

**Zeitschrift:** Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten  
**Band:** 110 (2003)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Textil-Drähte : unsichtbare, flexible Leiter für High-Tech-Produkte  
**Autor:** Lendenmann, Charles  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-677207>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 29.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Textil-Drähte – unsichtbare, flexible Leiter für High-Tech-Produkte

Charles Lendenmann, Elektro-Feindraht, Escholz matt, CH

**Leitfähige Textilien gewinnen zunehmend an Bedeutung, nicht zuletzt aufgrund der Entwicklungen im Bereich der intelligenten Bekleidung. Die einzelnen elektronischen Komponenten in dieser Art von Bekleidung erfordern flexible, leitfähige Verbindungen. Das ist ein wichtiges Einsatzgebiet von Textil-Drähten, die aus einer Kombination von feinen Metalldrähten und textilen Fasern oder Filamenten bestehen. Neben der Datenübermittlung werden Textil-Drähte zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen, zur Bekämpfung von Elektrosmog sowie für spezielle, modische Effekte eingesetzt.**



Textil-Drähte sind Monofilmetalle, die von der ELEKTRO-FEINDRAHT AG hergestellt werden. Sie bestehen beispielsweise aus einem Kupfer-Monofilament und einem textilen Faden. Die Kupfer-Monofilamente können auch gezwirnt geliefert werden, dann werden sie als Litzen bezeichnet.

## Welches Metall soll nun eingesetzt werden?

Das für die Textilbänder weichste Material ist Kupfer, welches durch eine spezielle Behandlung die Oxidationsanfälligkeit verloren hat. Ebenfalls oft eingesetzt werden Messingdrähte, die jedoch bereits weniger Elastizität in Bezug auf Biegung aufweisen. Aluminium wird bis jetzt im Textilbereich noch nicht eingesetzt. Spezielle Legierungen, wie Stahldrähte, werden oft gefragt. Diese Stahldrähte müssen dann durch eine Lack-Ummantelung weniger aggressiv gemacht werden, um sich dadurch ohne grösseren Maschinenverschleiss (z.B. Blattzähne und Litzen) verarbeiten zu lassen.

Generell gilt, dass sich alle mit einem Lack ummantelten Metalldrähte auf den Textil-

maschinen besser verarbeiten lassen und die Maschinen auch weniger beanspruchen. Die Metalldrähte können je nach Anforderung auch härter oder weicher produziert werden. Zum einen braucht es eine leichtere Biegemöglichkeit (weicher) für sehr elastische Bänder, oder in einem anderen Falle wird eine höhere Garnfestigkeit gesucht (härter), um damit bessere Eintragsmöglichkeiten bei sehr schnell laufenden Maschinen zu erzielen.

## Vielfältige Farbmöglichkeiten

Eine weitere Neuheit sind Kupfer- und Messingdrähte, welche in beinahe jeder RAL- und Pantone Textilfarbe, je nach Kundenwunsch, geliefert werden können. Das heisst, der Weber oder Garnhersteller leitet seine Farbvorstellung mit der betreffenden Pantone Nummer an den Hersteller weiter. Dieser versucht dann, eine möglichst nahe Farbvariante herzustellen. Zu beachten ist, dass diese Pantone-Farbvorlagen auf Papier gedruckt sind und wir es bei den Metallmonofilamenten mit einem mehr oder weniger glänzenden Grundmaterial zu tun haben. Um die Farbtreue zu erreichen, wird für einen weitgehend neutralen Farbaufbau versilbertes Kupfer oder Messing eingesetzt. Stahldrähte als Grundmaterial ergeben etwas stumpfere Farben.

