

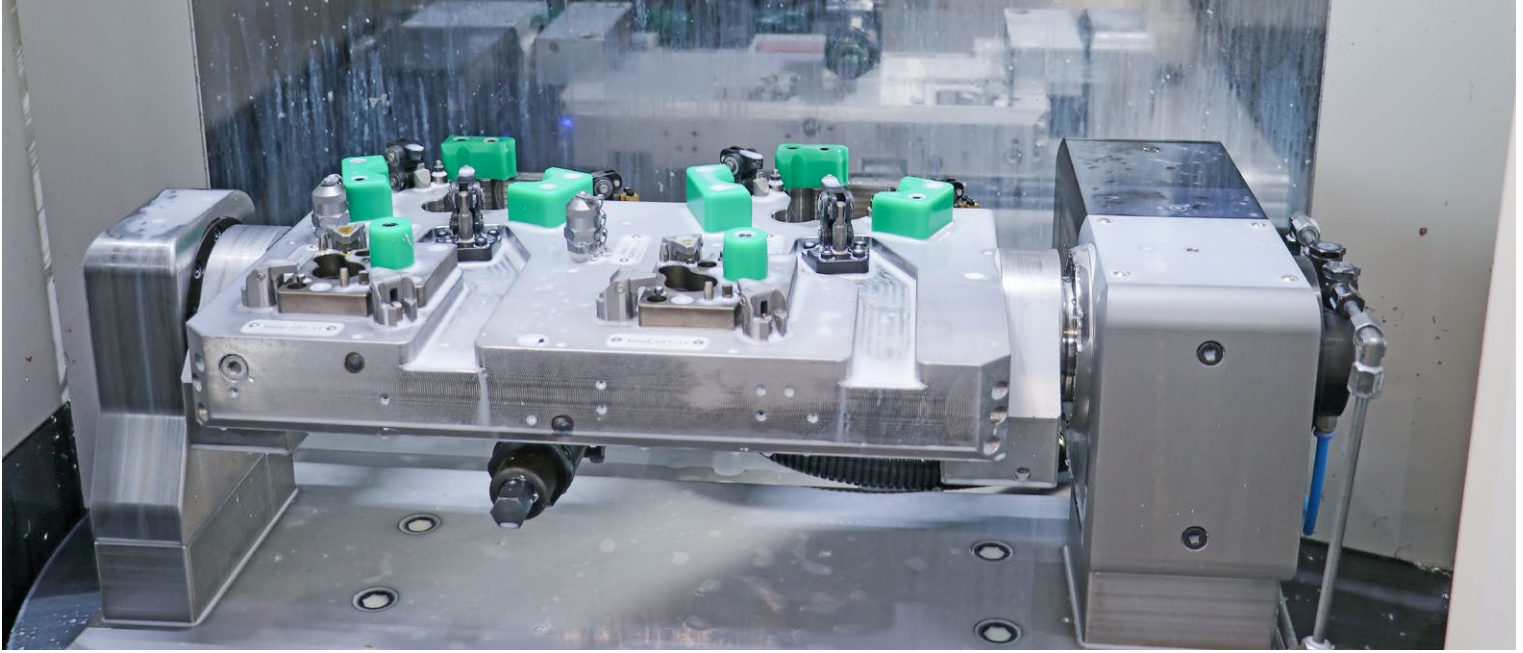
Kasım 2021

İsviçreli Döner Tabla Teknolojisi

## BÜLTEN

### Küresel rekabet

EA-507



Dört eksenli değiştirilebilir tezgahlı freze makinesi yüksek hassasiyet, kalite ve ekonomiklik sağlar

Evrensel bir yontma hizmet sunucusunun, elektrikli bisikletlere yönelik şanzıman bileşenlerini işlemek için kullandığı makine konsepti son derece sürdürülebilir ve ekonomiktir. Temel: Üç eksenli Hyundai-WIA i-CUT 400TD. Ek: pL LEHMANN firmasının bireysel sıkıştırma tertibatlı CNC torna tezgahı.

