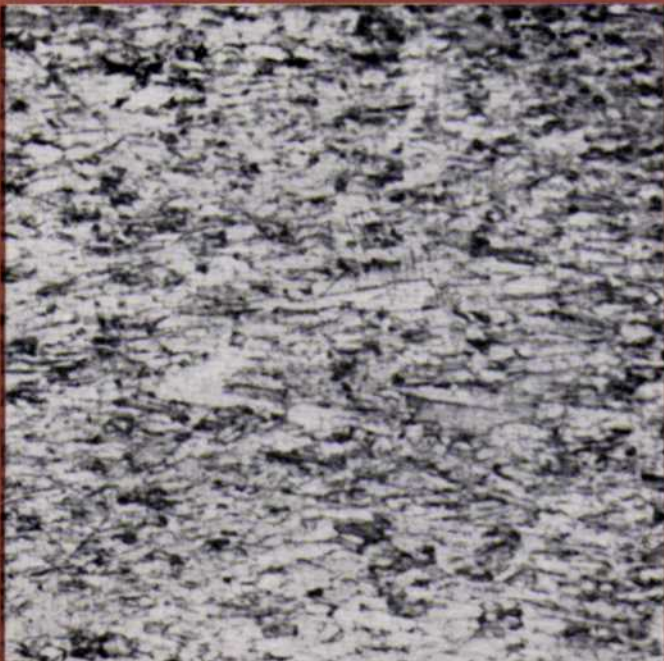


kabelmetal

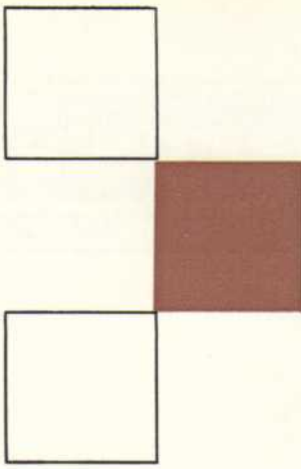
HACKETHAL  *Elmore's* NEUMEYER

Fachprospekt

**Electroforming-
Kupfererzeugnisse**



Fachbereich NE-Sonder-Erzeugnisse



Elmore's Electroforming

Das Elmore's Electroforming-Verfahren – ein Teilgebiet der Kupfer-Galvanoplastik – befaßt sich mit der elektrolytischen Herstellung von Kupferkörpern und der Verkupferung von Stahlkörpern oder anderen Werkstoffen.

Der Werkstoff Kupfer, wegen seiner hervorragenden Eigenschaften in allen Sparten der Technik eingesetzt, erfährt bei elektrolytischer Herstellung, d. h. bei Herstellung des Kupferkörpers durch ein elektrolytisches Niederschlagsverfahren (Electroforming), eine weitere Steigerung seiner spezifischen Vorteile. Dabei ist der erzielte Reinheitsgrad des abgeschiedenen Kupfers von ausschlaggebender Bedeutung.

Elmore's Electroforming-Kupfer ist ein Kupfer von höchstem chemischen Reinheitsgrad. Der Reinheitsgrad geht über die in der Galvanotechnik allgemein übliche Qualität weit hinaus.

Damit wurde ein Werkstoff geschaffen, der höchste elektrische und thermische Leitfähigkeitswerte und infolge seines besonders dichten und feinkörnigen Gefüges gegenüber dem normalen Kupfer wesentlich verbesserte mechanische Eigenschaften einschließlich besonderer Vakuumdichtheit aufweist. Es eröffnen sich eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten überall dort, wo die Einhaltung höchster Qualitätsansprüche unumgängliche Voraussetzungen sind für Wirtschaftlichkeit und technische Präzision, wie z. B. in der Kerntechnik oder in der Vakuumtechnik.

Ende des letzten Jahrhunderts kam das Elmore's Verfahren nach Deutschland. Seither hat es sich den oft wechselnden Forderungen der Technik angepaßt, ohne sein Prinzip zu verändern. Dieses verbindet die erwähnten qualitativen Vorteile der elektrolytischen Kupferabscheidung mit der Formgebung. In galvanischen Kupferbädern wird – vereinfacht dargestellt – das Kupfer auf entsprechend präparierten metallischen oder nichtmetallischen Unterlagen, den sog. Modellen oder Formen, kathodisch niedergeschlagen.

So entstehen Kupferkörper höchster Reinheit, wobei jede gewünschte Schichtdicke möglich ist. Die zuvor genau ermittelten und festgelegten Niederschlagsbedingungen werden während des Wachstums der Kupferschichten im elektrolytischen Bade fortlaufend kontrolliert.

