

2

März 2008

# BLECH

DAS FACHMAGAZIN FÜR DIE BLECH-BEARBEITUNG

## ERFOLGREICH MIT SONDERROHREN

LMT Boehlerit Werkzeuge in der Schweißnahtvorbereitung von CLAD-Rohren

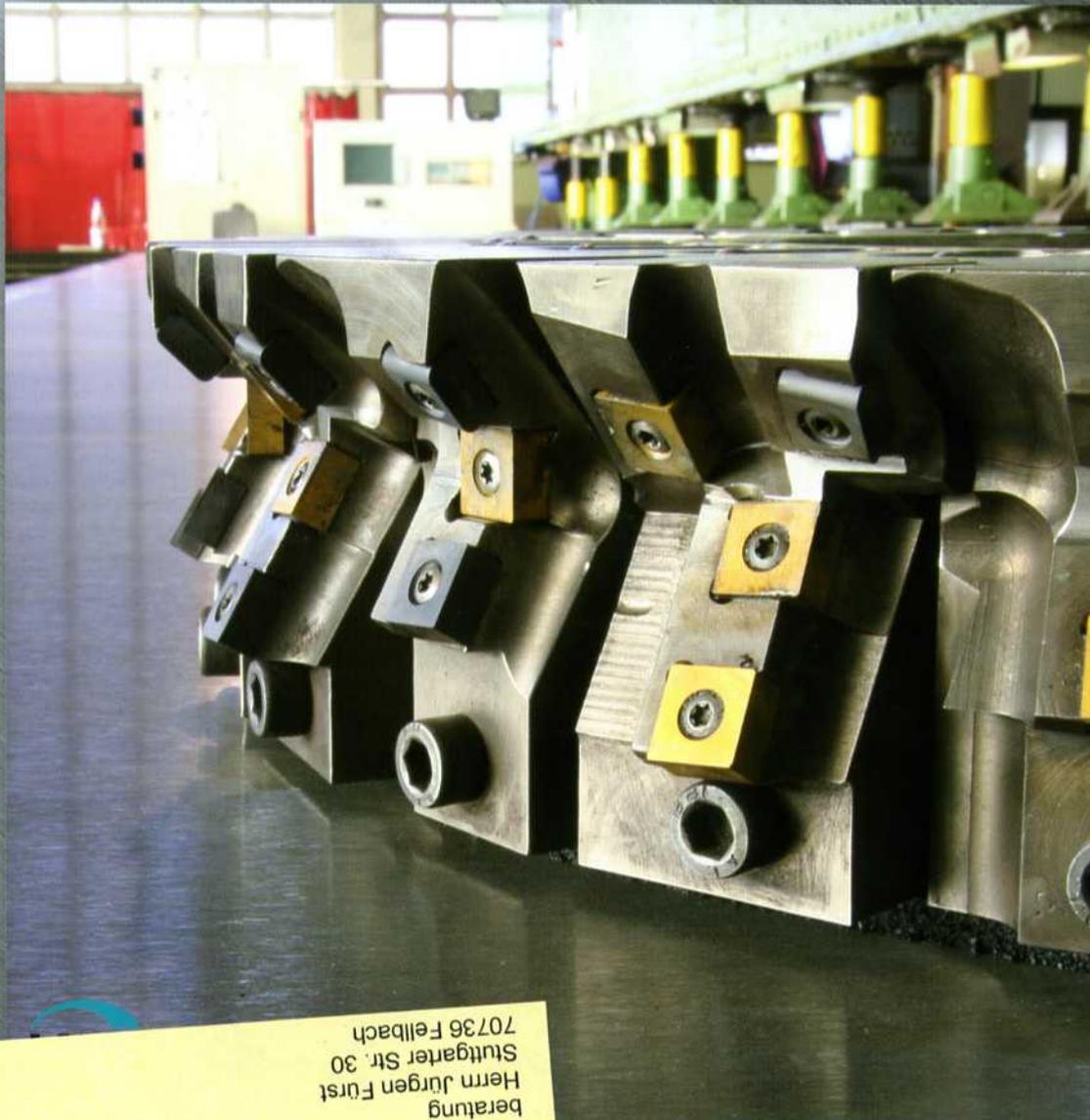
## HIGHTECH IN DER TRAKTORENHALLE

Ungewöhnlicher Lohnfertiger für ungewöhnliche Teile setzt auf 640 Tonnen LVD-Abkantpresse