Abb. 1 zeigt die Aufmachungsform mit Hilfe von kleinen Scheibenspulen. In dieser Aufmachung werden die farbigen Kupfermonofilamente an die Kunden geliefert. Die Mindestbestellmenge pro Farbe beträgt 20 Kilogramm. Die Spulen haben schräge Seitenränder, da die

## Farbige Randspulen

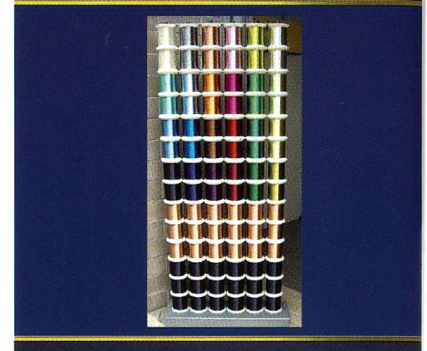


Abb. 1: Farbige Feindrähte auf Scheibenspulen

Metallmonofilamente sonst abrutschen würden. Es sind keine Sonnenspulen oder konische Bewicklungen möglich. Die in der Textilindustrie meist verwendeten Drähte von 0,020 - 0,030 mm Durchmesser werden auf den Spulen vom Typ 79/45, mit einem Scheibendurchmesser von 80 mm, geliefert und wiegen etwa 700 Gramm. Ebenfalls sehr gebräuchlich sind Drähte mit 0,040 - 0,080 mm Durchmesser, welche dann für den Textileinsatz, auf Spulen vom Typ 124/45R mit einem Scheibendurchmesser von 125 mm, 2,5 Kilogramm Gewicht aufweisen. Der Aussendurchmesser berücksichtigt die Lackummantelung.

Für die Textil-Herstellung werden die Textildrähte in den Durchmessern von 0,020 mm (= 31 dtex) bis 0,080 mm (= 476 dtex) produziert. Größere Drähte, 0,10 mm (= 740 dtex) bis 0,30 mm (= 6500 dtex) sind vorwiegend im Dekorbereich oder ganz vereinzelt als Kettrandfäden bei PES-Monofilbändern im Einsatz. Nur bei Bändern, die für die Ableitung von elektrostatischen Ladungen Verwendung finden, werden oft noch dickere Kupfermaterialien eingesetzt.

## Garnvarianten

Abb. 2 zeigt die verschiedenen Garnvarianten. Das linke Bild zeigt ein 0,040 mm Kupfermonofilament in Blau. Das zweite Bild von links zeigt einen Zwirn bestehend aus 0,040 mm Kupfer



Abb. 2: Garnvarianten

## Typische mechanische Werte der Metalle

| Metalleigenschaften                                |                                |                                                        |                                    |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Typische mechanische Werte der Metalle             |                                |                                                        |                                    |
| Metall                                             | Dichte<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | Bruchfestigkeit<br>(N/mm <sup>2</sup> ) ca.<br>von bis | Bruchdehnung<br>(%) ca.<br>von bis |
| Kupfer (Cu) und<br>versilbertes Kupfer Cu/Ag       | 8,9                            | 200 320                                                | 10 35                              |
| Messing (Cu/Zn)<br>versilbertes Messing<br>(Ni/Ag) | 8,5                            | 410 590                                                | 10 30                              |
| Aluminium (Al)                                     | 2,7                            | 120 180                                                | 5 25                               |
| Kupfer unummantelt<br>Aluminium (Cu/Al)            | 3,3                            | 180 220                                                | 5 15                               |



Abb. 3: Masse-Volumendifferenz

(Blau) mit PES Texturgarn dtex 167 f 30. Im dritten Bild von links ist ein Baumwoll-Core-spun-Garn mit 0,040 mm Kupfer (Silber) erkennbar. Beim dritten Bild von rechts, ist ein Texturgarn aus 2-fach dtex 167 f 30 mit einem 0,040 mm Kupfer (Silber) zu sehen. Das Garn im zweiten Bild von rechts ist aus einem Kupfer und einem Polyester-Monofilament aufgebaut. Ganz rechts ist eine 6-fache Kupferlitze dargestellt, bei der jedes Monofilament mit Isolationslack ummantelt ist.