Andreas Mull Werkzeugbau und Zerspanungstechnik GmbH firmasının şirket yöneticisi Felix Mull, «Her tür yontma görevlerinin hizmet sunucusu olarak, uluslararası rakiplere karşı kendimizi koruyabilmek için mümkün olduğunca esnek olmalıyız» cümlesiyle şirketi için en önemli zorluğu tanımlıyor. «Bu nedenle kendimizi, prototiplerden büyük serilere kadar, miktarları milyonlara ulaşan hemen hemen her siparişi alabilecek şekilde ayarladık. Ve her zaman talep edilen kaliteyi en iyi fiyatlarla teslim ediyoruz.»



pL LEHMANN firmasının EA-507 tipi döner tablası. (Resim: pL LEHMANN)

Geçmiş alet yapımına ve özel üretime dayanan Bockenem'deki Mull şirketi istikrarlı bir şekilde büyüdü. Küçük serilere ve orta büyüklükteki siparişlere, otomobil endüstrisinden de büyük serilerde alüminyum ve magnezyum basınçlı döküm parçalarını işleme teklifleri geldiğinde, Felix Mull kabul etmekte tereddüt etmedi. «Son yıllarda bu gibi görevlerle de başa çıkabildiğimizi bir çok kez kanıtladık. Ancak seri üretim, bunun için bağımsız bir firma kurduğumuz başka süreçler gerekiyor.» AM CNC-Präzisionstechnik GmbH firması, yaklaşık 40 çalışanı olan büyük kardeş Mull Werkzeugbau und Zerspanungstechnik firması ile aynı şirket binasında ayrı bir salonda 16 çalışanı ile yer almaktadır.

Mull, otomotiv ve havacılık endüstrileri, elektromobilité, şasi ve ölçüm tekniği ve genel makine mühendisliği gibi çok çeşitli sektörlerden müşterilere hizmet vermektedir. Temel yeterlilik, çelik ve alüminyum malzemelerin, magnezyum, titanyum ve plastiklerin yontulmasıdır. Felix Mull, «Müşterilerimizi geliştirme görevlerinde de destekliyoruz ve tertibat yapımı ve otomasyon konusunda deneyime sahibiz» diye ekliyor. Kalifiye çalışan temeline ve çeşitli üreticilerin 5 eksenli işleme merkezleri, değiştirilebilir tezgahlı yatay makineleri ve çoğu durumda otomatikleştirilmiş tornalama merkezleri ile donatılmış modern, çeşitli CNC makine parkına dikkat çekiyor. Eğitimli makine mühendisi ve ustası, başarılı şirket modelinin temelinde bu olduğunu söylüyor. «Ve ilginç bir sipariş için uygun makine kapasitesi yoksa, istenen ürünler için buna göre yatırım yapıyoruz.»

## Makine seçimi gelecekteki başarıyı belirliyor

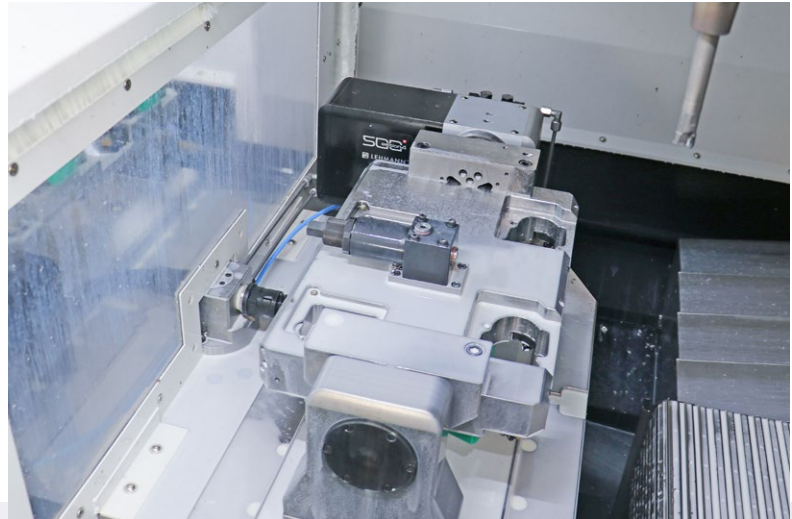
Elektrikli bisiklet motorunun farklı mahfaza ve şanzıman parçalarını kapsayan bir sipariş bu şekilde gerçekleşiyor. Bir tarafta işlenecek çeşitli 3 eksenli parçaların yanı sıra, asıl zorluk, Felix



Sağlam delme-frezeleme merkezi Hyundai WIA i-CUT 400TD, elektrikli bisiklet şanzımanı ve mahfaza parçaları için optimum uygunluktur. Tamamlayıcı pL torna tezgahı EA-507 dördüncü eksen olarak doğrudan CNC aracılığıyla kontrol edilir.

