

# QUERWALZEN





## Verfahren

Querwalzen ist das Umformen von Anfangsformen mit Kreisquerschnitt durch keilförmige Werkzeuge. Zwei Werkzeughälften bewegen sich gegenläufig zueinander, sie enthalten die Negativform der zu walzenden Werkstücke. Durch das radiale Einstechen der Walzkeile in die Anfangsform und das Abwalzen des Werkstoffes in axiale Richtung wird der Anfangsdurchmesser entsprechend der im Werkzeug gespeicherten Form verringert. Der Walzvorgang findet im Temperaturbereich der Kalt-, Halbwarm- und Warmumformung statt.

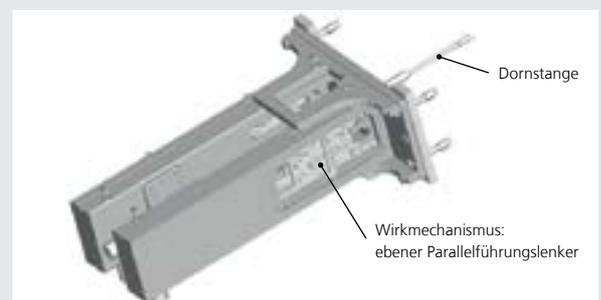
## Maschinen

In der Industrie werden Querwalzmaschinen mit ebenen oder schalenförmigen Werkzeugen eingesetzt. Die Flachbacken-Querwalzmaschine ist mit einem hydraulischen Antrieb zur stufenlosen Regelung der Walzgeschwindigkeit und Erzeugung einer maximalen Rückhubgeschwindigkeit ausgestattet. Die Rundbacken-Querwalzmaschine arbeitet dagegen mit einem elektromotorischen Antrieb unter Nutzung von Kupplung und Bremse. Die Arbeitsweise beider Maschinentypen garantiert eine hohe Produktivität und stabile Prozessbedingungen durch die automatisierte Kopplung mit einer Erwärmungsanlage.

## Anwendung

Mit dem Querwalzverfahren können genau dosierte Masseverteilungszwischenformen wirtschaftlich gefertigt werden. Diese dienen als Ausgangsform für das gratarme Gesenkschmieden. Darüber hinaus sind auch endkonturnahe Grundformen für eine nachfolgende spanende Fertigung sowie Fertigformen ohne weitere Bearbeitung herstellbar. Die quergewalzten Werkstücke garantieren eine gute Oberflächenbeschaffenheit, konstante Bearbeitungszugaben und geringe Toleranzen.

## Prinzipieller Aufbau einer Dorneinrichtung für eine Flachbacken-Querwalzmaschine zur Formung hohler Querschnitte



## Werkstoffe

Für das Querwalzen eignen sich vor allem Werkstoffe mit hoher Dehnung und Einschnürung. Dabei werden an die Reinheit des Anfangsgefüges bei Stählen erhöhte Anforderungen gestellt. Aufgrund der partiellen Umformzone kann das Querwalzen zur Grundformgebung hochwarmfester Werkstoffe eingesetzt werden. Neben Stählen und Leichtmetalllegierungen sind auch Superlegierungen und intermetallische Werkstoffe für das Querwalzen geeignet.

## Masseverteilungszwischenform

Beim Gesenkschmieden von Teilen der Langform ist es von Vorteil, wenn die Masse der Anfangsform entlang der Hauptachse verteilt ist. Für die Volumen- bzw. Masseverteilung ist das Querwalzen hervorragend geeignet. Das Querwalzteil wird aus der Endform und dem entsprechenden Masseverteilungsschaubild entwickelt. Dazu müssen zunächst der Anfangsdurchmesser des Querwalzrohrlings sowie die maximale Durchmesserreduzierung bestimmt werden. Anhand der Geometrie der Querwalzform wird das Werkzeug für die Rundbacken- bzw. Flachbacken-Querwalzmaschine konstruiert. Die Querwalzwerkzeuge sind in ihrem Gesamtaufbau unterteilt, sodass eine unkomplizierte Fertigung der Walzwerkzeuge möglich ist.