### Masse-Volumendifferenz

Bei einer Gewebekonstruktion ist im Aufbau das etwa 9-fach höhere spezifische Gewicht der Metallmonofilamente und somit der wesentlich kleinere Garndurchmesser, in Bezug auf die Feinheit, zu beachten. Die Volumendifferenzen zwischen Gewebe und Maschenware zeigt Abb. 3. Bei der Maschenware beträgt der versilberte Kupfer Gewichtsanteil 45 %. Es wurde ein 0,025 mm Kupfermonofilament (=49 dtex) und ein PES Texturgarn von dtex 50 f 24 eingesetzt. Beim Gewebe beträgt der Kupfer-Masseanteil noch 40 %. Wiederum fand das gleiche Kupfermonofilament von 0,027 mm (=49 dtex) und ein PES Texturgarn von 56 f 24 Verwendung.

Bei jeder neuen Konstruktion muss dieser kleinere Durchmesser der Metallgarne also berücksichtigt werden. Eine Vergleichstabelle mit den unterschiedlichen Durchmesser wird gegenwärtig vorbereitet.

### Praktische Anwendungen von Textil-Drähten in Schmaltextilien

#### Datenübermittlung im Bandgewebe

Zusammen mit INFINEON hat ELEKTRO-FEIN-DRAHT ein Bandgewebe entwickelt, welches die Übertragung von Daten in Form von elektrischen Signalen zulässt. Das Bandmaterial besteht aus PES texturiert, dtex 167 f 30 x2, und zusätzlichen Mischgarnen PES texturiert, dtex 167 f 30, mit isoliertem, leitendem Kupfermonofilament 0,040 mm (= dtex 123). Wichtig bei einer solchen Konstruktion ist, dass die

Bandbreite genau auf die Chips und Sensorenbreite abgestimmt ist und somit die Lötstellen automatisch und problemlos angebracht werden können. Darüber wurde bereits in «mittex» 109(2002)4 berichtet [1].

### Ableitung von elektrostatischen Aufladungen

Spezielle Draht-Monofilamente Typ TW-0 verhindern durch ihre sehr hohe Flächenleitfähigkeit grössere statische Aufladungen. Ein zurzeit anstehendes Thema sind die textilen Flugzeugsitze, welche heute noch alle 18 Monate ausgewechselt werden müssen. Durch die Einarbeitung von schmalen, hochleitenden Bändern auf der Polsterseite könnte die Einsatzdauer eventuell verbessert werden.

In Abb. 4 ist die Inneneinrichtung eines Rettungshelikopters dargestellt. Die Verbindung der lebenswichtigen Notfallinstrumente zur Masse wird durch feine Kupfermonofilamentbänder sichergestellt. Bei der Automobilmontage sind solche Bänder ebenfalls immer mehr auch für elektronische Kleingeräte, wie GPS, Radios etc., im Einsatz. Im Konfektionsbereich geprüft werden Einsätze von TW-0 Bändern für die Verbindungen von Antistatik-Schutzbekleidung zu den Schuhen, sowie Direktverbindungen der Arbeitsbekleidung an elektrostatisch gefährdeten Arbeitsplätzen.

### EMV-Textilien (Elektrosmog)

Beim Kampf gegen den Elektrosmog werden spezielle Gewebe eingesetzt. EMV Breitgewebe (Abb. 5) bieten einen weitgehenden Schutz, vor elektromagnetischer Strahlung [2]. EMV-Textilien enthalten idealerweise eine gitterartige Basisstruktur aus Textil-Drähten. Ein solches Gewebe kann bei in der Halle gemessenen 40 dB bis zu 99 % der direkten Einstrahlung im Mobile-Frequenzbereich mildern.