Mull'un tek bir işlemde yapmak istediği, ön ve arka tarafta yontulması gereken kaplanmamış bir magnezyum yapı parçasıydı.

Üretim ekibi çeşitli konseptler üzerinde düşündü: Çok eksenli makineler, çift mil, tek mil vs. Ana zamanla paralel donatma temel bir koşuldü ve her durumda daha fazla otomasyon mümkün olmalıdır. Şirket patronu «Siparişe özgü makine satın aldığımızda, çözüm performans açısından olduğu kadar, alan gereksinimleri ve



Değiştirilebilir tezgahın diğer yarısı donatılırken, dört bileşenin tamamlanabildiği çalışma alanının görünümü. (Tüm resimler: pL LEHMANN)

enerji tüketimi açısından da tam olarak uymalıdır» diye açıklıyor. Ek olarak, mevcudiyet bir vazgeçme kriteridir. O zaman kurulum için altı ay veya daha fazla bekleyemeyiz.»

Mahfaza ve şanzıman parçalarının üretimi için en iyi teklifi Bielefeld'deki ARO-tec'ten aldı. Şirket yöneticisi Sebastian Lebioda ve Satış müdürü Oliver Stabenow bunu EMO 2019'da sundu: «Mull firmasına dört Hyundai WIA i-CUT 400TD makinesini çok iyi bir fiyata sunup hemen teslim edebildik.» Güney Koreli Hyundai WIA şirketi, 2000 yılından bu yana kendi ülkesinde takım tezgahları alanında piyasa lideridir ve çok çeşitli branşlarda küresel bir oyuncu olarak faaliyet gösteren büyük bir holdingde nispeten küçük bir çarktır: Çelik üreticisi olarak, gemi inşasında, ağır makine ve tesis yapımında, lojistik şirketi olarak ve çok daha fazlasında.

### Küçük bir alanda konsantre performans

Sağlam, dikey Hyundai WIA i-CUT 400TD delme-frezeleme merkezleri, 650 x 400 mm'lik sıkıştırma yüzeyi sunan değiştirilebilir bir tezgah ile donatılmıştır. Diğer makine verileri de (BBT30 arayüzü ve 12.000 min<sup>-1</sup>'lik maksimum devir sayılı doğrudan tahrik edilen mil, yongadan yongaya zaman 1,72 sn, 5 6m/dakikaya kadar hızlı modlar) Felix Mull'a göre, maksimum 300 mm'lik basınçlı döküm parçalarına uyuyor.

İki taraftan işlenecek bileşenleri bir adımda yontmak için, dört WIA i-CUT 400TD Hyundai makinesinden birini ek bir torna tezgahı çözümü ile tamamlamayı düşündü. EMO 2019'da etrafına bir göz attı ve bir favori keşfetti: İsviçre'nin Bärau bölgesinden