## EINZELROHRFERTIGUNG BEIM IHU

Vollautomatische Laserschweißlinie produziert Single-Tubes für Land Rover

Sonderteil Rohre / Profile



Schlütersche Verlagsges. mbH & Co. KG, 30130 Hannover  
PVSt, Deutsche Post AG, Entgelt bezahlt  
\* 68245#11191006#0208+  
4291 / 292

SUXES GmbH  
Werbeagentur & Unternehmens-  
beratung  
Herrn Jürgen Fürst  
Stuttgarter Str. 30  
70736 Fellbach

Vollelektrische Biegemaschinen produzieren SUV Abgas-Endrohre in höchster Präzision und mit engen Radien

## BOGEN-IN-BOGEN FÜR PREMIUM-SUV

Für das Biegen der Rohre setzt der Rohrsystem- und Komponentenzulieferer Ulmo seit 1990 vollelektrische Rohrbiegemaschinen der französischen Silfax-Gruppe ein. Die elektrisch angesteuerten Servoachsen lassen bei Rohren mit kleinen und großen Durchmessern größere Verfahrgeschwindigkeiten bei gleichzeitig höherer Genauigkeit zu. Damit können Zykluszeiten sehr kurz gehalten werden. Mit dieser Technologie gelang es Ulmo als einzigem Unternehmen, die sehr komplexen Edelstahl-Auspuff-Endrohre für den Audi Q7 und den VW Touareg herzustellen.

Die Qualitätsanforderungen und ppm-Vorgaben der OEMs in der Automobilindustrie sowie der enorme Kostendruck erfordern es, dass man seine Fertigungsprozesse immer wieder neu überdenkt“, betont Jürgen Ullrich, Geschäftsführer und Gesellschafter der Nagolder Ulmo Gruppe. Das Herstellen von kundenspezifischen Abgasrohrsystemen für Automobile – sowohl Pkws als auch Lkws – muss heute schnell, zuverlässig und funktionssicher just-in-time erfolgen. Dabei ist das sichere Biegen von Stahl- und Edelstahlrohren unterschied-

lichster Durchmesser und Wandstärken zu Vorder-, Mittel- oder Endrohren ohne Risse ein komplexer Prozess. „Prozesssicherheit in der Herstellung, perfekte Passungen und die lange Haltbarkeit der Auspuffanlagen samt aller Anschlüsse und Flansche sind für den weltweiten Automobilmarkt, der Millionen Abgassysteme jährlich benötigt, unabdingbar. Da können Sie sich keinen Fehler erlauben“, so der erfahrene Praktiker weiter.

Das 1983 gegründete inhabergeführte Präzisionsunternehmen entwickelt und fertigt mit rund 140 Mitarbeitern an drei Standorten in Deutschland schwerpunktmäßig kundenspezifisch gebogene Abgasrohre, Benzinleitungen, Druckleitungen für Russpartikelfilter sowie Einsaugleitungen für Getriebegehäuse und liefert in der zweiten Ebene für die Automobilindustrie. Pro Jahr werden rund 20 Millionen Euro Umsatz erzielt. Kunden sind die Zulieferer der ersten Ebene wie beispielsweise Eberspächer, Boysen, Tenneco oder Sebring. So finden sich die gebogenen Rohre der Nagolder in den Modellen von Audi, BMW, Mercedes, VW und anderen. Darüber hinaus werden Rohre aus Stahl und Aluminium für die Möbelindustrie, den Metallbau und die Luftfahrtindustrie gebogen.

Abgassysteme in Automobilen haben heute vielfältige Aufgaben im Bereich Geräuschdämmung, Abgasrückführung und vor allem Schadstoffreduzierung zu leisten. So setzt Mercedes in seinen Premiummodellen zum Beispiel doppelwandige Rohre ein, um die Geräuschdämmung zu erhöhen. Da werden dann zwei unterschiedlich dicke Rohre ineinander geschoben und anschließend gebogen. Aber auch Designaspekte spielen vor allem bei der Endrohrgestaltung eine immer größere Rolle. Grundsätzlich müssen die Materialien belastbar und langlebig sein

und dürfen trotz der Suche nach Gewichtseinsparung und dünnerer Wandstärke vor allem an den Biegungen außen nicht reißen und innen keine Falten werfen. „Die Biegegraden sind die kritischen Bereiche der Abgasrohre, sie bestimmen über die Wandstärke des gesamten Rohres“, weiß Martin Ungericht, technischer Leiter bei Ulmo.