Diese Kontrolle der Wachstumsbedingungen hat große Bedeutung, sowohl für die Qualität des erzeugten Kupfers, d. h. für seine physikalischen und mechanischen Eigenschaften, wie für die Qualität der Formgebung. Es lassen sich sehr enge Maßtoleranzen und auch kompliziert geformte Teile herstellen, die auf andere Weise nur schwierig erzeugt werden können.

Ein weiterer für die Formgebung wichtiger Vorteil ist der Umstand, daß es ohne weiteres möglich ist, Hohlräume, wie z. B. Kühlkanäle, in der Wand des Formteiles auszubilden. Dafür wird die Niederschlagsarbeit unterbrochen und später zu entfernende Kernteile, deren Konturen den Formen der Hohlräume entsprechen, auf die erste Vollkupferschicht aufgebracht. Anschließend wird die Aufkupferung fortgesetzt. Eine solche Unterbrechung der Niederschlagsarbeit ist ohne nachteilige Folgen für die Qualität des Kupferkörpers.

Unsere in langjähriger Entwicklungsarbeit erstellten Anlagen ermöglichen die Herstellung der verschiedensten Erzeugnisse. Im Vordergrund stehen zylindrische Körper, die bis zu 3 m im Durchmesser und 10 m in der Länge betragen können.

Die folgenden Beispiele geben einen Überblick über unser gegenwärtiges Fertigungsprogramm. Einige Beispiele werden auf den nächstfolgenden Seiten durch Bilder veranschaulicht.

Tragen Sie bitte Ihre Probleme an uns heran. Für eine ausführliche Beratung stehen wir zur Verfügung.

Kabel- und Metallwerke

Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft

Fachbereich 7

NE-Sonder-Erzeugnisse/Elektrolytische Erzeugnisse
D-5227 Schladern · Postfach 65

Lieferprogramm

Nahtlose elektrolytisch hergestellte Kupferrohre und Kupferkörper

Nahtlose Kupferrohre
Nahtlose Kupferzylinder bis zu 3 m ϕ und 10 m Länge
Hochleitfähige Wicklungszyylinder
Stufenrohre
Nahtlose Kupferzylinder mit Außen- oder Innenkühlung; die
Kühlsysteme sind entweder in der Zylinderwand eingekupfert
oder auf der Zylinderoberfläche aufgekupfert.
Nahtlose Kupferkühlrohre mit eingekupferten Kühlschlangen
oder in Längsrichtung verlaufenden Kühlsystemen
Nahtlose Kupferkammern für Teilchenbeschleuniger
Brennkammern der verschiedensten Art
Vakuumglocken

Elektrolytische Verkupferungen

Trockenzylinder für die Papierindustrie
Walzenkörper für Papier-, Textil- und Filmindustrie
Stromleitwalzen für Bandveredlungsanlagen
Preß- und Pumpenkolben
Büttenwellen für chemische Anlagen
Rührflügel
Schutzverkupferungen diverser Art

Eigenschaften des hochleitfähigen Elmore's Electroforming-Kupfers (99,997 ‰)

I. Zusammensetzung (Richtwerte)

(Angaben in ‰ bzw. g/t)

Cu: 99,997 ‰

(g/t): Ag	2,8	Pb	< 2	Bi	< 0,2	As	< 2
Sb	< 1	Sn	< 0,7	Ni	< 1	Fe	< 1
Se	< 1	Te	< 1	S	< 3	P	10

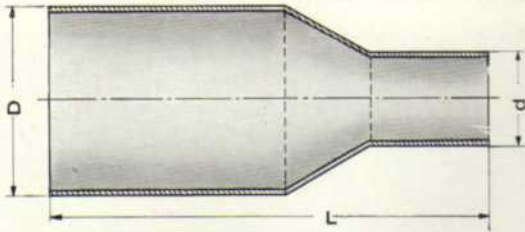
II. Physikalische Eigenschaften

Elektrische Leitfähigkeit bei 20 °C: ca. 59,5 (m/ Ω mm²)
Elektrischer Widerstand bei 20 °C: ca. 0,0168 ($\Omega \cdot$ mm²/m)
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C: 0,941 (cal/cm \cdot s \cdot grd)
Mittl. linearer Wärmeausdehnungs-
koeffizient 25–300 °C: 17 \cdot 7 (10⁻⁶/grd)
Spezifisches Gewicht bei 20 °C: 8,928 (g/cm³)
Massen-Suszeptibilität bei 20 °C: $-0,085 \cdot 10^{-6}$ (cgs)