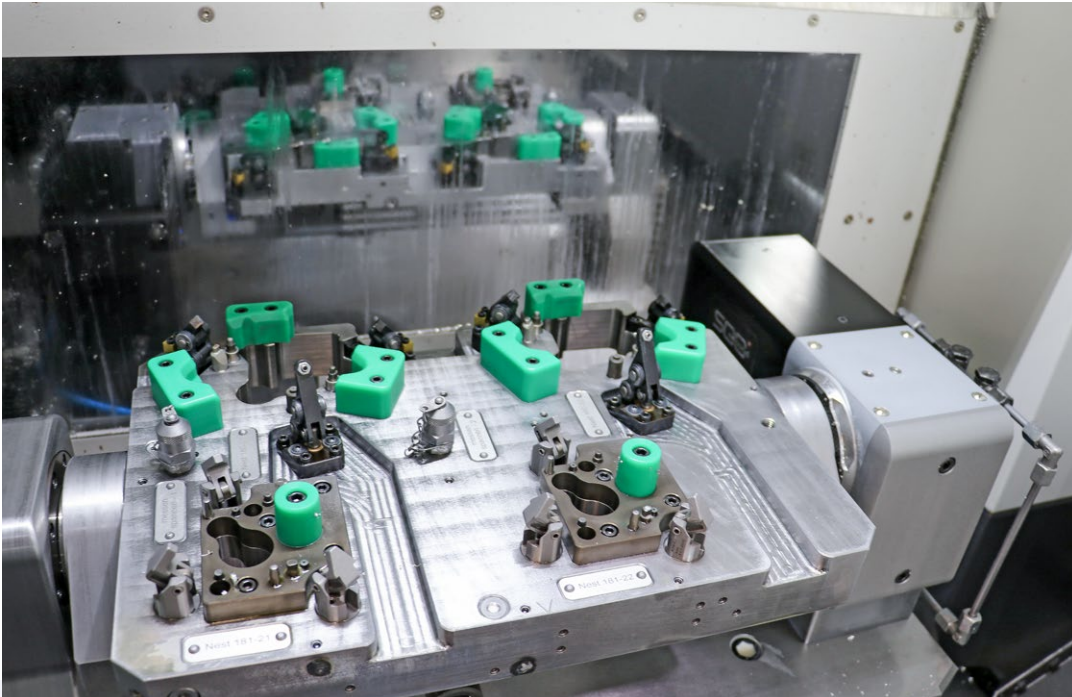
ünlü üretici pL LEHMANN. Mull, «Aile şirketi uygun fiyata kompakt, yüksek performanslı cihazlar sunuyor» diyor. «Çok samimi ve yetkin tavsiyeler ve birkaç gün içinde herhangi bir torna tezgahı alabileceğime dair güvence aldım.»

Mull bu bilgilerle, pL LEHMANN'ın önceki projelerden bildiği ARO-tec temsilcileriyle görüşmelere başladı. Sebastian Lebioda şöyle açıklıyor: «Kendimizi yalnızca Hyundai makineleri satıcısı olarak değil, aynı zamanda tam otomasyona kadar, üretim için komple paketleri bir araya getiren bir çözüm hizmeti sağlayıcısı olarak görüyoruz. Bu nedenle, tamamlayıcı bileşenlerin önde gelen tedarikçileriyle doğal olarak iyi ilişkiler kuruyoruz.»

### İsveç kalitesi ve hassasiyeti

Planlamanın devamı üç kişilik bir ekipte gerçekleşti. pL LEHMANN'ın (Almanya'da pL SOLUTIONS Deutschland tarafından temsil edilmektedir – operated by IVO OESTERLE NC-CNC Technik Vertriebs GmbH) torna tezgahı uzmanı, yük nispeten 300 Nm'lik sıkıştırma değerleri yeterli gelecek kadar düşük olduğundan «Light» EA-507 varyasyonunu önerdi. Diğer güç verileri de (66,7 dak<sup>-1</sup>e kadar devir sayısı, 80 Nm'ye kadar besleme torku, 180° ila 0,53 sn'lik çevrim süresi) Felix Mull için ikna ediciydi.

Kabul etti ve başka bir bölümü devraldı: «Yapı parçalarını en iyi şekilde sınıflandırabilmek için sadece pL temel tablasını satın aldık, ancak sıkıştırma tertibatını ve karşı yatağı kendimiz tasarladık ve ürettik.» pL LEHMANN'ı övüyor: «Harika bir iş ortağı. Çünkü şirketin kendi yelpazesinde çok sayıda tamamlayıcı bile-



pL LEHMANN torna tezgahı EA-507 (resmin sağında), Mull tarafından geliştirilen sıkıştırma tertibatını dört yuvası ile döndürüyor. Yapı parçaları maalesef gösterilemiyor.

şen olmasına ve bunları satmak istemesine rağmen, gerekli tasarımı verileri bana herhangi bir tartışma olmadan sağlandı.»

Mull tarafından tasarlanan sıkıştırma köprüsü, ikisi tek taraflı ikisi çift taraflı olarak yontulacak toplam dört yapı parçasını kabul edebiliyor. Arka taraf, tertibattaki frezeli delikler aracılığıyla pL eksenine 180 derece döndürüldükten sonra işlenir.