Wo früher mit hydraulischen Maschinen gebogen wurde, setzt Ulmo seit 1990 vollelektrische Rohrbiegemaschinen ein. „Genauigkeit, Schnelligkeit und Zuverlässigkeit sind deutlich besser“, betont Ungericht. „Aber auch prozesstechnologisch haben die Vollelektrischen etliche Vorteile.“ So lassen elektrisch angesteuerte Servoachsen größere Verfahrgeschwindigkeiten bei gleichzeitig höherer Genauigkeit zu. Bei den eingesetzten Silfax-Maschinen zum Beispiel bis zu 112 Meter pro Minute bei einer Zustellgenauigkeit von  $\pm 5/100$  mm. Absolutwertgeber sorgen auch bei Winkelverdreherung und Dornrückzug für präzise Ergebnisse. Außerdem lassen sich mehrere Servoachsen simultan verfahren, was den Zykluszeiten zu Gute kommt.

Dass dies nicht nur bei Biegemaschinen für Rohre mit kleinen und mittleren Durchmessern für beste Biegeergebnisse sorgt, sondern auch bei stärkeren Maschinen für Rohre mit großem Durchmesser, hat Silfax jüngst mit der Vorstellung ihrer vollelektrischen Rohrbiegemaschine SE 9127 für Durchmesser bis 127 mm bewiesen. „Eine Maschine für Rohre mit bis zu 157 mm Durchmesser steht kurz vor der Fertigstellung – das ist dann durch die Kombination mit einem vollautomatischen Werkzeugwechsler weltweit einmalig“, verkündet Firmenchef Gabriel Dumontet stolz.

Die Nagolder haben sich für den Rohrbiegemaschinenbauer Silfax aus Vourles bei Lyon in Frankreich entschieden, weil sie von deren Kompetenz und Erfahrung begeistert sind. Man ist so überzeugt von der Technologie, dass man mit der Ulmo Rohrbearbeitungssysteme GmbH in Nagold gleich eine Vertriebsfirma für Silfax Maschinen in Deutschland gegründet hat. In der Produktion kommen zurzeit



Rund 160.000 der Abgasendrohre für Nobel-Geländewagen wie den Audi Q7 werden bei Ulmo jährlich auf den Silfax-Maschinen gefertigt. In einem Biegeprozess werden dazu immer zwei Abgasendrohre gebogen.

## ACHT BEARBEITUNGEN AM ROHRENDE

Silfax präsentiert mit der neuen Maschinengeneration SFER zur Rohrendenbearbeitung eine voll-elektrische Umformmaschine mit erstmals bis zu acht Bearbeitungsschritten. Von den acht Plätzen auf der rotierenden Werkzeughalterung lassen sich drei mit Rollierköpfen bestücken. Die einfach in Zellen zu integrierenden Maschinen sind ein wichtiger Schritt zur automatisierten Bearbeitung von Rohrenden. Blitzschnelle Werkzeugwechsel ermöglichen jetzt die automatisierte Bearbeitung kleiner Serien.

„Eine solche Werkzeugvielfalt in einer einzigen Maschine mit bis zu acht Bearbeitungsschritten in einer Aufspannung gab es bis jetzt noch nie“, betont Thomas Rohde, Leiter Systemtechnik bei Ulmo. Der Hersteller kommt damit als erster dem Wunsch des Marktes nach einem

höheren Automatisierungsgrad bei der Rohrendenbearbeitung nach. „Mit selteneren Werkzeugwechseln und einer extrem kurzen Wechselzeit ist die Automatisierung jetzt auch schon bei Kleinserien wirtschaftlich“, so der Ingenieur weiter.

Die kompakten und voll eingehausten Maschinen der Generation SFER mit 50, 80 oder 120 kN Umformkraft arbeiten vollelektrisch ohne Hydraulikfunktionen. Mit drei CNC-gesteuerten Achsen für die Umformbewegung, die Werkzeugpositionierung und Rotation sowie für die Werkzeugkranzrotation erzeugt die Maschine zum Beispiel Sicken oder Dichtkegel oder bereitet die Rohrenden zur Aufnahme von O-Ringen vor.

