

Aggregate für die
Massivumformung

Elektro-Stauchmaschinen



LASCO UMFORMTECHNIK
WERKZEUGMASCHINENFABRIK



Das Elektro-Stauchverfahren

Beim Elektro-Stauchen fließt durch einen Stangenabschnitt bei niedriger Wechselspannung hoher elektrischer Strom. Der Stangenabschnitt wird begrenzt durch Kontaktelektroden mit unterschiedlichem Potential. Durch die große Stromdichte und den ohmschen Widerstand des Materials erwärmt sich der Stangenabschnitt. Gleichzeitig Vorschub über einen Hydraulik-Zylinder erzeugt eine Volumenansammlung. Mit wachsendem Materialvolumen wird der Abstand zwischen den Elektroden vergrößert. Gleichzeitig muss die Ambosselektrode zurückweichen, um Raum für die Volumenanhäufung zu schaffen.

Neben dem Frei- und Formstauchen am Stangenende kann die Volumenansammlung an jeder Stelle erfolgen.

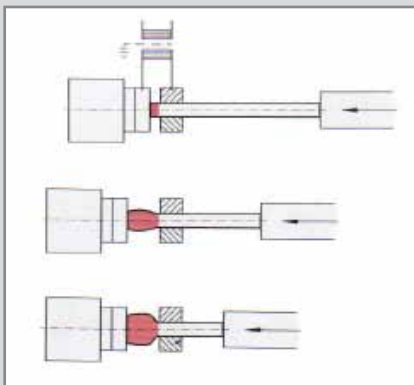
Bis zu einem gewissen Grad sind Sonderformen auch mit Querschnittsänderung möglich.

Absatz an der Stirn- oder Stangenseite



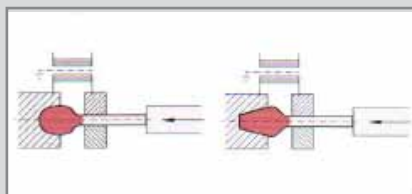
Man unterscheidet zwei Verfahren:

Freistauchen



Eine Mischung aus dem Frei- und Formstauchen ist das halboffene Matrizenstauchen.

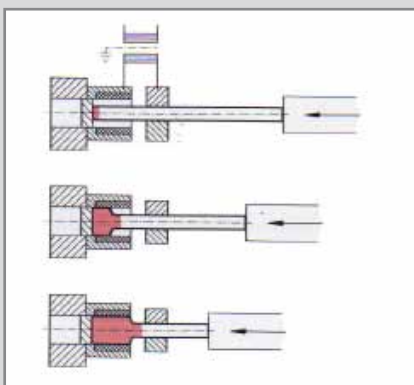
Matrizenstauchen



Mit dem Elektro-Stauchverfahren lassen sich alle handelsüblichen Stähle und Nichteisenmetalle sowie hochwarmfeste Nickellegierungen verarbeiten.

Für Kupfer und sehr hochleitende Werkstoffe gelten besondere Bedingungen; einige Aluminiumlegierungen erfordern Stauchversuche.

Formstauchen



Weitere Formenvarianten sind möglich.

Das Verfahren ist nicht auf bestimmte Querschnittsformen begrenzt; vorwiegend werden jedoch runde Querschnitte verarbeitet.

Unter bestimmten Voraussetzungen sind auch Frei- und Formstauchungen aus Rohren möglich.

Grenzen des Verfahrens

Die Form einer Freistauchung kann durch geeignete Regelung beeinflusst werden. Die Erwärmungsgeschwindigkeit kann sich dabei reduzieren.

Form- und Matrizenstauchungen sind in der Regel zum Weiter Schmieden zu kalt.

Voraussetzungen und Vorteile des Elektro-Stauchverfahrens

Zur Realisierung einer optimalen Stauch- und Erwärmungsgeschwindigkeit ist eine elektrisch leitfähige Oberfläche erforderlich. Geeignete Oberflächenqualität lässt sich durch Ziehen, Schleifen (z. B. spitzenlos) und Schälen erreichen.

Gewalzte, sandgestrahlte oder gereelte Oberflächen beeinträchtigen die Standzeit der Kontaktwerkzeuge und die Arbeitsgeschwindigkeit.

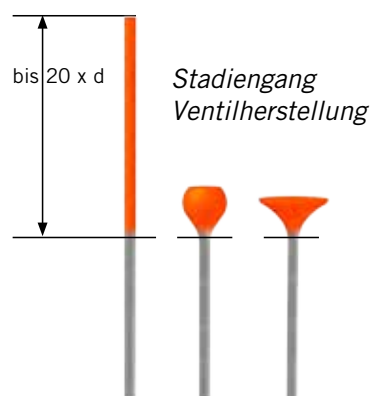
Voraussetzung für eine fehlerfreie Volumenansammlung ist eine möglichst rechtwinklige und ebene Stirnfläche. In gewissen Fällen ist Anfasen empfehlenswert.