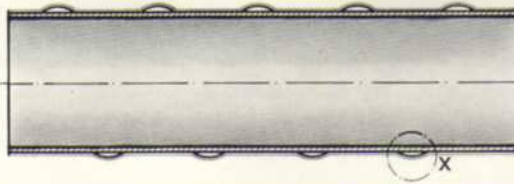
III. Mechanische Eigenschaften

Zugfestigkeit σ_B : 24 – 29 (kp/mm²)
Streckgrenze $\sigma_{0,2}$: 8 – 14 (kp/mm²)
Dehnung δ_5 : 45 – 60 (‰)
Brinellhärte HB 10: 60 – 90 (kp/mm²)
Elastizitätsmodul E: 12250 (kp/mm²)

Beispiele aus dem Lieferprogramm

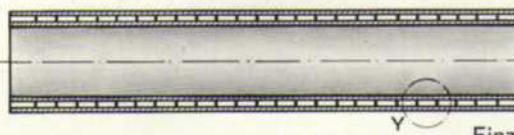


Stufenrohr
 Herstellungsmöglichkeit:
 $D_{max} = 2000 \text{ mm } \phi$
 $D_{min} = 500 \text{ mm } \phi$
 $d_{max} = 1000 \text{ mm } \phi$
 $d_{min} = 200 \text{ mm } \phi$
 $L = \text{bis } 5000 \text{ mm}$



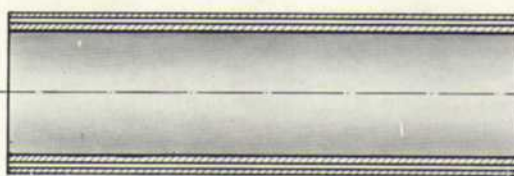
Einzelheit X

Nahtloser Cu-Zylinder
 mit Außenwandkühlung
 für Cyclotron
 Herstellungsmöglichkeit:
 bis $2000 \text{ mm } \phi$
 bis 5000 mm lg.
 Wandstärke bis zu 30 mm



Einzelheit Y

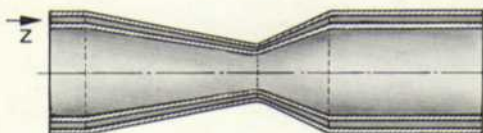
Nahtloser Cu-Zylinder
 mit Innen- und Außen-
 kühlung für Cyclotron
 Herstellungsmöglichkeit:
 bis $2000 \text{ mm } \phi$
 bis 8000 mm lg.



Schnitt A-B

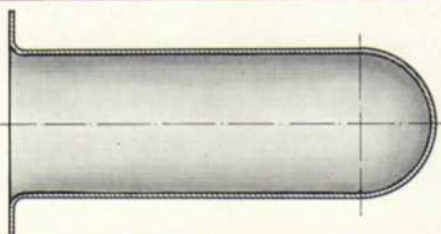


Nahtloses Cu-Kühlrohr
 mit in Längsrichtung
 verlaufenden Kühlkanälen
 Herstellungsmöglichkeit:
 bis $1000 \text{ mm } \phi$
 bis 8000 mm lg.



Teilansicht Z

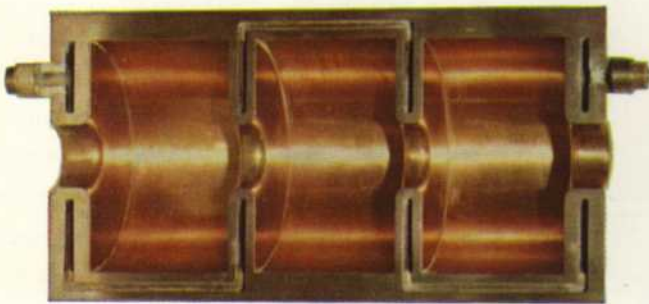
Nahtlose Cu-Kammer
 mit Kühlkanälen
 Herstellungsmöglichkeit:
 bis $1500 \text{ mm } \phi$
 bis 5000 mm lg.