## Eşit şartlarda iş birliği

Hazırlık ve işleme alma en mükemmel ekip çalışmasıydı. İlk olarak ARO-Tec, iki çalışma tezgahına ve üzerlerindeki ek eksenlere veri, akım ve hidrolik hatları sağlamak için bir döner geçiş konsepti geliştirdi. Mull tarafından talep edilen gerginliğin kontrolüne yönelik hava sensörü de dikkate alındı. Felix Mull övgü dağıtıyor: «ARO-tec burada çok iyi bir iş çıkardı ve kol kalınlığındaki kordonu alıp kabloları ve hatları tezgahı gereği bağlantılara yönlendiren bir çözüm geliştirdi. Yapı parçalarının hidrolik olarak sıkıştırılması için hatlar ayrıca harika bir seçenek olan Lehmann tezgahının döner geçişinden geçirildi.»

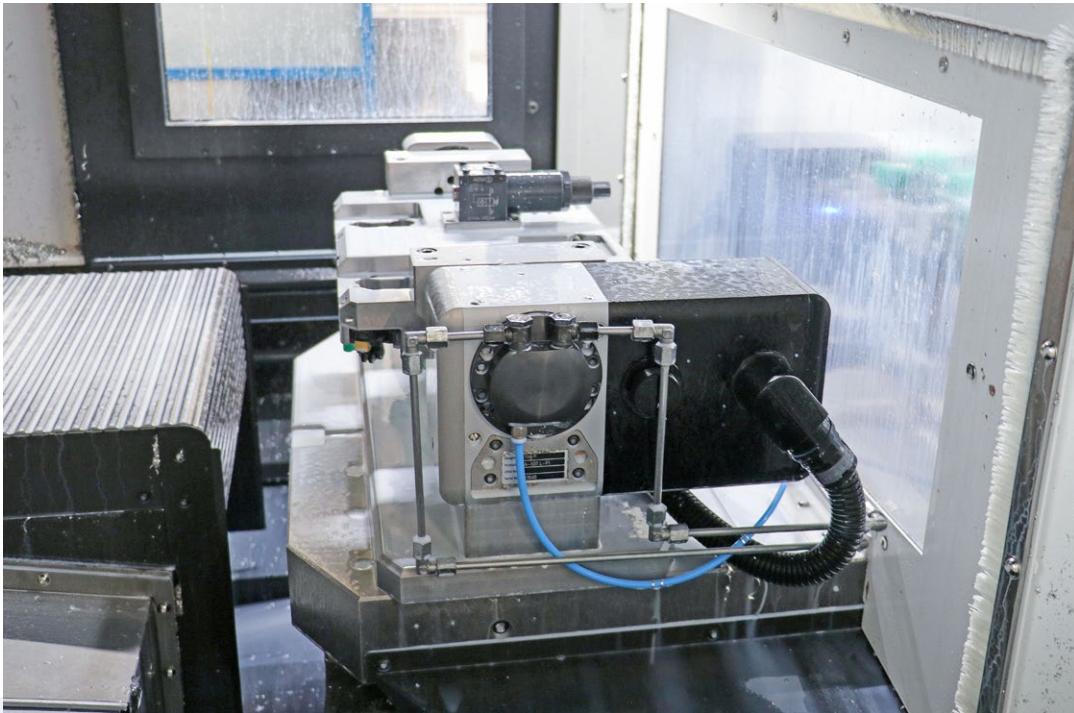
Torna tezgahlarının ve güvenlik sensörlerinin Fanuc-CNC tarafından kontrol edilmesi de bir püf noktaydı. Hyundai WIA i-CUT 400TD için dördüncü ya da beşinci eksen (iki çalışma tezgahının da bir tarafında) hazır değildir. Felix Mull bunun için de tedarikçileri ile yakın bir çalışma gerçekleştirdi. ARO-tec, torna tezgahı üreticisi pL LEHMANN'ın girdileriyle PLC'yi eksen, sıkıştırma tertibatı ve sensörler ile birlikte tamamen makine kumandasına entegre olacak şekilde uyarlayabildi.



İki çalışma tezgahına ve üzerlerindeki ek eksenlere veri, akım ve hidrolik hatları sağlamak için bir döner geçiş konsepti geliştirdi.