Je nach Stabdurchmesser lassen sich geeignete Stirnflächen durch Scheren oder Sägen erreichen.

Vorteile

Bei Anwendung des Elektro-Stauchverfahrens können einige bekannte technologische Nachteile (Grenzen) mechanischer Stauchmaschinen vermieden und die Wirtschaftlichkeit gesteigert werden.

- Zusammenfassung von Erwärmung und Umformung in einer Maschine.
- Praktisch unbegrenzte Umformlängen in einer Operation.
- Die aus dem Aufstauchen in mehreren Stufen bekannte Umformlängen (ca. 3 x Stabdurchmesser) kann wesentlich überschritten werden. Bei modernen Automobilventilen zum Beispiel sind Umformlängen von 20 x Stabdurchmesser keine Seltenheit. Es wurden bereits Umformlängen bis ca. 40 x Stabdurchmesser realisiert.



- Es entsteht kein Längsgrat - wie z. B. bei Waagrecht-Schmiedemaschinen unvermeidbar.

- Weiterverarbeitung in Schmiedehitze. Im Freistauchverfahren hergestellte Werkstücke können ohne Zwischenerwärmung weitergeschmiedet werden.
- Wesentlich reduzierter Zunderanfall. Die Gesenke beim folgenden Fertigschmieden erreichen eine hohe Lebensdauer.
- Die genaue Volumeneinhaltung erlaubt gratloses Weiterverschmieden im geschlossenen Gesenk.
- Geeigneter Faserverlauf und fehlerfreie Oberfläche. Der Faserverlauf ist optimal der Werkstückform angepasst. Eine gute Elektro-Stauchung ist frei von Überlappungen und Faltenbildung; der kalte Schaft bleibt unbeschädigt.
- Sofortige Betriebsbereitschaft ohne Anheizen.
- Sehr günstiger spezifischer Energieverbrauch von ca. 0,35 – 0,40 kWh/kg erwärmtes Material.
- Konstante Erwärmungstemperatur durch stufenlos einstellbaren, über eine Thyristor-Steuerung geregelten Heizstrom.
- Keine Energie- und Materialverschwendung. Ausschließlich das Umformvolumen wird erwärmt, der unverformte Schaftteil bleibt kalt.
- Keine Umweltbelastung durch Strahlungswärme, Rauchbildung und Abgase.
- Elektro-Stauchmaschinen benötigen kein Fundament.

Stauereinheit einer Stauchanlage Typ EV

LASCO Elektro-Stauchmaschine

LASCO stellt Elektro-Stauchmaschinen in waagerechter und senkrechter Anordnung sowie Sonderkonstruktionen her.

EH = waagerechte Bauform
EV = senkrechte Bauform

Ein weiteres Typenmerkmal ist die Nennleistung des Heiztransformators.

