



TESTING

- Testlabor für optische und elektrische Kabel sowie Signalkabel

Fibre Optics CT ist ein unabhängiges Testlabor für Kabel

Auf unserer hauseigenen Zugprüfanlage führen wir statische oder dynamische Zugprüfungen bei Raum-, Tiefst- oder Höchsttemperatur durch, ermitteln und bewerten die entstandenen mechanischen, optischen und elektrischen Kabeleigenschaftsänderungen.

Unsere über 45 jährige Erfahrung mit Kabeln und Normen ermöglicht uns, die Prüfungen in unserem Testlabor stets praxisnah, unter Umwelt- und Betriebsbedingungen sowie in Anlehnung an die einschlägigen IEC- und DIN EN-Normen durchzuführen.

Zusätzlich optimieren wir bestehende bzw. entwickeln wir neue Verfahren zur Prüfdurchführung und Probenkonditionierung um reproduzierbare Prüfungen durchzuführen und die Kabelgüte nach neuestem Wissen zu beurteilen



CONSULTING

Technische Liefer- und Vertragsbedingungen

Wir beraten unsere Kunden bzgl. der Erstellung von Technischen Liefer- und Vertragsbedingungen mit besonderen Anforderungen für Signal- oder Lichtwellenleiter-Außenkabel gemäß den z.Zt. allgemein gültigen internationalen Rahmen- und Fachgrundspezifikationen oder erstellen diese im Kundenauftrag.

Ziel hiervon ist,

- **die Eigenschaften optischer und elektrischer Kabel**
- **den Bau von Kabelschutzrohranlagen** (inkl. Kalibrierung und Dichtigkeitskontrolle)
- **die Einhaltung der Umweltschutzanforderungen beim Kabelanlagenbau**
- **Verlegung der Kabel**

etc. so zu definieren, um eine herstellerseitige Konstruktion und Fertigung sowie den Rohranlagenbau und Kabelverlegung so zu ermöglichen, dass eine Kabel-Brauchbarkeitsdauer von 20 bis 35 Jahren ohne negative übertragungstechnische Eigenschaftsänderungen möglich ist



CONSULTING

Trainings

Veranstaltung von Schulungen im Bereich Grundwissen, Montage und Messtechnik optischer Kabel

Seminaranzahl: 140 Stück (seit 1995) Teilnehmerzahl: 1127 Stück

Teilnehmer aus: Deutschland, Schweiz, Österreich, Tschechien

Teilnehmergruppen: Telekom, Bahn, Telekommunikationsnetze, EVU's, Fernmeldebau, Wasserschifffahrtsämter, Autobahnämter

Seminarthemen:

- Bauaufsicht LWL-Kabelverlegung und Meßtechnik
- Grundlagen LWL- Faser, Kabel & Meßtechnik (Einsteiger)
- Abnahme LWL- Kabelanlagen und Fehlerortung (Fortgeschrittene)
- Abnahmeprüfungen von LWL-Kabeln mit Prüfung nach IEC Norm „Zugfestigkeit und Kabelbiegung unter Zug“ sowie Faserdehnung.

FIRMENGESCHICHTE

Fibre Optics CT Consulting & Testing GmbH

wurde im Jahre 2002 durch Ausgliederung der Dienstleistungsbereiche

- **Typmusterprüfungen an optischen und elektrischen Kabeln**
- **Qualitätsüberwachung von Glasfaserkabeln**
- **Aus- und Fortbildung (Seminare)**
- **Erstellung von Gutachten**
- **Beratung**
- **Entwicklungen (Bereich faseroptische Sensortechnik und Abdichttechnik)**

