



Prozesseinflussfaktoren in der Massivumformung



Schulungsthemen für Inhouse-Seminare
Grundlagen der Kaltmassivumformung und Qualitätssicherung



1	PRESSEN
1.1	Umformen
1.1.1	Definition, Einteilung der Verfahren, Volumenkonstanz
1.1.2	Vergleich Kalt- Halb- Warmumformung
1.1.3	Vorteile der Kaltumformung gegenüber der Warmumformung
1.1.4	Vorteile der Kaltumformung gegenüber dem spannenden Formen
1.1.5	Der Weg des Drahtes vom Ring bis zum Abschnitt
1.2	Werkstoff
1.2.1	Vom Eisenerz zum Stahl (Draht)
1.2.2	Stahlnormung (Kurznamen, Werkstoffnummer nach DIN EN 10 027-2)
1.2.3	Prüfung mechanischer Eigenschaften – Grundlagen (Zugversuch, Härtemessung, Kerbschlagbiegeversuch...
1.2.4	Kaltverfestigung, Umformbereich
1.2.5	Festigkeitsklassen der Schrauben



1.3	Umformverfahren
1.3.1	Drahtabschnitt
1.3.2	Stauchen, Reduzieren, Fließpressen, Napfen, Kuppen ...
1.3.3	Einfluss der Fertigungsreihenfolge auf die Kaltverfestigung
1.3.4	Grenzen der Kaltumformung: Umformgrad, Stauchung, Stauchverhältnis
1.3.5	Drahtabschnittsberechnung bei der Kaltumformung
1.3.6	Berechnung einer Sechskantschraube mit Flansch unter Werkstattbedingungen
1.3.7	Umformkraft, Berechnung der Umformkraft mit einem Kräfte-Nomogramm
1.3.8	Umformfehler an Kaltformteilen
1.4	Umformmaschinen mit Videos und Simulationen
1.4.1	Einfachdruckpressen (Einstufenpressen)
1.4.2	Doppeldruckpressen
1.4.3	Dreimatrizen Rotationspresse (Doppeldruck)
1.4.4	Zweimatrizen Dreifachdruck
1.4.5	Vier- und Mehrstufenpressen
1.4.6	Transfereinrichtungen

Schulungsthemen für Inhouse-Seminare
Grundlagen der Kaltmassivumformung und Qualitätssicherung



1.5	Werkzeug
1.5.1	Messerarten, Vorstaucherarten, Stempel, Auswerferstift ...
1.5.2	“Strecon“-Bandarmierung für Kaltformwerkzeuge
1.5.3	Probleme u. Fehlervermeidung bei eintauchenden WZ
1.5.4	Fehlererkennung und- vermeidung mit FEM Simulation
1.5.5	Keramikwerkzeuge in der Kaltmassivumformung
1.6	Tribologie
1.6.1	Schmierung der Werkzeuge
1.6.2	Minimalmengenschmiersysteme
1.7	Nachbehandlung
1.7.1	Wärmebehandlung: Eisenkohlenstoffdiagramm, Glühen, Härten, Vergüten...
1.7.2	Oberflächenbehandlung: Verzinken, Passivieren, Chromatieren,...



2	GEWINDEWALZEN
2.1	Walzverfahren in der Übersicht (Zwei- und Drei-Rollen, Rolle-Segment, Flachbacken,...)
2.2	Walzmaschinen in der Übersicht, Bauarten, Leistungsspektrum
2.3	Vorzüge des Gewinderollens (-walzens) gegenüber dem Gewindeschneiden
2.4	Gewindearten in der Übersicht
2.5	Arten und Benennung von Schrauben, Schraubenantriebe
2.6	Einstellungshinweise zur Fehlervermeidung, Schwerpunkt Flachbackenwalzen
2.7	Fehlermöglichkeiten und –erkennung (Einstellhilfen, Walzkraftüberwachung, Qualitätssicherung)



3	QUALITÄTSSICHERUNG und ...
3.1	Kundenforderungen (ISO 9001 und ISO/TS16949) und Interessenpartner
3.2	Produkthaftung infolge Arbeitsfehler und mögliche Haftung des Werkers (ggf. mit eigenen Beispielen)
3.3	Statistische Grundlagen zur Selbstprüfung und Begründung der Dokumentation von Prüfergebnissen (ggf. mit Erklärungen am eigenen CAQ-System)
3.4	Messübungen mit konv. Prüftechnik an eigenen Teilen mit Auswertung möglicher Messfehler und deren Vermeidung
3.5	Werkerselbstprüfung mit automatischer optischer Messtechnik
3.6	Technisches Zeichnen – Grundlagen (3 Ansichten, Bemaßung usw.)
3.7	Technische Zeichnungstoleranzen lesen und verstehen (ISO 4759 Teil 1) ggf. mit Übungen an eigenen Zeichnungen
3.8	Technische Lieferbedingungen und Nachweis der Lieferqualität
3.9	Qualitätssicherungsvereinbarung (QSV) als wichtige Grundlage der partnerschaftlichen Zusammenarbeit mit dem Kunden/Lieferanten
3.10	Motivation und Qualifikation der Mitarbeiter



4	Schrauben und Muttern
4.1	Schraubenarten einschließlich Sonderformen
4.2	Zeichnungsdarstellung und Bezeichnungen
4.3	Schaftende und Antriebsformen
4.4	Köpfe und Antriebe
4.5	Mutternarten
4.6	Mutternsicherungen und Sonderformen
4.7	Paarung von Schrauben und Muttern einschl. Leistungsmerkmale (z. B. Tragfähigkeit)
4.8	Drehmoment und Wirkung der Betriebskraft
	Was wünschen Sie noch?