Denkbare Einsatzbereich der SFER-Maschinen sind Klima-,

Brems-, Öl- und Benzinleitungen, Lenkhilfen oder Luftdruckrohre.

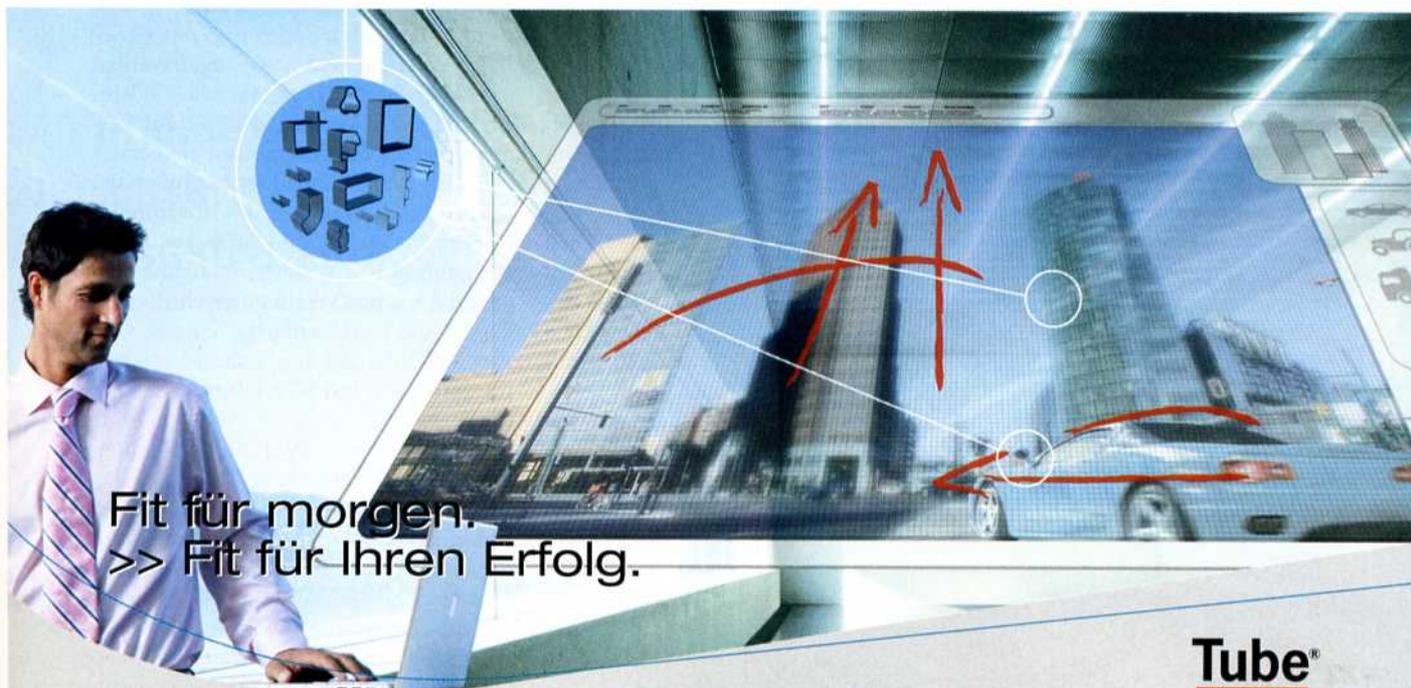
Die SFER-Maschinen arbeiten mit einem Rohrkennungssystem und daran anschließend mit einer automatischen, pneumatischen Schließung der Spannbacken. Die Werkzeugachsen können unabhängig voneinander eingestellt werden. Der Rohranschlag wird digital eingestellt und damit positionsgenau justiert. Die extrem kurze Zykluszeit von nur zwei Sekunden je Umformschritt ohne Handlingzeit ermöglicht eine wirtschaftliche Produktion schon bei kleinen Serien.

Mit den bis zu acht Umformschritten der neuen Maschinen lassen sich mehrere axiale Umformungen durchführen und Innen- sowie Außensicken in einer Aufspannung fertigen. Mit den großen Umformkräften bis 120 kN können

Rohre aus verschiedensten Materialien bearbeitet werden. Die voll-elektrische Arbeitsweise mit hochgenauen Servomotoren ermöglicht reproduzierbare Ergebnisse in der gewünschten Qualität. Saubere Arbeitsweise und eine geringe Lärm-entwicklung unter 75 dBA sorgen für ein angenehmes Arbeitsumfeld im Rahmen der Arbeitsstätten-schutzverordnung.