aus dem seit 1982 bestehenden Unternehmen Wolf Kabeltechnik GmbH gegründet

ZUSAMMENARBEIT mit anderen Prüfstätten

Subunternehmer oder Anmietung der Laboratorien zur Prüfdurchführung



Materialprüfungsanstalt
Universität Stuttgart

- Werkstoff
Fehleranalysen
Metalle

akkreditiert



Institut für
Kunststofftechnik (IKT)
Universität Stuttgart

- Werkstoff
Fehleranalysen
Kunststoffe

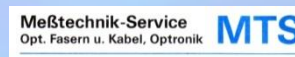
akkreditiert



GE Sensing & Inspection
Technologies GmbH
Branch Office Stuttgart

- 3D-Computer-
Tomographie
- 2D-Röntgen-
analyse

akkreditiert



Klaus Kimmich
Messtechnik-Service
Hohentwielstr 14
70199 Stuttgart

- Faserüber-
längen- und
Faserdehnungs-
messung
- Meßtechnik-
Seminare

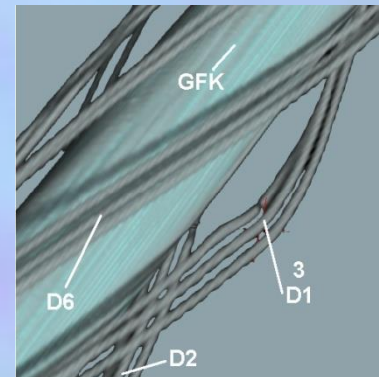
nicht akkreditiert

LEISTUNGSSPEKTRUM Kabelprüfungen

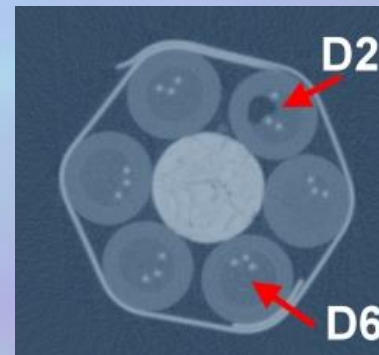
Durchführung von Kabel-Nachweisprüfungen an elektrischen oder optischen Kabeln

- Zugfestigkeit
- Verlegeeigenschaften
- Umweltprüfungen
- Mechanische Prüfungen
- Prüfungen an Lichtwellenleitern
- 3D Computertomographie
- 2D Röntgenanalyse
- Faserdehnungsmessung

Beispiel:
3D Computer-Tomographie



D1: Faserstauchung



D2: Luftblasen

LEISTUNGSSPEKTRUM Kabelprüfungen

Erstellen von Gutachten Kabelschäden

mit dem Know-how unseres Geschäftsführers aus über 45 Jahren Erfahrung im Bereich Prüftechnik und Prüfplanung (SEL-Kabelwerk/ eigenem Unternehmen Wolf Kabeltechnik) sowie über 20 Jahren in der Durchführung von praxisnahen Kabelprüfungen im eigenen Prüflabor oder in angemieteten Prüfständen arbeiten wir als herstellerunabhängiges Prüflabor und Gutachter z.B. im Auftrag von Telekommunikationsnetzbetreibern und Kabelherstellern

- **Thermogravimetrische Analyse (TGA)**
- **Infrarot-Spektroskopie (IR)**
- **Lichtmikroskopie (LM)**
- **Verlegeeigenschaften**
- **Alterungsprüfungen**

LEISTUNGSSPEKTRUM Kabelprüfungen

Typenprüfungen Steckverbindungen

- Ferrulen-Stirnflächengeometrie
- Thermische Alterung und Temperatur-Wechsel-Test / Frost/ Tau
- Alterung bei Kondensation und Feuchte/ Kondensations-Wechseltest
Temperatur-Wechseltest nach Kondensation
- Austrocknung / Wasserbeständigkeit
- Vibrationstest
- Biegetest / Kabeltorsion/ Zugtest Kupplungsmechanismus
- Übertragung unter Zugbeanspruchung
- Haltbarkeit (Steckzyklen)
- Schlagtest / Dichtigkeit unter Belastung / Drucktest



NOTWENDIGKEIT

eines neutralen, unabhängigen Kabel-Testlabors

Unsere Erfahrungen zeigen, dass in vielen Fällen auch trotz

- **Zertifizierung der Hersteller nach ISO 9001**
- **werksseitigen Typmuster-Abnahme- oder Überwachungsprüfungen mit Zeichengenehmigungen und Zertifikaten**

die mechanischen und/ oder optischen Eigenschaften der Kabel unter Verlege- und Betriebsbedingungen so verändert werden, dass die Funktion des Produktes ganz verhindert oder im Laufe der Brauchbarkeitsdauer wesentlich herabgesetzt wird

