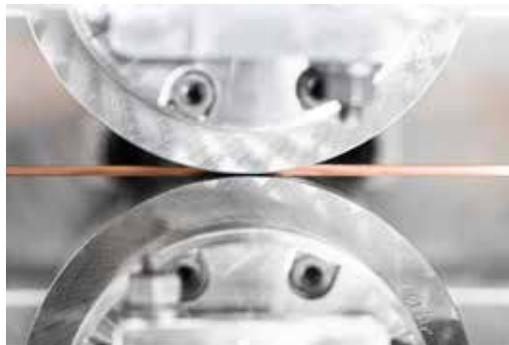




PRECISION. PRODUCTIVITY. PROFESSIONAL SERVICES. USER FRIENDLINESS. MODULAR ASSEMBLY & CONVERTABILITY.



WORLD CLASS
WIRE ROLLING MACHINES
MADE IN GERMANY



ASSURING
COMPETENCE,
QUALITY AND
RELIABILITY
FOR MORE THAN
75 YEARS.

SEIT ÜBER 75 JAHREN EIN GARANT FÜR
KOMPETENZ, QUALITÄT UND ZUVERLÄSSIGKEIT.

EDITORIAL



V. Gerth

VOLKER GERTH
General Manager

S. König

SEBASTIAN KÖNIG
Managing Partner

GLOBALLY CONNECTED WITH THE INDUSTRY LEADERS OF EMERGING TECHNOLOGIES

WELTWEIT AUF DRAHT MIT DEN BRANCHEN- FÜHRERN ZUKUNFTSWEISENDER TECHNOLOGIEN

As a modern company, we continue to develop dynamically and invest continuously in the modernisation of our operations and the expansion of our machinery and equipment.

The basis of our success is our team of experienced and competent employees, which increasingly includes younger, highly-skilled workers. Hence, we consider ourselves well prepared for the challenges of the future.

This corporate brochure aims at providing a holistic and yet detailed overview on where FUHR stands today – enjoy reading!

Als modernes Unternehmen entwickeln wir uns dynamisch weiter und investieren kontinuierlich in die Modernisierung des Betriebs und die Erweiterung unserer Maschinen und Anlagen.

Die Basis unseres Erfolgs ist unser Team erfahrener und kompetenter Mitarbeiter, zu denen in zunehmendem Maße auch immer mehr jüngere Fachkräfte gehören. Damit sind wir für die Herausforderungen der Zukunft bestens gewappnet.

Diese Unternehmensbroschüre lädt Sie ein, sich ein umfassendes und detailliertes Bild von FUHR zu verschaffen – wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen!

CONTENT INHALT

01 COMPANY UNTERNEHMEN 08

01.1 HISTORY	10	GESCHICHTE
01.2 HEADQUARTERS	12	FIRMENSITZ
01.3 PEOPLE	14	MENSCHEN



02 PRODUCTS & SERVICES LEISTUNGEN UND SERVICES 16

02.1 PRODUCTION LINES	18	PRODUKTIONSLINIEN
RECTANGULAR COPPER WIRE	19	KUPFER-RECHTECKDRAHT
COPPER PV RIBBON	20	PV-KUPFERBÄNDCHEN
PRECISION PROFILE WIRE	21	PRÄZISIONSPROFILDRAHT
02.2 COMPONENTS	22	KOMPONENTEN
UNCOILERS	23	ABWICKLER
ROLL HEADS	24	WALZKÖPFE
ROLLING DEVICES	26	WALZMASCHINEN
INLINE PROFILING	28	INLINE PROFILIERUNG
MEASUREMENT	30	MESSTECHNIK
COILERS	32	AUFWICKLER
02.3 INDIVIDUAL MANUFACTURING	34	INDIVIDUELLE FERTIGUNG
CONTRACT MANUFACTURING	35	LOHNFERTIGUNG
ROLL MANUFACTURING	37	WALZENFERTIGUNG
02.4 SERVICES	38	SERVICES
CONSULTING SERVICES	38	BERATUNG
RESEARCH & DEVELOPMENT	39	FORSCHUNG & ENTWICKLUNG
CUSTOMER SERVICES	39	KUNDENDIENST

03 INNOVATIONS INNOVATIONEN 40

03.1 AUTOMOTIVE	42	AUTOMOBILINDUSTRIE
HAIRPIN STATOR	45	HAIRPIN STATOR
FLAT FLEXIBLE CABLE	46	FLACHBAND-KABEL
ROLLING BEARING	47	WÄLZLAGER
THREAD INSERT (HELICOIL)	48	GEWINDEEINSATZ (HELICOIL)
SPIRAL SPRING	49	SPIRALFEDER
WIPER BLADE	50	WISCHBLATT
CLUTCH SPRING	51	KUPPLUNGSFEDER
VALVE COLLET	52	VENTILKEIL
RETAINING RING (CIRCLIP)	53	SICHERUNGSRING (SEEGERRING)
DRIVETRAIN (CVT)	54	ANTRIEBSKETTE (CVT)
PISTON RING	55	KOLBENRING
STARTER RING GEAR	56	ANLASSERKRANZ
03.2 ENERGY & UTILITIES	58	ENERGIE- UND VERSORUNGSTECHNIK
PHOTOVOLTAICS	61	PHOTOVOLTAIK
WIND ENERGY	62	WINDENERGIE
CTC WIRE	63	DRILLLEITER
FLEXIBLE PIPE ARMOURING	64	SCHLAUCHARMIERUNG
COMMUTATOR	65	KOMMUTATOR
STRANDED WIRE	66	LITZEN
SPIRAL CABLE WRAP	67	SPIRALDRAHTHÜLLEN
TROLLEY WIRE	68	OBERLEITUNGSDRAHT
TRANSFORMER WIRE	69	TRANSFORMATORENDRAHT
03.3 CONSTRUCTION	70	HOCH- UND TIEFBAU
REINFORCEMENT STEEL BAR	73	BAUSTAHLDRAHT
WINDOW FITTING	74	FENSTERBESCHLAG
TRACK ROPE (ROPEWAY)	75	TRAGSEIL (SEILBAHN)
THREAD NAILS	76	GEWINDENAGEL
03.4 CONSUMER GOODS	78	KONSUMGÜTER
STAPLE WIRE	81	HEFTKLAMMER
ZIPPER	82	REISSVERSCHLUSS
STRING (MUSICAL INSTRUMENT)	83	SAITEN
BRUSH WIRE	84	BÜRSTENDRAHT
HORSESHOE NAILS	85	HUFNAGEL
03.5 MEDICAL ENGINEERING	86	MEDIZINTECHNIK
SUPERCONDUCTOR	89	SUPRALEITER
IMPLANT	90	IMPLANTAT
TOOTH BRACE (BRACKET)	91	ZAHNSPANGE (BRACKET)
SPECTACLE FRAME	92	BRILLENFASSUNG
03.6 PRODUCTION TECHNOLOGY	94	PRODUKTIONSTECHNIK
PROFILE RAIL GUIDES	97	PROFILSCHIENENFÜHRUNGEN
CARD CLOTHING WIRE	98	KRATZENDRAHT
WEAVING COMB	99	WEBKAMM
BIMETALLIC SAW BLADES	100	BIMETALL-SÄGEBLÄTTER
SCREEN	101	SPALTFILTER





WORLD CLASS WIRE ROLLING MACHINES MADE IN GERMANY

WELTWEIT FÜHRENDE DRAHTWALZMASCHINEN AUS DEUTSCHLAND

Founded more than 75 years ago, our family-owned company has been standing for the highest quality standards and a comprehensive service tailored to our customers' needs since the very beginning. Currently, FUHR GmbH & Co. KG is already being managed by the 3rd generation of the founding family and has mastered many economic ups and downs over the past decades. Today, our company is one of the few global players in its field.

Gegründet vor über 75 Jahren steht unser Familienunternehmen von Anfang an für höchste Qualitätsstandards und einen umfassenden Service nach Maß des Kunden. Aktuell wird die FUHR GmbH & Co. KG bereits in der 3. Generation von der Gründerfamilie geleitet und hat in den vergangenen Jahrzehnten viele konjunkturabhängige wirtschaftliche Höhen und Tiefen gemeistert. Heute zählt unser Unternehmen in seinem Leistungsbereich zu den Global Playern der Branche.



*You can rely on a highly qualified and strongly motivated team that draws on the most varied professional backgrounds and commands **precise and in-depth knowledge** of the markets, cultures and requirements of their industry.*

01.1 HISTORY GESCHICHTE

1958

Karl Fuhr gets his company officially registered as the "Karl Fuhr Maschinenfabrik" in the commercial register of the district court of Lemgo.

Die Firma von Karl Fuhr wird zum ersten Mal als die „Karl Fuhr Maschinenfabrik“ in das Handelsregister des Amtsgerichts Lemgo eingetragen.



1970

The company name changes to "Karl Fuhr KG" and along with it, the legal entity to a "private limited partnership", which comprises Liselotte Fuhr and her three daughters as the new, personally liable owners.

Der Firmenname wird in „Karl Fuhr KG“ und damit einhergehend die Rechtsform in eine Personengesellschaft geändert, mit Liselotte Fuhr und ihren drei Töchtern als persönlich haftende Gesellschafter.



1988

The company is growing persistently, and against the backdrop of a constantly changing commercial environment, the company's legal status is once again being changed, which also results in the new name "Karl Fuhr GmbH & Co. KG".

Im Laufe der Jahre wächst die Firma kontinuierlich, und vor dem Hintergrund eines sich stetig wandelnden Wettbewerbsumfeldes wird die Firma restrukturiert und firmiert fortan als „Karl Fuhr GmbH & Co. KG“.



2013

The company is given a modern and international corporate design. The new company logo speaks a clear language: FUHR produces „rolling mills“ for its customers - the two stylised rollers and the wire running between them make this clear in a very puristic way.

Das Unternehmen erhält ein modernes, internationales Corporate Design. Das neue Firmenlogo spricht eine eindeutige Sprache: FUHR stellt „Rolling Mills“ für ihre Kunden her - die beiden stilisierten Walzen und der durchlaufende Draht verdeutlichen das auf sehr puristische Art und Weise.



2016

FUHR celebrates 70 years in business. The family-run, medium-sized mechanical engineering company produces state-of-the-art wire rolling machines for customers on 5 continents with around 50 highly qualified employees.

FUHR feiert 70-jähriges Firmenjubiläum. Immer noch ist die „FUHR GmbH & Co. KG“ ein familiengeführtes, mittelständisches Maschinenbauunternehmen und produziert mit rund 50 hochqualifizierten Mitarbeitern hochmoderne Drahtwalzanlagen für Kunden auf 5 Kontinenten.



2021

FUHR celebrates 75 years in business. About 60 qualified employees work for the company and ensure with their commitment that FUHR GmbH & Co. KG will continue to be one of the market leaders in its field.

FUHR feiert 75-jähriges Firmenjubiläum. Rund 60 hochqualifizierte Mitarbeiter sorgen mit ihrem Engagement dafür, dass die FUHR GmbH & Co. KG auch in Zukunft zu den Marktführern in ihrem Bereich gehören wird.



1946

At the age of 33, the German engineer Karl Fuhr sets up a company for mechanical engineering in Horn-Bad Meinberg, a small town in the heart of the Teutoburg Forest, North Rhine-Westphalia.

Der deutsche Ingenieur Karl Fuhr gründet im Alter von 33 Jahren eine Maschinenbaufabrik in Horn-Bad Meinberg, einem kleinen Ort im Herzen des Teutoburger Waldes, Ostwestfalen.



1963

The founder Karl Fuhr dies at the age of 50 of a heart attack, leaving behind his three young daughters and his widow, Liselotte, who then takes over the lead of her husband's rolling mill factory.

Der Firmengründer Karl Fuhr stirbt im Alter von 50 Jahren an einem Herzinfarkt. Zurück lässt er seine drei jungen Töchter sowie seine Frau Liselotte, die fortan die Walzmaschinenfabrik leitet.



1984

The oldest daughter of the company founder, Helga König-Fuhr, joins the company's management team at the age of 44.

Die älteste Tochter des Firmengründers, Helga König-Fuhr, übernimmt im Alter von 44 Jahren als geschäftsführende Gesellschafterin die Leitung der Karl Fuhr KG.



2012

In Steinheim the new headquarters are being built on a plot size of 100,000 sq.ft., encompassing very modern & efficient production facilities, including a separate grinding and painting workshop, and in addition a separate state-of-the-art administrative building.

In Steinheim entsteht auf einer Fläche von 10.000 m² die neue Betriebsstätte. Diese umfasst eine hochmoderne und effiziente Produktionshalle mit eigener Schleiferei und Lackiereinheit sowie ein architektonisch anspruchsvolles Verwaltungsgebäude.



2017

Sebastian König, grandson of the founder Karl Fuhr, managing director since 2009 and shareholder since 2014, becomes owner of the company.

Sebastian König, Enkel des Gründers Karl Fuhr, seit 2009 Geschäftsführer und seit 2014 Gesellschafter, wird Inhaber des Unternehmens.



2023

The FUHR corporate identity is being revised and the colours steel grey and copper orange are added to the colour chart. This is reflected in the logo.

Die FUHR Corporate Identity wird überarbeitet und die Farbpalette durch die Sekundärfarbe Stahlgrau und die Akzentfarbe Kupferorange erweitert. Das findet auch im Logo Anwendung.

01.2 HEADQUARTERS

FIRMENSITZ

BUILT
ERBAUT 2012

Total Area 100,000 sq ft
Gesamtfläche 10.000m²

Photovoltaic
capacity
240 kWp
PV-Anlage
240 kWp

Administrative
building
8,500 sq ft

Verwaltung
850 m²

Production facility
40,000 sq ft

Produktion
4.000 m²



01.3 PEOPLE MENSCHEN



It was in the year 1946 that the engineer Karl Fuhr, with quite a unique level of dedication and ingenuity, laid the foundation for a company that's become a globally successful player. Nothing has changed in this spirit to this very day: The know-how and the motivation of a great variety of people are our success factor to this day. This is why we ensure that our people enjoy the necessary scope for them to act on their own initiative, and rely entirely on their individual professional commitment.

You can rely on a highly qualified and strongly motivated team that draws on the most varied professional backgrounds and commands precise and in-depth knowledge of the markets, cultures and requirements of their industry. A team that is firmly committed to continuous improvement – every single day, year in, year out.

Es war das Jahr 1946, als der Ingenieur Karl Fuhr mit viel Einsatz und Erfindungsreichtum den Grundstein für ein heute weltweit erfolgreiches Unternehmen legte. An diesem Geist hat sich bis heute nichts geändert: Das Know-how und die Motivation ganz unterschiedlicher Menschen sind bis heute unser Erfolgsfaktor. Deshalb lassen wir unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die für ein eigenverantwortliches Handeln nötigen Freiräume und verlassen uns ganz auf ihr individuelles berufliches Engagement.

Sie dürfen sich auf ein hochqualifiziertes und stets motiviertes Team verlassen, das aus den unterschiedlichsten Fachrichtungen kommt und die Märkte, Kulturen und Anforderungen Ihrer Branche genau kennt. Und jeden Tag versucht, sich weiter zu verbessern.



SEBASTIAN KÖNIG
Dipl.-Ing., EUR ING, MBA
Geschäftsführender Gesellschafter
Managing Partner

Sebastian König is heading the company in third generation together with Volker Gerth, being responsible for corporate strategy, financial controlling, human resources management, marketing and public relations. Having obtained a master's degree in naval architecture & marine engineering as well as a post-grad MBA, previous assignments have taken him to Great Britain, France, the UAE, Sudan and Switzerland. Sebastian König has been working as a General Manager for FUHR since the beginning of 2010.

Sebastian König leitet das Unternehmen in dritter Generation gemeinsam mit Volker Gerth und ist für Firmenstrategie, Financial Controlling, Personalwesen, Marketing und Presse-/Öffentlichkeitsarbeit zuständig. Nach dem Studium des Schiffbaus und der Meerestechnik sowie einem daran anschließenden, berufsbegleitenden Studium zum MBA lagen seine beruflichen Stationen unter anderem in Großbritannien, Frankreich, den VAE, Sudan und der Schweiz. Seit 2010 ist er im Familienunternehmen tätig.

VOLKER GERTH
Dipl.-Ing.
Geschäftsführer
General Manager (Technical Sales)

Volker Gerth is the managing director of FUHR. Driven by the passion to understand technical details to their entirety, he finished his diploma in Mechanical Engineering in 1989 and immediately joined FUHR's design department. After moving to Sales in 1995, Volker Gerth took over the responsibility for the Technical Management just two years later. He is a member of the management team since 2005 and since this time he heads both, Technical and Commercial Sales.

Volker Gerth ist Geschäftsführer von FUHR. Angetrieben von der Leidenschaft, technische Details in ihrer Gesamtheit zu verstehen, schloss er 1989 sein Maschinenbaustudium ab und trat anschließend in die Konstruktionsabteilung von FUHR ein. Nach seinem Wechsel in den Vertrieb 1995 übernahm Volker Gerth bereits zwei Jahre später die Verantwortung für die Technische Leitung. Seit 2005 ist er Mitglied der Geschäftsleitung und leitet seither sowohl den technischen als auch den kaufmännischen Vertrieb.

02 PRODUCTS & SERVICES

LEISTUNGEN & SERVICES



*We at FUHR are strongly committed to design and manufacture tailor-made and turn-key rolling mills that enable you to **fulfill and even exceed** your production requirements.*



OUR BROAD PORTFOLIO

UNSER UMFANGREICHES PORTFOLIO

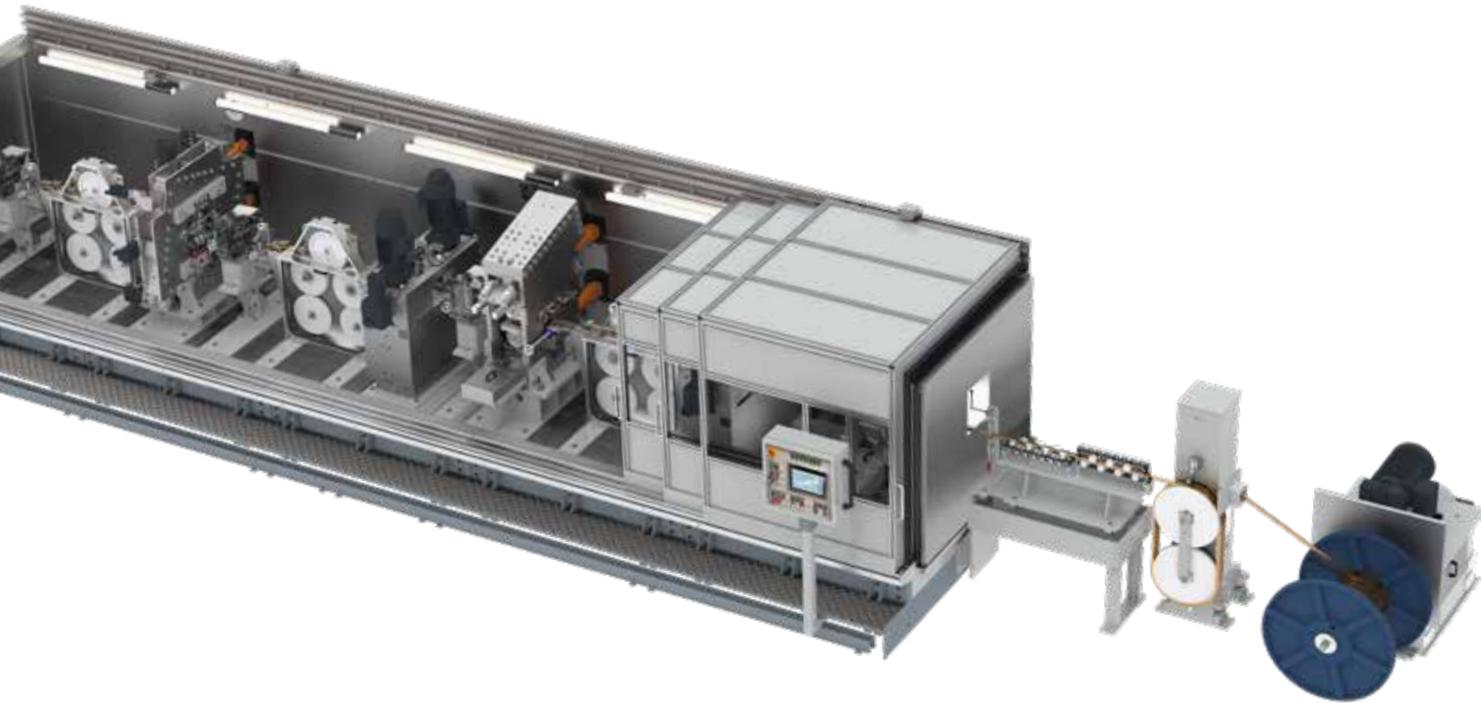
The basis of our product range is formed by individual components from the area of wire forming. Our customers apply these components in their production lines – whether for the modernizing of existing lines or for the construction of complete new production facilities. Whether you are looking for a complete rolling mill or just a component, we will find a solution!

Die Basis unserer Produktpalette sind Einzelkomponenten aus dem Bereich der Drahtumformung. Diese Komponenten setzen unsere Kunden in ihren Fertigungslinien ein – sei es zur Modernisierung vorhandener Linien oder für den Bau komplett neuer Produktionsanlagen. Ob Sie eine komplette Walzanlage oder nur eine Komponente suchen: wir finden die für Sie passende Lösung!



02.1 PRODUCTION LINES

PRODUKTIONSLINIEN



COMPLETE PRODUCTION LINES FOR YOUR PRODUCTS

KOMPLETTE PRODUKTIONSLINIEN FÜR DIE GESAMTE VIELFALT IHRER PRODUKTE

From our modular component range, we will build a production line optimally matching your requirements. Here, we perceive ourselves as a system supplier designing, constructing, building, delivering and commissioning your system.

Aus unserem modularen Komponenten-Programm bauen wir die optimal auf Ihren Bedarf zugeschnittene Produktionslinie. Wir verstehen uns dabei als Systemlieferant, der Ihre Anlage auslegt, konstruiert, baut, liefert und in Betrieb nimmt.



RECTANGULAR COPPER WIRE KUPFER-RECHTECKDRAHT

Rectangular copper wire for paper and enamel insulation

In the electrical industry, rectangular wires with defined edge radii are used in motors, generators and transformers.

In comparison with round wires, rectangular wires have the advantage of allowing more compact windings, thereby delivering both space and weight savings. The electrical efficiency is also better, and that saves energy.

Especially when the wires are meant to be insulated with enamel, the precision of width and thickness as well as the geometry of the edge radius is of great importance for the defect-free use in electrical coils.

Typical line for medium sized sections

Five stand standard line for the medium size range of rectangular copper wire. This system covers the typical CTC size range and beyond.

Speed: up to 1,200 m/min
 Size range: Width: 2.0 to 30.0 mm
 Thickness: 0.5 to 6.0 mm
 Precision: IT7



Kupfer-Rechteckdraht für Papier- und Lackisolierung

In der Elektroindustrie werden rechteckige Drähte mit definierten Kantenradien in Motoren, Generatoren und Transformatoren eingesetzt.

Im Vergleich zu Runddrähten haben Rechteckdrähte den Vorteil, dass damit kompaktere Wicklungen möglich sind, wodurch Bauraum und Gewicht gespart wird. Auch der elektrische Wirkungsgrad ist besser, und somit wird Energie gespart.

Insbesondere wenn die Drähte mit Lack isoliert werden sollen, sind Präzision von Breite und Stärke sowie Geometrie des Kantenradius für den fehlerfreien Einsatz in Wicklungen von größter Bedeutung.

Typische Anlage für den mittleren Abmessungsbereich

5-gerüstige Standardanlage für den mittleren Abmessungsbereich von Kupfer-Rechteckdrähten. Diese Anlage deckt den typischen CTC-Abmessungsbereich ab und geht darüber hinaus.

Geschwindigkeit: bis zu 1.200 m/min
 Abmessungsbereich: Breite: 2,0 bis 30,0 mm
 Stärke: 0,5 bis 6,0 mm
 Genauigkeit: IT7



COPPER PV RIBBON **PV-KUPFERBÄNDCHEN**

Copper ribbon for photovoltaic panels

The so-called interconnect ribbons – tinned copper ribbons that are soldered onto the silicon wafer – take away the energy produced photoelectrically. The connection of these interconnect ribbons with the rectifier takes place via the so-called busbars – slightly larger copper ribbons that are also tinned.

FUHR supplies highly productive rolling mills for the rolling of interconnect ribbons and busbars from round copper wire. The rolled ribbons are formed into coils and can then be annealed and tinned in later processes.

High requirements as to dimensional accuracy and straightness of the ribbons are placed on the rolling mill, since only this allows smooth processing of the ribbon.

Combined drawing and rolling line for PV ribbons

Three stand standard line for the typical range of sizes for the copper ribbons for photovoltaics. On the input side, the round wires are calibrated in the drawing die. This reduces the number of sizes of round wire which have to be kept in stock.

Speed: up to 1,200 m/min
 Size range: Width: 1.0 to 8.0 mm
 Thickness: 0.1 to 0.5 mm
 Precision: IT7 for thickness

Kupferbändchen für Photovoltaik-Panels

Die sogenannten Interconnect Ribbons – verzinn-te Kupferbändchen, welche auf die Silizium-Wafer aufgelötet werden – nehmen die photoelektrisch erzeugte Energie auf. Die Verbindung dieser Interconnect Ribbons mit dem Wechselrichter erfolgt mit den sogenannten Bus Bars – etwas größeren Kupferbändchen, die ebenfalls verzinkt sind.

