

<b>Zeitschrift:</b>	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
<b>Band:</b>	50 (1972)
<b>Heft:</b>	6
<b>Artikel:</b>	Lahnlitzenleiter für Mikrotelephonschnüre = Conduttori a similfio per i cordoni dei microtelefoni
<b>Autor:</b>	Fierz, Willi
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-874660">https://doi.org/10.5169/seals-874660</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

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

# Lahnlitzenleiter für Mikrotelephonschnüre

## Conduttori a similfilo per i cordoni dei microtelefoni

Willi FIERZ, Bern

621.315.342:621.395.721

**Zusammenfassung.** Mikrotelephon-schnüre werden im Betrieb stark beansprucht. Die Praxis zeigt, dass der Aufbau dieser Schnüre eine entscheidende Rolle auf deren Lebensdauer hat. Um die Wahl der geeigneten Konstruktion zu treffen, wurden Versuche angestellt, die der Autor beschreibt.

### Utilisation de conducteurs tressés dans les cordons de microtéléphones

Résumé. Les cordons de microtéléphones sont soumis à des sollicitations importantes en exploitation. La pratique montre que leur construction a une influence prépondérante sur leur durée de vie. L'auteur décrit les essais réalisés afin de permettre le choix judicieux des cordons.

**Riassunto.** Nell'esercizio, i cordoni dei microtelefoni sono soggetti a un'usura molto forte. La pratica ha reso evidente che la struttura di detti cordoni è determinante per la loro durata d'esercizio. L'autore descrive nell'articolo le prove effettuate per poter individuare la struttura più idonea.

### 1. Einleitung

Schon vor Jahren hat es sich gezeigt, dass Mikrotelephonschnüre, deren Leiter aus Kupferlitzen aufgebaut sind, bereits nach kurzer Betriebszeit unbrauchbar werden. Man setzte deshalb Lahnfäden aus einer Kupferlegierung als Leiter für elastische Telephonschnüre ein und erzielte damit eine wesentlich längere Lebensdauer.

Trotz dieser Massnahme kam es immer wieder zu Betriebsstörungen, weil die Mikrotephonschnüre beim Gebrauch dort, wo sie in das Mikrotelephon eingeführt sind (Fig. 1) stark gebogen werden. Auch die konische Einführungstülle vermochte die Schäden nicht vollständig zu verhindern. Dies beweist eindeutig eine Untersuchung von 406 im Betrieb schadhaft gewordenen spiralförmigen Mikrotephonschnüren. Von diesen wiesen 263, oder 65%, Leiterbrüche an der in Figur 1 mit Pfeil bezeichneten Stelle auf. 143, oder 35%, waren aus andern Gründen unbrauchbar geworden: durch gewaltsame Zerstörung oder äusserliche Beschädigung.

Diese Feststellungen führten dazu, das Verhalten von Lahnfäden verschiedener Konstruktion bei Dauerbiegebeanspruchung zu untersuchen, um dadurch Hinweise für eine Verlängerung der Lebensdauer von Mikrotephonschnüren zu erhalten.

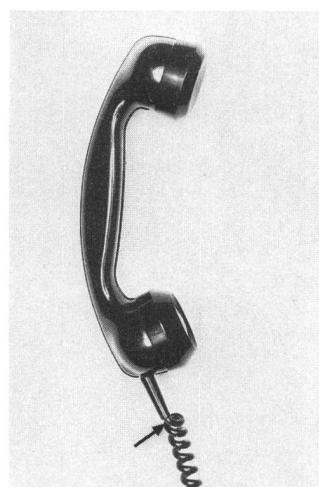


Fig. 1  
Mikrotelephon mit Anschlusschnur. Die an der Schnur gefährdete Stelle ist mit Pfeil bezeichnet  
Microtelefono con cordone. Una freccia indica il punto vulnerabile del cordone

### 1. Introduzione

Già da anni si era costatato che i cordoni dei microtelefoni costituiti da fili di rame diventavano inutilizzabili dopo un periodo d'esercizio relativamente breve. Perciò si impiegarono per i cordoni elastici dei telefoni conduttori a similfilo di una lega di rame, ottenendo così durate d'esercizio sensibilmente più lunghe.

Nonostante questo provvedimento si denotano sempre ancora guasti, perché i cordoni dei microtelefoni subiscono forti piegature all'imbocco del microtelefono (fig. 1). Anche le boccole coniche d'introduzione non poterono eliminare completamente i danni a questo riguardo. Ciò è dimostrato in modo inequivocabile dall'esame di 406 cordoni elastici di microtelefoni guasti. 263 di essi, ossia il 65 per cento, presentano rotture dei conduttori ai punti indicati da una freccia nella figura 1. 143, ossia il 35 per cento, sono divenuti inutilizzabili per altre ragioni: rottura violenta o danneggiamento esterno.