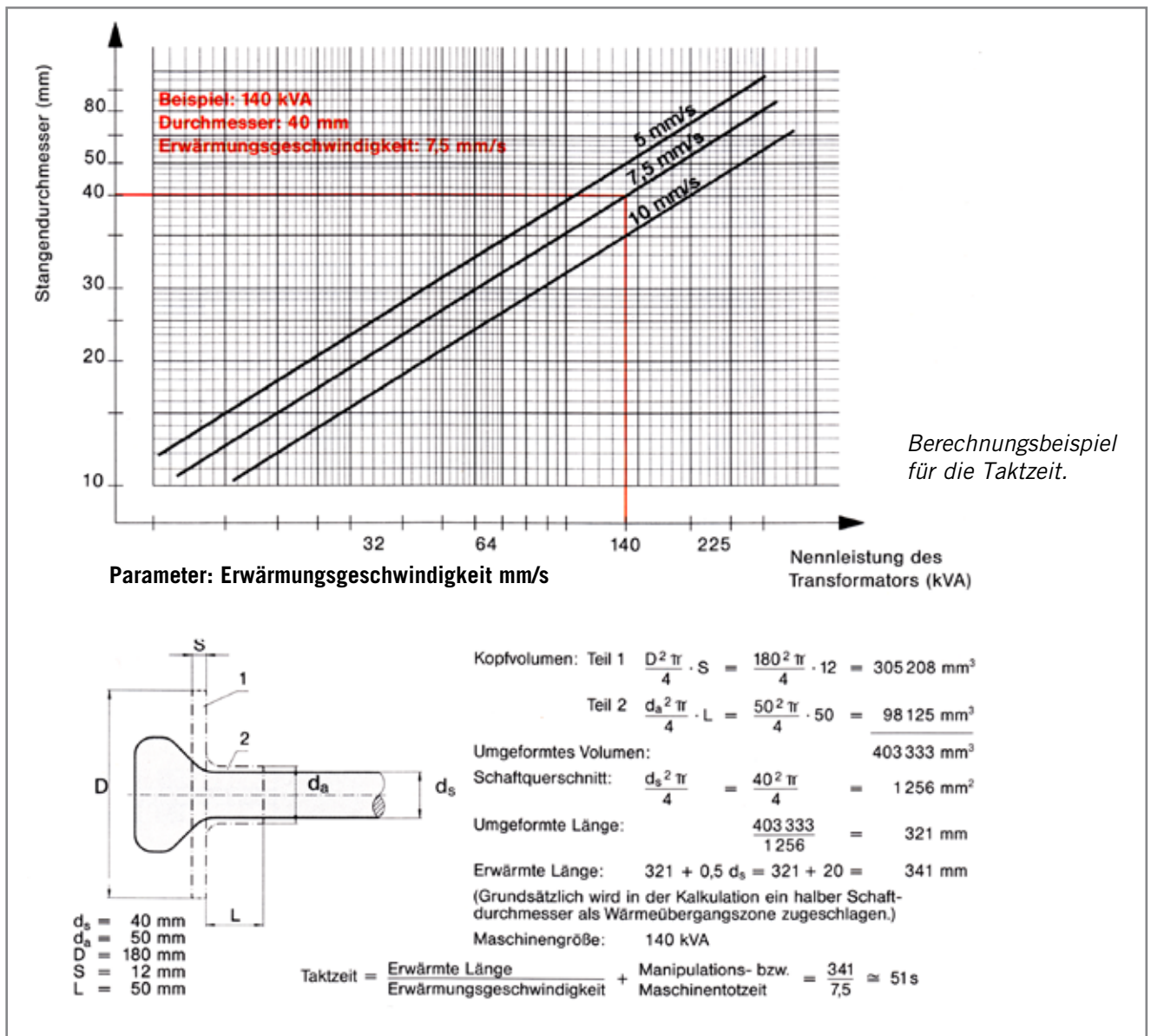
EH 63 = waagerechte Elektro-Stauchmaschine mit einer Transformator-Nennleistung von 63 kVA

Ermittlung der Stückleistung

Die entscheidende Einflussgröße für die Taktzeit oder Stückleistung ist die Erwärmungsgeschwindigkeit. Kriterien sind Legierungsbestandteile, Stangendurchmesser, Rohstaboberfläche, Kopfform und Nennleistung des Heiztransformators.

LASCO konstruiert Elektro-Stauchmaschinen nicht nach einer starren Typenreihe, sondern angepasst an spezielle Markt- und Kundenbedürfnisse.

Die folgende graphische Darstellung und das Berechnungsbeispiel zeigen den Weg für eine Taktzeit-Ermittlung.



Arbeitsweise und Steuerung

Nach Einlegen eines Rohstabs in die Klemmelektroden und Betätigung eines Fußschalters erfolgt ein automatisch ablaufender Zyklus.

Die Klemmelektroden schließen, der Stauchzylinder drückt den Rohstab gegen die Ambossplatte und bei ausreichendem Kontaktdruck wird der Heizstrom eingeschaltet.

Über Servoantrieb und programmierbare Steuerung werden die Parameter Stauch-, Ausweichgeschwindigkeit und Heizstrom unabhängig voneinander geregelt. Stauch- und Ausweichhub der Ambosselektrode sind in mehrere variable Abschnitte unterteilt. Der Stauchprozess kann an die technischen Erfordernisse optimal angepasst werden.

Nach Ablauf des Programms wird das gestauchte Werkstück freigegeben.



Bedientafel mit Bildschirm

Die elektronische speicherprogrammierbare Steuerung bietet folgenden Bedienkomfort:

- Bedienerführung über Farbbildschirm.
- Eingabe und Anzeige von Prozessdaten und Funktionen über Folien-Tastatur.
- Anzeige des Betriebszustandes und der Vorbedingungen zur Produktionsaufnahme.
- Diagnosebild für Störungen.
- Störungsanzeige im Klartext.
- Betriebsdatenerfassung mit Schicht-, Chargen- und Countdown-Stückzähler, Registrierung von Produktions- und Unterbrechungszeiten.
- Abspeichern von Prozessdaten unter Produktnummer.
- Übersicht über Produktnummern.
- Rückgriff und Veränderung von Produktnummern bei ähnlichen Schmiedeverfahren.
- Diagnosefähiges Profibus-System.