FUHR liefert hochproduktive Walzanlagen zum Walzen der Interconnect Ribbons und Bus Bars aus Kupferrunddraht. Die gewalzten Bändchen werden aufgespult und können dann in Folgeprozessen weichgeglüht und verzinkt werden.

An die Walzanlage werden hohe Anforderungen in Bezug auf hohe Maßgenauigkeit und Geradheit der Bändchen gestellt, da nur so eine reibungslose Weiterverarbeitung der Bändchen möglich ist.

Kombinierte Zieh-Walzanlage für PV-Kupferbändchen
 3-gerüstige Standardanlage für den typischen Abmessungsbereich der Kupferbändchen für die Photovoltaik. Einlaufseitig werden die Runddrähte im Ziehstein kalibriert. Dadurch reduziert sich die Anzahl der zu bevorratenden Runddrahtabmessungen.

Geschwindigkeit: bis zu 1.200 m/min
 Abmessungsbereich: Breite: 1,0 bis 8,0 mm
 Stärke: 0,1 bis 0,5 mm
 Genauigkeit: IT7 in der Stärke



PRECISION PROFILE WIRE **PRÄZISIONSPROFILDRAHT**

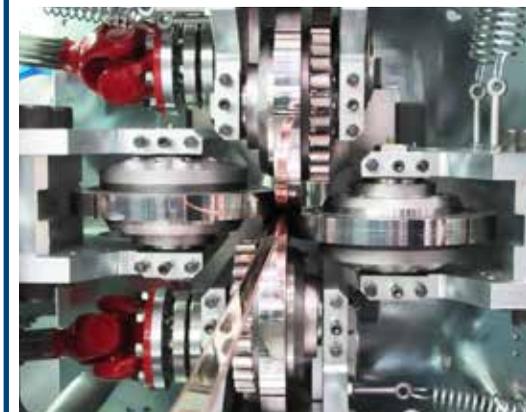
Precision profile wire in steel and stainless steel

In comparison with drawing processes with profile drawing dies, the production of steel profile wires in the cold rolling process is more cost efficient. At the same time better results in quality are achieved.

Rolling can produce shaped cross sections which are close to the final product. A final processing step is often unnecessary. Examples are profile wires for piston rings, valve collets, circlips, bolts for CVT chains, steel cables, textile cardings and gap filters.

Standard sized machines

Speed: up to 800 m/min
 Size range: from 0.1 to 1,000 mm²
 Precision: IT7



Präzisionsprofildraht aus Stahl und Edelstahl

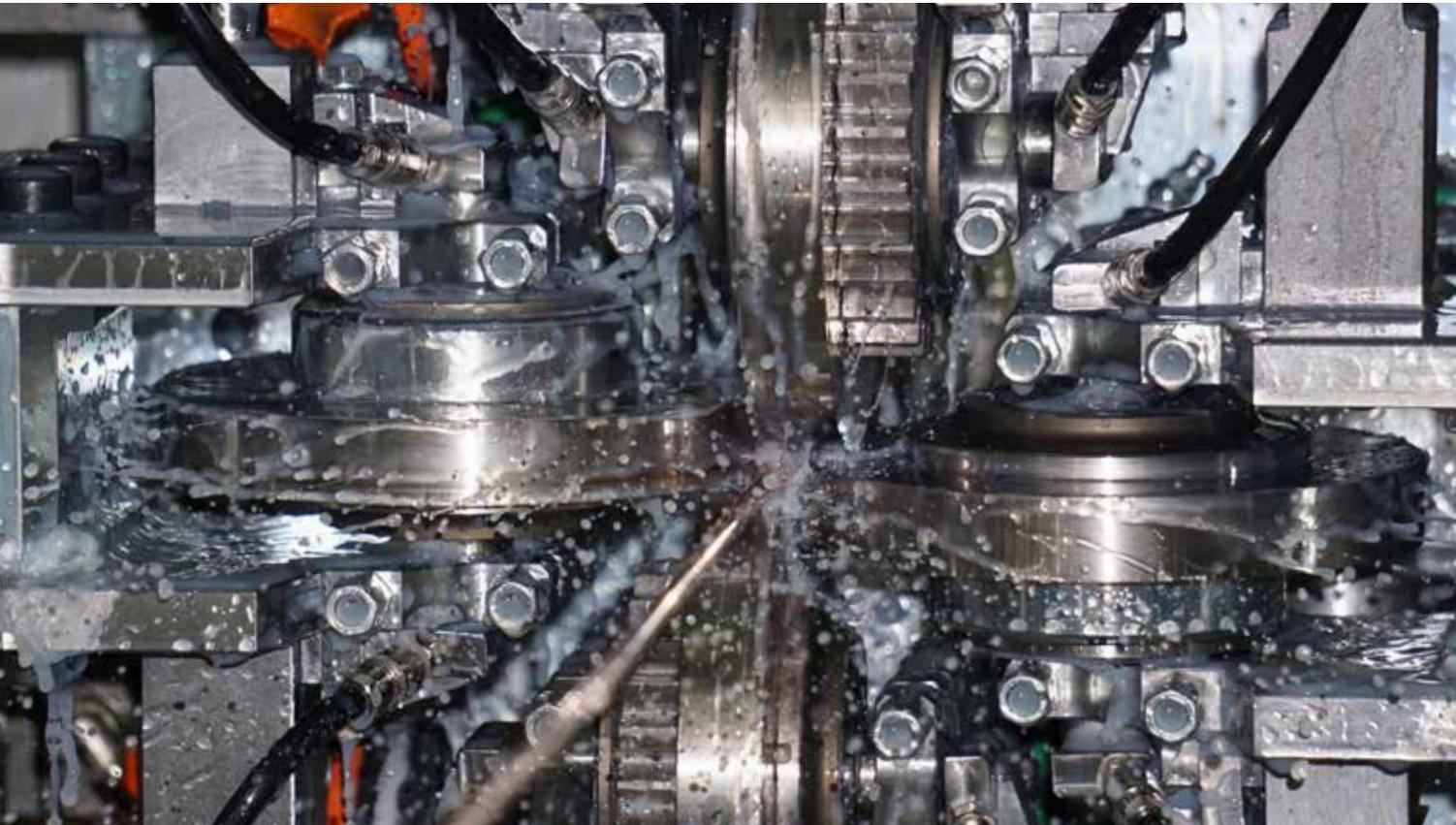
Im Vergleich zum Ziehverfahren mit Profildziehsteinen ist die Herstellung von Profildrähten aus Stahl im Kaltwalzverfahren wirtschaftlicher. Gleichzeitig werden qualitativ bessere Ergebnisse erreicht.

Durch Walzen lassen sich Profilquerschnitte herstellen, die nahe am Fertigprodukt sind. Eine Finish-Bearbeitung ist oftmals nicht erforderlich. Beispiele sind Profildrähte für Kolbenringe, Ventilkegelstücke, Sicherungsringe, CVT-Kettenbolzen, Stahlseile, Textilkrazten und Spaltfilter.

Standardmaschinenkonzept

Geschwindigkeit: bis zu 800 m/min
 Abmessungsbereich: von 0,1 bis 1.000 mm²
 Genauigkeit: IT7

02.2 COMPONENTS KOMPONENTEN



INDIVIDUAL COMPONENTS FOR YOUR PRODUCTION LINE

EINZELKOMPONENTEN FÜR IHRE PRODUKTIONS-LINIE

The basis of our product range is formed by individual components from the area of wire forming. Our customers apply these components in their production lines – whether for the modernisation of existing lines or for the construction of complete new production facilities.

Die Basis unserer Produktpalette sind Einzelkomponenten aus dem Bereich der Drahtumformung. Diese Komponenten setzen unsere Kunden in ihren Fertigungslinien ein – sei es zur Modernisierung vorhandener Linien oder für den Bau komplett neuer Produktionsanlagen.



UNCOILERS ABWICKLER

A wide selection of uncoilers is supplied by FUHR. The machines differ in layout as well as in the size and the weight of the material to be processed. FUHR supplies uncoilers both as individual units for integration in existing equipment and systems as well as in the framework of complete systems.

COIL SYSTEMS

Systems for spirally wound coils

This kind of coil is generally found with raw wires like hot rolled steel or copper wire. Whereas the winding direction changes from layer to layer in wire wound layer-wise, it is always the same in spiral windings.

SMH | FLYING SPOOLER

Cantilever spool mounting

The machines of SMH type are characterised by the one-sided take-up of the material to be wound. This is referred to as a so-called cantilever spooler. It makes these machines less expensive than comparable designs with two sleeves (type SMH-Pi).

SMH-PI | SLEEVE SPOOLER

2-sided spool fixation

The machines of the SMH-Pi type are characterised by the take-up of reels from both sides. For this purpose the machines are equipped with a counter sleeve.



FUHR liefert ein breites Sortiment von Abwicklern. Die Maschinen unterscheiden sich in der Aufmachung sowie in der Größe bzw. dem Gewicht der zu verarbeitenden Gebinde. Abwickler liefert FUHR sowohl als Einzelaggregate zur Integration in bestehende Anlagen als auch im Rahmen von Komplettanlagen.

SYSTEME FÜR COILS

Systeme für spiralförmig gewickelte Coils

Üblicherweise findet man diese Art von Coil bei Rohdrähten wie warmgewalztem Stahl- oder Kupferdraht. Während bei lagenweise gespultem Draht die Wickelrichtung von Lage zu Lage wechselt, ist sie bei spiralförmigen Wicklungen immer gleich.

SMH | FLIEGENDE SPULER

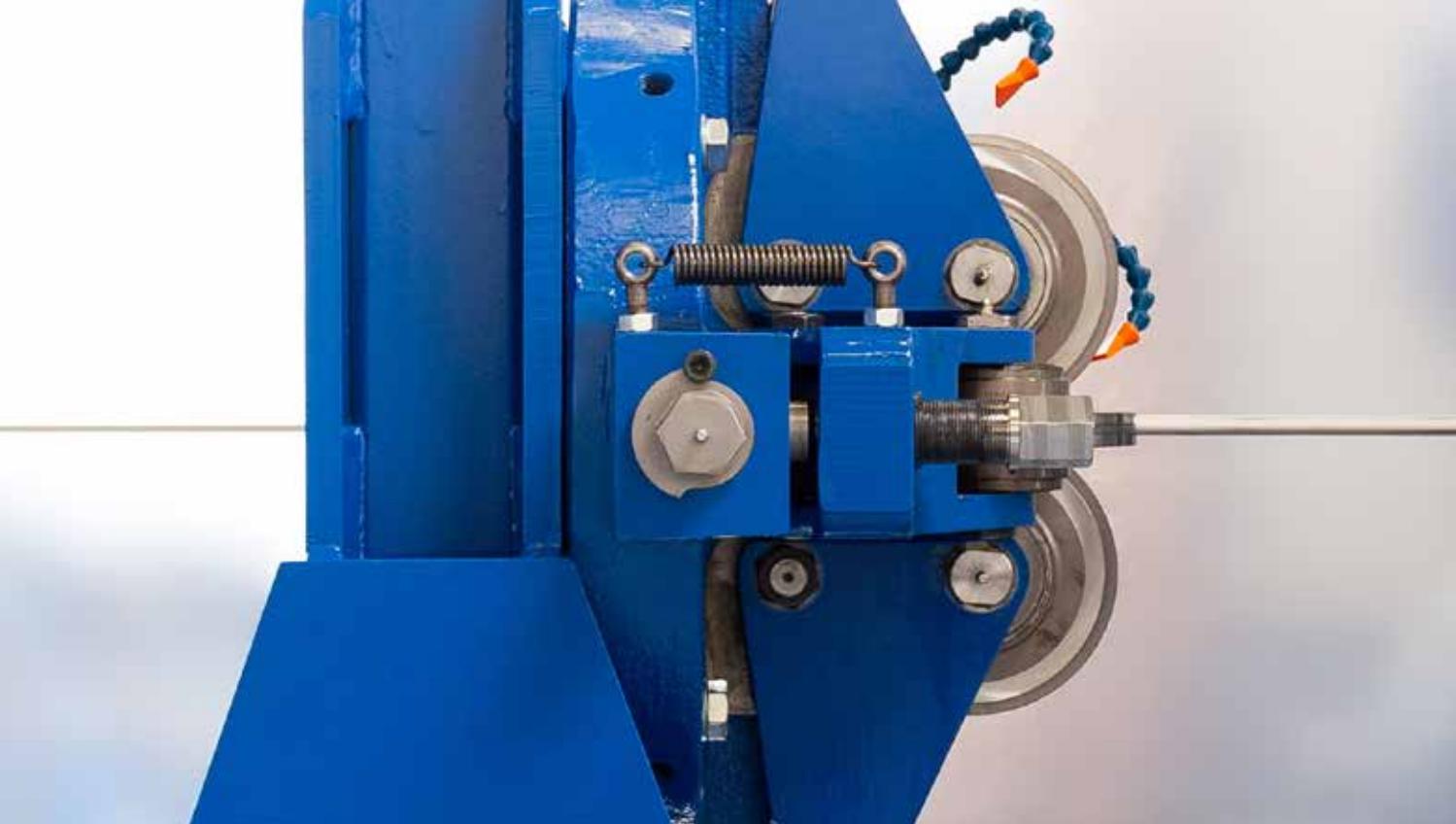
Fliegende Spulkörperaufnahme

Die Maschinen des Typs SMH zeichnen sich dadurch aus, dass die Spulkörper einseitig aufgenommen werden. Man spricht dann von einer sogenannten fliegenden Spulkörperaufnahme. Dadurch sind diese Maschinen preiswerter als vergleichbare Ausführungen mit Gegenpinole (Typ SMH-Pi).

SMH-PI | PINOLENSPULER

Beidseitige Spulkörperaufnahme

Die Maschinen des Typs SMH-Pi zeichnen sich dadurch aus, dass die Spulkörper von beiden Seiten aufgenommen werden. Dazu sind diese Maschinen mit einer Gegenpinole ausgerüstet.



ROLL HEADS | WALZKÖPFE

Roll heads without drive in various designs. Production of profile wire with small or medium cross section – preferably from round wire. Roll heads are suitable for ferrous and non-ferrous metals.

Roll heads enable more economic and technically superior production compared to the use of other production techniques such as drawing with a profiled die. Optimal wire surface, lower tool wear and high degree of forming due to rolling contact between tool and wire. In special cases operation without lubrication is possible (dry operation). Roll material is matched to wire material: Tool steel, sintered metal or tungsten carbide.

Tension force is usually applied by drawing machines – alternatively by belt caterpillars. Integration in existing drawing lines as replacement of drawing die boxes without complex line modifications.

Comprehensive accessory range: Wire guides, systems for roll force measurement, central lubrication systems etc.

Verschiedene Ausführungen von Walzapparaten ohne eigenen Antrieb. Herstellung von Profildrähten mit kleinem oder mittlerem Querschnitt – vorzugsweise aus Runddrähten. Geeignet für Eisen- und Nichteisenmetalle.

Wirtschaftlichere und technisch bessere Fertigung als beim Einsatz anderer Produktionsverfahren wie z. B. dem Ziehen mit profilierten Ziehsteinen. Optimale Drahtoberflächen, geringer Werkzeugverschleiß und hohe Umformgrade durch Rollkontakt zwischen Werkzeug und Draht. In Sonderfällen Einsatz auch ohne Schmierung (Trockenbetrieb). Walzenwerkstoffe abgestimmt auf Drahtwerkstoffe: Werkzeugstähle, Pulvermetalle oder Hartmetalle.

Aufbringen der Durchzugskraft üblicherweise mit Ziehmaschinen – alternativ mit Bandabzügen. Integration in bestehende Ziehanlagen als Ersatz.

Vielfältiges Zubehörprogramm: Drahtführungen, Systeme zur Walzkraftmessung, Zentralschmierungen etc.



4-FOLD PROFILING HEAD

Four rolls in one plane. Each roll is individually adjustable by hand. Optional quick release for effortless wire threading.

4-FACH-PROFILKOPF

Vier Walzen in einer Ebene. Jede Walze einzeln von Hand einstellbar. Optionale Schnellverstellung zum kraftfreien Durchfädeln des Drahtes.



REDUCTION ROLLER CASSETTE

Two roll pairs in two different planes process the wire sequentially. Like type WB, but far more compact design. Suitable for cross section reduction of round wires as an alternative to drawing dies.

WALZKASSETTE

Zwei Walzenpaare in zwei unterschiedlichen Ebenen bearbeiten den Draht nacheinander. Wie Typ WB, jedoch deutlich kompaktere Bauform. Geeignet zur Querschnittsreduzierung von Runddrähten als Alternative zu Ziehsteinen.

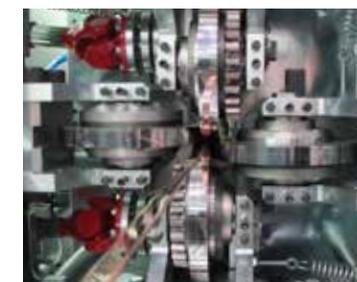


ROUNDING HEAD

WR roll heads are used e.g. for rolling edge radii (so-called edging) on flat wires. Roll adjustment by hand. Optional quick release for effortless wire threading or motorised roll adjustment.

ARRONDIERKOPF

Walzköpfe WR werden z. B. zum Walzen von Kantenradien (sog. Arrondieren) an Flachdrähten eingesetzt. Walzeneinstellung von Hand. Optionale Schnellverstellung zum kraftfreien Durchfädeln des Drahtes oder motorische Walzeneinstellung.



TURKS HEAD

Four rolls in one plane. Universal head for rolling rectangular and square profiles with just one standard roll set, i.e. without changing rolls.

TÜRKENKOPF

Vier Walzen in einer Ebene. Universalkopf zum Walzen von Rechteck- und Quadratprofilen mit nur einem Standardwalzensatz, d. h. ohne Walzenwechsel.



ROLLING DEVICES WALZMASCHINEN

FUHR has a large selection of the most varied rolling mills in its portfolio. These are either integrated by our customers into their own production lines or combined by FUHR to form complex rolling mills.

The differences between the individual machines are in the number of rolls, the degree of automation possible and precision achievable for the wires rolled. In addition, the machine types are available in several sizes which are characterised by roll diameter and nominal rolling force.

FLAT WIRE

Precision 2-high rolling mill

The 2-high rolling mills of the WSR type differ from the usual 2-high machines available for wire in their higher stiffness and the resulting higher precision of the flat wire produced.

Unique to the WSR FUHR rolling mills is the option of oscillating the rolls continuously crosswise to the wire. Therefore the otherwise usual changing of the track is not required anymore and the working life of the rolls increases many times. The degree of utilisation increases.



FUHR hat eine große Auswahl unterschiedlichster Walzmaschinen im Programm. Diese werden entweder von unseren Kunden in eigene Fertigungslinien integriert oder durch FUHR zu komplexen Walzanlagen kombiniert.

Die Unterschiede der einzelnen Maschinentypen liegen in der Anzahl der Walzen, dem möglichen Automatisierungsgrad und der erreichbaren Präzision der gewalzten Drähte. Außerdem sind alle Maschinentypen in mehreren Baugrößen verfügbar, die durch Walzendurchmesser und Nennwalzkraft charakterisiert werden.

FLACHDRAHT

Präzisions-Duowalzmaschine

Die Duowalzmaschinen des Typs WSR unterscheiden sich von den üblichen für Draht verfügbaren Duowalzmaschinen durch ihre größere Steifigkeit und die daraus resultierende höhere Präzision der erzeugten Flachdrähte. Einzigartig bei FUHR-Walzmaschinen vom Typ WSR ist die Option, die Walzen im Betrieb kontinuierlich quer zum Draht zu oszillieren. Dadurch entfällt der sonst übliche Spurwechsel und die Nutzungsdauer der Walzen vervielfacht sich. Der Nutzungsgrad steigt.

PROFILES

Type WN | Standard profile rolling mill

The WN range is the base type for the FUHR profile rolling mills. The WN type profile rolling machines are always used when profile wires need to be produced economically and normal precision is sufficient. The mechanical concept of this machine type leads to compact dimensions so that machines with large roll diameters are also possible. FUHR supplies the WN type with roll diameters of up to 500 mm – and thereby provides the largest 4-roll profile rolling mill which is available on the market.

Type WSN | Precision profile rolling mill

The WSN range is a further development of the WN type. The WSN type profile rolling machines are always used when profile wires need to be produced to the highest precision. The fundamental mechanical concept with surrounding frame and linear roll positioning with a wedge mechanism gives this machine a very high stiffness.

UNIVERSAL

Type WST | Universal profile rolling mill

The special feature of the WST profile rolling mill in comparison with the WSN and WN types is the additional adjustability of the rolls in the axial direction. Thus each roll can be adjusted radially and axially.

ROUNDING

Type WSE | Precision rounding rolling mill

The WSE range is characterized by two rolls with vertical axes. The WSE type rolling mills are used to process the wire to be rolled from the side. Their use is almost always combined with 2-high mills (type WSR) or profile rolling mills (WN, WSN or WST type). The basic mechanical concept with double-sided roll mounting and linear roll adjustment provides this machine with a high stiffness.



SONDERPROFILE

Standard-Profilwalzmaschine

Die Baureihe WN ist der Basis-Typ der FUHR-Profilwalzmaschinen. Die Profilwalzmaschinen des Typs WN werden immer dann eingesetzt, wenn Profildrähte wirtschaftlich hergestellt werden sollen und eine normale Präzision ausreichend ist. Das mechanische Konzept dieses Maschinentyps führt zu kompakten Abmessungen, sodass auch Maschinen mit großen Walzendurchmessern möglich sind. FUHR liefert den Typ WN mit Walzendurchmessern bis 500 mm Durchmesser – und damit die größten Vier-Walzen-Profilwalzmaschinen, die am Markt verfügbar sind.

Präzisions-Profilwalzmaschine

Die Baureihe WSN ist eine Weiterentwicklung des Typs WN. Die Profilwalzmaschinen des Typs WSN werden immer dann eingesetzt, wenn Profildrähte in höchster Präzision hergestellt werden sollen. Das mechanische Grundkonzept mit umlaufendem Rahmen und linearer Walzenpositionierung über Keilmechanik gibt diesen Maschinen eine besonders hohe Steifigkeit.

UNIVERSELL

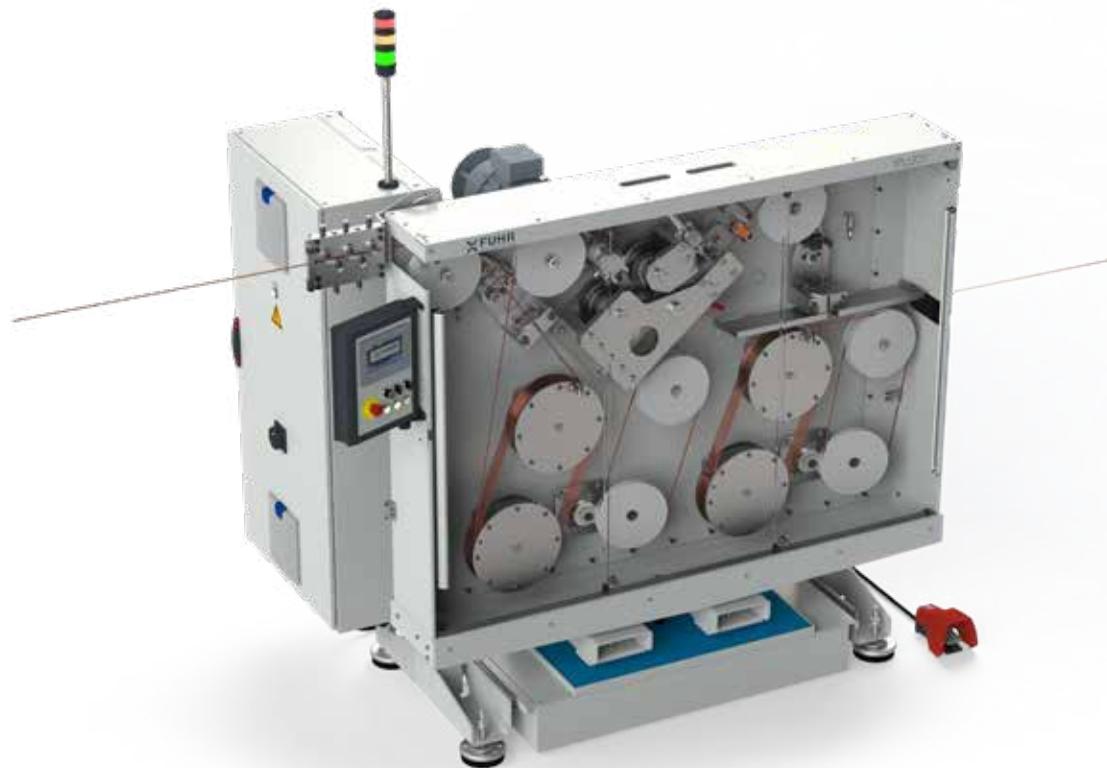
Universal-Profilwalzmaschine

Das besondere Merkmal der Profilwalzmaschine WST im Vergleich zu den Typen WSN und WN ist die zusätzliche Einstellbarkeit der Walzen in axialer Richtung. Jede Walze ist somit radial und axial einstellbar.

ARRONDIEREN

Präzisions-Arrondierwalzmaschine

Die Baureihe WSE wird durch zwei Walzen mit senkrechter Achse gekennzeichnet. Die Walzmaschinen des Typs WSE werden eingesetzt, um die zu walzenden Drähte von der Seite zu bearbeiten. Der Einsatz erfolgt daher fast immer in Kombination mit Duowalzapparaten (Typ WSR) oder Profilwalzapparaten (Typ WN, WSN und WST). Das mechanische Grundkonzept mit zweiseitiger Walzenbefestigung und linearer Walzenverstellung gibt diesen Maschinen eine hohe Steifigkeit.