Queste costatazioni indussero gli organi responsabili a esaminare il comportamento di conduttori a similfilo di diversi fabbricati, sottoponendoli a prove di flessioni di lunga durata, al fine di ottenere dati sulla possibilità di prolungare l'efficienza dei cordoni dei microtelefoni.

### 2. Prove

I tre tipi di conduttori di similfilo che furono sottoposti alle prove avevano le seguenti caratteristiche:

*Tipo 1* filo portante di materia sintetica + 1 spiralina di similfilo di lega di rame con Cd.

*Tipo 2* filo portante di materia sintetica + 2 spiraline di similfilo di lega di rame con Cd.

*Tipo 3* filo portante di materia sintetica + 3 spiraline di similfilo di lega di rame con Cd.

I tre tipi di filo sono rappresentati nella figura 2.

Per fabbricare un conduttore a similfilo si uniscono in un'anima per mezzo di filatura da 3 a 7 di questi similfili (figura 3). Sull'insieme si spruzza una guaina di cloruro di polivinile che serve tanto da isolante quanto da manto di protezione.

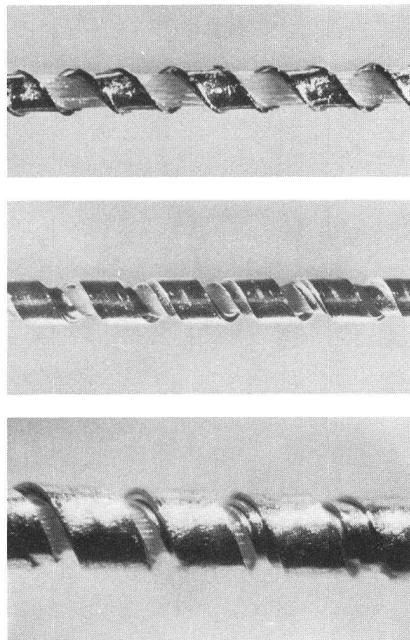


Fig. 2

Drei Typen von Lahnfäden

Typ 1 Lahnfaden mit einer Cu-Cd-Spirale  
 Typ 2 Lahnfaden mit zwei Cu-Cd-Spiralen  
 Typ 3 Lahnfaden mit drei Cu-Cd-Spiralen

Tre tipi di similfili

tipo 1 similfilo con una spiralina Cu-Cd  
 tipo 2 similfilo con due spiraline Cu-Cd  
 tipo 3 similfilo con tre spiraline Cu-Cd

Typ 1 – tipo 1  
 Vergr. 50×  
 Ingrand. 50×

Typ 2 – tipo 2  
 Vergr. 50×  
 Ingrand. 50×

Typ 3 – tipo 3  
 Vergr. 100×  
 Ingrand. 100×

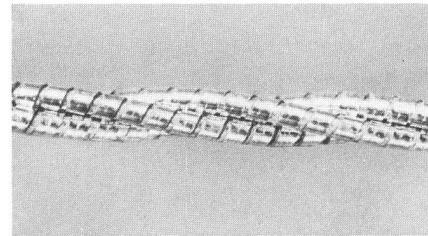


Fig. 3

Lahnleiter ohne Isolierhülle (Vergrösserung ca. 25×)  
 Similfilo senza guaina isolante (ingrandimento, circa 25×)

Per ottenere una norma sulla durata d'esercizio, abbiamo sottoposto i cavetti da esaminare a una prova prolungata di piegature alternate. Questo tipo di sollecitazione è paragonabile a quella dell'esercizio pratico. La *figura 4* illustra il principio dell'impianto di prova. La resistenza alla flessione viene esaminata separatamente, sia per la singola anima, sia per i singoli codroni del telefono. Le parti da esaminare vengono fissate nel supporto girevole e caricate con un peso di 100 g\* per ogni anima e di 500 g\* per gli interi cordoni del telefono. Il morsetto di fissazione mobile mosso in qua e in là, percorre in un secondo un angolo di  $2 \times 180^\circ$ , esso cambia perciò 120 volte al minuto la direzione del suo movimento. Questo moto provoca al punto A una determinata piegatura di 1 mm di raggio per l'anima e di 3 mm per il cordone.

Dopo un certo periodo questo carico meccanico è la causa della rottura di similfili, con il conseguente aumento della resistenza dell'anima e, quale effetto principale, la

## 2. Versuche

Die für die Versuche herangezogenen drei verschiedenen Typen von Lahnfäden waren wie folgt aufgebaut:

*Typ 1* Kunststoffträgerfaden + 1 Lahnspirale aus Cd-legiertem Kupfer.