Optionen

- Automatische Zuführ-, Entnahme- und Transporteinrichtungen.
- Temperaturüberwachung des Stauchkopfes.
- Statistische Prozess-Steuerung (SPC) und Speicherung von Betriebs- und Produktionsdaten.
- Schnittstelle zur Datenübertragung an übergeordneten Rechner.

Projektierte und realisierte Anwendungsfälle

1. Stauch- und Schmiedeanlage für Automobilventile

Die Forderung nach höherer Leistungsausbeute bei geringem Kraftstoffverbrauch und Schadstoffausstoß zwingt zur Konstruktion von Verbrennungsmotoren mit leistungsstarken Ein- und Auslassventilen.

Als Beitrag zur Lösung dieser Aufgabe lieferte LASCO kombinierte Stauch- und Schmiedeanlagen.

Sechs bis acht senkrechte Elektro-Stauchmaschinen und eine Spindelpresse produzieren im vollautomatischen Arbeitsablauf ca. 1.000 Ventile pro Stunde. Diese Stückzahl kann in Abhängigkeit von Ventilform und Werkstoff noch weiter gesteigert werden.



© 2008 Infostelle Industrieverband Massivumformung e. V.

Durch Einsatz modernster Servoantriebs- und Steuerungstechnik können Stauchgeschwindigkeit, Ausweichgeschwindigkeit und Heizstrom unabhängig voneinander verändert werden. Stauch- und Ausweichhöhe werden ohne Endschalter und verstellbare Anschläge in mehrere variable Abschnitte unterteilt. In diesen Abschnitten werden Heizstrom und Erwärmungsgeschwindigkeit optimal der Technologie des Stauchprozesses angepasst.

Ventiltrieb eines Dieselmotors

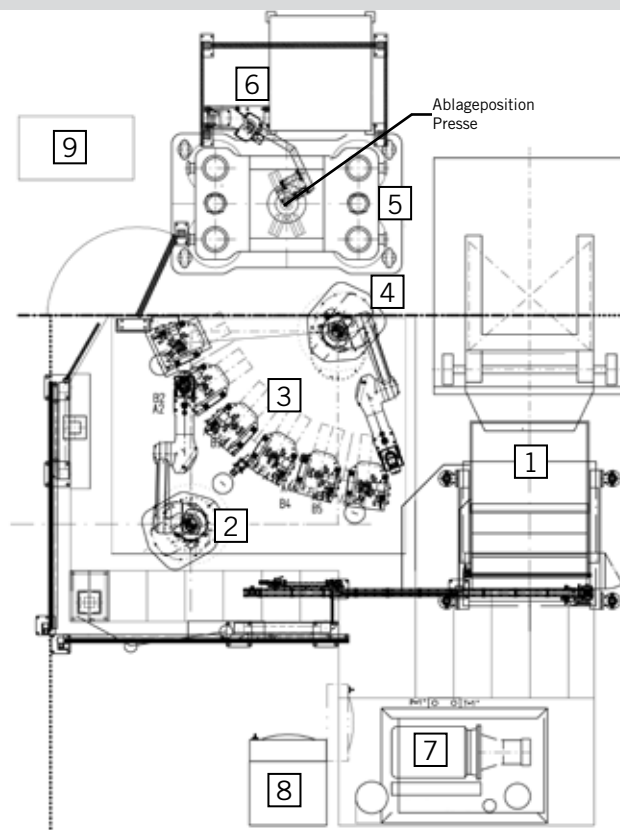
Abgelängtes Ausgangsmaterial wird aus den beiden Rohstabmagazinen entnommen und den Elektro-Staucheinheiten zugeführt. Falsch eingelegte Rohlinge für Zweistoffventile werden aussortiert oder gedreht.

Die vorgestauchten Ventilrohlinge werden in Schmiedehitze auf einer Spindelpresse fertiggeformt. Einstellbare Aufschlagleisten und kurze Druckberührzeit der hubungebundenen Spindelpresse sind die Voraussetzungen für enge Toleranzen und gute Werkzeugstandzeiten.