NOTWENDIGKEIT

eines neutralen, unabhängigen Kabel-Testlabors

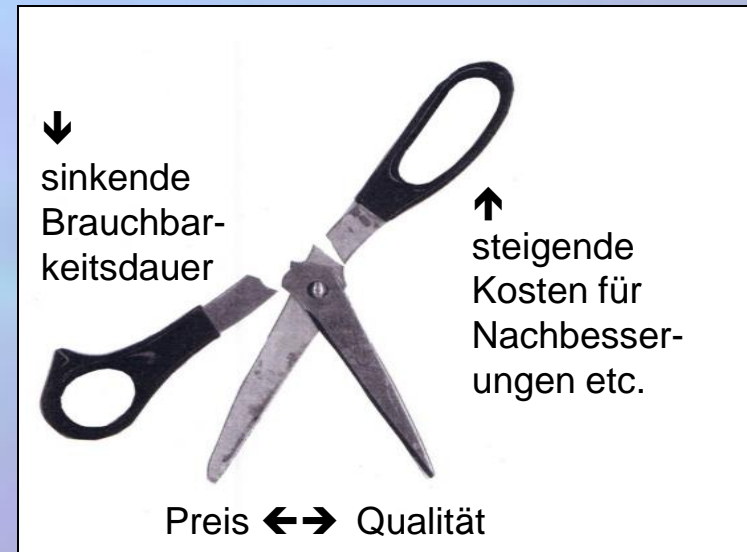
Gründe für den Qualitätsverlust:

Der Wettstreit zwischen Preis und Qualität bewirkt ein ständiges Einsparen bei:

- **Werkstoffen**
(als Ausgleich für gestiegene Material- und Personalkosten)
- **Qualitätssicherungsmaßnahmen**
- **Aus- u. Weiterbildung von Mitarbeitern**

Resultat:

Eine sinkende Brauchbarkeitsdauer und steigende Kosten für Nachbesserungen etc.



FEHLERSTATISTIKEN - Die Praxis selbst als Argument für die Notwendigkeit der Verbesserung der Qualitätssicherung

Fehlerstatistik der ITU

(International Telecommunication Union) 1994

1,22 Fehler/ 100 km u. Jahr
(Verbindungs- (Fern-) netz)

0,93 Fehler/ 100 km u. Jahr
(Anschluß- (Orts-)netz)

Verteilung auf Fehlerorte:

31% Muffenfehler

28% Mantelfehler

19% Faserfehler

16% Bauschäden m. Kabelfehlern

5% Fehler am Anschluß

1% Fehler am Stecker

Fehlerstatistik Bauschäden

(Quelle: Recherchen Fibre Optics CT GmbH Consulting & Testing Stuttgart – Prüflabor)

Bauschäden an Röhrenkabeln	Bezugsgrößen	
	2915 Kabel - km	1778 Kabel - km
Bauschäden mit Kabelschäden		
1,338 Fehler/ 100 K-km * Jahr 2003	39 Fehler	---
0,445 Fehler/ 100 K-km * Jahr 2003	---	8 Fehler
ohne Kabelschäden		
0,583 Fehler/ 100 K-km * Jahr 2003	17 Fehler	---
Telekommunikations-Netzbetreiber		
Teilnehmer an Recherche	9	5

FEHLERSTATISTIKEN - Die Praxis selbst als Argument für die Notwendigkeit der Verbesserung der Qualitätssicherung

„Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser !“

Dieses wohlbekannte Sprichwort bewahrheitet sich seit 2005 beim Verlegetest während unseres Seminars Nr. 203 „Bauaufsicht LWL-Kabelverlegung und Meßtechnik“ leider immer wieder. Beim Verlegetest wird an Kabelproben der Seminarteilnehmer während des Seminares ein Verlegetest durchgeführt, um die Einhaltung der Anforderungen gemäß Hersteller Datenblatt zu überprüfen.

Meist machen wir jedoch die Erfahrung, dass...

- die nach Hersteller - Datenblatt spezifizierten und zugesicherten Zugfestigkeitswerte unter Standard-Verlegebedingungen nicht eingehalten werden
- die technischen Kabeldatenblätter unvollständig sind und als Folge davon, die Kabel-Brauchbarkeitsdauer eingeschränkt werden kann.

Meist fehlen folgende, für den Kabelarbeitsbereich erforderliche Angaben:

max. Faserdehnung unter Zug $\leq 0,33\%$

max Dämpfungsänderung unter Zug, Biegung/ Torsion/ Temperaturwechsel/ Querdruck
 $\leq 0,1$ dB (im Wellenlängenbereich 1550 nm, 1625 nm)

FEHLERSTATISTIKEN - Die Praxis selbst als Argument für die Notwendigkeit der Verbesserung der Qualitätssicherung

Beispiel: Kabel-Produktionsfehler unzulässige Kabel-Längenänderung

Neben Fehlern bei der Muffenmontage selbst, ist eine bei Alterung auftretende Kabel-Längenänderung die wesentliche Fehlerursache für Wassereintritt im Muffenbereich