*Typ 2* Kunststoffträgerfaden + 2 Lahnspirale aus Cd-legiertem Kupfer.

*Typ 3* Kunststoffträgerfaden + 3 Lahnspirale aus Cd-legiertem Kupfer.

Die drei Typen sind in der *Figur 2* abgebildet.

Zur Herstellung von Lahnleitern werden je 3...7 solcher Lahnfäden zu einer Ader zusammengesponnen (*Fig. 3*). Über das Ganze wird ein Schlauch aus Polyvinylchlorid gespritzt, der zugleich als Isolator und als Schutzhülle dient.

Um ein Mass für die Lebensdauer zu erhalten, setzten wir die Prüflinge einer Wechselbiegeprüfung aus. Dadurch waren sie in ähnlicher Weise beansprucht wie im Betrieb. In der *Figur 4* ist das Prinzip der Prüfeinrichtung gezeigt. Die Biegefestigkeit wird für die einzelnen Adern und die ganzen Telephonschnüre getrennt untersucht. Die Prüflinge

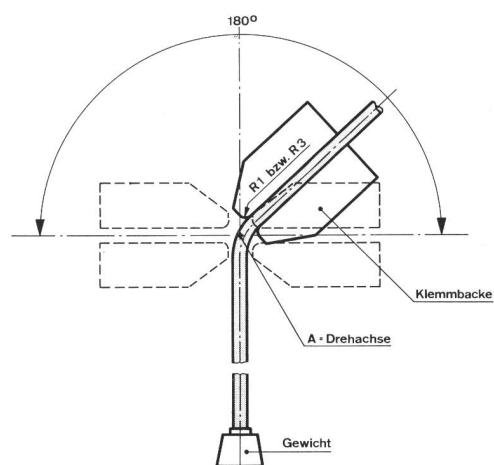


Fig. 4

Prinzip der Biegeprüfeinrichtung

Principio dell'impianto di prova per le piegature

sind in die drehbare Halterung eingespannt und mit einem Gewicht von 100 g\* für die Adern und 500 g\* für die ganzen Schnüre belastet. Die hin- und herbewegte Klemmbacke durchläuft in einer Sekunde einen Winkel von  $2 \times 180^\circ$ , sie ändert somit die Bewegungsrichtung 120mal in der Minute. Dabei werden die Adern im Punkt A um einen definierten Radius von 1 mm und die Schnüre um einen Radius von 3 mm gebogen.

Durch diese mechanische Beanspruchung treten nach einiger Zeit an den Lahnfäden Brüche auf, wodurch der Aderwiderstand etwas ansteigt, was als Haupteffekt das Auftreten einer Rauschspannung zur Folge hat. Die gebrochenen, sich bewegenden Kupferbändchen berühren die benachbarten Leitereile, wobei es zu Funkenbildungen kommt, die in der Hörermuschel als störendes Geräusch wahrnehmbar sind.

In *Figur 5* sind zwei Beispiele von Lahnfädenbrüchen gezeigt.

Den Störeffekt kann man messtechnisch erfassen, indem man in eine Ader einen Gleichstrom einspeist und während der Bewegung die Geräuschspannung über den Speisestellen misst. Der Strom betrug bei den Versuchen 100 mA und die effektive Geräuschspannung wurde mit einem Millivoltmeter (Geräuschspannungsmesser) gemessen. Der Grenzwert der zulässigen Geräuschspannung beträgt  $2,5 \text{ mV}_{\text{eff}}$ ; bei höheren Werten wirkt das Geräusch im Hörer störend, und der Leiter gilt als nicht mehr tauglich.

Die Messungen wurden von Zeit zu Zeit wiederholt und die Werte in Funktion der Zahl Biegungen graphisch dargestellt. Wie diese Geräuschspannung bei den Adern aus den

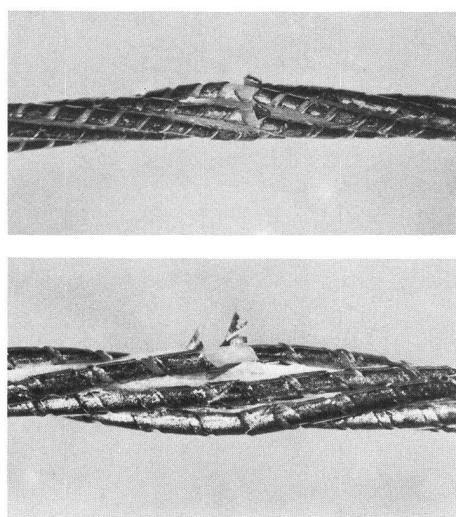


Fig. 5

Zwei Beispiele von Lahnfadenbrüchen (Vergrößerung 25×)  
Due esempi di similfili rotti (ingrandimento, circa 25×)