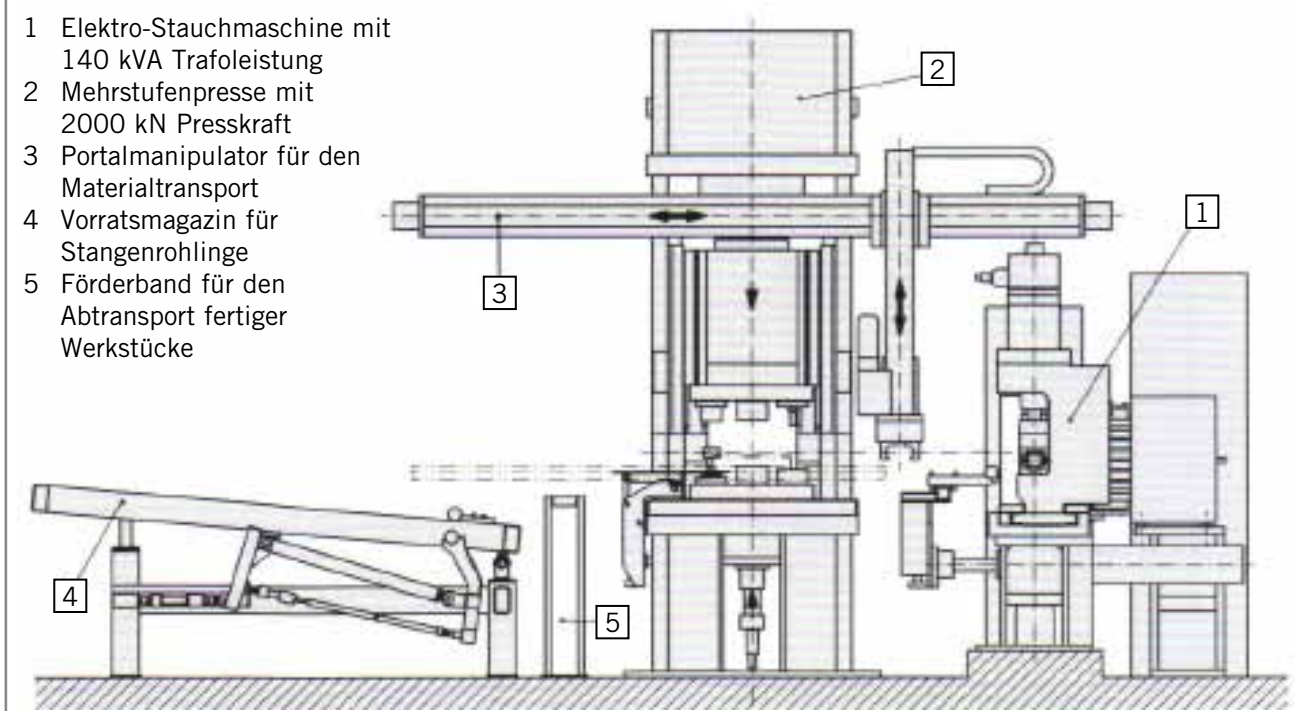
Stauchanlage EV 16 mit 6 Staucheinheiten

- 1 Magazin für Rohstäbe mit Vereinzelung
- 2 Beladeroboter
- 3 Elektrostaucheinheiten
- 4 Entladeroboter
- 5 Direkt angetriebene Spindelpresse
- 6 Entladeeinrichtung
- 7 Zentrales Hydraulikaggregat
- 8 Schaltschränke Roboter
- 9 Schaltschrank Spindelpresse



2. Fertigungslinie zur Herstellung von Stabilisatoren

- 1 Elektro-Stauchmaschine mit 140 kVA Trafoleistung
- 2 Mehrstufenpresse mit 2000 kN Presskraft
- 3 Portalmanipulator für den Materialtransport
- 4 Vorratsmagazin für Stangenrohlinge
- 5 Förderband für den Abtransport fertiger Werkstücke



Projektierte und realisierte Anwendungsfälle

Hohe Sicherheitsanforderungen bei Stabilisatoren für Lastwagen, Autobusse und Eisenbahnwaggons führen zur Konstruktion und Lieferung dieser flexiblen Fertigungslinie:

Zur Herstellung eines Stabilisators mit angeschmiedeten Augen an den Stangenenden entnimmt der Portalmanipulator einen Rohling aus dem Vorratsmagazin und transportiert ihn in die Zuführeinrichtung zur Elektro-Stauchmaschine. Sofort nach Beendigung des Stauchvorgangs transportiert der Portalmanipulator das vorgestauchte Werkstück zur Mehrstufenpresse und durch die drei Operationen. Der nun an einem Ende fertige Stab wird um 180 Grad gedreht wieder in die Zuführeinrichtung zur Elektro-Stauchmaschine abgelegt. Überlagert mit den Bewegungen des Portalmani-