## pL torna tezgahları enerji tasarrufunda yardımcı oluyor

Mull üretim çözümünden son derece memnun: «ARO-tec ve pL LEHMANN, eşit şartlarda çalışabileceğimiz güvenilir ortaklar olduklarını gösterdiler. Makine, CNC ve torna tezgahı birlikte kusursuz çalışıyor ve örneğin kapak üzerinde 0,05 mm'lik konum toleransları gibi ihtiyaç duyduğumuz hassasiyete ulaşıyorlar.» Şirket yöneticisinin de belirttiği gibi sistem bir yılı aşkın bir süredir hatasız çalışıyor ve yaptığı hesaplamalar da beklenen sürdürülebilirliği sağladı. Alan gereksinimi minimum ve akım sarfiyatı düşük seviyede. pL torna tezgahı büyük, sabit tezgah eksenine göre çok daha az enerjiye ihtiyaç duyduğundan, bunda önemli bir rol oynuyor. Felix Mull, «Ardından, otomasyonu yukarı akışlı



Yapı parçalarının hidrolik olarak sıkıştırılması için hatlar Lehmann tezgahının döner geçişinden geçirildi.



Mull, sipariş için toplam dört Hyundai WIA i-CUT 400TD delme ve frezeleme merkezi yatırımı yaptı. Bunlardan biri iddialı işlemler için pL torna tezgahı EA-507 ile donatılmıştır.

bir robot hücresiyle ele alacağız» diye planlarını açıklıyor. «Ardından üretim sistemi ekonomik açıdan daha etkili olacak.»

## Prototipten büyük seriye kadar hizmet

Andreas Mull, 1987'de aynı adı taşıyan şirketini kurdu ve tek bir CNC freze tezgahında ilk olarak bireysel parçalar ve prototipler üretti. Firma zamanla büyüdü. Üretim tertibat ve alet yapımında ve seri üretimde gelişti. Bugün, kurucu oğlu Felix Mull tarafından yönetilen şirketler grubu, Andreas Mull Werkzeugbau und Zerspanungstechnik GmbH ve yalnızca otomotiv endüstrisi için büyük ölçekli projeler üstlenen AM CNC-Präzisionstechnik GmbH firmasından oluşmaktadır. İki şirket de ISO 9001:2015 kalite yönetim sistemi uyarınca sertifikalandırılmıştır.

## İsviçre kalitesinde CNC döner tablalar

1960 yılında sadece fason üretim yapan firma olarak kurulmuş pL LEHMANN, 40 yılı aşkın süredir CNC döner tablalar geliştirmekte ve imal etmektedir. Merkezi İsviçre'de Bärau (Emmental) şehrinde bulunan aile şirketi, yenilikleri ve İsviçre kalitesi ile müşterileri için yüksek verimlilik özelliğine sahip ek NC eksenleri ile yeni olanaklar yaratmayı ve daha dar işleme çözümleri geliştirmeyi başardı. Şirket geçmişinin en önemli gelişmelerinden ve atılımlarından biri, hiç şüphesiz sahip olduğu modüler yapısı sayesinde yüksek performansı ve esnekliği ile zorlu işlemler için uygun olan 2009 yılında geliştirilmiş 500 serisi döner tabladır. 2014 yılında geliştirdiği boşluksuz ön gerilmeli PGD dışı kutuları ile pL LEHMANN önemli bir yeniliğe daha yol açmıştı. İsviçreli firma 2017 yılında diğer yeniliklerin yanı sıra, döner tablalarını Endüstri 4.0 ve dijitalleştirilmiş imalat için hazır hale getiren yeni pL-iBox neslini tanıttı. 2019 yılındaysa bunu, devir sayısının 5.450 dak-1'ye kadar vardığı döner tabla serisi 900 DD Serisi'nin (Direct Drive) tanıtımını izledi. Bir diğer yeni ürün olarak da ilk defa 2019 yılında ön ve son işleme dahil olmak üzere 3D baskılı üretim için özel olarak tasarlanmış bir sıfır nokta bağlama sistemi olan AM-LOCK sistemi sunuldu.

İletişim: **Peter Lehmann AG**  
Bäraustrasse 43  
CH-3552 Bärau  
Tel. +41 (0)34 409 66 66  
Faks +41 (0)34 409 66 00  
sales@plehmann.com  
www.lehmann-rotary-tables.com

**Andreas Mull Werkzeugbau  
und Zerspanungstechnik GmbH**  
Oppelner Straße 3, Gewerbegebiet Süd  
31167 Bockenem  
Tel. +49 5067 6644  
Faks +49 5067 697430  
info@mull.de  
www.mull.de

**ARO-tec GmbH**  
Verler Str. 70  
33689 Bielefeld  
Tel. +49 5205-75175-20  
Faks +49 5205-75175-39  
info@aro-tec.org  
www.aro-tec.org