### Formteilherstellung

Das Querwalzen ist universell anwendbar und beschränkt sich nicht nur auf die Herstellung von typischen Formen für die schmiedetechnische Weiterverarbeitung. Es ist auch für die Fertigung von Teilen nutzbar, die bisher ausschließlich spanend hergestellt worden sind. Die Fertigung von Getriebewellen ist umformtechnisch mit verschiedenen Technologien und in Kombination mit anderen Fertigungsverfahren möglich.

### Leichtbau

Eine Möglichkeit, dem Leichtbaugedanken in der Fahrzeugindustrie Rechnung zu tragen, ist die Herstellung masseoptimierter Bauteilkomponenten. Um die entsprechenden Fertigungsprozesse wirtschaftlich und technologisch sicher zu gestalten, müssen die eingesetzten Fertigungstechnologien hohen innovativen Ansprüchen genügen.

Die PKW-Getriebewelle ist ein Bauteil mit einem hohen Leichtbaupotential. Anhand eines ausgewählten Prototyps ist es am Fraunhofer IWU gelungen, die Herstellbarkeit hohler PKW-Getriebewellen mit Hilfe einer umformtechnischen Prozesskette nachzuweisen. Eine eigens entwickelte spezielle Zusatzeinrichtung für die Flachbacken-Querwalzmaschine erlaubt dabei das gesteuerte Formen der Hohlwellen-Innenkontur. Die technologischen Parameter des Walzprozesses, der Werkzeuggeometrie und der Dorngestaltung wurden schrittweise optimiert und der Nachweis der technologischen und wirtschaftlichen Machbarkeit erbracht.

### Axial-Vorschub-Querwalzen

Die Vorteile des Querwalzens lassen sich mithilfe des Axial-Vorschub-Querwalzens auch für die Klein- und Mittelserie nutzen. Bei dieser Verfahrensvariante werden die beiden keilförmigen Werkzeuge, mit denen nur eine definierte Werkstückgeometrie gefertigt werden kann, durch zwei radial zustellbare scheibenförmige Werkzeuge ersetzt. Damit verbunden ist eine gesteuerte

axiale Vorschubbewegung des Werkstücks. Die frei wählbare Maschinensteuerung ermöglicht die Herstellung von Werkstücken mit unterschiedlicher axialer Geometrie und nur einem Werkzeugsatz. Lange Werkzeugrüstzeiten entfallen.

### Unsere Kernkompetenzen

- Forschung und Entwicklung
  - Werkstoffe – Grundlagen – FE-Simulation
- Ingenieurleistungen
  - Prozessgestaltung – Werkzeugkonstruktion
  - Werkzeugfertigung – Ersterprobung
- Prototyping, Nullserien, Kleinserienfertigung
- Schulungen

### Spezielle Maschinenteknik

- Flachbacken-Querwalzmaschine FBQ 100/1600 mit Zusatzeinrichtung zur Hohlteilerfertigung (max. Walzteildurchmesser 100 mm, max. Werkzeuglänge 1600 mm)
- Rundbacken-Querwalzmaschine RBQ 1000 (max. Walzteildurchmesser 200 mm, Walzendurchmesser: 1000 mm)
- Axial-Vorschub-Querwalzmaschine AVQ 630 (max. Walzteildurchmesser 60 mm, Walzendurchmesser: 630 mm)

### Software

- 3D-CAD-Software: Pro/ENGINEER
- Finite-Elemente-Software: Forge/Simufact.Forming

- 1 *Zwischenformen aus Aluminium und Titan für das Gesenkschmieden*
- 2 *Flachbacken-Querwalzmaschine FBQ 100/1600*
- 3 *Prozesskette zur Herstellung einer Leichtbau-Getriebewelle*
- 4 *Axial-Vorschub-Querwalzmaschine AVQ 630*

### **Herausgeber**

Fraunhofer-Institut für  
Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU  
Reichenhainer Straße 88  
09126 Chemnitz

Telefon +49 371 5397-0  
Fax +49 371 5397-1404  
info@iwu.fraunhofer.de  
www.iwu.fraunhofer.de

### **Abteilung Warmmassivumformung**

Dipl.-Ing. André Wagner  
Telefon +49 371 5397-1339  
Fax +49 371 5397-6-1339  
andre.wagner@iwu.fraunhofer.de

© Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen  
und Umformtechnik IWU 2021