Die neuen Silfax-Maschinen zur Rohrendenumformung ersetzen mehrere Arbeitsschritte und zum Teil ganze Maschinen, wenn beispielsweise das bisherige Drehen und anschließende Auflöten der gedrehten Rohrenden entfällt.

[www.silfax.com](http://www.silfax.com)  
[www.ulmo.de](http://www.ulmo.de)



Fit für morgen.  
>> Fit für Ihren Erfolg.

BAUINDUSTRIE · PORTALBAU · LAGERTECHNIK · FAHRZEUGBAU · BUSBAU · LEICHTBAU  
KABINENBAU · LUFT- UND RAUMFAHRT · WAGGONBAU

Wie auch immer die Herausforderungen der Zukunft aussehen mögen, mit der voestalpine Krems haben Sie einen verlässlichen Partner an Ihrer Seite, der mit einem weltweit einzigartigen Angebot an Rohren und Profilen einen nachhaltigen Vorsprung für Sie erzeugt. **Wir sind fit für Ihren Erfolg.**

voestalpine Krems GmbH  
[www.voestalpine.com/krems](http://www.voestalpine.com/krems)



31. März - 04. April 2008  
Düsseldorf, Germany  
Halle 6, Stand C30

voestalpine

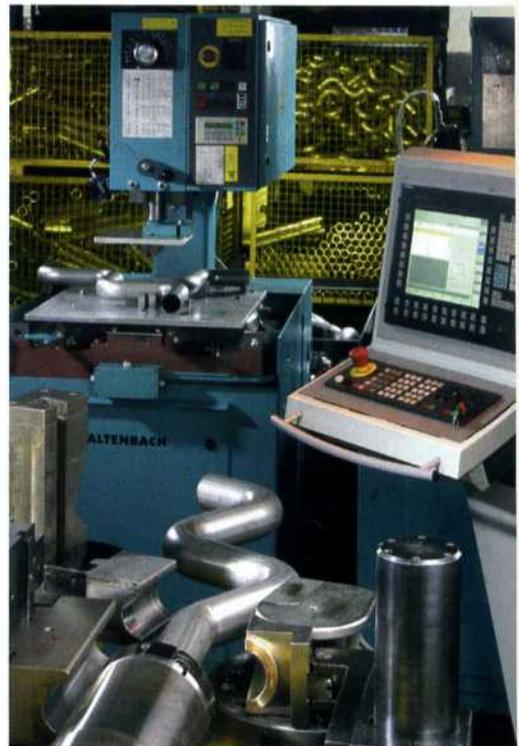
EINEN SCHRITT VORAUSS.



Martin Ungericht, technischer Leiter bei Ulmo: „Die Biegeradien sind die kritischen Bereiche der Abgasrohre.“



Mit bis zu drei Biege-Ebenen lassen sich Rohre bis 76 mm fertigen.



vier vollelektrische Rohrbiegemaschinen vom Typ Silfax 976 mit neun Achsen für Rohre bis maximal 76 mm Durchmesser zum Einsatz. Per Knopfdruck werden die abgespeicherten Biegeprogramm- und Werkzeugdaten mit der Siemens 840D Steuerung geladen und die Maschinen sind in weniger als fünf Minuten gerüstet. Der Ebenenwechsel der drei Biegeebenen erfolgt im Biegeprozess durch Z-Achsenverschiebung mit einem Verfahrensweg von bis zu 220 mm.

„Wir schätzen die hohe technische Verfügbarkeit und die geringen Geräuschpegel der vollelektrischen Maschinen ohne Hydraulikfunktionen“, schwärmt Ungericht. Geringe Prozess- und Instandhaltungskosten sowie Schnittstellen für externe Systeme wie RS232, RS422 oder Ethernet machen die Maschinen darüber hinaus flexibel. „Sie lassen sich auch leicht in automatisierte Zellen integrieren“, betont der Mechanikermeister.