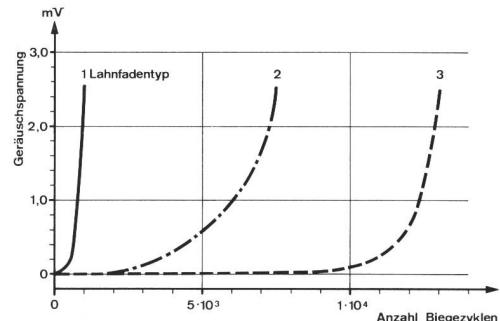


Fig. 6  
Geräuschspannung in Abhängigkeit der Zahl Biegezyklen bei Einzeladern  
Tensione psofometrica dipendente dal numero delle piegature eseguite con similfili a una sola spirale

manifestazione di tensioni di rumore. I nustrini di rame rotti che simuovono toccano parti del conduttore limitrofo, provocando scintille, ciò che si manifesta in rumori udibili nella capsula d'ascolto.

La *figura 5* illustra due esempi di similfili rotti.

L'effetto della perturbazione può essere misurato, se si allaccia all'anima una sorgente di corrente continua e si misura quindi la tensione psofometrica alle prese d'alimentazione durante le sollecitazioni. La corrente applicata durante le prove era di 100 mA e la tensione psofometrica effettiva veniva misurata con un millivoltmetro (psofometro). Il valore limite tollerato della tensione psofometrica è di  $2,5 \text{ mV}_{\text{eff}}$ ; in caso di valori più elevati il rumore provoca disturbi nel ricevitore, per cui il conduttore non può più essere considerato efficiente.

Di tanto in tanto le misurazioni venivano ripetute e i valori riportati su un grafico in funzione del numero delle sollecitazioni. La *figura 6* illustra in che modo questa tensione

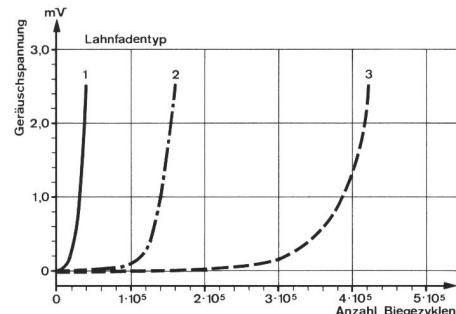


Fig. 7  
Geräuschspannung in Abhängigkeit der Zahl Biegezyklen bei ganzen Schnüren  
Tensione psofometrica dipendente dal numero delle piegature eseguite con cordoni completi

drei verschiedenen Lahnfadentypen mit der Zahl Biegezyklen zunimmt zeigt *Figur 6*. Es geht daraus eindeutig hervor, dass jene Leiter (Fig. 2), die aus Lahnfäden mit einer einzigen Cu-Cd-Spirale aufgebaut sind (Typ 1), schon nach kaum 1000 Biegungen unbrauchbar werden, wogegen die Adern aus Lahnfäden mit 3 Cu-Cd-Spiralen mehr als 12 000 Biegungen auszuhalten vermögen, ohne schadhaft zu werden. Die mittlere Kurve in *Figur 6* zeigt das Versuchsergebnis mit Adern, deren Fäden zwei Lahnspiralen aufweisen (Typ 2). Die erhaltenen Kurven zeigen deutlich die Überlegenheit des Typs mit drei Lahnspiralen.

Zu einem analogen Ergebnis führten auch die Versuche, die mit Mikrotelephonschnüren, gesponnen aus je einem der drei Lahnfadentypen, durchgeführt wurden. Der Typ 3 wies auch hier die weitaus grösste Lebensdauer auf.

Anhand dieser Versuche kann gesagt werden, dass bei der Herstellung von Mikrotelephonschnüren die Wahl des richtigen Lahnfadens einen entscheidenden Einfluss auf die Lebensdauer der Schnüre ausübt.

psofometrica tende ad aumentare nelle anime dei tre tipi di conduttori a similfili in dipendenza del numero dei cicli di sollecitazione. Da questo grafico risulta in modo evidente che i conduttori (fig. 2) costituiti da similfili con un'unica spirale Cu-Cd (tipo 1) diventano inservibili già dopo appena 100 piegature, mentre le anime in similfili a 3 spirali Cu-Cd ne sopportano più di 12000 senza subire un guasto. La curva intermedia della figura 6 rappresenta il risultato della prova eseguita con anime a due similfili (tipo 2). Le curve ottenute rispecchiano in modo evidente la maggior efficienza del tipo con tre spirali a similfili.