INLINE PROFILING | INLINE PROFILIERUNG

IPU320 Inline Profiling Unit

The increasing demand on enamelled rectangular copper wires are causing manufacturers to rethink production. In order to avoid even the smallest wire damage caused by winding and unwinding systems, inline production is increasingly becoming the focus of enamelled wire manufacturers.

Due to this market development, FUHR has developed an economical inline profiling unit that combines the rolling and profile drawing processes and links the advantages of both technologies.



IPU320 Inlineprofilierungseinheit

Die steigenden Anforderungen an lackisolierte Kupferrechteckdrähte veranlassen die Hersteller zum Umdenken in der Produktion. Um selbst kleinste Drahtbeschädigungen durch Auf- und Abwickelsysteme zu vermeiden, rückt die Inline-Fertigung immer mehr in den Fokus der Lackdrahthersteller.

Aufgrund dieser Marktentwicklung hat FUHR eine wirtschaftliche Inlineprofilierungseinheit entwickelt, die das Walz- und Profilizverfahren miteinander kombiniert und die Vorteile beider Technologien vereint.

Plug & Play

Due to its small size of 2m x 2m, the IPU320 can easily be integrated into any wire enamelling line. No interface or control integration is required, as the inline profiling unit is supplied with an autonomous control system. Only a power connection is required.

Rolling

The IPU320 provides a rolling force of up to 112 kN and thus, can roll rectangular copper wires with a thickness/width ratio of 1:1 to 1:8.

Drawing

With the help of polycrystalline diamond drawing dies, the wire is calibrated in the process so that the required tolerances and radii are easily maintained. Due to the process speed, which is specified by the enamelling line, the lubricant film break-off at the edges, which is known in the drawing process, does not take place. This ensures a good surface quality of the wire and very low tool wear.



Plug & Play

Aufgrund der geringen Baugröße von 2m x 2m lässt sich die IPU320 problemlos in jede Draht-Emaillierungsstraße integrieren. Eine Schnittstelle oder steuerungstechnische Einbindung wird nicht benötigt, da die Inlineprofilierungseinheit mit einer autonomen Steuerung geliefert wird. Lediglich ein Stromanschluss wird benötigt.

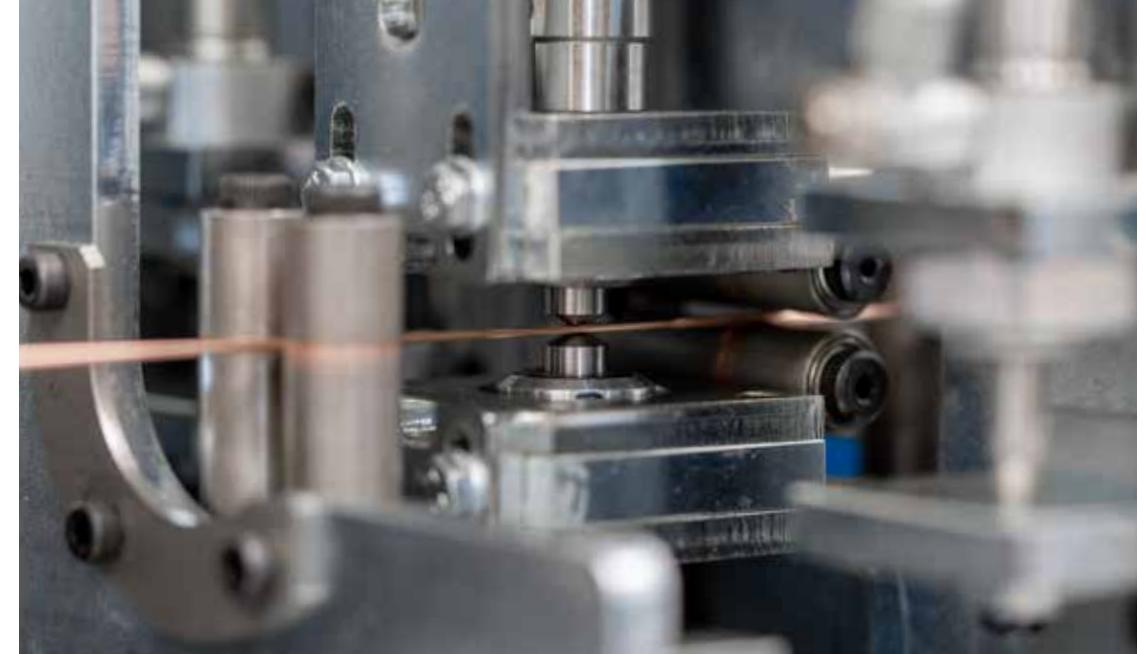
Walzen

Die IPU320 verfügt über eine Walzkraft von 112 kN und kann somit Kupferrechteckdrähte mit einem Stärken/Breiten-Verhältnis von 1:1 bis 1:8 walzen.



Ziehen

Mit Hilfe von polykristallinen Diamant-Ziehsteinen wird der Draht im Prozess kalibriert, sodass die geforderten Toleranzen und Radien problemlos eingehalten werden. Aufgrund der Prozessgeschwindigkeit, welche durch die Emaillierungsstraße vorgegeben wird, findet der im Ziehprozess bekannte Schmierfilmabriss an den Kanten nicht statt. Dies sorgt für eine gute Oberflächenqualität des Drahtes sowie einen sehr geringen Werkzeugverschleiß.



MEASUREMENT MESSTECHNIK

Until recently, measurement systems for measuring the quality of products during the process were used almost exclusively for process control. Process variables were measured, then compared with target values and the settings of the production plant were optimised with the deviations determined.

Conventional laser shadow measurement systems, as typically used in the drawing of round wires, have not proven themselves in profile rolling plants. On the one hand, even a slight tilting of the wire changes the size of the shadow. On the other hand, laser systems cannot be used permanently in the wet area of the pre-rolling stages.

FUHR therefore relies on tactile measuring systems in which the wire is scanned with diamond-tipped, high-resolution displacement measuring systems. Alternatively, instead of diamond pins, pin rollers are available that are specially adapted to the wire geometry.

Bis vor kurzem wurden Messsysteme zur Messung der Qualität von Produkten während des Prozesses fast ausschließlich zur Prozesskontrolle eingesetzt. Prozessvariablen wurden gemessen und mit Zielwerten verglichen, um somit die Einstellungen der Produktionsanlage mit den ermittelten Abweichungen optimieren zu können.

Konventionelle Laser-Schattenmesssysteme, wie sie beim Ziehen von Runddrähten typischerweise eingesetzt werden, haben sich in Profilwalzanlagen nicht bewährt. Zum einen ändert bereits ein leichtes Kippen des Drahtes die Größe des Schattens. Zum anderen sind Lasersysteme im Nassbereich der Vorwalzstufen nicht dauerhaft einsetzbar.

FUHR setzt daher auf taktile Messsysteme, bei denen der Draht mit diamantbesetzten, hochauflösenden Verschiebungsmesssystemen abgetastet wird. Alternativ sind anstelle von Diamantstiften auch Stiftwalzen erhältlich, die speziell an die Drahtgeometrie angepasst sind.

IMS

Inline measuring system

FUHR has been building and developing its own wire measuring devices since several years. They are characterised by precision, robustness and a particularly good cost-performance ratio. It is therefore possible and common nowadays to integrate more than one of these systems into a rolling mill.

IMS

Inline Messsystem

FUHR entwickelt und baut seit Jahren eigene Messsysteme. Sie zeichnen sich durch Präzision, Robustheit und ein besonders gutes Preis-Leistungs-Verhältnis aus. Dadurch ist es heute möglich und üblich, mehr als nur eines dieser Systeme in eine Walzanlage zu integrieren.

F-MAS

FUHR Measurement & Acquisition System

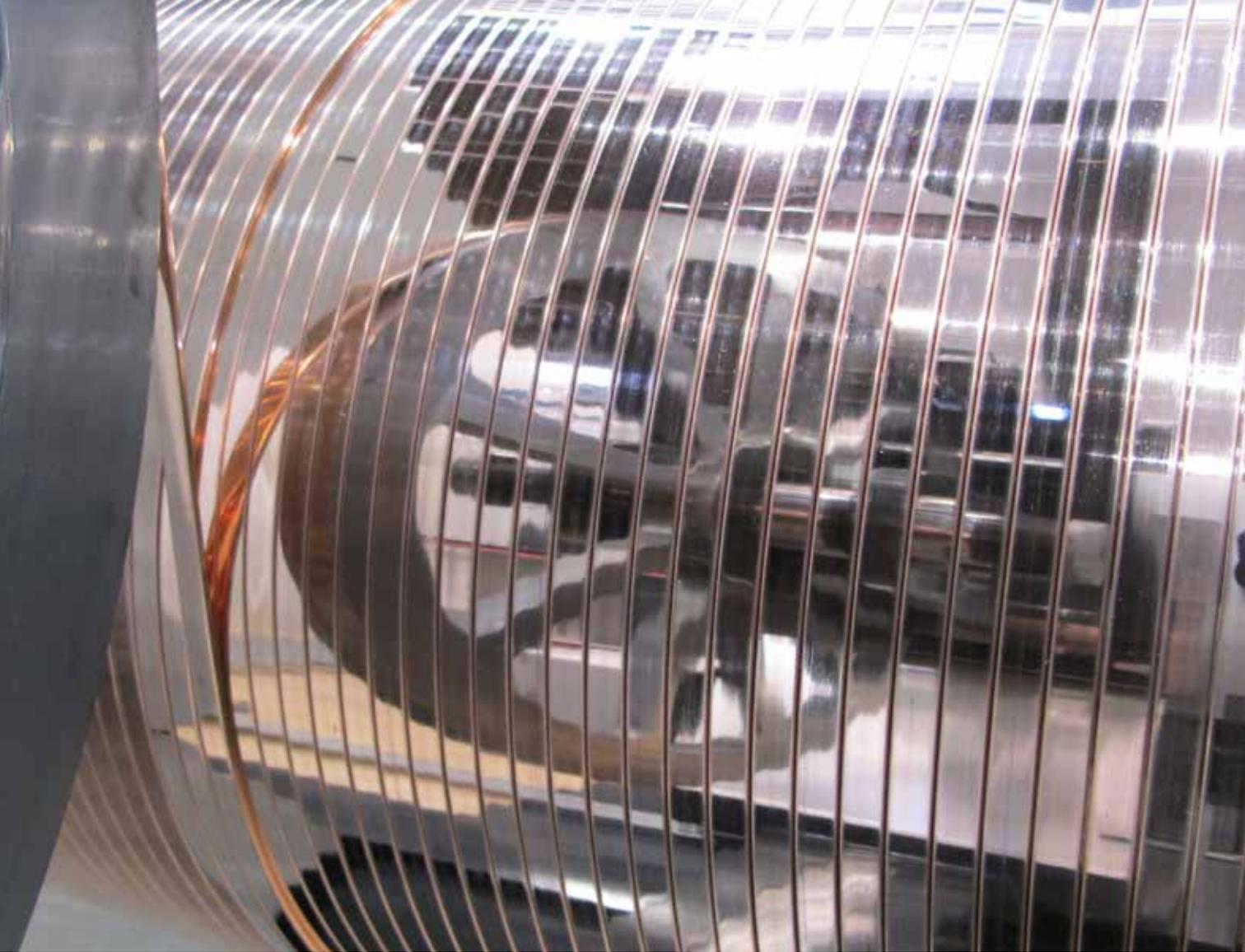
In order to be able to fulfil the customer requirements for data analysis and quality documentation, FUHR has now brought its data acquisition and evaluation system F-MAS to market maturity. It is available as an additional option to the tactile measuring system but can also be retrofitted to existing digital or analogue measuring systems.

F-MAS

FUHR Mess- und Auswertungssystem

Um die Kundenwünsche nach Datenanalyse und Qualitätsdokumentation erfüllen zu können, hat FUHR jetzt sein Datenerfassungs- und Auswertungssystem F-MAS zur Marktreife gebracht. Das F-MAS ist optional zum Messgerät sowie auch als Nachrüstung in Ihre vorhandene Anlage verfügbar.





COILERS AUFWICKLER

Machines for the winding of wire

A wide selection of coilers is supplied by FUHR. The machines differ in layout as well as in the size and the weight of the material to be processed. FUHR supplies coilers both as individual units for integration in existing equipment and systems as well as in the framework of complete systems.

Maschinen zum Aufwickeln von Draht

FUHR liefert ein breites Sortiment von Aufwicklern. Die Maschinen unterscheiden sich in der Aufmachung sowie in der Größe bzw. dem Gewicht der zu verarbeitenden Gebinde. Aufwickler liefert FUHR sowohl als Einzelaggregate zur Integration in bestehende Anlagen, als auch im Rahmen von Komplettanlagen.



FLYING SPOOLER

Cantilever spool mounting

The machines of SMH type are characterised by the one-sided take-up of the material to be wound. This is referred to as a so-called cantilever spooler. It makes these machines less expensive than comparable designs with two sleeves (type SMH-Pi).

FLIEGENDE SPULER

Fliegende Spulkörperaufnahme

Die Maschinen des Typs SMH zeichnen sich dadurch aus, dass die Spulkörper einseitig aufgenommen werden. Man spricht dann von einer sogenannten fliegenden Spulkörperaufnahme. Dadurch sind diese Maschinen preiswerter als vergleichbare Ausführungen mit Gegenpinole (Typ SMH-Pi).

SLEEVE SPOOLER

2-sided spool fixation

The machines of the SMH-Pi type are characterised by the take-up of reels from both sides. For this purpose the machines are equipped with a counter sleeve.

PINOLENSPULER

Beidseitige Spulkörperaufnahme

Die Maschinen des Typs SMH-Pi zeichnen sich dadurch aus, dass die Spulkörper von beiden Seiten aufgenommen werden. Dazu sind diese Maschinen mit einer Gegenpinole ausgerüstet.



02.3 INDIVIDUAL MANUFACTURING INDIVIDUELLE FERTIGUNG



BENEFIT FROM OUR DECADES OF MANUFACTURING KNOW-HOW

PROFITIEREN AUCH SIE VON UNSEREM JAHRZEHNTELANGEN FERTIGUNGSWISSEN

Our modern production facilities encompass the usual metal cutting machine tools like conventional and CNC controlled lathes, boring machines, three and five axis machining centers as well as a separate grinding section and a highly modern painting center from company Rippert, one of the leading producers in this area.

Consequently, we are in a position to perform nearly all kinds of work that occur in the metal processing trade, promptly, economically and at high quality. Please contact our sales department with your inquiry to receive an offer tailored to your special requirements.

Unser moderner Fertigungsbetrieb verfügt neben den üblichen spanenden Werkzeugmaschinen wie konventionelle und CNC-gesteuerte Drehmaschinen, Bohrwerke oder 3- und 5-achsige Bearbeitungszentren auch über eine gesonderte Schleiferei sowie ein hochmodernes Lackierzentrum der Fa. Rippert, einem der führenden Hersteller in diesem Bereich.

Somit sind wir in der Lage, für Sie fast alle Arten der im Metallhandwerk anfallenden Arbeiten zeitnah, kostengünstig und qualitativ hochwertig auszuführen – wenden Sie sich bitte mit Ihrer Anfrage an unsere Vertriebsabteilung, welche Ihnen dann ein auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittenes Angebot unterbreitet.



CONTRACT MANUFACTURING LOHNFERTIGUNG

Customers who make use of our contract manufacturing have versatile requirements and the highest demands. With our modern machinery, we use our decades of experience in the construction of special machines for the production of your individual products.

We weld components in-house using the MAG welding process and finish them on our machines. In the field of contract manufacturing for welding, we can offer the best possible quality by the know-how of our employees.

Additionally, in the area of milling/drilling with our CNC machines, we are able to offer you machining in a wide range of dimensions: with our milling machines we can produce components in the length X of 1100 mm, in the width Y of 800 mm and in the height Z of 700 mm. Recently we started using a CAM system, which allows us to process even more efficient.

We also have a CNC boring machine which enables us to mechanically work on larger components. Here the dimensions are defined as 1800 mm in X, 1250 mm in Y and 1250 mm in Z. >>

Kunden, die unsere Lohnfertigung in Anspruch nehmen, haben vielseitige Anforderungen und höchste Ansprüche. Mit unserem modernen Maschinenpark setzen wir unsere jahrzehntelange Erfahrung im Sondermaschinenbau für die Fertigung Ihrer individuellen Produkte ein.

Wir schweißen Bauteile mittels MAG Schweißverfahren im eigenen Hause und bearbeiten diese auf unseren Maschinen. Im Bereich der Lohnfertigung für das Schweißen können wir durch das Know-how unserer Mitarbeiter bestmögliche Qualität ausliefern.

Im Bereich Fräsen/Bohren bieten wir Ihnen mit unseren CNC-Maschinen Bearbeitungsmöglichkeiten in den verschiedensten Dimensionen an: Mit unseren Fräsmaschinen können wir Bauteile in der Länge X von 1100 mm, in der Breite Y von 800 mm und in der Höhe Z von 700 mm bearbeiten. Seit kurzem greifen wir auf ein CAM-System zurück, welches es uns ermöglicht, Prozesse noch effizienter zu gestalten.

Zudem besitzen wir ein CNC-Bohrwerk, welches uns ermöglicht, auch größere Schweißkonstruktionen mechanisch zu bearbeiten. Hier liegen die Begrenzungswege in X bei 1800 mm, in Y bei 1250 mm und in Z bei 1250 mm. >>



In addition to our state-of-the-art CNC cycle lathes, our range of turning-machines also includes conventional turning.

In the area of cycle lathes, components up to a length of 3000 mm can be machined. The largest turning diameter above the table is approx. 800 mm.

We also focus on highest precision in grinding. We process hardened steels as well as several types of carbide.

For external cylindrical grinding, we are able to machine workpieces up to a length of 1500 mm and a diameter of up to 355 mm.

We also cover the internal cylindrical grinding in-house. The largest possible internal diameter which we grind, is 400mm, with a total depth of 500 mm. We grind complex contours into our rolls by means of a diaform device.

Unser Maschinenangebot im Bereich Drehmaschinen bietet neben hochmodernen CNC-Zyklen-Drehmaschinen natürlich auch das konventionelle Drehen.

Im Bereich der Zyklen-Drehmaschinen können Bauteile bis zu einer Länge von 3000 mm bearbeitet werden. Der größte Umlaufdurchmesser über dem Bett liegt bei ca. 800 mm.

Auch beim Schleifen setzen wir auf höchste Präzision. Wir verarbeiten sowohl gehärtete Stähle als auch mehrere Sorten Hartmetall.

Beim Außenrundsleifen sind wir in der Lage, Werkstücke bis zu einer Länge von 1500 mm und einem Umlaufdurchmesser bis zu 355 mm zu bearbeiten.

Auch das Innenrundsleifen decken wir in unserem Hause ab. Der größtmögliche Innendurchmesser, welchen wir im eigenen Hause schleifen liegt bei 400 mm, auf einer Gesamttiefe von 500 mm. Wir schleifen mittels Diaformgerät komplexe Konturen in unsere Walzen.

Since 2021 we have been supported by an optical profile grinding machine. With this machine we can print CAD contours to print foils on target contours. This contour is then "taught" with a grinding wheel impression on the monitor and taken over as a geometry program. The smallest programmable unit is 0.1 µm.

In addition, large parts can be ground in X up to 800 mm, in Y up to 550 mm and in Z up to 500 mm.

In our modern paint booths, we give your parts with a maximum size of 2000 x 2500 mm a new shine.

We are happy to respond flexibly to your wishes and requirements, but we do not compromise on one point: quality. Our qualified personnel manufactures exclusively for you at our location in Steinheim.

Seit 2021 unterstützt uns eine optische Profilschleifmaschine. Mit dieser können wir mittels CAD-Konturen Folien auf Soll-Konturen ausdrucken. Diese Kontur wird mit einem Schleifscheibenabdruck am Monitor punktuell „gelernt“ und als Geometrieprogramm übernommen. Die kleinste programmierbare Einheit liegt bei 0,1 µm.

Außerdem können beim Flächenschleifen Großteile in X bis zu 800 mm, in Y bis zu 550 mm und in Z bis zu 500 mm bearbeitet werden.

In unseren modernen Lackierkabinen verleihen wir Ihren Teilen mit einer maximalen Größe von 2000 x 2500 mm neuen Glanz.

Wir gehen gern flexibel auf Ihre Wünsche und Bedarfe ein, aber in einem Punkt machen wir keine Kompromisse: bei der Qualität. Unser qualifiziertes Fachpersonal fertigt ausschließlich an unserem Standort in Steinheim für Sie.

ROLL MANUFACTURING

WALZENFERTIGUNG

We have been manufacturing rolls since we started building rolling machines. We have expanded and refined this know-how over the decades. As a result, we are now able to manufacture profile and flat rolls from tungsten carbide or tool steel in a size range of up to 500 mm.

Wear on tools is a natural process and can affect the roughness of the roll surface, the roll shape or the dimensional accuracy. To ensure that you can manufacture your products in consistent quality, we refurbish your rolls for you in our grinding shop.



Wir fertigen Walzen, seit wir Walzmaschinen bauen. Dieses Know-how haben wir im Laufe der Jahrzehnte ausgebaut und verfeinert. So sind wir heute in der Lage, Ihnen Profil- und Flachwalzen aus Hartmetall oder Werkzeugstahl in einem Größenbereich von bis zu 500 mm zu fertigen.

Verschleiß an Werkzeugen ist ein natürlicher Prozess und kann die Rauheit der Walzenoberfläche, die Walzenform oder die Maßhaltigkeit betreffen. Damit Sie Ihre Erzeugnisse in gleichbleibender Qualität fertigen können, arbeiten wir Ihre Walzen in unserer Schleiferei für Sie auf.

02.4 SERVICES

SERVICES



CONSULTING SERVICES BERATUNG

Your needs are always paramount to us

We do not see ourselves simply as a supplier of individual technical solutions, but pursue – together with our customers – holistic solution approaches. This starts with a comprehensive consultation by a technically well-versed and longtime experienced contact person from our sales team.

It makes no difference whether you need a complete production line or only individual components: in close coordination, we will work out an individual turnkey solution, tailored to your specific requirements.

Here, we combine in practice already proven and partially standardised components with new technical developments – flexible, and always with the aim of fulfilling your requirements 100%. Or even better.

Ihre Bedürfnisse sind uns stets ein Anliegen

Wir verstehen uns nicht als reiner Anbieter von technischen Einzellösungen, sondern verfolgen – zusammen mit unseren Kunden – ganzheitliche Lösungsansätze. Das beginnt mit einer umfassenden Beratung durch einen technisch versierten und langjährig erfahrenen Ansprechpartner aus unserem Vertriebsteam.

Ganz gleich, ob Sie eine komplette Fertigungsline oder nur einzelne Komponenten benötigen: Gemeinsam mit Ihnen erarbeiten wir eine individuelle, auf Ihre Bedürfnisse maßgeschneiderte und schlüsselfertige Lösung.

Dabei kombinieren wir in der Praxis bereits bewährte und teilweise standardisierte Komponenten mit technischen Neuentwicklungen – flexibel und immer mit dem Ziel, all Ihre Anforderungen zu 100% zu erfüllen. Oder darüber hinaus.



RESEARCH & DEVELOPMENT FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

Addressing future questions already today

Research and the constant quest for better and more effective solutions are part of the corporate culture at FUHR. Because only a process of ongoing, continuous reinventing will ensure our innovative and competitive strengths over the long term.

We would like to invite you to present us with tomorrow's questions, so that we can find new answers together. We are researching on topics that arise from the needs of our customers, and develop practical and economic applications on this basis. We are innovative, creative and success-promising – which is why we are increasingly attracting government support.

Heute bereits an den Fragen von morgen

Forschung und die stetige Suche nach besseren und effektiveren Lösungen sind bei FUHR Teil der Unternehmenskultur. Denn nur wer sich immer wieder neu erfindet, bleibt innovativ und kann im Wettbewerb bestehen.

Wir laden Sie ein, uns die Fragen von morgen zu stellen, damit wir gemeinsam neue Antworten darauf finden. Wir forschen an Themen, die sich aus den Bedürfnissen unserer Kunden ergeben, und entwickeln daraus praxistaugliche und wirtschaftliche Anwendungen. Innovativ, kreativ und erfolgversprechend – und deshalb immer öfter mit Unterstützung des Bundes.



CUSTOMER SERVICES KUNDENDIENST

Always at the service for your commercial welfare

We do everything it takes to ensure that your system works faultlessly, reliably and productively. It is not only our high standard of workmanship, but also our competent and reliable customer service, that all contributes here. In the event of a problem our service technicians can access your system in real time, establish a remote diagnosis, and perform the appropriate countermeasures. In this way we can offer every kind of after-sales support and further training of your staff not only time- but also cost-saving.

In order to ensure high availability and productivity for your system, we keep a maintenance reserve of all important parts. Wherever you are – if a component happens to fail, we will organise a suitable replacement as promptly as possible.

Immer im Dienste Ihres Erfolgs

Wir tun alles, damit Ihre Anlage fehlerfrei, zuverlässig und produktiv arbeitet. Dazu trägt nicht nur unsere hohe Fertigungsqualität bei, sondern auch unser kompetenter und zuverlässiger Kundendienst. Im Störfall können unsere Servicetechniker in Echtzeit auf Ihre Anlage zugreifen und somit über eine Ferndiagnose die entsprechenden Gegenmaßnahmen ergreifen. Jegliche Art von After-Sales-Support und Nachschulungen Ihrer Mitarbeiter können wir auf diese Weise zeit- und kostensparend anbieten.