### Klettenband

Für den einmaligen Gebrauch und die Montage bei Laborwänden oder die Auskleidung von Tei-

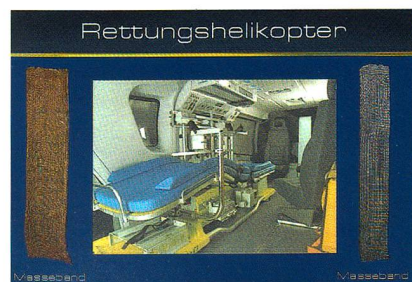


Abb. 4: Rettungshelikopter

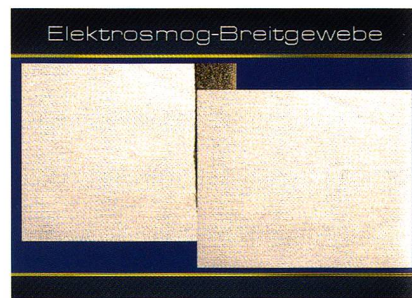


Abb. 5: Gewebe gegen Elektrosmog

len der Raumsonden eignen sich Klettenbänder, welche in regelmässigen Abständen sowohl im Flor als auch bei den Haken Kupfermonofilamente TW-0 enthalten.

Eine andere Möglichkeit für dauernden Gebrauch sind Metall-Reissverschlüsse. Diese müssen dann jedoch bei den Seitenbändern in Kette und Schuss ebenfalls Mischgarne mit mindestens 20 % Kupfermonofilament-Anteil des Typs TW-0 enthalten.

### Farbige Metall-Textildrähte in der Mode

Durch die farbigen Metall-Textildrähte ist es möglich, eine Vielzahl neuer Artikel herzustellen. Diese farbigen Kupferbänder bringen eine neue Glanzoptik hervor. Eine einfache Lösung sind Monofilbänder mit Metallrändern (für Floristen, Ostereier, etc.). Durch den doch sehr selbsttragenden Kupferdraht an beiden Bandrändern können schöne, stehende Schlaufen gemacht werden (Abb. 6).

Früher wurden Baumwollfäden mit Goldlurex-Umwicklung eingesetzt. Die heute verwendeten Kupfer-Goldfarben im Schuss ergeben mehr Glanz und eine grössere Strapazierfähigkeit. In der Kette werden grobe Baumwollgarne eingesetzt, um bessere Rundungen der Streifen zu erhalten. Weiterhin können gewirkte 3-D-Bänder mit Elastankette, Schmuckbänder mit freiliegendem Kupferschuss in der Farbe Gold mit einem Kupferanteil von 92 % hergestellt werden. Durch die gewählten Kupfer-Gold Monofilamente kann eine sehr lockere Bandeinstellung vorgenommen werden.

### Zusammenfassung

Feindrähte sind sowohl für technisch/funktionelle als auch für modische Textilien einsetzbar. In funktionellen Textilien stellen sie eine unsichtbare Verbindung zwischen verschiedenen Komponenten im Innern von intelligenter Bekleidung dar. Bei modischen Textilien sind sie unverzichtbarer Teil von Oberflächen. Die erreichbaren Effekte werden durch die grosse

Tressen mit plastischem Effekt

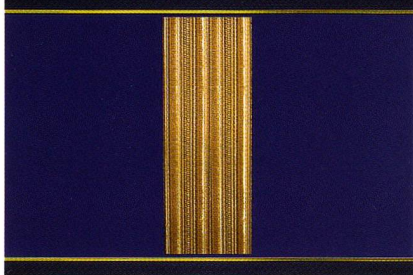


Abb. 6: Tressen mit plastischem Effekt

Farbenvielfalt, in denen diese Textil-Drähte zur Verfügung stehen, wesentlich erweitert.

**Literatur:**

- [1] Schönrock, R.: Basis-Technologien für intelligente Kleidung, «mittex» 109(2002)4, S. 16-17[2]  
 [2] Sperry, P.: High-Tech Textilien stoppen Elektrosmog, «mittex» 109(2002)4, S. 14-15

## 42. Internationale Chemiefasertagung

**Dornbirn, A, 17. bis 19. September 2003**

**Kongressthemen:**

- Autotextilien
- Heimtextilien:
  - Funktion Textilien für das Heim,
  - Bettwaren
- 22. Intercarpet:
  - Textile Bodenbeläge
- Fasern für Vliesstoffe:
  - Entwicklungen und Eigenschaften