Gefertigt wird auf diesen Maschinen aktuell ein sehr komplexes Auspuff-Endrohr für die Premium SUVs VW Touareg und Audi Q7. Das Endstück aus 1.4301 Edelstahl (V2A) der Wandstärke 1,5 mm und mit Durchmesser 65 mm weist eine sehr komplizierte zu fertigende Form auf. Auf kürzester Strecke müssen zwei sehr enge Radien gebogen werden. Ein Bogen von 42° und ein Bogen von 132° auf 60 mm Biegeradius, der zunächst auf 136° gebogen wird. Wegen der rückfedernden Eigen-

In der Ulmo-Produktion kommen zurzeit vier vollelektrische Rohrbiegemaschinen vom Typ Silfax 976 mit neun Achsen für Rohre bis maximal 76 mm Durchmesser zum Einsatz. Per Knopfdruck werden die abgespeicherten Biegeprogramm- und Werkzeugdaten mit der Siemens 840D Steuerung geladen und die Maschinen sind in weniger als fünf Minuten gerüstet.

schaft des Materials bleibt er jedoch letztendlich bei 132° ‚stehen‘. Der Biegeradius ist mit dem 0,9-fachen des Durchmessers kleiner als eins und das gehört zu den ganz großen Herausforderungen beim Rohrbiegen. „Diese sehr hohen Anforderungen einer Bogen-in-Bogen Fertigung und eines Biegeradius‘ kleiner eins mal Durchmesser erfordern große Erfahrung und beste Maschinen“, erklärt Jürgen Ullrich. Sein Unternehmen hat mit der großen Erfahrung die Anforderungen des Kunden zurzeit als einziges Unternehmen überhaupt erfüllen können. „Als wir 2004 erstmals Rohre mit Biegungen vom 0,7-fachen des Durchmessers geformt haben, war das ein bisschen so, als hätten wir die Physik außer Kraft gesetzt“, schmunzelt Ullrich.

Das Abgasendrohr für die Geländewagen wird beim Zuführen auf Gleitlagern geführt, Dorn und Glieder arbeiten mit enormen Rückzugskräften. Der Boos-

ter, der das Rohr zuführt, schiebt mit 60.000 N Kraft das Rohr während des Biegevorgangs nach, damit immer genug Material zur Verfügung steht und es in den Außenradien keine Risse gibt. Die Zykluszeit für die beiden Bogen liegt mit 12 Sekunden extrem niedrig. Gebogen werden aus einem Rohrstück immer zwei Endstücke, die dann in einem weiteren Arbeitsgang getrennt werden. Ein anschließendes ebenfalls sehr kompliziertes Aufweiten der letzten Zentimeter des Auspuffstückes aus Designgründen beendet den Fertigungsprozess. Nach Reinigung und anderen kleinen Veredelungsschritten ist das Produkt versandfertig. Zurzeit werden bei Ulmo auf den Silfax-Maschinen pro Jahr rund 160.000 dieser Abgasendrohre gefertigt.

Das 1990 von zwei Konstrukteuren gegründete Unternehmen Silfax hat sich auf die Herstellung von vollelektrischen Rohrbearbeitungsmaschinen spezialisiert. Kunden aus der Automobil-, Luftfahrt- und Maschinenbauindustrie in aller Welt schätzen den Technologieführer wegen seiner Bandbreite an vollelektrischen Rohrbearbeitungsmaschinen. Seit einer Neustrukturierung und dem Einstieg von drei starken Gesellschaftern im Jahr 2006 wird verstärkt dem Trend zur Vollautomatisierung Rechnung getragen. Mit 45 Mitarbeitern hat der Maschinenbauer zuletzt rund acht Millionen Euro Umsatz erzielt. ✓

**STENOGRAMM: ULMO**

Die ULMO Verfahrenstechnik GmbH aus Nagold bietet als Rohrsystem- und Komponentenzulieferer Komplettlösungen für die Industrie. Die Bandbreite umfasst Entwicklung, Prototyping und Serienproduktionen sowie Ersatzteillieferungen von gebogenen Rohren im Durchmesser von 4 bis 80 mm und Radien bis unter 0,8 x D sowie dünnwandigen Produkten bis 0,4 mm. Schwerpunkt ist die Herstellung von kundenspezifischen Rohrsystemen für die Automobilindustrie. Wichtig sind dabei hochpräzise und reproduzierbare Biegeradien.

[www.ulmo.de](http://www.ulmo.de)

[www.silfax.com](http://www.silfax.com)  
[www.ulmo.de](http://www.ulmo.de)  
 TUBE Halle 8a, Stand F 45