Um eine hohe Verfügbarkeit und Produktivität Ihrer Anlage sicherzustellen, halten wir für alle wichtigen Teile eine Wartungsreserve vor. Egal wo Sie sind – sollte einmal eine Komponente ausfallen, sorgen wir so zeitnah wie möglich für einen entsprechenden Ersatz.

03 INNOVATIONS INNOVATIONEN



FUHR TECHNOLOGY IS OMNIPRESENT

FUHR-TECHNOLOGIE IST OMNIPRÄSENT

On all five continents and always in close cooperation with our regional sales partners, we supply companies that are among the best in their industry. Our innovative rolling technology solutions are usually an indispensable success factor for entire industries.

Auf allen fünf Kontinenten und stets in enger Zusammenarbeit mit unseren regionalen Vertriebspartnern beliefern wir Unternehmen, die zu den Besten ihrer Branche zählen. Unsere innovativen und individuellen Walztechniklösungen sind ein unverzichtbarer Erfolgsfaktor für ganze Industriezweige.



*Founded more than 75 years ago, our family-owned company has been standing for the highest quality standards and a comprehensive service tailored to our customers' needs since the very beginning. Today, our company is one of the few **global players** in its field.*

03.1 AUTOMOTIVE

AUTOMOBILINDUSTRIE

45 | HAIRPIN STATOR | HAIRPIN STATOR

46 | FLAT FLEXIBLE CABLE | FLACHBANDKABEL

47 | ROLLING BEARING | WÄZLAGER

48 | THREAD INSERT (HELICOIL) | GEWINDEEINSATZ (HELICOIL)

49 | SPIRAL SPRING | SPIRALFEDER

50 | WIPER BLADE | WISCHBLATT

51 | CLUTCH SPRING | KUPPLUNGSFEDER

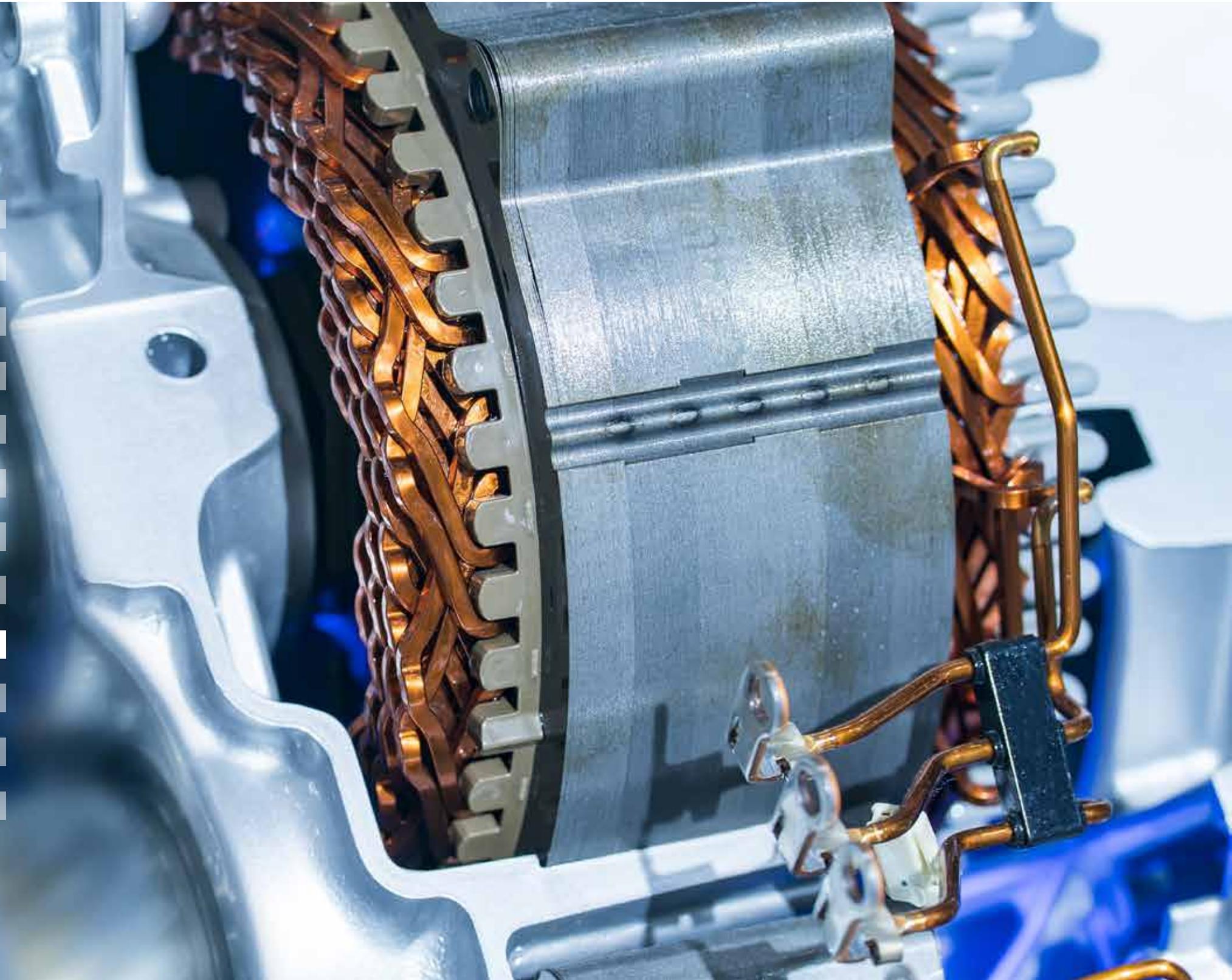
52 | VALVE COLLET | VENTILKEIL

53 | RETAINING RING (CIRCLIP) | SICHERUNGSRING (SEEGERRING)

54 | DRIVETRAIN (CVT) | ANTRIEBSKETTE (CVT)

55 | PISTON RING | KOLBENRING

56 | STARTER RING GEAR | ANLASSERKRANZ





OUR ROLLING TECHNOLOGY ACCOMPANIES YOU RELIABLY IN YOUR DAILY MOBILITY

UNSERE WALZTECHNOLOGIE BEGLEITET SIE SICHER BEI IHRER TÄGLICHEN FORTBEWEGUNG

The probability that you encounter our rolling technology every time you get into a car is relatively high.

E-mobility is taking up speed. The automotive industry demands enamelled rectangular wires with both, the highest geometric precision as well as economical production. These enamelled copper wires are used in the production of hairpin stators or transformers.

A number of global leading OEMs rely on FUHR rolling mills for the production of cold rolled special profiles, which enter a value creation chain for products such as springs for the retraction of front seats and safety belts, windscreen wiper blades as well as reinforcements for internal trim.

Our rolling technology is also increasingly being deployed in the production of compression and oil rings for internal combustion engines as well as in high performance engines through the use of thread inserts for the durable joining of light alloy components.

These are just a few of the highly diverse areas of vehicle manufacturing in which our ultramodern and efficient rolling technology is at work.

Die Wahrscheinlichkeit, dass Sie unserer Walztechnologie jedes Mal dann begegnen, wenn Sie in ein Auto steigen, ist relativ hoch.

Der Bereich der Elektromobilität erfährt zunehmende Rasananz. Die Automobilindustrie stellt für lackisolierte Rechteckdrähte Ansprüche an höchste geometrische Präzision und wirtschaftliche Fertigung. Diese lackierten Kupferdrähte finden Anwendung bei der Herstellung von Hairpin-Statoren oder Transformatoren.

Viele der weltweit führenden OEMs setzen auf FUHR-Walzanlagen bei der Herstellung von kaltgewalzten Sonderprofilen, aus denen dann Produkte wie Federn für die Rückstellung der Vordersitze und Sicherheitsgurte, Scheibenwischblätter oder Verstärkungen der Innenraumverkleidungen entstehen.

Des Weiteren findet unsere Walztechnologie immer stärkere Verwendung bei der Herstellung von Kompressions- und Ölabbreiferingen für Verbrennungsmotoren sowie bei Hochleistungsmotoren durch die Verwendung von Gewindeeinsätzen zur dauerhaften Verbindung der Leichtmetallkomponenten.

Dies sind nur einige Beispiele für die vielfältigen Bereiche der Kfz-Herstellung, in denen unsere hochmoderne und effiziente Walztechnologie zum Einsatz kommt.

HAIRPIN STATOR HAIRPIN STATOR

Electromobility is picking up speed. In order to be able to survive in the automotive sector sustainably, cost-effectiveness is just as important a success factor as mature process capability that produces consistent quality over the long term. On this basis, for some time now, classically wound stators for traction motors have been replaced by hairpin stators.

For this purpose, formed, insulated rectangular copper wires are inserted into the stator slots of laminations to form compact baskets and then welded together. Due to the high precision, greater winding densities can be achieved than by using wound round wires, despite the lower material input. High scalability at low production costs make hairpin stators quite attractive for the automotive industry.

With the IPU320, FUHR has developed an economical inline profiling system that enables enamelled wire manufacturers to meet the high quality and price requirements of the automotive industry. The IPU320 combines rolling and profile drawing processes, whereby large width to thickness ratios can also be achieved due to the driven rollers.

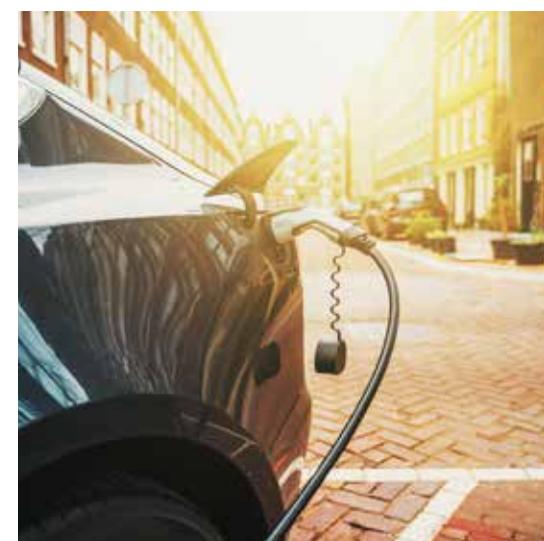


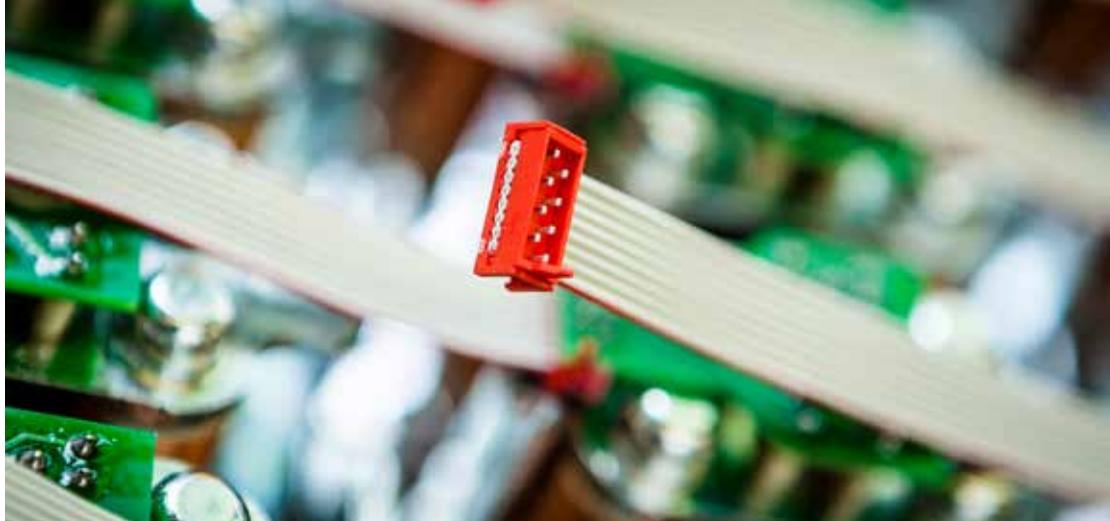
© WAFIOS AG

Die Elektromobilität nimmt Fahrt auf. Um im Bereich Automotive dauerhaft bestehen zu können, ist Wirtschaftlichkeit ein ebenso großer Erfolgsfaktor wie ausgereifte Prozessfähigkeit, die dauerhaft gleichbleibende Qualitäten ausbringt. Auf dieser Basis werden seit einiger Zeit klassisch gewickelte Statoren für Traktionsmotoren durch Hairpin-Statoren ersetzt.

Hierfür werden umgeformte, isolierte Kupferrechteckdrähte in die Statornuten des Blechpakets zu kompakten Körben gesteckt und anschließend miteinander verschweißt. Durch die hohe Präzision können trotz des geringeren Materialeinsatzes größere Wickeldichten erreicht werden als durch den Einsatz von gewickelten Runddrähten. Hohe Skalierbarkeit bei geringen Produktionskosten machen Hairpin-Statoren so attraktiv für die Automobilindustrie.

FUHR hat mit der IPU320 ein wirtschaftliches Inlineprofilierungssystem entwickelt, mit dem die Lackdrahthersteller die hohen Anforderungen der Automobilindustrie an Qualität und Preis erfüllen können. Die IPU320 kombiniert Walz- und Profilziehverfahren, wobei durch die angetriebenen Walzen auch große Verhältnisse von Breite zu Stärke erreicht werden können.





FLAT FLEXIBLE CABLE FLACHBANDKABEL

A flat flexible cable is a multicore cable in which the cores are not bundled inside a circular insulating sheath but run parallel to one another. It is mainly used to connect multiple signal wires in electronic components and computers. There are also applications in the automotive industry, e.g. the airbag cable in the steering wheel.

Flat flexible cables offer the advantage that very many conductors can be connected with little effort thanks to insulation displacement technology with a male header, a solder adapter or another connector, instead of having to strip and then solder each one. Crosstalk is also reduced in ribbon cable as compared with round cable and can be controlled better by the arrangement of the signals and the use of ground conductors between critical signals.

With FUHR rolling mills, the flat wires for these ribbon cables are processed from round copper wire. Here, special demands are made with regard to the precision and cleanliness of the surface, which are important for further processing.



Das Flachbandkabel ist ein mehradriges Kabel, in dem die Adern nicht kreisförmig gebündelt in einem runden Isolierschlauch, sondern parallel nebeneinander angeordnet sind. Es wird vorrangig zum Verbinden von vielpoligen Signalleitungen in elektronischen Baugruppen und Computern verwendet. Auch in der Automobilindustrie gibt es Anwendungen, z. B. die Airbag-Leitung im Lenkrad.

Mehradrige Flachbandkabel haben den Vorteil, dass sehr viele Adern mit wenig Aufwand durch die Schneidklemmtechnik mit einem Pfostensteckverbinder, einem Lötadapter oder einem anderen Steckverbinder verbunden werden können, anstatt sie einzeln abisolieren und danach verlöten zu müssen. Auch das Übersprechen von Signalen ist im Flachbandkabel geringer als im Rundkabel und kann durch die Anordnung der Signale und das Verwenden von Masseleitungen zwischen kritischen Signalen besser kontrolliert werden.

Mit FUHR-Walzanlagen werden aus rundem Kupferdraht die Flachdrähte für diese Flachkabel hergestellt. Besondere Anforderungen werden hierbei an die Präzision und Sauberkeit der Oberfläche gestellt, die für die Weiterverarbeitung wichtig sind.

ROLLING BEARING WÄLZLAGER

Rolling bearings generally consist of two bearing rings with integrated raceways. Rolling elements are arranged on the raceways between the rings. The rolling elements can be balls, cylindrical rollers, needle rollers, tapered rollers or barrel rollers.

A cage generally guides the rolling elements, keeps them regularly spaced apart and prevents contact between them. With needle rollers and rimless spherical roller bearings the cage additionally provides location for the axis of the rolling element. If the bearing is separable, the cage holds the rolling elements together and thus simplifies the installation of the bearing.

The standard material for sheet cages is steel as well as brass for some applications. There are solid cages made of brass, steel, laminated fabric and other materials. Cages in thermoplastics are also widespread, especially those in glass fiber reinforced polyamide.

Raceways and rolling elements are mostly made of through-hardened chrome steel, though case hardening steel is also used. Special bearings for extreme operating conditions – load, rotational speed, temperature, corrosion – consist of high temperature and/or stainless steels, plastics, ceramics as well as other materials.

With FUHR rolling mills, low carbon cold-rolled slit strip is rolled into profiled strip which serves as the input material for bearing cages. After rolling, the slots for the rolling elements are produced by punching and rings by bending and welding.



Wälzlager bestehen im Allgemeinen aus zwei Lagerringen mit integrierten Laufbahnen. Zwischen den Ringen sind Wälzkörper angeordnet, die sich auf den Laufbahnen abwälzen. Als Wälzkörper werden Kugeln, Zylinderrollen, Nadelrollen, Kegelrollen und Tonnenrollen eingesetzt.

Ein Käfig führt in der Regel die Wälzkörper, hält sie in gleichmäßigem Abstand zueinander und verhindert, dass sie sich gegenseitig berühren. Bei Nadellagern und bordlosen Pendelrollenlagern sorgt der Käfig zusätzlich für die richtige Lage der Rollkörperachse. Sind Lager zerlegbar, hält der Käfig die Wälzkörper zusammen und erleichtert dadurch den Einbau der Lager.

Der Standard-Werkstoff für Blechkäfige ist Stahl, für manche Anwendungen auch Messing. Massivkäfige gibt es aus Messing, Stahl, Hartgewebe und weiteren Werkstoffen. Stark verbreitet sind auch Käfige aus thermoplastischen Kunststoffen, insbesondere solche aus glasfaserverstärktem Polyamid.

Laufringe und Wälzkörper sind überwiegend aus durchgehärtetem Chromstahl, daneben wird aber auch Einsatzstahl verwendet. Sonderlager für extreme Betriebsverhältnisse – Belastung, Drehzahl, Temperatur, Korrosion – bestehen aus temperaturfesten und/oder nicht rostenden Stählen, Kunststoff, Keramik sowie aus anderen Werkstoffen.

Mit FUHR-Walzanlagen wird aus niedrig kohlenstoffhaltigem, kalt gewalztem Spaltband ein Profilband gewalzt, das als Ausgangsmaterial für Lagerkäfige dient. Nach dem Walzen werden die Schlitz für die Wälzkörper durch Stanzen erzeugt, und durch Biegen und Schweißen werden Ringe hergestellt.

THREAD INSERT (HELICOIL) GEWINDEEINSATZ (HELICOIL)

Thread inserts were originally developed for the repair of damaged threaded holes. Today, they are often used to strengthen threaded holes so as to allow highly loaded screwed connections in light alloys. An example in automotive construction is the bolting of cylinder heads to aluminum engine blocks. In aircraft construction, tens of thousands of thread inserts are required per aircraft.

There are various types and structural shapes of thread inserts. If the thread in the hole has already been tapped, flexible wire helices, known as coil thread inserts, are used.

These coil thread inserts are formed from profiled wire into an elastic spiral. The tang, which is necessary for assembly, is severed at the notch (predetermined breaking point) to provide a through-hole thread.

The prototypical wire thread insert bears the trade name Helicoil and was developed in the late 1940s in the USA. Today, the Helicoil is manufactured, further developed and sold by the companies Böllhoff and Emhart Technologies.

FUHR rolling mills are used to roll the diamond section profile wire used to produce the thread inserts from stainless steel round wire. The high precision achieved by the rolling process ensures a precise fit between thread insert and screw.



Gewindeeinsätze wurden ursprünglich zur Reparatur beschädigter Gewindebohrungen entwickelt. Heutzutage haben sie sich zur Verstärkung von Gewindebohrungen durchgesetzt, um z. B. hochbelastete Schraubverbindungen in Leichtmetallen zu ermöglichen. Ein Beispiel im Automobilbau ist die Verschraubung von Zylinderköpfen in Aluminiummotorblöcken. Im Flugzeugbau werden Zehntausende Gewindeeinsätze pro Flugzeug eingesetzt.

Es gibt verschiedene Bauformen von Gewindeeinsätzen. Wenn das Gewinde im Aufnahme Loch bereits mit dem Gewindebohrer geschnitten wurde, verwendet man flexible Drahtspiralen, die sogenannten Drahtgewindeeinsätze.

Diese Drahtgewindeeinsätze werden aus profiliertem Draht zu einer federnden Wendel geformt. Der Mitnehmerzapfen, welcher zur Montage benötigt wird, wird nach dem Einbau an der Kerbe (Sollbruchstelle) abgetrennt, so dass ein Durchgangsgewinde entsteht.

Der Prototyp des Drahtgewindeeinsatzes trägt das Warenzeichen Helicoil und wurde Ende der 1940er-Jahre in den USA entwickelt. Der Helicoil wird heute von den Firmen Böllhoff und Emhart Technologies hergestellt, weiterentwickelt und vertrieben.

Mit FUHR-Walzanlagen werden die zur Herstellung der Gewindeeinsätze verwendeten rautenförmigen Profildrähte aus Edelstahl-Runddraht gewalzt. Die im Walzverfahren erreichte hohe Präzision gewährleistet einen passgenauen Sitz von Gewindeeinsatz und Schraube.



SPIRAL SPRING SPIRALFEDER

Spiral springs are used in a range of applications in automotive production. Examples can be found in the areas of seat adjustment (adjustment of the backrest of the front seats) and in safety belts (roll-up function for the safety belt).

With FUHR rolling mills, flat wires are rolled from high carbon steel round wire. Here, the spring properties are generated either by the strain hardening achieved in the rolling process (cold rolled springs for safety belts) or by subsequent heat treatment (oil tempered seat inclination springs).



Spiralfedern finden ihren Einsatz in einer Reihe von Anwendungen bei der Automobilherstellung. Beispiele findet man im Bereich der Sitzverstellung (Verstellung der Rückenlehne der Vordersitze) oder auch der Sicherheitstechnik (Aufrollfunktion für den Sicherheitsgurt).

Mit FUHR-Walzanlagen werden Flachdrähte aus hoch kohlenstoffhaltigem Stahl-Runddraht gewalzt. Die Federeigenschaften entstehen dabei entweder durch die im Walzvorgang erzielte Kaltverfestigung (kaltgewalzte Feder für Sicherheitsgurte) oder durch eine nachgeschaltete Wärmebehandlung (ölschlussvergütete Sitzneigungsfeder).



WIPER BLADE WISCHBLATT

Conventional screen wipers consist of a metallic wiper arm that is attached to the wiper shaft. A joint allows the wiper blade to be tilted away from the screen. For the flat screens of earlier generations of automobiles, it was sufficient for the wiper blade to be a stiff metal rail with an attached rubber profile.

In the case of the curved vehicle screens that have long become standard, manufacturers divide the wiper blade into several jointed segments that press the rubber profile against the screen. To distribute the contact pressure evenly, there are two thin, elastic stainless steel inserts in the rubber profile.

In addition there are non-segmented flat wiper blades (also known as aero wipers – see photo) on the market. In recent years, these flat wiper blades have increasingly become standard equipment in the car area.

The precisely formed arch of these single blade wipers, with the curved profile resulting from the cold rolling process, permits them to fit snugly on the screen over the whole speed range and thereby guarantees perfect wiping performance at all times.

With FUHR rolling mills, both the stainless steel inserts of the segmented wipers and the arch of the single blade wiper are rolled from round wire.



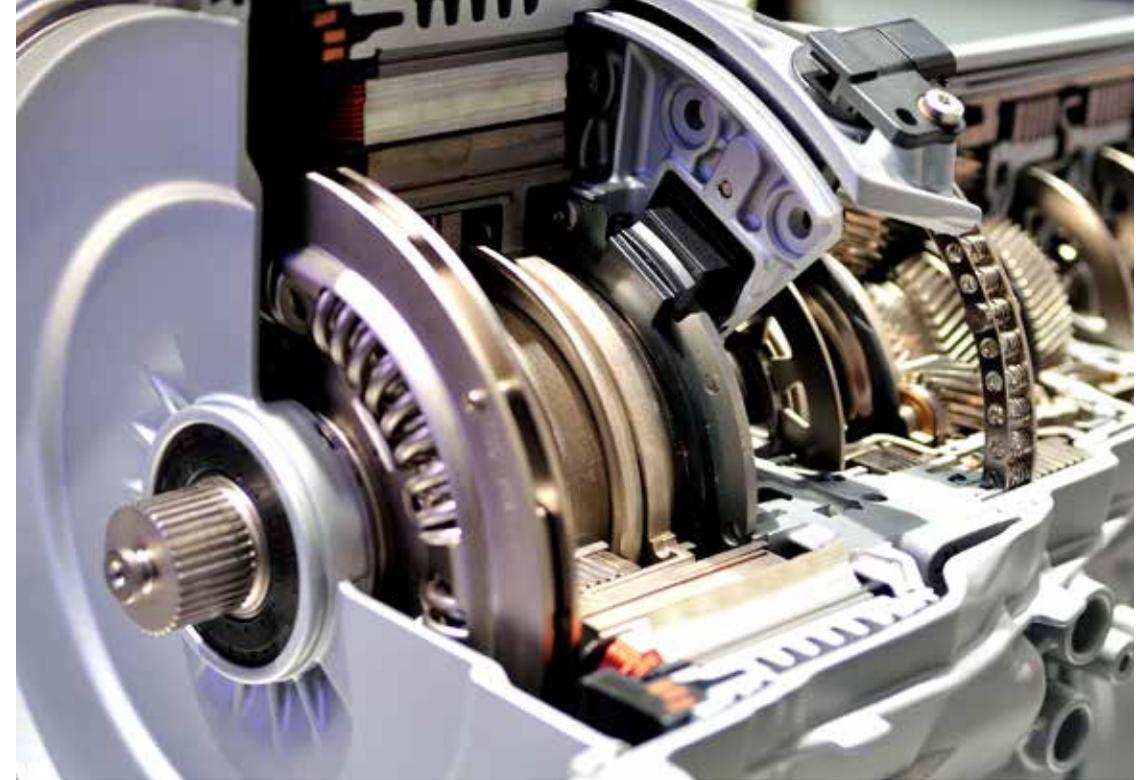
Konventionelle Scheibenwischer bestehen aus einem Wischerarm aus Metall, der an der Wischerachse angebracht ist. Ein Gelenk ermöglicht es, den Scheibenwischer von der Scheibe hochzuklappen. Für die ebenen Scheiben der Automobile früherer Generationen genügte als Wischerblatt eine starre Metallschiene, in die ein Gummiprofil eingeklemmt war.