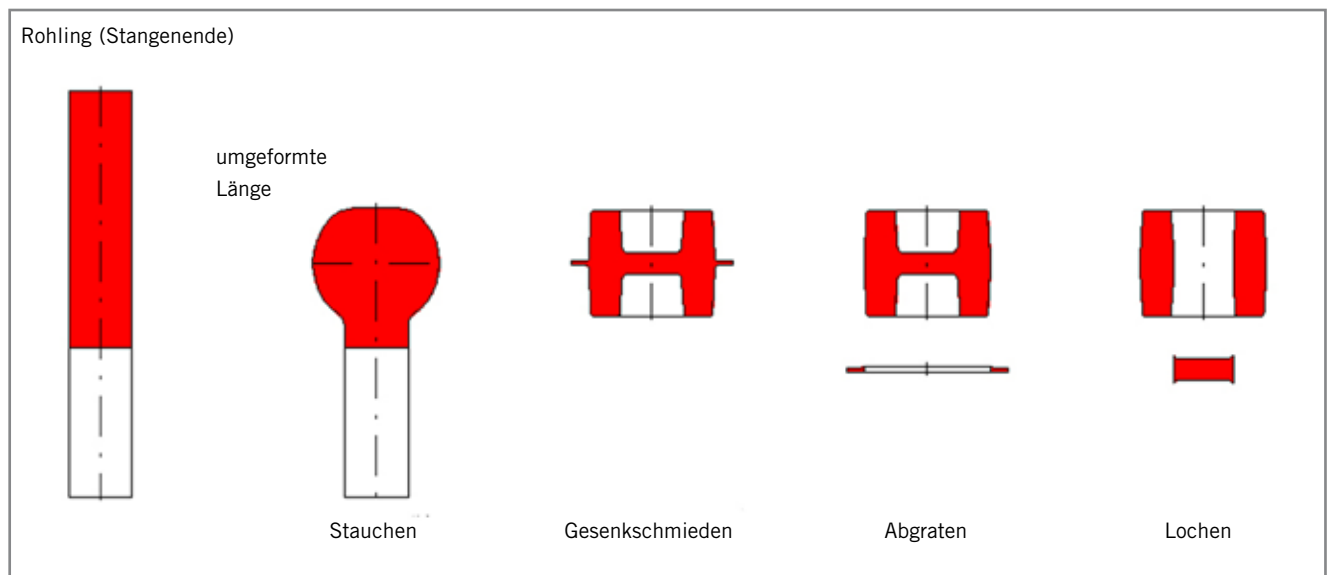
pulators hat die Zuführeinrichtung inzwischen ein Werkstück in die Elektro-Stauchmaschine eingelegt und den Stauch- und Heizvorgang gestartet.

Ein an beiden Enden fertiger Stabilisator wird auf das Förderband für den Abtransport gelegt.

Durch Überlagerung der Press-, Abgrat- und Lochoperation mit dem Elektro-Stauchen lässt sich eine Taktzeit von ca. 30 – 40 s realisieren.

Die Anlage ist ausgelegt zur Verarbeitung von Stangendurchmessern von 28 – 70 mm und Stangenlängen von 1200 – 2500 mm.