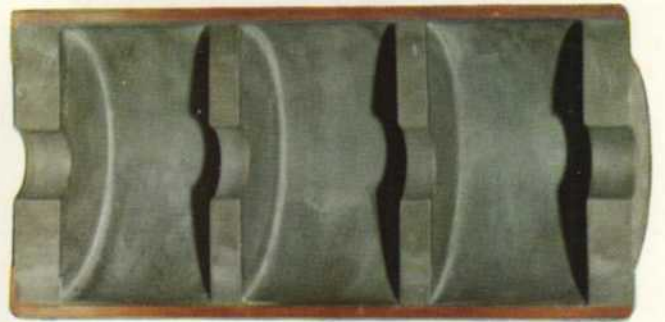
Vakuimglocke
 Herstellungsmöglichkeit:
 bis $1000 \text{ mm } \phi$
 bis 5000 mm Länge

Beispiele aus dem Lieferprogramm

Beschleunigungskammern (aufgeschnitten) für die Kernphysik

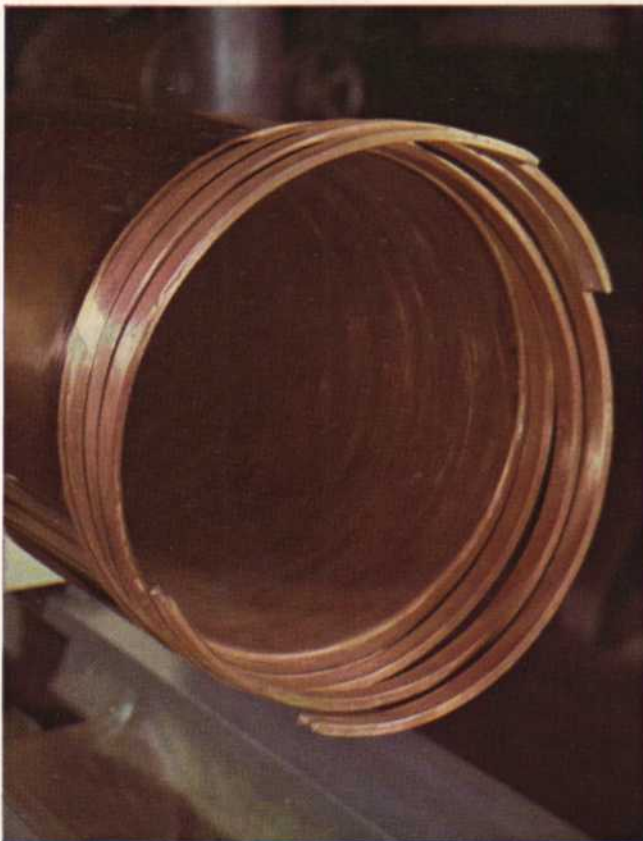


Nahtlose Kupferkammer mit Innenkühlung, Kühlkanäle sind eingekupfert



Nahtlose Kupferkammer mit Bleiauskleidung, für Supraleitfähigkeit im Tiefsttemperaturbereich

Rohr mit Innenwandkühlung, die Kühlschlangen sind in der Zylinderwand eingekupfert



Aufgekupferte Stromleitwalzen für Stahlbandveredelungsanlagen



Lieferprogramm Fachbereich 7 NE-Sonder-Erzeugnisse

Sonderwerkstoffe auf NE-Metallbasis

Gleitlagerwerkstoffe
Silberkupfer
Automatenkupfer
Sonderbronzen für Elektro- und Apparatebau
Werkstoffe für Glasformen
Anoden für die Galvanotechnik
Schweißdrähte und Hartlote
Elektrodenwerkstoffe

Sonderfertigung aus NE-Metallen

Walzenmäntel für Papiermaschinen, Schiffswellenbezüge,
Schiffswellen, Stevenrohrbüchsen, sonstige Büchsen und
Hohlzylinder
Kupferdruckwalzen für Textil- und Plastikdruck
Hohlleiterprofile für Elektroofen- und Generatorenbau
Montagefertige Hochstromleitungen, Stromschienen mit
Kontaktbacken, Kabelschuhen und Bandpaketen, komplette
Elektro-Ofenspulen, Heizschlangen und Durchflußbatterien
Basen für Dioden und Thyristoren, Thyristorkühlkörper
Schalen und Böden, planiert, tiefgezogen, gepolt
Behälter- und Apparateile, Schweißkonstruktionen, Rohr-
bogen und -schlangen, Ofenlanzen und Spezialdüsen für
die Stahlgewinnung, Feuerbuchsmaterial
Stranggußkokillen, auf Wunsch komplett
Rohrbündelkabel für druckgesteuerte Anlagen
Rohre und Körper elektrolytisch hergestellt; Stahlkörper
aller Art, aufgekupfert
Formgußerzeugnisse aus Kupfer und Kupferlegierungen
Schmiedeerzeugnisse aus Kupfer und Kupferlegierungen

Kabel- und Metallwerke
Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft



Fachbereich 7 NE-Sonder-Erzeugnisse/Elektrolytische Erzeugnisse
5227 Schladern · Postfach 65 · Telefon (02292) 24 24 · Telex 884923