Für die heute längst üblichen gewölbten Fahrzeugscheiben haben die Hersteller das Wischerblatt in mehrere Segmente mit Gelenken gegliedert, die das Gummiprofil an die Scheibe drücken. Für die gleichmäßige Verteilung des Anpressdrucks sorgen zwei dünne, elastische Metalleinlagen aus Edelstahl im Gummiprofil.

Zudem sind nicht segmentierte Flachwischerblätter (auch Aero-Wischer genannt, siehe Foto) auf dem Markt. Diese Flachwischerblätter haben sich in den letzten Jahren immer mehr zur Standardausrüstung im Pkw-Bereich entwickelt.

Die präzisionsgearbeiteten Bügel dieser Einblattwischer weisen aufgrund ihrer im Kaltwalzverfahren erzielten Vorspannung ein derart gewölbtes Profil auf, welches ein bündiges Anliegen auf der Scheibe über den gesamten Geschwindigkeitsbereich ermöglicht und somit eine jederzeit einwandfreie Wischleistung garantiert.

Mit FUHR-Walzanlagen werden sowohl die Edelstahleinlagen der Segmentwischer als auch die Bügel der Einblattwischer aus Runddraht gewalzt.



CLUTCH SPRING KUPPLUNGSFEDER

With modern vehicle engines, higher torques, higher combustion pressures and stricter emission regulations lead to increasing irregularities of engine rotation and therefore to stronger vibration impulses in the drive chain. Higher demands for comfort and engine smoothness as well as measures for the protection of the transmission require extremely high performance torsion dampers.

Consequently, so-called dual mass flywheels are used between crankshaft and clutch. The two halves of this flywheel are connected together with two or four circularly curved spiral pressure springs.

With FUHR rolling mills, round wire is slightly flattened on two sides before entering the spring coiling machine, in order to reduce the unit length of the springs without significantly reducing the spring rate.

Bei modernen Kfz-Motoren führen höhere Drehmomente, höhere Zünddrücke und schärfere Abgasvorschriften zu immer stärkeren Drehungleichförmigkeiten des Motors und somit zu stärkeren Schwingungsanregungen des Antriebsstrangs. Die höheren Ansprüche an Komfort und Laufruhe sowie Maßnahmen zur Schonung des Getriebes erfordern extrem leistungsfähige Torsionsdämpfer.

Zwischen Kurbelwelle und Kupplung wird deshalb das sogenannte Zweimassenschwungrad eingesetzt. Die beiden Hälften dieses Schwungrads sind über zwei oder vier kreisförmig gebogene Spiral-Druckfedern miteinander verbunden.

Mit FUHR-Walzanlagen werden Runddrähte vor dem Einlauf in die Federwindmaschine an zwei Seiten leicht angeflacht, um die Blocklänge der Federn zu reduzieren, ohne die Federrate wesentlich zu verringern.



VALVE COLLET VENTILKEIL

There are only a few engine components that are exposed to such high loads and tribological stresses like the valves and their associated parts.

At temperatures up to 800 °C, the red-hot exhaust valves hit the valve seats over 70 times a second and have to withstand the surrounding hot and corrosive exhaust gases. On every single valve operation, enormous acceleration and deceleration forces are generated by the strong valve springs.

Together with their seats, springs and guides, valves form a closed system that must withstand the highest stresses.

With FUHR rolling mills, profile wires are rolled which are further processed into valve collets. These collets fix the valve spring cap on the valve stem.



Nur wenige Bauteile im Motor werden so hohen Belastungen und tribologischen Beanspruchungen ausgesetzt wie Ventile und ihre Anbauteile.

Mit Temperaturen bis zu 800 °C treffen die rot glühenden Auslassventile mehr als 70 Mal in der Sekunde auf den Ventilsitz und müssen den sie umströmenden, heißen und korrosiv wirkenden Abgasen standhalten. Bei jedem einzelnen Ventilhub treten enorme Beschleunigungskräfte und Rückstellkräfte durch die starken Ventildfedern auf.

Ventile bilden gemeinsam mit Ventilsitzringen, Federn und Führungen ein in sich geschlossenes System, das höchsten Beanspruchungen standhalten muss.

Mit FUHR-Walzanlagen werden Profildrähte gewalzt, die zu Ventilkegelstücken weiterverarbeitet werden. Diese Kegelstücke arretieren den Federteller am Ventilschaft.

RETAINING RING (CIRCLIP) SICHERUNGSRING (SEEGERRING)

A circlip or retaining ring, sometimes called a Seeger ring (after an important manufacturer), is a machine element for the axial location of bolts in bores or of components such as roller bearings on shafts or axles.

Accordingly, there are internal retaining rings for mounting in a bore (with ends pointing inwards) and external retaining rings for mounting on a shaft (with ends pointing outwards).

These rings are standardised parts. The rings encountered in mechanical engineering are standardised according to DIN 471 for shaft grooves and in compliance with DIN 472 for bore grooves. There are also special parts which are used in high unit volumes in the automotive industry.

In the simplest case a retaining ring is bent from round wire and curved around twice at the ring ends so that the ring gap can be closed for assembly with circlip pliers. The design standardised according to DIN 471 and DIN 472 is punched out as a flat ring which is ground and has two holes for assembly and disassembly by means of special circlip pliers.

With FUHR rolling mills, high carbon steel round wire is rolled into slightly trapezoidal wire with straight sides and relatively sharp edges. The trapezoid form is matched to the curvature radius so that a constant rectangular section is produced by the bending process. A finishing operation to adjust the size is not necessary.



Ein Sicherungsring oder Nutenring, oft noch nach einem wichtigen Hersteller als Seegering benannt, ist ein Maschinenelement zur axialen Lagesicherung von Bolzen in Bohrungen oder von Bauteilen, beispielsweise Wälzlagern, auf Wellen oder Achsen.

Dementsprechend gibt es Innen-Sicherungsringe für eine Bohrungsmontage (mit nach innen weisenden Enden) und Außen-Sicherungsringe für eine Wellenmontage (mit nach außen weisenden Enden).

Diese Ringe gehören zu den Normteilen. Die im Maschinenbau anzutreffenden Ringe sind nach DIN 471 für Wellennuten und DIN 472 für Bohrungsnuten genormt. Daneben gibt es Sonderausführungen, die in großen Stückzahlen in der Automobilindustrie verwendet werden.

Im einfachsten Fall wird ein Sicherungsring aus Runddraht gebogen und am Ringstoß zweimal ein- gewinkelt zum Zusammendrücken des Ringspaltes bei der Montage per Sicherungsringzange. Die nach DIN 471 und DIN 472 genormte Ausführung ist als flacher Ring gestanzt sowie geschliffen und weist zwei Lochungen zur Demontage und Montage mittels einer speziellen Sicherungsringzange auf.

Mit FUHR-Walzanlagen werden aus hoch kohlenstoffhaltigem Stahl-Runddraht leicht trapezförmige Drähte mit geraden Seiten und relativ scharfen Kanten gewalzt. Die Trapezform ist derart auf den Biegedurchmesser der Ringe abgestimmt, dass nach dem Biegen ein Rechteckquerschnitt mit konstanter Stärke entsteht. Eine Finish-Bearbeitung zur Stärkenkalibrierung ist nicht erforderlich.

DRIVETRAIN (CVT) ANTRIEBSKETTE (CVT)

The task of the CVT (Continuously Variable Transmission) chain in a drivetrain is to transfer power from one pair of conical pulleys to the other. The chain consists of multiple links which are flexibly connected to each other by cradle-type joints. This relatively simple design, optimised in every detail, is the key to the special strength of the chain in torque capacity and efficiency.

Because of its generally modular construction, today's CVT chain technology can cover the whole torque range from compact cars (from about 100 Nm) right up to the higher middle class as far as installation space and load are concerned.

The strengths of a CVT transmission are high-torque capacity combined with a wide ratio range, a very good level of efficiency in all ratios and load conditions, a robust construction proven in mass production as well as acoustic optimisation by means of adjustment of the chain plate sequence.

With FUHR rolling mills, both the bolts and the link plates are rolled. Here, particularly great emphasis is placed on precision, since even the slightest error will significantly impact on the total length of the chain due to the large number of chain links.



Die Aufgabe der CVT-Kette (Continuously Variable Transmission) in einem CVT-Automatikgetriebe ist die Leistungsübertragung von einem Kegelscheibenpaar auf das andere. Die Kette besteht aus mehreren Gliedern, die mittels Wiegegelenken beweglich miteinander verbunden werden. Diese vergleichsweise einfache, bis ins Detail hinein optimierte Konstruktion ist der Schlüssel für die besondere Stärke der Kette in Drehmomentkapazität und Wirkungsgrad.

Aufgrund ihrer meist modularen Bauweise kann die CVT-Kettentechnologie heutzutage den gesamten Drehmomentbereich vom Kleinwagen (ab ca. 100 Nm) bis hin zur oberen Mittelklasse bauraum- und beanspruchungsgerecht abdecken.

Die Stärken eines CVT-Getriebes sind eine hohe Drehmomentkapazität bei gleichzeitig großer Getriebeübersetzung, ein sehr guter Wirkungsgrad bei allen Übersetzungen und Lastzuständen, eine robuste und in Serie bewährte Konstruktion sowie eine Akustikoptimierung mittels Anpassung der Kettenlaschenfolge.

Mit FUHR-Walzanlagen werden sowohl die Bolzen als auch die Laschen von CVT-Ketten gewalzt. Hierbei wird besonders hoher Wert auf Präzision gelegt, weil sich schon geringste Fehler durch die große Anzahl der Kettenglieder stark auf die Einbaulänge der Kette auswirken.



PISTON RING KOLBENRING

Today's truck and car engines generally comprise three piston rings per cylinder. Their design characteristics depend on the position on the piston and thus also their function.

The top ring, which is closest to the combustion chamber, is known as the compression ring. This ring must primarily seal and conduct heat.

The lowest ring, the oil ring, wipes lubricating oil off the cylinder wall and thereby regulates the oil film on which the upper rings slide during the stroke.

The second or middle ring seals combustion gases and can significantly influence engine blow-by via interaction with the movement of the first ring. This second ring also takes on a considerable role in controlling engine oil consumption. The oil film must both be sufficient for adequately good tribological conditions as well as thin enough to keep the loss of oil by evaporation low.

The oil film in the area of the upper piston rings is less than a thousandth of a millimeter thick and is thereby less than the roughness of piston and cylinder.

Profile wires are rolled by FUHR rolling mills, and then bent into piston rings in the next process step. The micrometer precision achieved in the rolling process necessitates only a very slight mechanical finishing step.



In heutigen Pkw- oder Lkw-Motoren werden in der Regel jeweils drei Kolbenringe pro Zylinder verwendet. Ihre Ausführung unterscheidet sich nach der Einbaulage auf dem Kolben, da die Aufgabe eines Ringes von seiner Position auf dem Kolben abhängt.

Der oberste Ring, dem Verbrennungsraum am nächsten gelegen, ist der sog. Kompressionsring. Er muss in erster Linie abdichten und Wärme ableiten.

Der unterste Ring, der Ölabbstreifring, streift Schmieröl von der Zylinderwand ab und dosiert dabei den Ölfilm, auf dem die oberen Kolbenringe während des Hubes gleiten.

Der zweite oder mittlere Ring dichtet gegen Verbrennungsgase ab und kann durch Wechselwirkung mit der Bewegung des ersten Ringes das Blowby des Motors erheblich beeinflussen. Diesem zweiten Kolbenring fällt aber auch noch eine erhebliche Aufgabe bei der Steuerung des Ölhaushaltes des Motors zu. Der Ölfilm muss sowohl für hinreichend gute tribologische Bedingungen sorgen als auch dünn sein, um die Ölverluste durch Abdampfen gering zu halten.

Im Bereich der oberen Kolbenringe beträgt die Ölfilmdicke zum Teil weniger als ein Tausendstel Millimeter und ist damit geringer als die Rautiefe von Kolben und Zylinder.

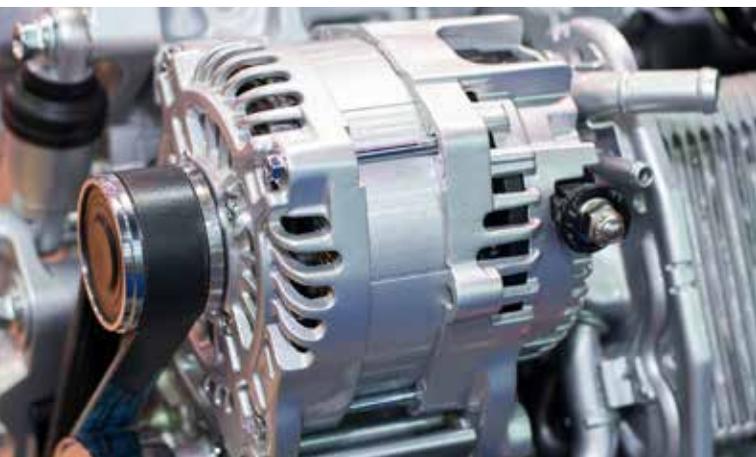
Mit FUHR-Walzanlagen werden Profildrähte gewalzt, die im nächsten Bearbeitungsschritt zu Kolbenringen gebogen werden. Dank der im Walzverfahren im Mikrometerbereich erreichten Präzision ist dafür nur noch eine sehr geringe mechanische Finish-Bearbeitung erforderlich.

STARTER RING GEAR ANLASSERKRANZ

A starter ring gear can be found in almost every conventionally built vehicle engine. It is mounted on the external perimeter of the clutch and is fixed by shrinkage or welding. The electric starter motor engages the teeth of the starter ring to start the engine.

FUHR rolling mills roll a raw rolling wire of medium carbon content into a profile wire with a trapezoidal cross section. From this profile wire, a ring is then bent and welded. In further processing steps the rings are machined, the teeth are cut, hardened and tempered.

The use of profile wire reduces the loss of material since only minimal mechanical processing on lathes is required.



Einen Anlasserkranz findet man in praktisch jedem konventionell aufgebautem Kfz-Motor. Er wird am Außendurchmesser der Kupplung aufgesetzt und durch Aufschumpfen oder Verschweißen befestigt. In die Verzahnung des Anlasserkranzes greift beim Starten des Motors das Ritzel des elektrischen Anlassermotors ein.

Mit FUHR-Walzanlagen wird aus rohem Walzdraht mit mittlerem Kohlenstoffgehalt ein Profildraht mit trapezförmigem Querschnitt gewalzt. Aus diesem Profildraht wird dann ein Ring gebogen und verschweißt. In weiteren Bearbeitungsschritten werden die Ringe spanend bearbeitet, verzahnt, gehärtet und angelassen.

Durch die Nutzung von Profildraht reduziert sich der Materialverlust, da die erforderliche mechanische Nachbearbeitung auf Drehmaschinen nur minimal ist.



*With all good technologies, there comes a time when buying the alternative no longer makes sense. Think smartphones in the past decade, color TVs in the 1970s, or even gasoline cars in the early 20th century. Predicting the timing of these shifts is difficult, but when it happens, the whole world changes. It's looking like the 2020s will be the **decade of the electric car**.*

Bloomberg



03.2 ENERGY & UTILITIES

ENERGIE- UND VERSORGUNGSTECHNIK

61 | PHOTOVOLTAICS | PHOTOVOLTAIK

62 | WIND ENERGY | WINDENERGIE

63 | CTC WIRE | DRILLLEITER

64 | FLEXIBLE PIPE ARMOURING | SCHLAUCHARMIERUNG

65 | COMMUTATOR | KOMMUTATOR

66 | STRANDED WIRE | LITZEN

67 | SPIRAL WIRE | SPIRALDRAHT

68 | TROLLEY WIRE | OBERLEITUNGSDRAHT

69 | TRANSFORMER WIRE | TRANSFORMATORENDRAHT



FACING THE CHALLENGES OF FUTURE ENERGY SUPPLY TODAY

DEN HERAUSFORDERUNGEN DER ZUKÜNFTIGEN ENERGIEGEWINNUNG BEREITS HEUTE BEGEGNEN

Fossil fuels such as coal or oil are becoming increasingly depleted. According to the calculations of many experts, the current oil production rate cannot be increased much further, while the effects of climate change are becoming more and more evident. Therefore, we are not only forced to save energy, but also to produce energy in the best possible environmentally and climatically friendly manner.

Against the background of this increasingly clearly emerging scenario, the development and expansion of renewable energies has already been pursued for many years. FUHR is also following this global trend in the further development of its ultramodern rolling technology; be it hybrid drives, photovoltaics, wind or hydro power – our demanding customers have good reasons to rely on our innovative rolling mills for highly efficient energy generation concepts.

But also in the area of conventional energy resource exploitation, such as offshore technology, our rolling technology is leading in the production of flexible pipes for flow lines and jumpers.

Fossile Brennstoffe wie Kohle oder Erdöl gehen langsam, aber sicher zur Neige. Nach Berechnungen vieler Experten lässt sich die derzeitige Erdöl-Förderrate nicht weiter steigern, gleichzeitig aber wird der Klimawandel immer deutlicher. Ergo ist der Mensch gezwungen, nicht nur Energie zu sparen, sondern sie auch möglichst umwelt- und klimafreundlich zu erzeugen.

Vor dem Hintergrund dieses sich immer stärker abzeichnenden Szenarios werden Entwicklung und Ausbau erneuerbarer Energien bereits seit vielen Jahren vorangetrieben. Diesem globalen Trend folgt auch FUHR bei der Weiterentwicklung seiner hochmodernen Walztechnologie – egal ob Hybridantriebe, Photovoltaik, Wind- oder Wasserkraft: Unsere anspruchsvollen Kunden setzen bei hocheffizienten Energiegewinnungskonzepten aus guten Gründen auf unsere innovativen Walzanlagen.

Aber auch im Bereich der Gewinnung konventioneller Energieressourcen wie z. B. bei der Offshore-Technologie ist unsere Walztechnik führend im Bereich der Herstellung von sog. Flexible Pipes für Flowlines und Jumper.

PHOTOVOLTAICS PHOTOVOLTAIK



Photovoltaic modules (PV modules) consist of several interconnected solar cells, which are protected against external influences such as mechanical stress, weathering and corrosion by using eligible materials to form a sealed compound. Sealing is carried out with casting resin or with two foils under pressure and high temperature. Several solar cells are connected to each other by series or parallel connection.

These are thin, soft-annealed and tinned copper strips which are soldered onto the cells and which, due to their low yield strength of approx. 50 N/mm², can withstand the temperature-related changes in the length of the cells without damage.

At the edge of a PV module the interconnect ribbons are connected with flat copper bands of greater cross section – the so-called busbars – which serve as current collectors and transport the total current produced to the rear side of the PV module.

The interconnect ribbons and busbars are collectively referred to as PV ribbons. Instead of cutting these ribbons of rolled broad copper strip with length cutting equipment, cold rolling technology is used in their production. The advantage lies in the effectively unlimited length and the homogeneous edges of the ribbons produced.

FUHR provides highly productive rolling mills for the rolling of interconnect ribbons and busbars from round copper wire. The rolled ribbons are formed into coils and can then be annealed and tinned in later processes. These processes sometimes take place in line with the rolling mill.

Photovoltaik-Module (PV-Module) bestehen aus mehreren miteinander verbundenen Solarzellen, die zum Schutz gegen äußere Einflüsse wie mechanische Beanspruchung, Witterung und Korrosion mit geeigneten Materialien zu einem versiegelten Verbund zusammengefügt wurden. Die Versiegelung erfolgt mit Gießharz oder mit zwei Folien unter Druck und hoher Temperatur. Mehrere Solarzellen werden durch Reihen- oder Parallelschaltung miteinander verbunden.

Dies sind dünne, weichgeglühte und verzinnte Kupferbändchen, welche auf die Zellen aufgelötet werden und die temperaturbedingten Längenänderungen der Zellen aufgrund ihrer niedrigen Streckgrenze von ca. 50 N/mm² unbeschadet mitgehen können.

Am Rand eines PV-Moduls sind die Interconnect Ribbons mit Kupferflachbändern größeren Querschnitts – den sogenannten Bus Bars – verbunden, welche als Stromsammler fungieren und den insgesamt produzierten Strom zur Anschlussdose auf der Rückseite des PV-Moduls transportieren.

Die Interconnect Ribbons und Bus Bars werden unter dem Oberbegriff PV-Ribbons geführt. Anstatt diese Bändchen aus gewalztem Kupfer-Breitband in Längsteilanlagen zu schneiden, wird das Kaltwalzverfahren zur Herstellung eingesetzt. Der Vorteil liegt in der quasi unendlichen Länge und den homogenen Kanten der hergestellten Bänder.

FUHR liefert hochproduktive Walzanlagen zum Walzen der Interconnect Ribbons und Bus Bars aus Kupferrunddraht. Die gewalzten Bändchen werden aufgespult und können dann in Folgeprozessen weichgeglüht und verzinkt werden. Teilweise finden diese Vorgänge in Linie mit der Walzanlage statt.

WIND ENERGY WINDENERGIE

A wind power plant consists essentially of a rotor with a hub and rotor blades as well as a nacelle which contains the generator and often a gearbox. There are also systems with no gearbox. The rotating nacelle is mounted on a tower the foundation of which provides the necessary stability. In addition, there is the monitoring, regulating and control system as well as the network connection technology.

In order to convert mechanical into electrical energy, three-phase asynchronous or synchronous generators are used. The generator is optimised for longevity, weight, size, maintenance requirement, cost and efficiency, which produces interactions between gearbox and network connection. The rotational speed of the generator can be constant or have two levels (for low and high wind speed) or be adjustable steplessly. For low rotational speeds, which occur with ungeared plant, synchronous generators are necessary.

To optimise the efficiency of the generator, square sections rather than round enamel insulated copper wires are finding increasingly frequent use today. Besides the better electrical efficiency, generators equipped in this way are characterised by a better power-to-weight ratio.



Eine Windkraftanlage besteht im Wesentlichen aus einem Rotor mit Nabe und Rotorblättern sowie einer Maschinengondel, die den Generator und häufig ein Getriebe beherbergt. Es gibt auch getriebelose Anlagen. Die Gondel ist drehbar auf einem Turm gelagert, dessen Fundament die notwendige Stand-sicherheit gibt. Dazu kommen die Überwachungs-, Regel- und Steuerungssysteme sowie die Netz-anchluss-technik.

Für die Umwandlung mechanischer in elektrische Energie werden Drehstrom-Asynchron- oder -Synchron-Generatoren eingesetzt. Der Generator wird auf Lebensdauer, Gewicht, Größe, Wartungs-aufwand, Kosten und Wirkungsgrad optimiert, wobei sich Wechselwirkungen mit Getriebe und der Netzanbindung ergeben. Die Drehzahl des Generators kann konstant, zweistufig (für niedrige und hohe Windgeschwindigkeit) oder stufenlos anpassbar sein. Für niedrige Drehzahlen, wie sie bei getriebelosen Anlagen vorliegen, sind Synchron-Generatoren notwendig.

Zur Optimierung des Generatorwirkungsgrades werden heutzutage immer häufiger rechteckige statt runde lackisolierte Kupferdrähte eingesetzt. Neben der besseren elektrischen Effizienz zeichnen sich die so ausgestatteten Generatoren durch ein niedrigeres Leistungsgewicht aus.



CTC WIRE DRILLEITER

In the windings of electric motors, generators and transformers, copper wire with square sections rather than round sections is increasingly used today in order to boost the overall efficiency. The windings consist of a large number of individual wires which must be electrically insulated from one another. It is also important for the quality of the winding that the individual wires have the same length as far as possible.

Windings for high performance are normally wound by hand in view of the limited unit volume. In order to simplify this work and to reduce the chance of faults from different individual wire lengths, insulated-strand conductors were developed.

Several enameled insulated flat wires are combined in special wiring machines to so-called insulated-strand conductors (see photo) and wrapped in paper to protect them from damage.

Insulated-strand conductors are often designated as CTC (Continuously Transposed Conductor).

FUHR supplies rolling mills for rolling round copper wire into square. Thanks to the use of universal profile rolling machines which are typical of FUHR, especially high precision is achieved, which is necessary for the subsequent paint process.



In den Wicklungen von elektrischen Motoren, Generatoren und Transformatoren werden zur Steigerung des Gesamtwirkungsgrades heutzutage zunehmend Kupferdrähte mit rechteckigem statt rundem Querschnitt eingesetzt. Die Wicklungen bestehen aus einer Vielzahl einzelner Drähte, die gegeneinander elektrisch isoliert sein müssen. Wichtig für die Qualität der Wicklung ist auch, dass die Einzeldrähte möglichst gleiche Längen aufweisen.