**Information**

Österreichisches Chemiefaser-Institut

A-1090 Wien

Kolingasse 1/1/5

Tel: +43 1 319 29 09-40

Fax: +43 1 319 29 09-31

E-mail: oecbiwien@EUnet.at

Internet [www.dornbirn-fibcon.com](http://www.dornbirn-fibcon.com)

## Hightech aus der Stickmaschine

**Er gehört zu den Rolls Royce unter den Stickereifirmen, doch der St. Galler Hersteller Bischoff Textil AG gehört auch zu den Innovativen der Branche: Das neueste Bischoff-Produkt ist pure Hightech und für den medizinischen Sektor entwickelt.**

Es sieht aus wie ein kosmetischer Wattepad. Weiss, rund und flach, mit leicht hügeliger Oberflächenstruktur. Das Ding mit dem Namen



Stickereien für die Medizin

TISSUPOR®, das auf den ersten Blick Rätsel aufgibt, ist aber alles andere als banale, gepresste Baumwolle. TISSUPOR® ist ein textiles Hightech-Produkt, eine Wundauflage der ganz besonderen Art: Sie lässt chronisch offene Wunden besser verheilen und hilft aktiv, neues, gesundes Gewebe zu bilden.

Herstellen lässt sich die dreidimensionale, aus Chemiefasern bestehende Oberflächenstruktur des Pads allerdings nur auf speziellen Stickmaschinen. Und die stehen bei Bischoff in St. Gallen! Der traditionelle Hersteller von Stickereien, zu dessen Kunden praktisch alle internationalen Wäschehersteller gehören, hat sich mit der Entwicklung von TISSUPOR in einen gänzlich neuen Bereich vorgewagt und stösst mit den Wundauflagen bei den Medizinern weltweit auf offene Ohren.

«Wir sind mit unseren hochwertigen, traditionellen Stickereien in einer Nische, die wir erweitern wollten», begründet Max R. Hungerbühler Bischoff, CEO, den Entscheid des Unter-

nehmens, andere Möglichkeiten, bei denen Stickereien zum Einsatz kommen können, zu überprüfen und zu realisieren. Die Zusammenarbeit mit den Forschungsinstituten der ETH Zürich, der EMPA St. Gallen, der Schweizerischen Textilschule STF in Wattwil und einem Industriepartner erwies sich in der Folge als ausgesprochen fruchtbar.

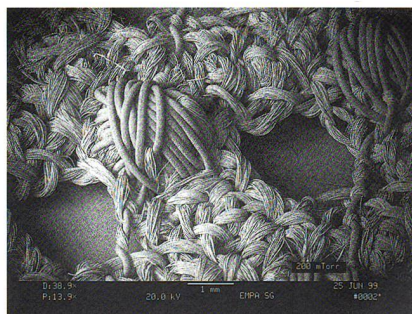
Was die neuartige Wundauflage von den herkömmlich eingesetzten unterscheidet: Sie hilft, durch ihre poröse, gefässstimulierende Oberfläche, neues, gesundes Gewebe zu bilden.



TISSUPOR-Wundpad

Und, was für Patienten und Pflegepersonal auch wichtig ist, sie muss nur ein- bis zweimal in der Woche gewechselt werden. Eine klinische Studie am Paraplegiker-Zentrum in Nottwil zeigte positive Resultate.

In der Schweiz wird nach wie vor ein gewichtiger Teil der kostbaren Stickereien hergestellt. Und natürlich – seit neuestem TISSUPOR® Wound Pads. Für Vertrieb und Produktion wurde eigens die Tochterfirma TISSUPOR AG gegründet, die ihren Sitz ebenfalls in St. Gallen hat. «Der Innovationsvorsprung der TISSUPOR® Wound Pads sowie das Qualitätsargument «Swiss-made» erfahren in der medizinischen Fachwelt gleichermassen Anerkennung», sagt Marianne Heller von Tissupor.



Mikrostruktur

**Information**

TISSUPOR AG

Bogenstrasse 9

CH-9001 St. Gallen