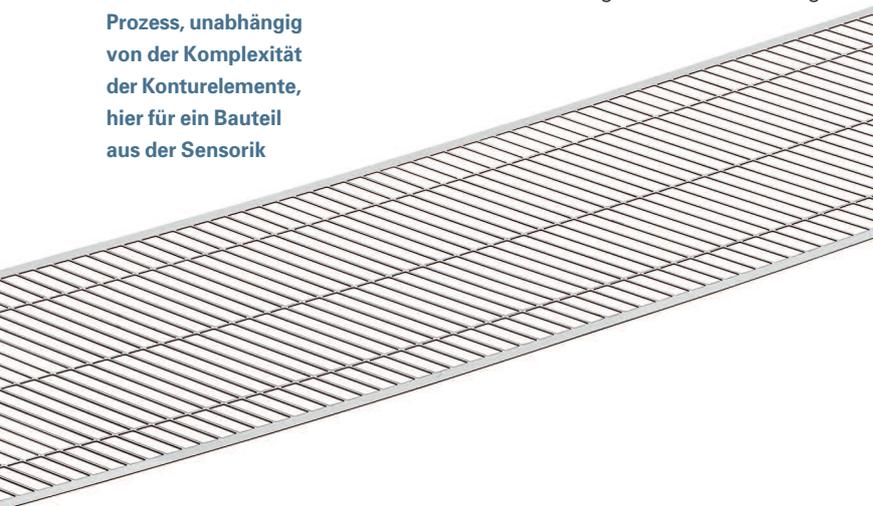
Bild 4. Anätzen von Biegekanten

Nun erfolgt der Ätzzvorgang, in dem die Blechrolle oder die Metallzuschnitte (Nutzen-Platten) mit einem Ätzmedium oszillierend von oben und unten besprüht werden, um das freiliegende Metall aufzulösen. Nur die Bereiche, die durch die Folie geschützt sind, bleiben erhalten. So nehmen die jeweiligen Ätzteile die gewünschten Konturen an. Hierbei ist das Verfahren sehr materialschonend, und es kann eine Gratfreiheit zu 100 Prozent garantiert werden.

Beim sogenannten Strippen wird die schützende Folie der fertigen Ätzteile entfernt. Abschließend werden die Fertigteile aus dem bisherigen Transportträger (Ätznutzen) gelöst und an die Abteilung für Qualitätssicherung übergeben. Einige Kunden lösen auch die Ätzteile selbst aus dem Nutzen, damit dieser als zusätzlicher Transportschutz dient.

Natürlich unterliegt das Ätzverfahren in Deutschland strengen Auflagen bezüglich Umweltschutz und Arbeitssicherheit (Zertifizierung nach ISO 14001). Diese Investitionen lassen hohe Stückkosten vermuten und halten in Evaluierungsprozessen zur Lösungsfindung viele Konstrukteure, Entwickler und Ingenieure davon ab, das Ätzen näher in Betracht zu ziehen. In der Evaluierungsphase zeigt sich hingegen, dass das Ätzen durchaus mit geringen Stückkosten aufwarten kann. Zudem existieren häufig Fälle, in denen besonders hohe Anforderungen an die Bauteile gestellt werden, beispielsweise in Bezug auf die Gratbildung, die Sauberkeit oder die Rissbildung beim Stanzen filigraner

Bild 5. Einfacher Prozess, unabhängig von der Komplexität der Konturelemente, hier für ein Bauteil aus der Sensorik



Federn. So kann – je nach Geometrie – die Standzeit einer geätzten Feder die einer gestanzten um ein Vielfaches übersteigen. Dabei ist die Ätztechnik nicht nur effizienter, sondern mitunter sogar auch kostengünstiger, zum Beispiel durch den Wegfall von Reinigungsschritten.

Schnelle Lieferzeiten für einen Prototyp

Zudem bietet sich das Ätzen – aufgrund der geringen Werkzeugkosten – als Nischentechnologie für die Entwicklung eines Prototyps an (ab 280 Euro). Das Ätzen von Blechen hat beispielsweise im Vergleich zum Stanzen den Vorteil, dass die Entwicklungs- und Herstellungskosten für ein Stanzwerkzeug entfallen. Ein weiterer Vorteil dieses Produktionsverfahrens ist die durchgängige Produktion auf einer Maschine, vom Prototypenbau über die Serie bis hin zur Großserie. Dabei handelt es sich nicht nur um ein gleiches Maschinenmodell, sondern um exakt dieselbe Maschine. Der Produktionsprozess ist sowohl für den Prototyp als auch für das Serienprodukt identisch, wodurch man nicht nur sehr schnell in Serie gehen kann, sondern der gefertigte Prototyp auch exakt mit dem Serienprodukt übereinstimmt.

Durch die geringen Kosten für Prototypen bietet das Ätzen eine hohe Flexibilität, indem Entwickler, Konstrukteure und Ingenieure innerhalb kurzer Fertigungszeiten gleich mehrere Produktvarianten testen können. In der Regel werden Ätztechnikaufträge innerhalb von drei Wochen ausgeliefert. Wenn es schnell gehen muss, kann ein erteilter Auftrag für einen neuen Prototyp gegen Aufpreis innerhalb von sieben Arbeitstagen ausgeliefert werden, wenn es die Auslastung zulässt sogar in 24 Stunden. Somit ist die Ätztechnik als schnelles Fertigungsverfahren zur Erstellung von Musterteilen prädestiniert. ■

MI110588

AUTOR

MARKUS GÖTZE ist Vertriebsleiter bei Ätztechnik Herz in Epfendorf/Neckar; Markus.Goetze@aetztechnik-herz.de