

# WALZEN ALS MODERNES VERFAHREN VON UMFORMTECHNIK

## Прокатка как современный метод обработки металлов давлением

Клещёнок Н.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Гасова О.В.  
Белорусский национальный технический университет

Walzen - ein vielfältiger Metallumformprozess. Walzen ist ein Fertigungsverfahren aus der Gruppe des Druckumformens, bei dem der (meist metallischen) Werkstoff zwischen zwei oder mehreren rotierenden Werkzeugen umgeformt und dabei dessen Querschnitt verringert wird. Findet die Umformung oberhalb der Rekristallisationstemperatur des Werkstoffs statt, wird sie Warmwalzen genannt, sonst Kaltwalzen. Die Arbeit des Walzers ist heute überwiegend automatisiert [1].

Walzen ist eines der vielfältigsten Umformverfahren in der Umformtechnik, es wird zum einen in der Halbzeugherstellung eingesetzt, aber auch zur Herstellung von Fertigerzeugnissen. Walzverfahren werden in allen Teilbereichen der Umformtechnik eingesetzt, in der Warmumformung, in der Kaltumformung, aber natürlich auch in der Blechumformung.

Es gibt eine Vielzahl von Walzverfahren. Einige sollen an dieser Stelle genannt werden: Flachwalzen, Profilwalzen, Rohrwalzen, Walzprofilieren, Reckwalzen, Querkeilwalzen, Drahtwalzen, Schrägwalzen.

Ein vielfältiges Umformverfahren, wie das Walzen, wird durch eine hohe Produktvielfalt und ein großes Anwendungsspektrum der Produktwiedergespiegelt. Typische Branchen und Produkte sind:

- Fahrzeugbau
- Flugzeugbau
- Schiffbau
- Bauindustrie (Hoch- und Tiefbau)
- Maschinen- und Apparatebau
- Berg- und Tunnelbau
- Waggonbau
- Lagerindustrie
- Öl- und Gasindustrie

Walzunternehmen stehen in einem starken Wettbewerb zueinander und unterliegen einem hohen Kostendruck. Unternehmen werden konfrontiert mit ständig steigenden Energiekosten, steigenden Laborkosten in Forschung und Entwicklung und schwankenden Rohstoffpreisen. Die Investitionskosten für die Ausstattung von Walzwerken sind die höchsten gegenüber anderen klassischen

Umformverfahren. Nur durch eine hohe Automatisierung in der Walzprozesskette sind hohe Margen garantiert.

Demgegenüber sorgt die Forderung nach weiterer Ressourcenschonung maßgeblich für die Weiterentwicklung der Walztechnologie. Getrieben durch die Automobilindustrie ist ein wesentliches Gestaltungsprinzip der Leichtbau. Leichtbau kann durch den Einsatz leistungsfähigerer Werkstoffe, die Realisierung optimierter komplexer Formen (Spezialprofile) oder die Integration von zusätzlichen Funktionen erreicht werden

Allerdings stellt die Umformung von hoch- oder höchstfesten Stählen durch Walzen sowohl aufgrund der Festigkeit als auch aufgrund der auftretenden Rückfederung eine Herausforderung dar.

Ein Beispiel für die Weiterentwicklung in der Walztechnologie sind z.B. Tailor Rolled Blanks, die durch flexibles Walzen hergestellt werden. Dabei wird der Walzspalt während des Prozesses so angepasst, dass ein Halbzeug mit unterschiedlichen Dicken entsteht. Die Prozessauslegung von Tailor Rolled Blanks setzt neue Anforderungen und Entwicklungen der Walztechnologie voraus.

Der Walzunternehmen sind gezwungen, sich diesen neuen Marktanforderungen zu stellen und neue Herangehensweisen in ihrer Engineering-Umgebung zu entwickeln und anzuwenden.

Walzbetreiber setzen z.T. analytische Berechnungsprogramme zur Berechnung von Stichplänen bzw. Kaliberfolgen ein. Es gibt eine Vielzahl an verschiedenen Lösungen in diesem Bereich, die dadurch gekennzeichnet sind, dass sie nur Teilaspekte berücksichtigen oder viele Vereinfachungen und Idealisierungen in der Modellerstellung zugrunde legen. Die Prozesssimulation soll nicht als Substituierung dieser etablierten analytischen Modelle verstanden werden, sondern als ein modernes Hilfsmittel zur Verifikation analytisch berechneter Stichfolgen. Zielsetzung der Simulation ist eine frühzeitige Prozessoptimierung – vor dem Hintergrund immer kürzerer Produktlebenszyklen der Bauteile. Mit der Simulation hatman die Möglichkeit, mehr über Ihren Prozess zu erfahren und ins „Innere des Bauteils“ zu schauen.

Weitere wesentliche Anwendungsgebiete für die Simulation im Bereich der Walztechnologie sind:

- Machbarkeitsanalysen für die Bauteilherstellung (Formgenauigkeit, Rissbildung)
  - Vermeidung von Walzfehlern
  - Beurteilung der Rückfederungseffekte
  - Dehnungs- und Spannungsanalysen
  - Vorhersage der geometrischen Walzgutausbildung beim Kaliberwalzen (Kaliberfüllung)
- Vorhersage der Kantenausbildung beim Brammen- und Bandwalzen

- Überprüfung der Stichanzahl und -abnahme
- Wahl sinnvoller Kaliberfolgen
- Optimale Ausnutzung der Walzstiche
- Verhinderung von Verdrehungen bzw. Krümmungen des Walzguts
- Untersuchung von Walzendurchbiegungseffekten
- Berücksichtigung der elastischen Walzgerüstauffederung
- Lokal unterschiedliche Verteilung von Feldgrößen – vor allem für die Gefügecharakterisierung
- Virtuelle Abbildung von Prozessketten [2].

#### Литература

1. Прокатка [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.simufact.de/walzen.html>– Дата доступа: 16.03.19.
2. Прокатка [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Прокатка> – Дата доступа: 16.03.19.

### **EssbareR Roboter**

#### **Съедобный робот**

Сморщёк А.Ю.

Научный руководитель: старший преподаватель Гасова О.В.  
Белорусский национальный технический университет

Es ist kein Geheimnis, dass die endoskopische Diagnose in der Gastroenterologie immer noch ein ziemlich unangenehmes und manchmal sehr schmerzhaftes Verfahren ist. Die direkte Untersuchung der inneren Oberfläche der Speiseröhre, des Magens und des Darms erfolgt durch Endoskop, die in Form eines flexiblen Rohres hergestellt werden, das mit einem speziellen optischen System ausgestattet ist, in dem das Bild und der Lichtstrahl durch Glasfaser übertragen werden [1].

Aber ist es nicht Zeit, diese Arbeit an Roboter zu beauftragen? Hier ist es nicht so einfach. Alle Mechanismen erfordern unweigerlich eine bestimmte Stromversorgung, was zu Bedenken hinsichtlich der Sicherheit Ihrer Anwendung führt und bestimmte Beschränkungen für die Verwendung von Robotern auferlegt. Die eingebaute Batterie kann mit Magensaft reagieren und den Patienten vergiften, und die externe Batterie ist ziemlich problematisch zu verwenden. Deshalb haben die Schweizer einen kompakten Mechanismus entwickelt, der keine Stromversorgung benötigt und sich durch den Magen-Darm-Trakt unter der Einwirkung von Sauerstoff und Verdauungsmitteln bewegen kann. Allerdings ist dies in der Perspektive, und während der