Wicklungen für große Leistungen werden aufgrund der geringen Stückzahlen üblicherweise als Kleinserie in Handarbeit hergestellt. Um diese Arbeit zu vereinfachen und die Fehlermöglichkeit durch unterschiedliche Einzeldrahtlängen zu reduzieren, wurden Drilleiter entwickelt.

Mehrere lackisolierte Flachdrähte werden in speziellen Verseilanlagen zu sogenannten Drilleitern (siehe Foto) zusammengefasst und zum Schutz gegen Beschädigungen mit Papier umwickelt.

Drilleiter werden oft auch als CTC (Continuously Transposed Conductor) bezeichnet.

FUHR liefert Walzanlagen, mit denen rechteckige Kupferdrähte aus Runddraht gewalzt werden. Durch den für FUHR typischen Einsatz von Universal-Profilwalzapparaten wird eine besonders hohe Präzision erreicht, die für den nachfolgenden Lackiervorgang erforderlich ist.



FLEXIBLE PIPE ARMOURING SCHLAUCHARMIERUNG

Without oil rigs and ships, exploration and production on the high seas would be impossible. In waters from depths of 300 metres and more, it is no longer possible to set the drilling platform on the seabed - instead, it has to float above the borehole. In such semi-submersibles, huge ballast tanks are located underwater and ensure that the rig does not sway too much even in high seas. To maintain their position above the borehole, semi-submersibles are attached to the bottom with steel cables and anchors. They can be used in water depths of up to 3500 metres. For such extreme conditions, they also use drilling vessels that have no connection to the seabed.

The connections from the borehole to the water surface cannot be made with rigid pipelines due to the great depths of the sea. Instead, flexible pipes are used. These flexible pipes are subjected to high stresses by the water pressure. They are therefore designed for burst pressures of 500 bar and more. For this purpose a pressure reinforcement in the form of a spirally wound profile (Zeta, Teta or C profile) is used. The photo shows a Zeta profile wire.

In order to take up the tension caused by the weight of the hose pipe itself, the profile wires of the pressure reinforcement are complemented by a tension reinforcement of a large number of flat wires.



FUHR supplies rolling mills for the production of both the flat wires for the tension reinforcement as well as the profile wires for the pressure reinforcement, from medium to high carbon steel wire in the cold rolling process. Because of the size of the profile cross section and the high stiffness of the steel grades used, here the largest cold rolling machines are used that are available on the market.

Ohne Bohrinseln und -schiffe wären Exploration und Förderung auf hoher See unmöglich. In Gewässern ab 300 Meter Tiefe ist es nicht mehr möglich, die Bohrinsel am Meeresboden aufsetzen zu lassen – sie muss stattdessen über dem Bohrloch schwimmen. Bei solchen Halbtauchern befinden sich riesige Ballasttanks unter Wasser und sorgen dafür, dass die Bohrinsel selbst bei hoher See nicht allzu sehr schwankt. Zum Halten der Position über dem Bohrloch werden Halbtaucher mit Stahlseilen und Ankern am Grund befestigt. Sie können in Wassertiefen von bis zu 3500 Meter eingesetzt werden. Für solche extremen Verhältnisse setzt man auch Bohrschiffe ein, die keinerlei Verbindung zum Meeresboden haben.

Die Verbindungen vom Bohrloch zur Wasseroberfläche können aufgrund der großen Meerestiefen nicht mit starren Rohrleitungen geschaffen werden. Stattdessen werden flexible Schlauchleitungen eingesetzt. Diese Flexible Pipes sind hohen Belastungen durch den Wasserdruck ausgesetzt. Sie werden daher für Berstdrücke von 500 bar und mehr ausgelegt. Hierfür wird eine Druckarmierung in Form eines spiralförmig gewickelten Verschlussprofils (Zeta-, Teta- oder C-Profil) verwendet. Das Foto zeigt einen Zeta-Profildraht.

Um die durch das Eigengewicht der Schlauchleitung verursachten Zugspannungen aufzunehmen, wird neben der Druckarmierung aus Profildrähten auch eine Zugarmierung aus einer großen Anzahl von Flachdrähten eingebracht.

FUHR liefert Walzanlagen, mit denen sowohl die Flachdrähte der Zugarmierung als auch die Profildrähte der Druckarmierung aus mittel bis hoch kohlenstoffhaltigem Stahldraht im Kaltwalzverfahren hergestellt werden. Aufgrund der Größe der Profilquerschnitte und der hohen Festigkeiten der verwendeten Stahlsorten werden hierfür die größten Kaltwalzmaschinen eingesetzt, die auf dem Markt verfügbar sind.

COMMUTATOR KOMMUTATOR

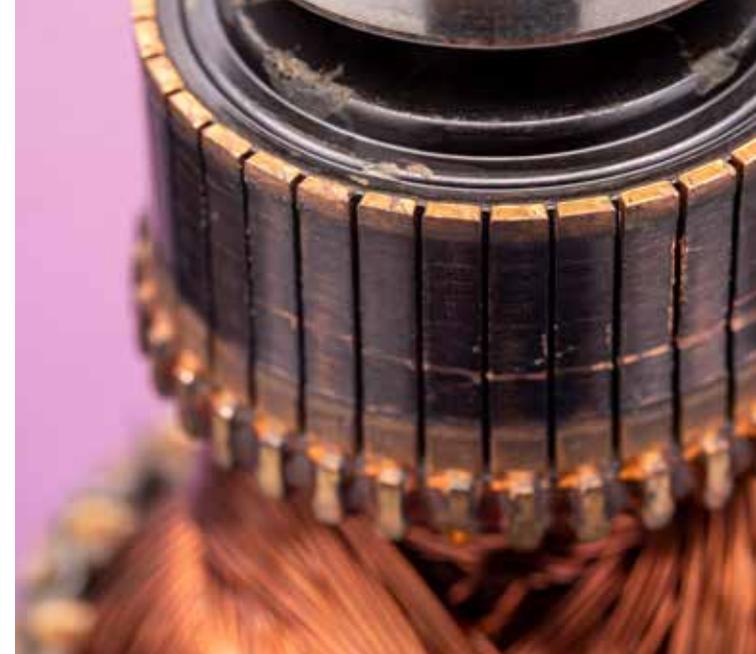
Characteristic for the classical direct current machines is a mechanical rectifier known as a commutator (polarity changer) that is mounted on the axis of the rotating machine. For motor operation, it serves as a polarity changer and produces an alternating current in the rotor which depends on the rotational speed.

In generator operation, it rectifies the alternating current from the rotor and produces a pulsating direct current. In some application scenarios, the direct current machine can be driven either as a motor or as a generator.

The rotor windings are connected via the commutator, which serves as a polarity reverser. Classical commutators include a sliding contact between the segments of the collector and two or more brushes. The sliding contacts are precisely arranged so that they change the polarity of the rotor windings in such a way that current always flows through those windings that are moving at right angles to the exciter field.

The brushes are made from a material which provides good contact with low friction (often self-lubricating graphite, sometimes mixed with copper powder).

FUHR rolling mills produce copper profile wires from which one piece (see photo) or multi piece commutators are produced.



Merkmal der klassischen Gleichstrommaschinen ist ein mechanischer Wechselrichter, welcher als Kommutator (Polwender) bezeichnet wird und auf der Achse der rotierenden Maschine angebracht ist. Er dient im Motorbetrieb als Polwender und erzeugt im Rotor einen drehzahlabhängigen Wechselstrom.

Im Generatorbetrieb richtet er die vom Rotor gelieferte Wechselspannung gleich und erzeugt eine pulsierende Gleichspannung. In einigen Anwendungsfällen kann die Gleichstrommaschine als Motor oder als Generator betrieben werden.

Die Wicklungen des Ankers werden über den Kommutator angeschlossen, der als Polwender dient. Kommutatoren bestehen klassisch aus einem Schleifkontakt zwischen den Lamellen des Kollektors und zwei oder mehr Bürsten. Die Schleifkontakte sind so angeordnet, dass sie während der Drehung die Polung der Ankerwicklungen so wechseln, dass immer diejenigen Wicklungen von Strom entsprechender Richtung durchflossen werden, die sich quer zum Erregerfeld bewegen.

Die Bürsten sind aus einem verschleißarmen Material gefertigt, welches eine gute Kontaktierung bietet (oft selbstschmierender Graphit, teilweise gemischt mit Kupferpulver).

Mit FUHR-Profilwalzanlagen werden Kupferprofildrähte hergestellt, aus denen dann einteilige (siehe Foto) oder mehrteilige Kommutatoren hergestellt werden.

STRANDED WIRE LITZEN

Stranded (litz) wires exist in round or flat form, with or without enamel insulation, with various types of additional insulation as well as braiding or taping. High frequency stranded wires consist of enamel insulated individual strands which are twisted together. They are used to compensate for the increase of conductor impedance at higher frequencies.

In an electrical conductor, the field of alternating current produces eddy currents which oppose the flow of current. These increase at higher frequencies. To the direct current resistance a frequency-dependent alternating current effective resistance is added. The eddy current losses are enormous in the middle of the conductor and reduce towards the edge. The majority of the current therefore flows on the surface of the conductor (skin effect). It is also called penetration depth of current.

With the proximity effect, the eddy current losses arise from the fields of neighbouring conductors. In order to reduce these losses as far as possible, the conductor cross section is reduced (lower eddy current losses) and compensates by using several conductors in parallel. To compensate for the influence of the fields on the individual conductors, the conductors are twisted together (braided). The twisting must be selected so that the position of a wire, seen along the length of the braid, is in the center of the bundle as often as on the outer edge. HF braids should only be used up to about 2 MHz, since the influence of conductor capacitances becomes too great at higher frequencies.

Rectangular braids have the advantage of a higher packing density compared to round braids.

FUHR supplies rolling mills for reshaping round braids into rectangular braids. In order to ensure the greatest possible flexibility, these rolling mills use universal profile rolling equipment of type WST. This allows all square and rectangular dimensions to be produced without changing the rolls.

Litzen gibt es in runder oder flacher Form, mit oder ohne Lackisolierung, mit verschiedenen Typen von zusätzlicher Isolation sowie Umflechtung oder Bandierung. Hochfrequenz-Litzen bestehen aus lackisolierten Einzelleitern, die miteinander verdreht sind. Sie werden verwendet, um der Erhöhung des Leiterwiderstandes bei höheren Frequenzen entgegenzuwirken.

In einem elektrischen Leiter entstehen durch die Felder des Wechselstromes Wirbelströme, die dem Stromfluss entgegenwirken. Diese nehmen bei höheren Frequenzen zu. Zum Gleichstromwiderstand addiert sich demnach ein von der Frequenz abhängiger Wechselstrom-Wirkwiderstand. Die Wirbelstromverluste sind im Innern des Leiters am größten und nehmen nach außen hin ab. Der größte Teil des Stromes fließt somit an der Oberfläche des Leiters (Skin-Effekt). Man spricht auch von der Eindringtiefe des Stromes.



Beim Proximity-Effekt entstehen die Wirbelstromverluste durch die Felder benachbarter Leiter. Um diese Verluste so gering wie möglich zu halten, reduziert man den Leiterquerschnitt (weniger Wirbelstromverluste) und führt dafür mehrere Leiter parallel zueinander. Um die Beeinflussung der Felder auf die einzelnen Leiter auszugleichen, werden die Leiter miteinander verdreht (verseilt). Die Verdrehung muss derart gewählt werden, dass sich die Position eines Drahtes, über die Länge der Litze gesehen, gleichmäßig zwischen dem Kern und der Außenseite des Bündels abwechselt. HF-Litzen sollten nur bis ca. 2MHz verwendet werden, da bei höheren Frequenzen der Einfluss der Leiterkapazitäten zu groß wird.

Rechteckige Litzen haben gegenüber Rundlitzen den Vorteil einer größeren Packungsdichte.

FUHR liefert Walzanlagen, mit denen Rundlitzen zu rechteckigen Litzen umgeformt werden. Um dabei eine größtmögliche Flexibilität zu gewährleisten, werden in diesen Walzanlagen Universal-Profilwalzapparate vom Typ WST eingesetzt. Damit können ohne Wechsel der Walzen sämtliche Rechteck- und Quadratabmessungen gefertigt werden.



SPIRAL CABLE WRAP (SPIRAL WIRE LOOM) SPIRALDRAHTHÜLLEN (KABELARMIERUNG)

Spiral cable wrap with an aluminum band is a specialised type of cable management solution that combines the flexibility and durability of traditional spiral wire housing with the added benefit of an aluminum band for enhanced strength and stability. The aluminum band, typically made of high-quality aluminum alloy, is incorporated into the spiral design of the housing, providing additional reinforcement and rigidity.



Spiral wire housing with an aluminium band is commonly used in various applications, including the electrical industry, automotive industry, aviation and other areas where cables and wires need to be protected from external influences. It is also used in applications where cables need to be protected from external forces, such as vibrations or mechanical stress.

The combination of the spiral wire housing's flexibility and the added strength of the aluminum band makes it a reliable choice for bundling, organising and protecting wires and cables in demanding environments, ensuring optimal performance and longevity of the cables.

With a five-stand FUHR rolling mill, you can produce one or even two aluminium flat bands out of standard rod. As an optional last step the flat wire is slit into two strips. Compared to a single strip rolling mill, the duo strip mill doubles the production capacity while labour costs are constant, and the machine price and its space requirements are only 30% higher. Moreover, the energy costs per ton of produced strip are drastically reduced.

Spiraldrathüllen mit Aluminiumband sind eine spezielle Art von Kabelschutz, bei denen das traditionelle Stahl- oder Edelstahlgeflecht durch ein Aluminiumband ersetzt wird. Diese Hüllen bestehen aus einer Spirale von Aluminiumband, das um Kabel oder Leitungen gewickelt wird, um Schutz vor mechanischer Beschädigung, Verschleiß und Umwelteinflüssen zu bieten.

Spiraldrathüllen mit Aluminiumband werden in verschiedenen Anwendungen eingesetzt, unter anderem in der Elektroindustrie, Automobilindustrie, Luftfahrt und anderen Bereichen, in denen Kabel und Leitungen vor äußeren Einflüssen geschützt werden müssen. Das Aluminiumband bietet eine hohe Beständigkeit gegenüber Umweltfaktoren wie Feuchtigkeit, Chemikalien und UV-Strahlung, während es gleichzeitig eine leichte und flexible Lösung für den Kabelschutz bietet.

Die Verwendung von Spiraldrathüllen mit Aluminiumband kann auch zu verbessertem Kabelmanagement, reduzierten Kabelverdrehungen, Schutz vor elektromagnetischen Störungen und einer ästhetisch ansprechenden Lösung für die Kabelverlegung führen. Diese Hüllen sind in verschiedenen Größen und Konfigurationen erhältlich, um den Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen gerecht zu werden und den Schutz von Kabeln und Leitungen zu gewährleisten.

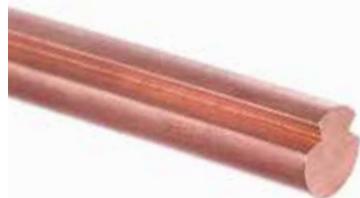
Mit einer fünf-gerüstigen FUHR-Walzanlage können Sie aus einem Aluminium-Runddraht ein oder sogar zwei Flachbänder herstellen. In einem optionalen letzten Schritt wird der Flachdraht in zwei Bänder gespalten. Im Vergleich zu einer Einband-Walzanlage verdoppelt die Duo-Walzanlage die Produktionskapazität bei gleichbleibenden Lohnkosten. Maschinenpreis und Platzbedarf erhöhen sich lediglich um 30%. Darüber hinaus werden die Energiekosten pro Tonne produzierten Bandes drastisch gesenkt.



TROLLEY WIRE OBERLEITUNGSDRAHT

Trolley wire is one way of supplying power, along with the third rail. In railed transport (trams, surface and underground railways, mountain or cable railways) they supply the traction vehicle with current.

Special means of transport like trolley buses or electric ferry boats can obtain their electrical energy from them. A trolley wire consists of a copper profile wire which is hung at a constant height above the path of the vehicle.



The electric traction units have current collectors that are in contact with the overhead line. The electric circuit is completed by the rail as the return path. An additional conductive path is required for trolley buses and electric ferry boats.

With FUHR rolling mills, trolley wires are produced from pure or alloyed copper wire. Here, the first forming steps use a die to reduce the cross section and increase the strength. The profiling takes place in the next forming steps with profile rolling machines.

Eine Oberleitung gehört neben den Stromschienen zu den Fahrleitungen. Sie dient in Eisenbahnen (Straßen-/Stadtbahnen, Hoch-/Untergrundbahnen und Gebirgs- bzw. Bergbahnen) der Versorgung der Triebfahrzeuge mit Strom.

Auch spezielle Verkehrsmittel wie Oberleitungsbusse oder -fähren können über sie mit elektrischer Energie betrieben werden. Eine Oberleitung besteht aus einem Kupferprofildraht, der in konstanter Höhe über dem Fahrweg aufgehängt ist.

Auf den elektrischen Triebfahrzeugen befinden sich Stromabnehmer, die in Kontakt mit der Oberleitung stehen. Der Stromkreis wird über die Schienen als Rückleiter wieder geschlossen. Bei Oberleitungsbusen und -fähren ist für den Rückstrom ein zusätzlicher Stromabnehmer erforderlich.

Mit FUHR-Walzanlagen werden Oberleitungsdrähte aus reinem oder legiertem Kupferrunddraht hergestellt. Dabei werden in den ersten Umformschritten Ziehsteine zur Querschnittsreduzierung und Erhöhung der Festigkeit verwendet. Die Profilierung erfolgt in den folgenden Umformschritten mit Profilwalzapparaten.

TRANSFORMER WIRE TRANSFORMATORENDRAHT

Transformer or magnet wire is a copper wire which is coated with an insulating layer of enamel during its production. The use of enameled rectangular copper wire beneficially reduces the mechanical size of electrical machines, whereas the concentration of the electric and magnetic fields in smaller spaces result in even further space savings. This reduction in size ultimately leads to energy savings from shorter conductive paths for the same power output.

In order to obtain smooth, concentric and nonporous films, enameled wire is usually painted and baked between 6 and 20 times.



In the event of processing errors, electrical breakdown or as a result of continual pre-discharge in air spaces, the enamel layer can be damaged and a shorted coil occurs to neighbouring wire layers. The insulating enamel will be still further damaged by heat arising from the resulting shorted coil, so that the number of shorted coils increases and the bare wires finally produce a short circuit.

In order to avoid this kind of shorted coil, it is essential to produce a copper wire with the lowest possible dimensional tolerances as input to the subsequent enameling process. This is the only way to achieve an enamel thickness as constant as possible over the entire cross section.

FUHR supplies rolling mills for rolling round copper wire into square wire. By the use of universal profile rolling machines which are typical for FUHR, an especially high precision is achieved, which is necessary for the subsequent paint process.

Transformatoren- oder auch Kupferlackdraht ist ein Kupferdraht, der bei der Fertigung mit einer elektrisch isolierenden Lackschicht überzogen wurde. Die Verwendung lackierter Kupferrechteckdrähte für den Bau von elektrischen Spulen, Transformatoren und Elektromotoren verringert die mechanische Baugröße elektrischer Maschinen in günstiger Weise. So ergeben sich durch die Konzentration der elektrischen und magnetischen Felder auf kleinerem Raum noch weitere räumliche Einsparungseffekte. Letztlich führt diese Verringerung der Baugröße durch kürzere Leitungswege auch zu Energieeinsparungen bei gleicher Leistungsabgabe.

Um glatte, konzentrische und porenfreie Filme zu erhalten, werden Lackdrähte üblicherweise zwischen 6- und 20-mal lackiert und eingebrannt.

Bei unsorgfältiger Verarbeitung, elektrischem Durchschlag oder aufgrund andauernder Vorentladungen in Luftzwischenräumen kann die Lackisolierung beschädigt werden, und es entsteht zu benachbarten Drahtlagen ein Windungsschluss. Durch den in der entstandenen Kurzschlusswindung induzierten Strom wird der isolierende Lack hitzebedingt noch weiter zerstört, so dass sich die Windungsschlüsse ausbreiten und die blanken Drähte schließlich einen Kurzschluss bilden.

Um einen derartigen Windungsschluss zu vermeiden, ist es unabdingbar, einen Kupferdraht mit geringstmöglicher Maßtoleranz als Ausgangsdraht für den sich daran anschließenden Lackierprozess herzustellen. Nur so kann eine möglichst gleichmäßige Lackstärke über den gesamten Querschnittsumfang erzielt werden.

FUHR liefert Walzanlagen, mit denen rechteckige Kupferdrähte aus Runddraht gewalzt werden. Durch den für FUHR typischen Einsatz von Universal-Profilwalzapparaten wird eine besonders hohe Präzision erreicht, die für den nachfolgenden Lackiervorgang erforderlich ist.

03.3 CONSTRUCTION

HOCH- UND TIEFBAU

73 | REINFORCEMENT STEEL BAR

BAUSTAHLDRAHT

74 | WINDOW FITTING

FENSTERBESCHLAG

75 | TRACK ROPE (ROPEWAY)

TRAGSEIL (SEILBAHN)

76 | THREAD NAILS

GEWINDENAGEL



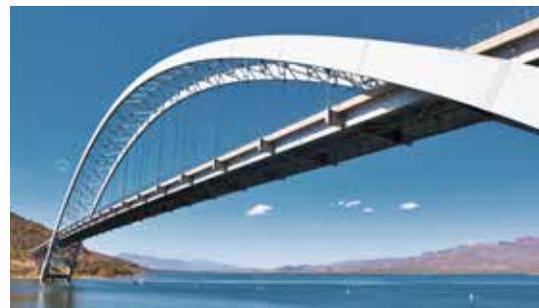
FROM A FORMER PIONEER IN REINFORCED STEEL BARS TO TODAY'S LEADER IN BUILDING CONSTRUCTION

ALS PIONIER BEI DER HERSTELLUNG VON BEWEHRUNGSSTAHL HEUTE FÜHREND IM HOCHBAU

It was in the early 1950s that the engineer and company founder Karl Fuhr developed a procedure for the ribbing of construction steel wire – marking the inception of the cold rolling process for reinforcing steels. On the basis of its uniqueness, this procedure was patented at that time and formed the foundation stone for the later continuous economic success of the company. In the following decades, the possibilities of applying our rolling technology in building construction were successively extended: In bridge construction, the stranding machines for the construction of bridge cables are increasingly equipped with FUHR cables. Against the background of the steadily growing dimensions of suspension bridges, the material properties of these bridge cables acquire ever-increasing importance.

In the construction of ultramodern cable cars, the greatest possible running smoothness and silence of the transport cabins is a key aspect. The carrier cables of these cable cars typically consist of cold rolled closed profiles in the sheath area, the good surface characteristics of which provide the cable with additional protection against soiling.

The use of our technologies in building construction extends as far as the production of flat bands for the positioning mechanics of window systems. Today the economic production of these components can only be achieved by the use of cold rolling mills. What started over 70 years ago with the production of reinforcing steel, has meanwhile established itself as a fixed processing procedure in the building industry.



Zu Beginn der 1950er-Jahre entwickelte der Ingenieur und Firmengründer Karl Fuhr eine Verfahrensweise zur Rippung von Baustahldrähten – die Geburtsstunde des Kaltwalzverfahrens für Bewehrungsstähle. Dieses Verfahren wurde aufgrund seiner Einzigartigkeit seinerzeit patentiert und bildete den Grundstein für den dann nachhaltig einsetzenden wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens. In den folgenden Dekaden konnten die Einsatzmöglichkeiten unserer Walztechnologie im Hochbau sukzessive ausgebaut werden: Im Brückenbau werden die Verseilmachines für die Herstellung von Brückenkabeln zunehmend mit FUHR-Drähten bestückt. Vor dem Hintergrund der stetig wachsenden Dimensionen von Schwebelbrücken wird den Materialeigenschaften dieser Brückenkabel eine immer größere Bedeutung zuteil.

Beim Bau von hochmodernen Pendel- oder Umlaufseilbahnen kommt es auf eine größtmögliche Laufruhe der Transportkabinen an. Typischerweise bestehen die Tragseile dieser Seilbahnen im Mantelbereich aus kaltgewalzten Verschlussprofilen, welche das Seil durch ihre guten Oberflächeneigenschaften zusätzlich vor Schmutzablagerungen schützen.

Der Einsatz unserer Technologien im Hochbau geht bis zur Herstellung von Flachbändern für die Verstellmechanik von Fenstersystemen. Eine ökonomische Herstellung dieser Bauteile lässt sich heutzutage nur noch über den Einsatz von Kaltwalzanlagen erreichen. Was vor über 70 Jahren mit der Herstellung von Bewehrungsstählen begann, hat sich heute als fester Bearbeitungsprozess in der Bauindustrie etabliert.



REINFORCEMENT STEEL BAR BAUSTAHLDRAHT

Reinforcement steel or concrete steel serves as reinforcement (strengthening) of reinforced concrete components and is covered with liquid concrete after insertion in the formwork. It is also often referred to as rebar.

An important characteristic of the reinforcing steel is its bonding to the surrounding concrete. To improve the bonding, ribs are rolled onto it. The ribs have a maximal height of 4.5 % and a separation of 60 % of the rod diameter. The ribs produce a local interlocking of concrete and steel, which allows optimal force transfer across a short bond length.

FUHR supplies rib roll heads and replacement rolls for the production of ribbed reinforcing and prestressing steels. The photo shows a stainless steel ribbed wire.

Bewehrungsstahl oder Betonstahl dient als Bewehrung (Verstärkung) von Stahlbetonbauteilen und wird nach dem Einbau in die Schalung mit Beton vergossen. Häufig wird er auch als TOR-Stahl oder Rippentorstahl bezeichnet.