Anche le prove eseguite con cordoni di microtelefoni, ognuno dei quali aveva conduttori costituiti da uno dei tre tipi di similfili, fornirono risultati analoghi. Anche in questo caso il tipo 3 si rivelò di gran lunga il più resistente.

Sulla scorta di queste prove si può ormai affermare che nella fabbricazione di cordoni per microtelefoni, la scelta del tipo appropriato di conduttori a similfilo è determinante per la durata dell'efficienza dei cordoni.

## Literatur – Bibliographie – Recensioni

Pausch H. (ed.) **Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens**. 23. Jahrgang, 1972. Bad Windsheim, Verlag für Wissenschaft und Leben Georg Heidecker, 1971. 430 S., zahlreiche Abb. Preis DM 75.20.

Die sieben Aufsätze des Jahrbuches beschlagen das Fernmelderecht und die Fernmeldegebühren der Bundesrepublik Deutschland. Am 1. Juli 1971 ist eine neue Fernmeldeordnung in Kraft getreten; sie hat die Fernsprechordnung von 1939 ersetzt. Wie schon der Titel der neuen Rechtsverordnung verrät, ist sie weiter gefasst als ihre Vorgängerin. Es ist beabsichtigt, in zwei Revisionsphasen – bloss die erste ist vollzogen – sämtliche Rechtsvorschriften in die Fernmeldeordnung einzubeziehen, die den sog. Dauerbenutzungsverhältnissen (sie entsprechen unsrern Abonnementen) zugrunde liegen. In ihrer endgültigen Fassung wird die Fernmeldeordnung neben den Bedingungen für die Benutzung des öffentlichen Telephonnetzes auch jene für die Benutzung der öffentlichen Bildüber-

tragungs-, Telex- und Datennetze enthalten; ferner wird sie die Überlassung von Leistungen und Sendekanälen der Bundespost für den Betrieb von Privatanlagen regeln. Nur der Telegrammdienst soll seiner typischen Einzelbenutzungsverhältnisse wegen nicht in die Fernmeldeordnung integriert werden. Im ersten Aufsatz des Jahrbuches kommentiert *Helmut Schön* die Vorschriften, die Gegenstand der derzeitigen ersten Phase der Neuordnung bilden.

Vom gleichen Verfasser stammt der Aufsatz: «Lösung der Tarifgrenzen von den Ortsnetzgrenzen durch Einführung des Nahdienstes im öffentlichen Fernsprechverkehr.» In der Bundesrepublik mit ihren Grossstädten sind die Unterschiede zwischen ländlichen und städtischen Ortsnetzen (Fläche und Abonentenzahl) noch viel ausgeprägter als in der Schweiz. Diese Unterschiede sucht die Bundespost durch einen Nahverkehrstarif zu mildern: Für Verbindungen nach allen Ortsnetzen innerhalb von 25 km vom Mittelpunkt des eigenen Ortsnetzes aus soll die Ortstaxe gelten. Der Nahverkehrsbereich wird somit das Ursprungsortsnetz, das im Zentrum liegt

und durchschnittlich 30 Ortsnetze, die sich ringsum gruppieren, umfassen; er wird sich auf rund 2000 km<sup>2</sup> erstrecken. Die Einführung der Zeitzählung in diesem Nahverkehrsbereich ist vorwiegend der hohen Investitionen wegen nicht beabsichtigt. Die technische Verwirklichung des Nahverkehrsbereiches bildet den Inhalt einer von *Gunther Altehage* verfassten Abhandlung.

Unter dem Titel «Die Elastizität des öffentlichen Fernsprechverkehrs gegenüber Gebührenänderungen» untersucht *Johann Socher* die Reaktion der Telephonbenutzer auf Änderungen des Gesprächstarifs. *Horst Klabunde* behandelt die Benutzungsbedingungen der radioelektrischen Abonnementanschlüsse in Fahrzeugen und auf Schiffen. Private Fernmeldeanlagen können unter bestimmten Voraussetzungen auch in Verbindung mit dem öffentlichen Netz betrieben werden. *Ulrich Klingler* untersucht diese Rechtsverhältnisse. Ein von *Uwe Horn* verfasster Beitrag über die trägerfrequente Mehrfachausnutzung von Abonnementen beschliesst die Reihe der überaus wertvollen Abhandlungen dieses Sammelbandes.

*O. Gerber*