Fertigungsablauf



Fertigeschmiedeter Stabilisator



3. Herstellung von Drehstabfedern

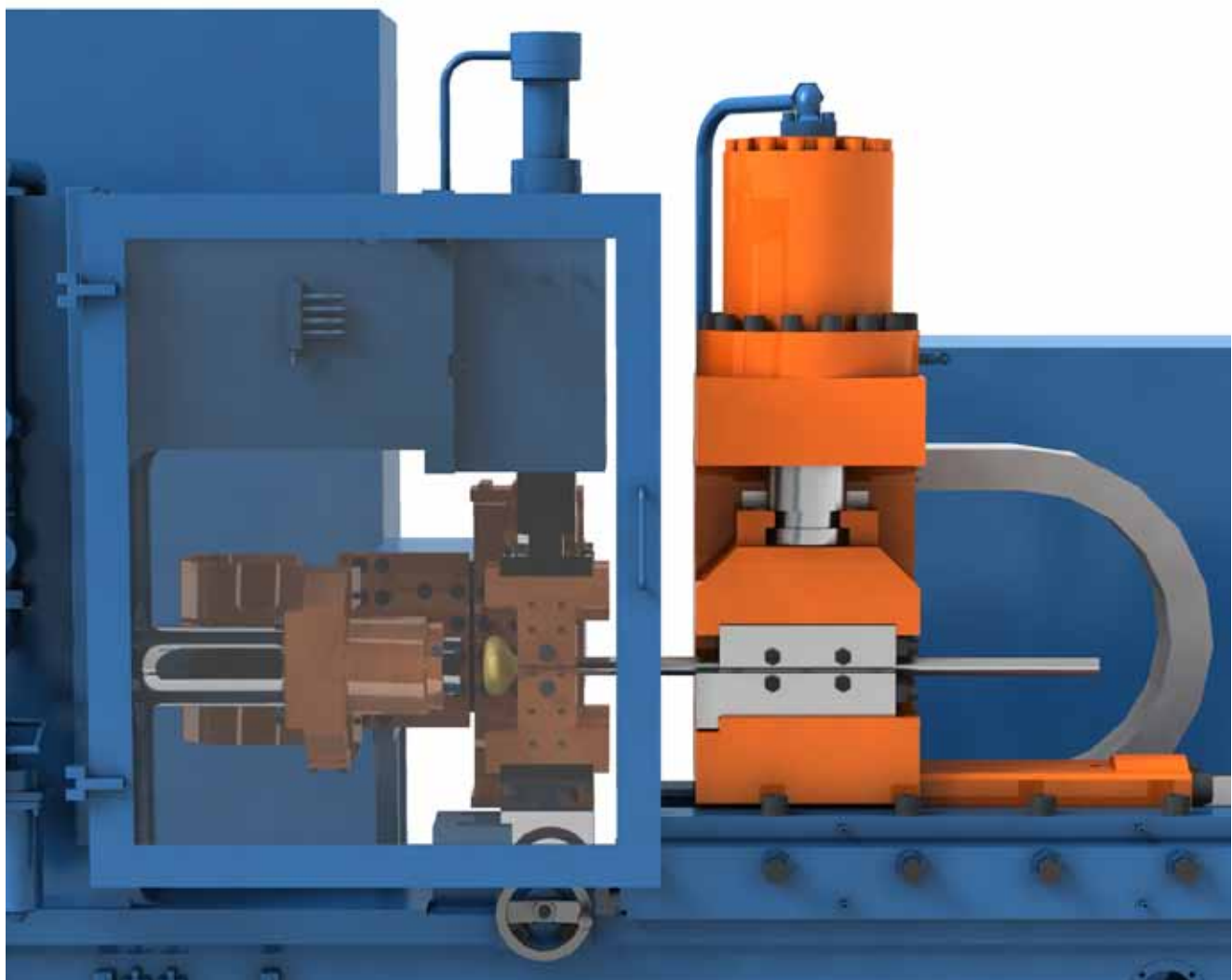
Personenwagen werden häufig mit Drehstabfedern im Fahrwerk ausgerüstet. Geometrisch ähnliche Teile werden in Lenkung und Antriebsstrang eingesetzt.

Ein relativ langer, unverformt bleibender Schaft wird an beiden Enden mit meist zylindrischen Aufstauchungen versehen. Werkstücke dieser Art eignen sich ausgezeichnet zur Anwendung des Elektrostauchverfahrens.