Eine wichtige Eigenschaft des Betonstahls ist dessen Verbund mit dem ihn umgebenden Beton. Zur Verbesserung des Verbunds werden Rippen aufgerollt oder aufgewalzt. Die Rippen haben eine maximale Höhe von 4,5 % und einen Abstand von 60 % des Stabdurchmessers. Durch die Rippen wird eine lokale Verzahnung zwischen Beton und Stahl erreicht, was eine optimale Kraftübertragung über eine kurze Verbundlänge ermöglicht.

FUHR liefert Rippwalzköpfe und Ersatzwalzen zur Herstellung von gerippten Bau- oder Spannstählen. Das Foto zeigt einen Edelstahl-Rippdraht.



WINDOW FITTING FENSTERBESCHLAG

Until the late 20th century, single glazing was very widespread. Accordingly, window design and construction was relatively simple. Since the 1970s and 80s, insulation glazing became more and more the standard, and is generally characterised by several sheets of glass arranged behind one another. But not only did the number of glass layers increase, the internal construction of the windows is also considerably more complex than previously.



The construction of windows essentially consists in a window frame, a casement with a frame for a variable number of glass surfaces, window glass (in modern insulating windows a composite layer), mechanics for opening and closing the window in the frame as well as insulation and reinforcing material. The components of the adjustment mechanics are mostly cold rolled flat steels that receive their typical openings in post-processing, such as in stamping.

FUHR rolling mills produce flat wires from round low carbon steel wire for further processing into window fittings.

Bis weit in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts waren Einfachverglasungen massiv verbreitet. Die Fenster waren entsprechend einfach aufgebaut. Seit den 1970ern und 80ern konnten sich Isolierverglasungen immer mehr durchsetzen. Sie zeichnen sich in der Regel durch mehrere hintereinander angeordnete Glasscheiben aus. Aber nicht nur die Anzahl der Glasschichten stieg, auch der Aufbau von Fenstern im Flügel ist heute wesentlich komplexer als früher.

Der Aufbau von Fenstern besteht im Wesentlichen aus einem Fensterrahmen, einem Fensterflügel mit einem Rahmen für unterschiedlich viele Glasflächen, Fensterglas (bei modernen Isolierfenstern ein Scheibenverbund), einer Mechanik zum Öffnen und Schließen des Fensters im Flügelrahmen sowie Dämm- und Versteifungsmaterial. Bei den Bestandteilen der Verstellmechanik handelt es sich größtenteils um kaltgewalzte Flachstähle, die in der Nachbearbeitung wie z. B. der Stanzerei die für sie typischen Aussparungen erhalten.

Mit FUHR-Walzanlagen werden aus niedrig kohlenstoffhaltigem Stahl-Runddraht Flachdrähte hergestellt, die zu Fensterbeschlägen weiterverarbeitet werden.

TRACK ROPE (ROPEWAY) TRAGSEIL (SEILBAHN)

In the "classical" ropeway, one or two cars on a track rope travel back and forth between two end stations, drawn by a hauling rope. Smaller installations and group aerial ropeways often need only a single rope which simultaneously carries and moves the cars (single-rope ropeway).



The circulating rope car has an endless spliced traction rope which runs continually between the stations, on which a row of gondolas, seats or material tubs are attached, which therefore travel from one station to the other on one side, and return on the other side. The direction of motion of the vehicles is therefore always forwards. Circulating cable cars thereby function as continuous conveyors.

It is important for the safe operation and quiet running of the transport vehicles to have a cable cross section with cold rolled interlocking profiles in the outer area. This provides an extremely flat surface which, besides the quiet running already mentioned, has the additional advantage of providing the highest possible protection against the penetration of dirt particles.

With FUHR rolling mills, cable interlocking profile wires (the two outer layers in the photo) are produced from round high carbon steel wire in the cold rolling procedure. The advantages of the rolling process as opposed to the also current profiling with a die are lying in the adjustability of the caliber and the lower overall reshaping which strains the material less.



Bei der Pendelseilbahn als klassischer Luftseilbahn verkehren ein oder zwei Fahrzeuge, gezogen von einem Zugseil, auf einem Tragseil auf einer Fahrspur fahrend zwischen zwei Stationen im Pendelverkehr hin und zurück. Kleinere Anlagen und Gruppenpendelbahnen kommen oft nur mit einem einzigen Förderseil aus, welches die Fahrzeuge zugleich trägt und bewegt (Einseilpendelbahn).

Die Umlaufseilbahn hat zwischen den Stationen ein endlos gespleißtes, ständig umlaufendes Zugseil oder Förderseil, an das mehrere Gondeln, Sessel oder Materialkübel geklemmt sind, die dadurch auf einer Seite von einer Station zur anderen fahren, und auf der Gegenseite wieder zurück. Die Bewegungsrichtung der Fahrzeuge ist daher immer vorwärts. Umlaufseilbahnen verkehren dadurch als Stetigförderer.

Wichtig für einen sicheren Betrieb und ruhigen Lauf der Transportfahrzeuge ist ein Seilquerschnitt, der im Außenbereich kaltgewalzte Verschlussprofile aufweist. Dadurch entsteht eine außerordentlich glatte Oberfläche, welche neben der bereits erwähnten Laufruhe auch einen möglichst hohen Schutz gegen das Eindringen von Schmutzpartikeln aufbieten kann.

Mit FUHR-Walzanlagen werden Seilverschlussprofildrähte (die zwei Außenlagen im Foto) aus hoch kohlenstoffhaltigen Stahl-Runddrähten im Kaltwalzverfahren hergestellt. Die Vorteile des Walzverfahrens im Vergleich zum ebenfalls noch anzutreffenden Profilieren im Ziehstein liegen in der Einstellbarkeit des Kalibers und der geringeren Gesamtumformung, die den Werkstoff weniger stark belastet.

THREAD NAILS GEWINDENAGEL

Thread nails are needed especially when facade paneling has to be fixed onto a wooden substructure.

The special thread on the nail holds it firmly in the wood, prevents splitting of the wood and also retains its resistance to extraction when the weather exposes the wood to high humidity.

Due to their external use, thread nails are generally made of stainless steel. In most instances, the lengths are between 35 and 80 mm.

With FUHR rolling mills, round wires are profiled in the longitudinal direction. In the nail production machine, the wires are then twisted to obtain a steep thread.



Gewindenägel werden vor allem benötigt, wenn eine Fassadenverkleidung auf einer Holzunterkonstruktion befestigt werden muss.

Der Nagel zieht sich aufgrund seines speziellen Schraubgewindes auszugsfest in das Holz ein, verhindert ein Spleißen des Holzes und behält auch seine hohen Auszugswerte, wenn das Holz witterungsbedingt einer hohen Luftfeuchtigkeit ausgesetzt wird.

Aufgrund des Einsatzes im Außenbereich sind Gewindenägel in der Regel aus rostfreiem Edelstahl gefertigt. Die üblichen Längen liegen bei 35 bis 80 mm.

Mit FUHR-Walzanlagen werden Runddrähte in Längsrichtung profiliert. In der Nagelproduktionsmaschine werden die Drähte dann verdrillt, um ein steiles Gewinde zu erhalten.



*If you look at a building by Mies van der Rohe, it might look very simple, but up close, the sheer quality of construction, materials and thought are **inspirational**.*

Sir David Chipperfield, British Architect

03.4 CONSUMER GOODS

KONSUMGÜTER

81 | STAPLE WIRE | HEFTKLAMMER

82 | ZIPPER | REISSVERSCHLUSS

83 | STRING (MUSICAL INSTRUMENT) | SAITEN

84 | BRUSH WIRE | BÜRSTENDRAHT

85 | HORSESHOE NAILS | HUFNAGEL





WHETHER IN DAILY LIFE, AT WORK OR LEISURE – THE PRODUCTS FROM OUR ROLLING MILLS ALWAYS SURROUND US

EGAL OB IN ALLTAG, BERUF ODER FREIZEIT – DIE AUF UNSEREN WALZMASCHINEN HERGESTELLTEN PRODUKTE SIND FAST IMMER MIT DABEI

If you saw this staple wire – would you think of us? Definitely not. It is all the more astonishing to discover just how many areas of daily life involve products whose production also relies on the application of our rolling technology.

Zippers are often used for the opening and closing of clothing items. The elementary component here is a profile wire – cut into short segments and attached to cotton strips. The largest global producer of zippers relies on our technology here, and for good reasons.

Whether it is the strings of a valuable stringed instrument, wire cleaning brushes, hoof nails for horses or binding wire – it is often things that facilitate our daily life so much and the application of which we have become so used to, but the quality of which often depends solely on the use of FUHR rolling mills for their production.

Würden Sie beim Anblick dieser Heftklammern an uns denken? Sicherlich nicht. Umso erstaunlicher ist es, in welchen Bereichen des täglichen Lebens sich Produkte wiederfinden, deren Herstellung auch auf dem Einsatz unserer Walztechnologie beruht.

Das Öffnen und Schließen von Kleidungsstücken findet zumeist mit Reißverschlüssen statt, deren elementarer Bestandteil ein auf ein Baumwollstreifen gesetzter, in kleine Segmente gestanzter Profildraht ist – einer der weltweit größten Hersteller von Reißverschlüssen setzt dabei auf den Einsatz unserer Walztechnologie, und das aus gutem Grund.

Egal ob es sich um die Drahtsaiten hochwertiger Streichinstrumente, Drahtreinigungsbürsten, Hufnägel für Paarhufer oder Heftdraht handelt – FUHR-Walzanlagen sorgen bei vielen Dingen, die unseren Alltag so sehr vereinfachen und an deren Verwendung wir uns so sehr gewöhnt haben, für die erforderliche hohe Qualität.



STAPLE WIRE HEFTKLAMMER

A staple is an originally U-shaped bent piece of metal which is applied to the materials to be connected with a stapling machine. Here, the ends are generally bent over.

Staples can have a round or flattened cross section, be made of galvanised, copper plated or tinned steel wire, but also of aluminum (for teabags).

With FUHR rolling mills, flat wires are rolled which are glued together and stamped and bent to form strips of staples.

Eine Heftklammer ist ein zunächst u-förmig gebogenes Metallstück, das mittels eines Heftgeräts in die zu verbindenden Materialien eingebracht wird. Zumeist werden dabei die Enden umgebogen.

Heftklammern können einen runden oder abgeflachten Querschnitt aufweisen und aus verzinktem, verkupfertem oder verzinnem Stahldraht, aber auch aus Aluminium (bei Teebeuteln) bestehen.

Mit FUHR-Walzanlagen werden Flachdrähte gewalzt, die miteinander verleimt und zu Heftklammerriegeln gestanz und gebogen werden.



ZIPPER REISSVERSCHLUSS

The zip fastener (also known as the zipper) is a fastener that can be opened and closed as often as desired, and depends on form closure. It consists of two side parts with teeth and a slider which can hook the teeth with each other or separate them again.

Each strip has fine metal teeth made of brass, nickel silver or aluminum, which are interlocked by a slider to close it. Of the two helices of a zipper, one turns to the left and one to the right so that they fit together well. The helix angles are also reduced in the overlap area and then increased in the area where they are woven into the textile strip.

A distinction is made between separable and inseparable zippers. A special form of the separable zipper is the two-way zipper, which may be opened or closed from either end.

On FUHR rolling mills, round wires are turned into both the Y-shaped profile wires for the zipper teeth as well as the flat wires for the pull tab. Here, the selection of the degree of forming determines the strength of the finished wires. So in this case the rolling procedure provides not only shape but also strength.

Der Reißverschluss (auch Zippverschluss genannt) ist ein beliebig oft zu lösendes Verschlussmittel, das auf Formschluss beruht. Er besteht aus zwei Seitenteilen mit Krampen (kleinen Zähnen) und einem Schieber, mit dem die Krampen ineinander verhakt und wieder gelöst werden können.



Jeder Streifen hat feine Metallzähne, aus Messing, Neusilber oder Aluminium, die beim Schließen durch einen Schieber ineinandergehakt werden. Von den zwei Wendeln (oder Helices) eines Reißverschlusses ist eine rechts- und eine linksgewendelt, damit sie gut zusammenpassen. Ebenso sind die Helixsteigungen im Überlappungsbereich reduziert und dafür dort, wo sie in das Textilband eingewebt sind, erhöht.

Man unterscheidet teilbare und nicht teilbare Reißverschlüsse. Eine besondere Form des teilbaren Reißverschlusses ist der Zwei-Wege-Reißverschluss, der sich an beiden Enden öffnen oder schließen lässt.

Auf FUHR-Walzanlagen werden aus Runddrähten sowohl die Y-förmigen Profildrähte für die Reißverschlusszähne als auch die Flachdrähte für die Zuglasche gefertigt. Hierbei wird über die Wahl des Umformgrads die Festigkeit der Fertigdrähte eingestellt. Das Walzverfahren ist also in diesem Fall nicht nur form-, sondern auch festigkeitsgebend.



STRING (MUSICAL INSTRUMENT) SAITEN

A string is a thin length of natural gut, plant fibers, string, plastic or other material, which may be stretched on a musical instrument.

Strings can be wound with a single layer or multiple layers of silver, bronze, copper or aluminum wire (known as overwinding), in order to increase the mass and thereby reduce the natural frequency. The core can also consist of steel wire, which increases the elasticity compared with other wires.

FUHR rolling mills produce flat wires for the overwinding of the strings.

Eine Saite ist ein dünner Strang aus Naturdarm, Pflanzenfasern, Draht, Kunststoff oder anderem Material, der zum Beispiel auf ein Saiteninstrument gespannt wird.

Saiten können ein- oder mehrlagig mit Silber-, Bronze-, Kupfer- oder Aluminiumdraht umspinnen sein (die sogenannte Umspinnung), um die Massenbelegung zu erhöhen und damit die Eigenfrequenz zu verringern. Die Seele einer Saite kann auch aus Stahlseil bestehen, wodurch die Elastizität gegenüber dem Draht steigt.

Mit FUHR-Walzanlagen werden Flachdrähte hergestellt, die für die Umspinnung der Saiten verwendet werden.





BRUSH WIRE BÜRSTENDRAHT

Brush wire is used for instance as flat wire for the removal of weeds and in the concrete industry, as corrugated wire for the removal of ice and snow in airports, as flat and corrugated wire for street cleaning, as flat wire for chimney sweeping brushes as well as round wire for various industrial cleaning applications.

The brush flat wires produced on FUHR rolling mills in the cold rolling procedure from round high strength steel wires are characterised by uniform strength for trouble-free further processing, very good forming properties and unproblematic use for high processing speeds.



Bürstendraht findet seine Anwendung z. B. als Flachdraht für die Unkrautbeseitigung und in der Betonindustrie, als Welldraht für die Schnee- und Eisbeseitigung auf Flughäfen, als Flach- und Welldraht für die Straßenreinigung, als Flachdraht für Schornsteinfegerbürsten sowie als Runddraht für diverse industrielle Reinigungsanwendungen.

Die im Kaltwalzverfahren auf FUHR-Walzanlagen aus hochfesten Stahl-Runddrähten hergestellten Bürstenflachdrähte zeichnen sich durch gleichmäßige Festigkeit für störungsfreie Weiterverarbeitung, sehr gute Verformungseigenschaften und die problemlose Anwendung für hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten aus.

HORSESHOE NAIL HUFNAGEL

Horseshoe nails are used to connect the horseshoe to the hoof. They are made of wrought iron and bent in a slight S-shape.

Horseshoe nails have a length of about 41 to 80 mm, a rectangular section of 4 to 5 mm width and 1 to 2 mm thickness in their strongly conical shaft and a slender head which blends into the shaft.

The head is either formed like a pyramid or like a wedge with bulging side surfaces (conical or bulbous hoof nail). The shape of the two other sides of the head of the nail distinguishes between strong-headed, round-headed and thin-headed horseshoe nails. The double offset causes the point of the nail to emerge sideways from the hoof when it is hammered in, so that it can be bent over to hold the shoe more firmly.

FUHR rolling mills roll rectangular profiles from round steel wire. If these are used with FUHR type WST universal profile rolling equipment, then all dimensions of rectangular profiles can be produced without changing the rolls. The finished horseshoe nails are then formed from these wire sections in multi-step presses.



Hufnägeln dienen der Verbindung des Hufeisens mit dem Huf. Sie werden aus Schmiedeeisen gefertigt und in eine schwache S-Form gebogen.

Hufnägeln haben eine Länge von etwa 41 bis 80 mm, in ihrem stark konischen Schaft einen rechteckigen Querschnitt von 4 bis 5 mm Breite und 1 bis 2 mm Dicke und einen schlanken, aus dem Schaft übergehenden Kopf.

Der Kopf ist entweder wie eine Pyramide oder wie ein Keil mit ausgebauchten Seitenflächen geformt (konische oder bauchige Hufnägeln). Je nach Ausformung der beiden anderen Seiten des Nagelkopfes unterscheidet man starkköpfige, rundköpfige und dünnköpfige Hufnägeln. Die doppelte Kröpfung der Hufnägeln bewirkt beim Einschlagen das seitliche Heraustreten der Nagelspitze aus dem Huf, so dass man diese umbiegen und dem Hufeisen einen festen Halt geben kann.

Mit FUHR-Walzanlagen werden Rechteckprofildrähte aus Stahl-Runddraht gewalzt. Setzt man dazu FUHR-Universal-Profilwalzapparate vom Typ WST ein, so können ohne Wechsel der Walzen sämtliche Rechteckabmessungen gefertigt werden. In mehrstufigen Pressen werden aus diesen Drahtabschnitten dann die fertigen Hufnägeln geformt.



03.5 MEDICAL ENGINEERING

MEDIZINTECHNIK

89 | SUPERCONDUCTOR | SUPRALEITER

90 | IMPLANT | IMPLANTAT

91 | TOOTH BRACE (BRACKET) | ZAHNSPANGE (BRACKET)

92 | SPECTACLE FRAME | BRILLENFASSUNG





WE CONTRIBUTE TO A BETTER, LONGER AND HEALTHIER LIFE

WIR LEISTEN UNSEREN BEITRAG ZU EINEM BESSEREN, LÄNGEREN UND GESÜNDEREN LEBEN

In medical diagnostics, magnetic resonance tomography (MRT) plays a very important role in imaging the structure and function of the tissues and organs of the human body. The key part in these devices are superconductors which produce strong magnetic fields – an important part of the production of these superconductors is the use of cold rolling.

Fractures in the human body are surgically stabilised with high-strength, corrosion-resistant and often cold rolled implants to give the affected bones the best chance of healing.

From a consumer perspective, we are familiar with the so-called “brackets” that are used in dental medicine as tooth braces, as well as the highly flexible titanium alloys employed in the production of very light frameless glasses.

These are just a few examples of how deeply our rolling technology has also penetrated the area of health. Here too, quality will always prevail.

In der medizinischen Diagnostik spielt die Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT) eine ganz wesentliche Rolle bei der Darstellung von Struktur und Funktion der Gewebe und Organe des menschlichen Körpers. Herzstück dieser Geräte sind starke Magnetfelder erzeugende Supraleiter – ein bedeutender Bestandteil der Herstellung dieser Supraleiter ist der Einsatz des Kaltwalzverfahrens.

In der Chirurgie werden Frakturen des menschlichen Körpers durch hochfeste, korrosionsbeständige und oftmals kaltgewalzte Implantate derart stabilisiert, dass den betroffenen Knochen beste Heilungschancen gegeben werden.

Als Endverbraucher kennen wir die sog. „Brackets“, welche als Zahnspangen in der Dentalmedizin zum Einsatz kommen, genauso wie hochflexible Titanlegierungen als Material für die Herstellung von sehr leichten oder rahmenlosen Brillengestellen.

Dies sind nur wenige Beispiele dafür, wie sehr unsere Walztechnologie auch den Gesundheitsbereich durchdrungen hat – Qualität setzt sich bekanntermaßen immer durch.

SUPERCONDUCTOR SUPRALEITER

Superconductors are materials the electrical resistance of which (abruptly) falls to zero at temperatures below the so-called critical temperature.

Superconductivity was discovered in 1911 by Heike Kamerlingh Onnes shortly after his discovery of the liquefaction of helium with measurements on mercury. This newly discovered effect only existed at extremely low temperatures of below 4.2 Kelvin. With 39 K, magnesium diboride has the highest critical temperature among the metallic superconductors. This limits the use of metallic superconductors to relatively few applications, since the cooling requires liquid helium which makes it very complex and expensive.

By comparison with the following classes, metallic superconductors still have the great advantage in that they can be formed into wire, which may, for example, be used for the construction of coils like those used in magnetic resonance tomography (MRT). Rectangular profile wires are generally used, since a higher packing density can be achieved in the coils than with the use of round wires.

MRT is an imaging procedure which is chiefly used in medical diagnostics to display the structure and function of tissues and organs in the body. In terms of physics, it is based on the principles of nuclear magnetic resonance, in particular on field gradient NMR, and is therefore also known as nuclear magnetic resonance tomography.

With FUHR cold rolling technology, superconductors produced as a round wire are rolled, in a final processing step, to rectangular profile wire. Ideally, FUHR type WST universal profile rolling machines are used for this purpose, thereby dispensing with roll changes for the production of different round wires.



Supraleiter sind Materialien, deren elektrischer Widerstand beim Unterschreiten der sogenannten Sprungtemperatur (abrupt) auf null fällt.

Supraleitung wurde 1911 von Heike Kamerlingh Onnes kurz nach seiner Entdeckung der Heliumverflüssigung bei Messungen an Quecksilber entdeckt. Dieser damals neuartige Effekt existierte nur bei extrem tiefen Temperaturen unter 4,2 Kelvin. Magnesiumdiborid hat mit 39 K die höchste Sprungtemperatur unter den metallischen Supraleitern. Dies beschränkt den Einsatz metallischer Supraleitung auf relativ wenige Anwendungen, denn die Kühlung erfordert flüssiges Helium und ist damit sehr aufwendig und teuer.

Nur mit Drähten aus metallischen Supraleitern lassen sich allerdings Spulen für die Erzeugung sehr starker Magnetfelder konstruieren, wie sie beispielsweise für den Einsatz in der Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT) nötig sind. Üblicherweise werden Rechteckprofildrähte verwendet, weil damit eine bessere Packungsdichte in den Spulen erreicht wird als bei Verwendung von Runddrähten.

Das MRT ist ein bildgebendes Verfahren, das vor allem in der medizinischen Diagnostik zur Darstellung von Struktur und Funktion der Gewebe und Organe im Körper eingesetzt wird. Es basiert physikalisch auf den Prinzipien der Kernspinresonanz, insbesondere der Feldgradienten-NMR, und wird daher auch als Kernspintomografie bezeichnet.

Beim Einsatz der FUHR-Kaltwalztechnologie werden die als Runddraht gefertigten Supraleiter im letzten Bearbeitungsschritt zu Rechteckprofildraht gewalzt. Idealerweise werden dafür FUHR-Universal-Profilwalzapparate vom Typ WST eingesetzt, da damit kein Wechsel der Walzen zur Herstellung unterschiedlicher Runddrähte notwendig ist.



IMPLANT IMPLANTAT

Implants are medical products that are incorporated into the human body for a longer period of time.

The range of medical implants is extraordinarily diverse: the bandwidth extends from passive implants such as tooth implants, plastic-esthetic implants, vessel prostheses or stents, biological, biologicalised or biofunctionalised implants all the way through to intelligent and theranostic implants with enormous sensor and actuator functional density.

With FUHR cold rolling technology, splints for the stabilisation of bone fractures are produced from stainless steel or titanium (see photo). The so-called memory metals that are employed in stents for widening coronary vessels are also brought into shape by cold rolling.

Medizinische Implantate sind Medizinprodukte, die über einen längeren Zeitraum in den Körper eingebracht werden.

Das Spektrum von medizinischen Implantaten ist außerordentlich vielfältig: Die Bandbreite reicht von passiven Implantaten, wie Zahnimplantaten, plastisch-ästhetischen Implantaten, Gefäßprothesen oder Stents, über biologische, biologisierte oder biofunktionalisierte Implantate bis hin zu intelligenten und theranostischen Implantaten mit enormer sensorischer und aktorischer Funktionsdichte.



Mit FUHR-Kaltwalztechnologie werden Schienen zur Fixierung von Knochenfrakturen aus Edelstahl oder Titan hergestellt. Auch die sogenannten Memory-Metalle, die z. B. in Stents zur Weitung der Herzkranzgefäße Einsatz finden, werden durch Kaltwalzen in Form gebracht.

TOOTH BRACE (BRACKET) ZAHNSPANGE (BRACKET)

With the fixed tooth braces one distinguishes between the intraoral multi-band or multi-bracket apparatus which is placed on the teeth and the extra-oral aids (facemasks, headgear etc). The former is the design which is relevant for the cold rolling procedure.

The materials used for the multi-bracket apparatus (tooth braces) range from stainless steel to titanium and plastic and on to transparent ceramics. The brackets are adhered to the teeth after slight etching of the tooth enamel. They serve for the mounting of a wire which moves the teeth in the desired position.

FUHR cold rolling technology is used for the brackets. A profile wire corresponding to the required cross-sectional profile is rolled from round wire. The bracket is produced after cutting off short lengths of wire and slight mechanical rework.

The wires which join the individual brackets to each other are also produced with the cold rolling procedure. For this purpose high-strength stainless steel wires with square cross-sections are used which can apply pressure and tensile as well as torsional forces to the brackets.



Bei den festsitzenden Zahnsparngen unterscheidet man die intraorale, auf die Zähne aufgebrachte Multiband- oder Multibracketapparatur und die von extraoralen Hilfsmitteln (Gesichtsmasken, Headgear usw.) gehaltene. Erstere ist die für die Anwendung des Kaltwalzverfahrens relevante Ausführung.