Fehlerstatistik Prüflabor Fibre Optics CT

60% Fehler „unzulässige Kabel-Längenänderung“

20% sonstige Fehler

20% fehlerfrei

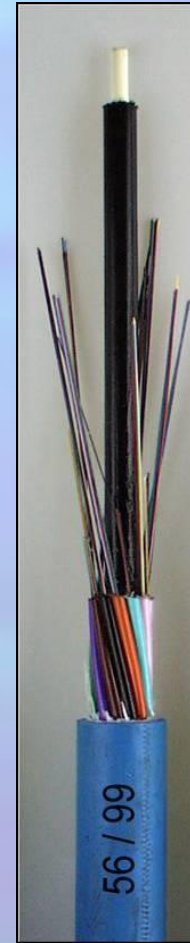


Foto:

Bei diesem Kabel ist der Mantel unter Alterung stark zurückgeschrunpft:

Istwert: 12,5% = 125 mm

Richtwert: 3 % = 30 mm

Folgen in der Praxis:

Der Kabelmantel löst sich aus der Befestigung der Muffe heraus und gibt eine Eintrittsstelle für Wassereintritt frei

FEHLERSTATISTIKEN - Die Praxis selbst als Argument für die Notwendigkeit der Verbesserung der Qualitätssicherung

Wassereintritt ins Kabel in Folge von Kabelfehlern können

die Sicherheit von Personen gefährden!

Beispiel:

Wassereintritt in bewehrte, induktionsgeschützte Signalkabelanlagen

Im öffentlichen Verkehrswesen kann weitreichende Folgen haben

Durch Wassereintritt kommt es zur

- Auflösung des Induktionsschutzes
- Kapazitätsänderungen
- Korrosion und Bruch von Kupferleitern

Folgen:

Störung oder Ausfall von Signalanlagen



FEHLERSTATISTIKEN - Die Praxis selbst als Argument für die Notwendigkeit der Verbesserung der Qualitätssicherung

Wassereintritt ins Kabel in Folge von Kabelfehlern kann

hohe Kosten verursachen !

Beispiel: Wassereintritt in Glasfaser-Telekommunikationsanlagen

Glasfaser-Übertragungswege werden zu jeder Tages- und Nachtzeit zur Übertragung von großen Datenmengen genutzt.

Insbesondere wenn einzelne Glasfasern an Kunden vermietet sind, wird eine nahezu 100%ige Verfügbarkeit erwartet. Unbemerktetes Eindringen von Wasser in Glasfaseranlagen führt zum plötzlichen Netzausfall. Je nach Anbieter und Reichweite des Ausfalls sind dann auf einen Schlag eine Vielzahl von Nutzern von der Kommunikation abgeschnitten.

**Bei Netzausfall fallen Kosten für Umschaltung, Störungsbeseitigung (Tiefbau, Austausch des Kabels) und Netzausfall an.
Ggfs. können zusätzlich Regresskosten anfallen**



BEISPIEL: INHALT VON TMP und LCP

- Prüfdurchführung auch im Beisein der Auftraggeber

Messung der mechanischen und übertragungstechnischen Eigenschaften vor, während und nach dem Test

- optische und mechanische Eigenschaftsänderungen bei Temperatur- Wechselbeanspruchung an Längen bis 2000 m
- optische, elektrische und mechanische Eigenschaftsänderungen der Kabel bei statischer / dynamischer Zugbeanspruchung an Längen bis 200 m
- LWL-Faser- (über-) längenmessung, Stressmessung nach Alterung
- LWL-Faserdehnungsmessung gemäß IEC 60794-1-2/ Verfahren E1B



Temperaturwechsel
nach IEC 60794-1-2 Verf. F1



Zugfestigkeit nach
IEC 60794-1-2 Verf. E1
und Verlegeeigenschaften
Kabelbiegung unter Zug
nach IEC 60794-1-2 Verf. E18

BEISPIEL: INHALT VON TMP und LCP

- Prüfdurchführung auch im Beisein der Auftraggeber

Messung der mechanischen Eigenschaftsänderungen von Kabelmänteln, des Kabelaufbaus, der inneren Kabelaufbauelemente von Signal- oder Grubenkabeln unter Verlegebedingungen

- Zugbeanspruchung an Längen ~ 7 bis 10 m
bei zulässigen Tiefst- oder Höchsttemperaturen
statische und dynamische Prüfung über s-förmige Bögen, Rollen, Rollenbögen

mit
- Dichtigkeitskontrolle des inneren und äußeren Kabelmantels
unter Zug- und Biege-Wechselbeanspruchung
(Ausformverhalten der Kabel bei $7,5 \times D$)