Drehstabfeder



3D-Modell einer Elektrostauchanlage EH



Projektierte und realisierte Anwendungsfälle



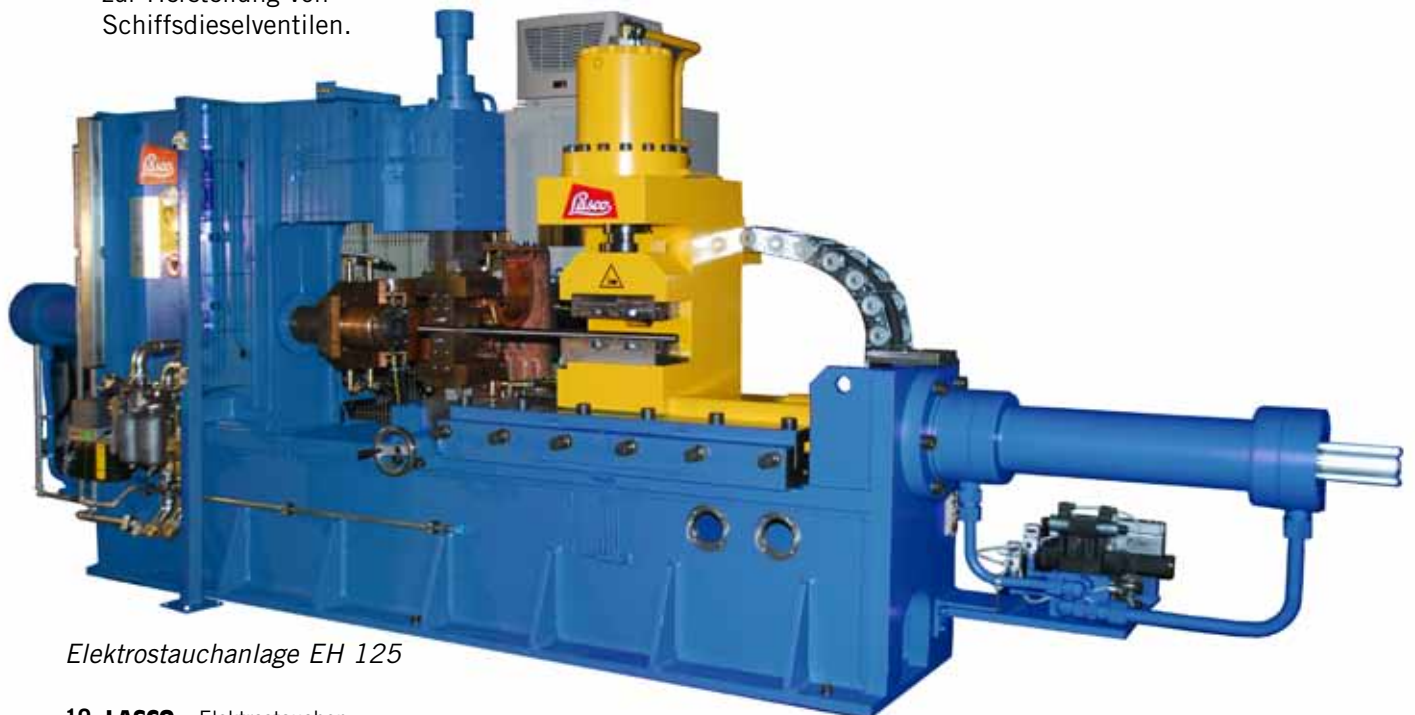
Stauchen auf einer EH (oben) und einer EV (unten)



Elektrostauchanlage EV 50

4. Weitere realisierte Elektro-Stauchanlagen

- Halbautomatische vertikale Elektro-Stauchmaschinen zur Herstellung von Lenkungsteilen.
- Manuell bediente vertikale Elektro-Stauchmaschinen in der Handwerkzeug-Herstellung.
- Elektro-Stauchmaschinen zur Herstellung von Schiffsdieselventilen.



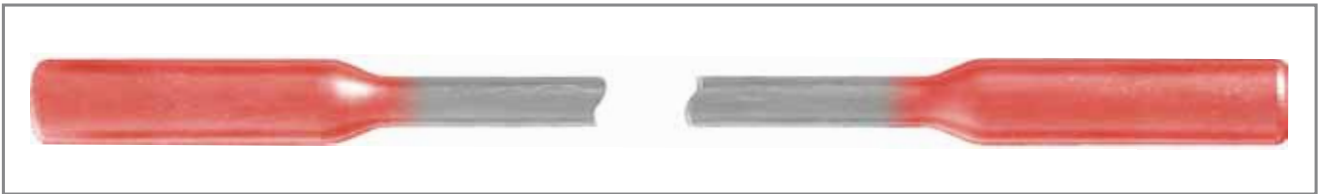
Elektrostauchanlage EH 125

Einsatzmöglichkeiten für das Elektro-Stauchen

1. Hinterachswelle mit Keilende



2. Drehstabfeder



3. Automobilventil



4. Kegelrad



5. Spurstangenkopf



6. Schaltgabel



7. Stabilisator



www.lasco.com

Zentrale:

LASCO Umformtechnik GmbH
Hahnweg 139
96450 COBURGDEUTSCHLAND
Telefon +49 9561 642-0
Fax +49 9561 642-333
E-Mail lasco@lasco.de
Internet www.lasco.com

LASCO Frankreich
Monsieur Thierry Lebailly
1, allée des Cèdres
78860 SAINT NOM LA BRETÈCHE
FRANKREICH
Telefon +33 1 3080-0528
Fax +33 1 3080-0584
E-Mail thierry.lebailly@lasco.de

LASCO USA
LASCO Engineering Services L.L.C.
1111 Bellevue Avenue
DETROIT, MI 48207
USA
Telefon +1 313 579 1100
Fax +1 313 579 2674
E-Mail lasco@lascoUSA.com
Internet www.lascoUSA.com

LASCO China
LASCO (Beijing) Forming Technology Co. Ltd.
Huateng Tower, Unit 1706A
Jia 302, 3rd Area of Jinsong,
Chaoyang District
100021 BEIJING
P.R. CHINA
Telefon +86 10 8773 0378
Fax +86 10 8773 0379
E-Mail lasco.beijing@lasco.de

Februar 2011

**LASCO UMFORMTECHNIK
WERKZEUGMASCHINENFABRIK**