Die verwendeten Materialien der Multibracketapparaturen (Zahnklammer) reichen von Edelstahl über Titan und Kunststoff bis hin zum durchsichtigen Keramikbracket. Die Brackets werden nach dem Anätzen des Zahnschmelzes auf die Zähne geklebt. Sie dienen der Befestigung eines Drahtes, der die Zähne in die gewünschte Position bewegt.

FUHR-Kaltwalztechnologie wird für die Brackets eingesetzt. Aus Runddraht wird ein Profildraht entsprechend dem erforderlichen Querschnittsprofil gewalzt. Durch Abschneiden kurzer Drahtstücke und leichte mechanische Nacharbeit entsteht dann das Bracket.

Auch die Drähte, mit denen die einzelnen Brackets untereinander verbunden sind, werden im Kaltwalzverfahren hergestellt. Hierbei handelt es sich nämlich um hochfeste Edelstahldrähte mit quadratischem Querschnitt, mit denen neben Druck- und Zugkräften auch Torsionskräfte auf die Brackets aufgebracht werden können.



SPECTACLE FRAME BRILLENFASSUNG

Frames in stainless steel or titanium have established themselves in optical practice and are becoming increasingly popular. In time, stainless steel frames are threatened by corrosion. This occurs when the spectacle material is oxidised by oxygen and water or sweat and can cause skin irritation which may result in allergic reactions.

Titanium glasses are made from a completely allergy-free metal, have an especially low weight and have been specially constructed to stand up to high mechanical demands. Frameless titanium glasses do not weigh more than 12-15 grams.

In the production of spectacle frames from stainless steel or titanium, both the bridge as well as the lens holders (so-called eye edge profile) are produced in the cold rolling procedure.

A further application for FUHR rolling technology are spectacle hinges which are cut from longitudinally profiled wire.



© Rodenstock | Fassung R7119A

Brillengestelle aus Edelstahl oder Titan sind aus der Augenoptik nicht mehr wegzudenken und erfreuen sich immer größerer Beliebtheit. Edelstahlbrillen kämpfen mit der Zeit mit Korrosionen. Diese kommen zustande, wenn das Brillenmaterial mit Sauerstoff und Wasser oder Hautschweiß oxidiert, und können Hautreizungen oder allergische Reaktionen verursachen.

Titanbrillen werden aus einem völlig allergiefreien Metall gefertigt, haben ein besonders geringes Gewicht und wurden speziell konstruiert, um hohen mechanischen Anforderungen standzuhalten. Randlose Titanbrillen wiegen gerade einmal 12–15 Gramm.

In der Fertigung von Brillengestellen aus Edelstahl oder Titan werden sowohl die Bügel als auch die Fassungen der Gläser (sog. Augenrandprofile) im Kaltwalzverfahren hergestellt.

Eine weitere Anwendung der FUHR-Walztechnologie sind Brillenscharniere, die vom längsprofilierten Draht geschnitten werden.



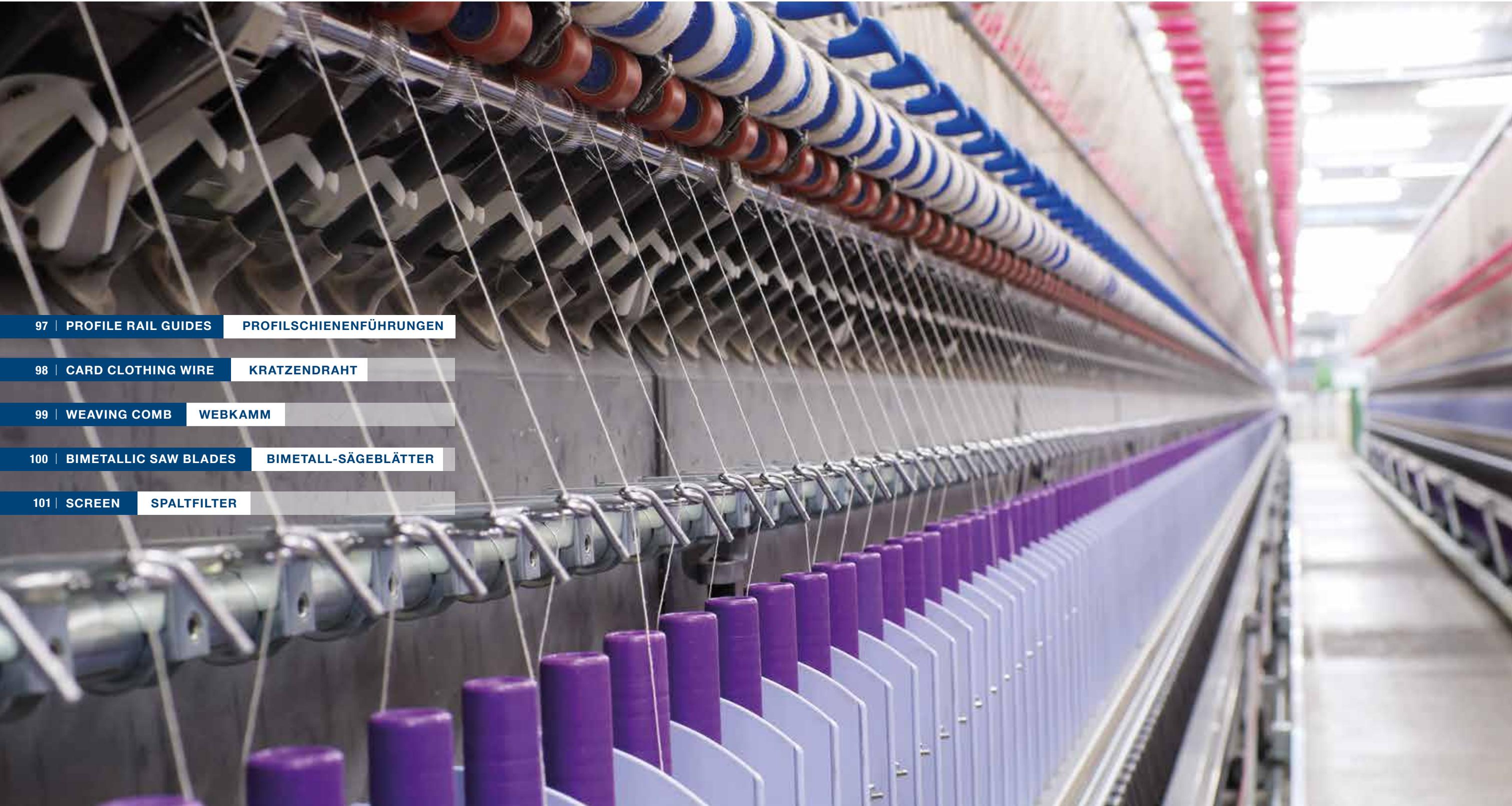
Medicine is the restoration of discordant elements; sickness is the discord of the elements infused into the living body.

Leonardo da Vinci, Italian polymath



03.6 PRODUCTION TECHNOLOGY

PRODUKTIONSTECHNIK



97 | PROFILE RAIL GUIDES | PROFILSCHIENENFÜHRUNGEN

98 | CARD CLOTHING WIRE | KRATZENDRAHT

99 | WEAVING COMB | WEBKAMM

100 | BIMETALLIC SAW BLADES | BIMETALL-SÄGEBLÄTTER

101 | SCREEN | SPALTFILTER



OUR QUALITY ENSURES THE RELIABILITY OF YOUR PRODUCTION – DAY BY DAY

UNSERE QUALITÄT FÜR DIE ZUVERLÄSSIGKEIT IHRER PRODUKTION – TAG FÜR TAG

As extensive as the expression production technology is, the application areas of our rolling technology are just as diverse – and often so very close to our daily life.

Without sewage plants, the comprehensive infrastructure of our living spaces would be unimaginable, while fluid circuits for the lubrication and cooling of production equipment need to be cleaned and in the production of fruit juices such circuits have to be frequently freed from sediments or suspended matter – in all these industrial processes screen filters are in use, whose triangular profile sections are produced on FUHR rolling mills.

But also the production of apparently such trivial items as jeans or similar clothing items only becomes possible through the use of so-called card wires or weaving combs – both production tools which are produced in the cold rolling process.

Countless application areas and a maximum of variability and efficiency characterise the modular construction of our rolling mills as you can readily convince yourself of.

So weitläufig der Begriff Produktionstechnik ist, so vielfältig sind auch die Anwendungsbereiche unserer Walztechnologie – und oftmals unserem täglichen Leben auch so naheliegend.

Ohne Kläranlagen wäre die umfassende Versorgung unserer Lebensräume undenkbar, Flüssigkeitskreisläufe für die Schmierung und Kühlung von Produktionsanlagen bedürfen der Reinigung und bei der Herstellung von Fruchtsäften müssen diese oftmals von Sedimenten bzw. Schwebstoffen befreit werden – bei all diesen industriellen Prozessen kommen Spaltfilter zum Einsatz, deren dreieckige Profilquerschnitte auf Walzanlagen von FUHR hergestellt werden.

Aber auch die Herstellung von augenscheinlich so trivialen Dingen wie Jeanshosen oder ähnlichen Kleidungsstücken wird erst durch die Verwendung sog. Kratzendrähte bzw. auch Webkämme möglich – beides Produktionswerkzeuge, welche im Kaltwalzverfahren hergestellt werden.

Unzählige Einsatzmöglichkeiten sowie ein Maximum an Variabilität und Effizienz kennzeichnen den modularen Aufbau unserer Walzanlagen – überzeugen Sie sich am besten selbst davon.

PROFILE RAIL GUIDES PROFILSCHIENENFÜHRUNGEN

In general engineering, and especially in the machine tool industry there has always been a need for linear guides. Over the past 20 to 30 years ball and roller guides have replaced the conventional sliding guides in most applications. Advantages of these guiding systems which are based on rolling contact are improved efficiency, lower maintenance costs and better serviceability: If the guide system is worn or defective, it can be easily replaced completely.

Profiled rail guides are available in different designs and sizes. Guides with rails from 15 to 25 mm height have a large market share. For this important market segment FUHR has developed cold rolling mills, which produce the rails from round wire feedstock.

Production is done from coil to bar and replaces the need for conventional single rod manufacturing steps such as hot rolling and bar drawing and the intermediate coating, cleaning and heat treatments. The high precision of the rolled bars allows direct downstream processing by induction hardening and profile grinding.

Productivity and profitability are increased significantly by cold rolling.



Im allgemeinen Maschinenbau und speziell im Werkzeugmaschinenbau bestand schon immer Bedarf für Linearführungen. In den letzten 20 bis 30 Jahren haben Kugel- und Rollenführungen die konventionellen Gleitführungen in den meisten Anwendungsbereichen ersetzt. Vorteile dieser auf Rollkontakt basierenden Führungssysteme sind besserer Wirkungsgrad, geringerer Wartungsaufwand sowie höhere Servicefreundlichkeit: Wenn das Führungssystem verschlissen oder defekt ist, wird es einfach komplett ausgetauscht.

Profilschienenführungen gibt es in den unterschiedlichsten Ausführungen und Baugrößen. Einen großen Marktanteil haben Führungen mit Schienen von 15 bis 25 mm Höhe. Für dieses wichtige Marktsegment hat FUHR Kaltwalzanlagen entwickelt, mit denen die Schienen aus Runddraht gewalzt werden.

Die Fertigung erfolgt vom Coil zum Stab. Damit werden die bei konventioneller Einzelstabbfertigung notwendigen Prozessschritte Warmwalzen und Stangenzug sowie die zwischengeschalteten Beschichtungen, Reinigungen und Wärmebehandlungen ersetzt. Die hohe Präzision der gewalzten Stäbe erlaubt die direkte Weiterverarbeitung durch Induktionshärten und Profilschleifen.

Produktivität und Rentabilität werden durch Kaltwalzen erheblich gesteigert.

CARD CLOTHING WIRE KRATZENDRAHT

In the process of spinning or in the production of nonwoven materials, carding serves for the first alignment of the loose textile fibers to a pile or nap. Machines for carding are called carding machines or simply carders. The place where carding is performed is called the carding room.

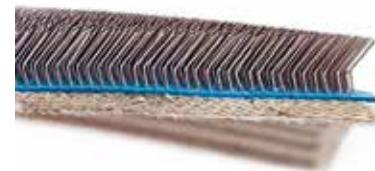
The fiber tufts are well cleaned and supplied to the carder as uniformly as possible. A feed roller (also known as a lick-in) loosens the tufts and supplies them to the swift (a roller of large diameter provided with tooth-like fittings). The fibers are caught by the teeth of the rapidly rotating swift and transported into the upper part of the carder. On the upper side of the storage drum, boards (flat bars) or small pairs of rollers are located, which are also provided with tooth fittings or with flexible hooks. The difference in the direction of rotation as well as the relative orientation of the fittings opens the tufts and lines up the fibers in parallel. The teeth of the fittings are directed against one another (also known as carding setting). In addition, the high rotational speed of the swift causes dirt and dust to be thrown out.

The tooth fittings on the swift and rollers are wearing parts which must be replaced regularly. Toothed profile wires with hardened points are therefore used.

With FUHR rolling mills, round high carbon steel wire is rolled into profile wire on which teeth are stamped in further production steps and then inductively hardened in the tooth area.



Das Kardieren dient beim Spinnprozess oder der Herstellung von Vliesstoffen der ersten Ausrichtung loser Textilfasern zu einem Flor oder Vlies. Maschinen zum Kardieren werden Kardiermaschine oder einfach Karde genannt. Der Ort, an dem kardiert wird, heißt Karderie oder Karderei.



Die bereits gut gereinigten Faserflocken werden der Karde möglichst gleichmäßig vorgelegt. Mittels einer Zufuhrwalze (auch Vorreißer genannt) werden die Flocken gelockert und dem Tambour (einer Walze von großem Umfang, besetzt mit zahnartigen Garnituren) vorgelegt. Die Flocken werden von den Zahngarnituren des sich schnell drehenden Tambours erfasst und in den oberen Bereich der Karde befördert. Auf der Oberseite des Tambours befinden sich Bretter (Deckelstäbe) oder kleine Walzenpaare, welche ebenfalls mit Zahngarnituren oder mit flexiblen Häkchen bestückt sind. Durch die unterschiedliche Drehrichtung und die Ausrichtung der Garnituren zueinander werden die Flocken geöffnet und die Fasern parallelisiert. Die Zähne der Garnituren sind gegeneinander ausgerichtet (auch als Kardierstellung bekannt). Zusätzlich wird durch die hohe Drehgeschwindigkeit des Tambours Schmutz und Staub ausgeworfen.

Die auf Tambour und Walzen aufgesetzten Zahngarnituren sind Verschleißteile und müssen regelmäßig ersetzt werden. Daher werden verzahnte Profildrähte mit gehärteten Zahnspitzen eingesetzt.

Mit FUHR-Walzanlagen werden aus hoch kohlenstoffhaltigem Stahl-Runddraht Profildrähte gewalzt, die in weiteren Produktionsschritten im Stanzverfahren gezahnt und danach im Zahnbereich induktiv gehärtet werden.

WEAVING COMB WEBKAMM

A weaving machine is a technical device for the production of textile fabrics. In weaving machines (or looms), warp thread is fed from the rear side of the machine to the front. Here weft threads are each propelled from one side to the other between the warp threads, so that in the finished fabric the weft threads are held together by the warp threads. In order to make this possible, part of the warp threads are raised and the other part lowered.

That produces an opening through which the weft thread can be drawn. This opening is known as the shed. There are various ways in which the thread can be fed through. The oldest form here is the shuttle which carries a roll of thread and is propelled through the shed as a whole. There are also looms where the weft threads are propelled from one side by fine air or water jet, propelled with a so-called projectile or passed through the shed by two grippers. With small ribbons the thread can be passed through with a needle and crocheted on the other side.

Modern weaving machines can also feature several sheds so that several weft threads can be propelled through at the same time to increase productivity. This allows such looms to reach weft insertion of up to 5000 m/min. The procedure used depends on the width of the fabric to be produced. The scope ranges from narrow ribbon looms to wide fabrics of ten meters and more.

In weaving, a heddle is a lifting element for those warp threads which are used to form a shed. The heddles have an eye in the middle through which a single warp thread runs. These heddles are typically produced from round wire in the cold rolling procedure.

With FUHR rolling mills round stainless steel wire is rolled into flat wire which is stamped and bent in further production steps.

Eine Webmaschine ist eine technische Vorrichtung zur Herstellung von Geweben. Auf Webmaschinen werden Kettfäden von der Hinterseite der Maschine nach vorne geführt. Dabei werden Schussfäden jeweils von einer Seite zur anderen zwischen den Kettfäden durchgeschossen, so dass die Kettfäden beim fertigen Gewebe durch den Schussfaden zusammengehalten werden. Um dieses Durchschießen zu ermöglichen, wird ein Teil der Kettfäden gehoben und der andere Teil abgesenkt.



Durch die so entstehende Öffnung – man nennt sie das Fach – kann der Schussfaden gezogen werden. Der Faden kann dabei auf verschiedene Art hindurchgeführt werden. Die älteste Form ist der Schütze, der eine Garnspule trägt und als Ganzes durch das Fach geschleudert wird. Es gibt auch Webmaschinen, bei denen der Schussfaden mit einem feinen Luft- oder Wasserstrahl von einer Seite durchgeblasen, mit einem sogenannten Webschlitten durchgeschossen oder von zwei Greifern durch das Fach hindurchgereicht wird. Bei schmalen Bändern kann der Faden mit einer Nadel durchgefädelt und auf der anderen Seite verhäkelt werden.

Moderne Webmaschinen können auch mehrere Fächer besitzen, sodass gleichzeitig mehrere Schussfäden hindurchgeschossen werden können, um die Produktivität zu steigern. Damit sind auf solchen Webmaschinen bis zu 5000 m/min Schusseintrag möglich. Das verwendete Verfahren hängt von der Breite der produzierten Gewebe ab. Möglich sind schmale Bandwebmaschinen, aber auch Breitgewebe bis zehn Meter und mehr. In der Weberei ist eine Litze ein Hubelement für jene Kettfäden, mit denen ein Fach gebildet wird. Die Litzen haben in ihrer Mitte ein Ohr, das sogenannte Litzenauge, durch welches immer nur ein Kettfaden läuft. Diese Litzen werden typischerweise im Kaltwalzverfahren aus Runddraht hergestellt.

Mit FUHR-Walzanlagen werden aus rostfreiem Edelstahl-Runddraht Flachdrähte gewalzt, die in weiteren Produktionsschritten gestanzt und gebogen werden.

BIMETALLIC SAW BLADES BIMETALL-SÄGEBLÄTTER

HSS or High Speed Steel is a group of alloyed tool steels containing up to 2.06% carbon and up to 30% of alloying elements like tungsten, molybdenum, vanadium, cobalt, nickel and titanium. With repeated tempering these combine with the carbon to form the secondary carbides essential for the intended purpose.

HSS materials are characterised by their great hardness, tempering resistance, wear resistance and high-temperature strength up to 600 °C. In metal-cutting operations on machine tools they are chiefly used as cutting materials for tools. Their properties allow higher cutting speeds than low-alloy tool steels, larger spaces for swarf and thus a higher swarf volume per unit time.

Besides drilling, turning and milling tools in HSS, this material is finding increasing application in saw blades for jigsaws and saw blades for band saws. Since HSS materials are relatively expensive, only the cutting edges are made of HSS. For this, HSS square wire is electron or laser welded onto a normal steel strip, teeth are formed and hardened.

With FUHR rolling mills, the square HSS wire which later provides the cutting edge is produced from round HSS wire. Universal rolling equipment of type WST is generally used for this, in order to be able to produce all the necessary sizes with just one set of rolls.

Schnellarbeitsstahl, vor allem bekannt durch das vom englischen Namen High Speed Steel abgeleitete HSS, bezeichnet eine Gruppe legierter Werkzeugstähle mit bis zu 2,06 % Kohlenstoffgehalt und bis zu 30 % Anteil an Legierungselementen wie Wolfram, Molybdän, Vanadium, Kobalt, Nickel und Titan. Diese bilden beim wiederholten Anlassen zusammen mit dem Kohlenstoff die für den Einsatzzweck maßgeblichen Sekundärkarbide.



HSS-Werkstoffe zeichnen sich durch große Härte, Anlassbeständigkeit, Verschleißfestigkeit und eine Warmfestigkeit bis 600 °C aus. Sie werden hauptsächlich in der spanenden Fertigung auf Werkzeugmaschinen als Schneidstoff für Werkzeuge verwendet. Aufgrund ihrer Eigenschaften ermöglichen sie höhere Schnittgeschwindigkeiten als niedrig legierte Werkzeugstähle, größere Spanräume und damit ein höheres Spanvolumen pro Zeiteinheit.

Neben Bohr-, Dreh- und Fräswerkzeugen aus HSS findet dieser Werkstoff in zunehmendem Maß Einsatz in Sägeblättern für Stichsägen und Sägebändern für Bandsägen. Da HSS-Werkstoffe relativ teuer sind, werden nur die Schneidkanten aus HSS hergestellt. Hierzu wird ein HSS-Rechteckdraht mittels Elektronen- oder Laserstrahlschweißen mit einem Normalstahlband verbunden, verzahnt und gehärtet.

Mit FUHR-Walzanlagen wird aus HSS-Runddraht der Rechteckdraht hergestellt, der später die Schneidkante bildet. Üblicherweise werden hierfür Universal-Walzapparate vom Typ WST eingesetzt, um mit nur einem Walzensatz alle benötigten Abmessungen herstellen zu können.



SCREEN SPALTFILTER

A screen filter is a technical device for mechanically freeing liquids from suspended solid materials. An important advantage of screen filters compared with other filter systems is the fact that screen filters require no consumables. They can be cleaned by reverse flow rinsing.

Screen filters consist of closely packed parallel filter wires which are welded onto carrier wires beneath them. In most cases the filter wires have a triangular cross section. The triangular geometry of the filter wires has the advantage that the actual filter gap is very short which reduces the likelihood of filter blockage.

Screen filters are used as filter screens (see photo) for solids (coal, stone etc.) and as round filters for liquids (juices, oils, beer, water etc.). In the paper industry they are used in centrifugal filters. They are usually made of stainless steel.

With FUHR rolling mills, both the carrier and the filter wires are rolled from round stainless steel wire. The high precision of the rolled wire is decisive for the quality of the screen filter produced.



Ein Spaltfilter ist eine technische Vorrichtung, mit deren Hilfe Flüssigkeiten mechanisch von mitgeführten Feststoffen befreit werden können. Ein wesentlicher Vorteil der Spaltfilter im Vergleich zu anderen Filtersystemen ist die Tatsache, dass Spaltfilter ohne Verbrauchsstoffe auskommen. Sie lassen sich durch Auswaschen oder Spülen im Gegenstrom reinigen.

Spaltfilter bestehen aus engmaschig parallel verlegten Filterdrähten, welche mit darunter liegenden Trägerdrähten verschweißt sind. In den meisten Fällen sind die Filterdrähte als Dreiecksdrähte ausgebildet. Die Dreiecksgeometrie der Filterdrähte hat den Vorteil, dass der eigentliche Filterspalt sehr kurz ist und somit der Filter nicht zum Verstopfen neigt.

Spaltfilter werden als Filtersiebe (siehe Foto) für Feststoffe (Kohle, Gestein etc.) und als Rundfilter für Flüssigkeiten (Säfte, Öle, Bier, Wasser etc.) eingesetzt. In der Papierindustrie finden sie in Filterzentrifugen Verwendung. Üblicherweise erfolgt die Fertigung aus nicht rostenden Edelstählen.

Mit FUHR-Walzanlagen werden sowohl die Trag- als auch die Filterdrähte aus Edelstahl-Runddrähten gewalzt. Die hohe Präzision der gewalzten Drähte ist entscheidend für die Qualität der daraus hergestellten Spaltfilter.

FUHR INTERNATIONAL

NORTH AMERICA

CANADA
MEXICO
USA

SOUTH AMERICA

ARGENTINA
BRAZIL
PERU

AFRICA

EGYPT
SOUTH AFRICA

EUROPE

AUSTRIA
BENELUX
BULGARIA
CROATIA
CYPRUS
CZECH REPUBLIC
DENMARK
FINLAND
FRANCE
GERMANY
ITALY
MACEDONIA
NORWAY
POLAND
PORTUGAL
SLOVAKIA
SLOVENIA
SPAIN
SWEDEN
SWITZERLAND
UNITED KINGDOM

AUSTRALIA/OCEANIA

AUSTRALIA
NEW ZEALAND
PAPUA-NEUGUINEA

ASIA

CAMBODIA
CHINA
INDIA
INDONESIA
IRAN
JAPAN
MALAYSIA
PHILIPPINES
RUSSIA
SOUTH KOREA
TAIWAN
THAILAND
TURKEY
VIETNAM

HEADQUARTER

GERMANY

FUHR GmbH & Co. KG

Ottenhausener Straße 49
D-32839 Steinheim

Tel. +49 5233 38360 0
Fax +49 5233 38360 50
office@fuhr-wire.com

www.fuhr-wire.com

As a business pioneer with more than 70 years of outstanding performance, we have been catering our cutting-edge rolling mills to various industries in most parts of the world. Enter into our exciting world via www.fuhr-wire.com and find the FUHR representative closest to you.



FUHR GmbH & Co. KG
Ottenhausener Straße 49
D-32839 Steinheim

Tel. +49 5233 38360 0
Fax +49 5233 38360 50
office@fuhr-wire.com

www.fuhr-wire.com