REFERENZEN Kabelprüfungen/ Gutachten

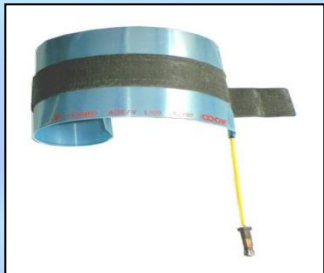
Telekom:	Deutsche Telekom	Telekom Austria	
Netzbetreiber:	Memorex Telex Thales Rail Signalling Solutions	Gasline/ Ruhrgas (EON)	
Kabelhersteller:	Pirelli Cables NOKIA Gebauer & Griller Bayka Kabelwerke Huber + Suhner	NKT Cables Brugg Essex LG Cable	Corning Cables Kromberg & Schubert Leonische Drahtwerke ABB
Sonstige:	Gisma Steckverbinder	Gabler Maschinenbau	

ENTWICKLUNG und PROJEKTIERUNG

Faseroptische Messvorrichtungen [FO5] Patentanmeldung

zum Detektieren von Pegelständen, Temperaturen, Gefahrstoffen oder Wassergemischen
In Auffangbehältern

Gas- und druckwasserdichte Abdichtsysteme & Zubehör (EU-Patente)



Typ ADE/V

Kabel, Kabelschutzrohre,
Hausanschlüsse etc.

Bezugsquelle:

Wolf Kabeltechnik GmbH



Typ UA/V

Starkstromkabel mit Anforderung
90°C Leiterkurzschluß,
Abwasserrohrabdichtung

Bezugsquelle:

Wolf Kabeltechnik GmbH



Typ UA/V (S)

Sonderanwendungen
ab Ø 250 mm bis > 1000 mm
Abdichtbereich

Bezugsquelle:

Wolf Kabeltechnik GmbH

ENTWICKLUNG und PROJEKTIERUNG

Kabelkanal- / Kabelschutzrohr- / Kabelmantel-Dichtigkeits-Kontrollsystem

Gas- und druckwasserdichte Abdichtsysteme & Zubehör (EU-Patente)

oder **SAS-T Sandwich-
Abdichtsystem [WO22]**



SAS-T Abdichtsystem an
Stelle von unwirksamem
Nagetierschutz
(Schaumabdichtung)
Info FO 01/3



ENTWICKLUNG und PROJEKTIERUNG

Kabelkanal- / Kabelschutzrohr- / Kabelmantel-Dichtigkeits-Kontrollsystem

Art. Nr. 55 PLS-E
Dichtigkeitskontrolle von (un)verlegten Kabeln



Anwendungsbereich:

Druck-/ Dichtigkeitskontrolle an Kabelmänteln bis 65 mm Ø.

Anwendung: werksseitig, Transport, Lagerung und Verlegung. (E = Einmalanwendung)

Art. Nr. 55 PSKA-E
Druck-/ Dichtigkeitskontrolle von verlegten und montierten Kabeln in Kabelanlagen



Anwendungsbereich:

Druck-/ Dichtigkeitskontrolle an montierten Kabeln mit Bandstahlbewehrung (Induktionsschutz) in Kabelanlagen.

(E = Einmalanwendung)

ENTWICKLUNG und PROJEKTIERUNG

Kabelkanal- / Kabelschutzrohr- / Kabelmantel-Dichtigkeits-Kontrollsystem

Art. Nr. 55 PSKA-W Druckkontrolle von verlegten Kabeln in Kabelanlagen

Anwendungsbereich:

Druck-/ Dichtigkeitskontrolle an Kabeln mit Bandstahlbewehrung (Induktionsschutz) in Kabelanlagen. (W = mehrfach wieder verwendbar)



Art. Nr. 55 EPV-E Dichtigkeits-Kontroll- und/ oder Kabel-Entfeuch- tungssystem für montierte Kabel

Anwendungsbereich:

Dichtigkeits-Kontroll- und Entfeuchtungssystem für montierte Kabel mit R_{ISO} oder C-Erhöhungen (E = Einmalanwendung)



Art. Nr. 55 PKKA-W Dichtigkeitskontrolle von belegten oder unbelegten Kabelzügen

Anwendungsbereich:

Dichtigkeitskontrolle an Kabelzügen mit Rohr-Innen-Ø 150, 125, 115, 100, 80, 60, 50, 45, 40, 35 mm



Faseroptische Fernüberwachungssysteme in Einmodenfasertechnik

- zur Werterhaltung (z.B. Überwachung von Rohstoff-Transport (Wasserverlust etc.))
- Sicherheit im Gefahrstoffbereich (z.B. Überwachung von Tankanlagen)
- Kontaktschaltungen bei Türen, Schachtanlagen
- Temperaturunterschiede
- und vieles mehr



KONTAKT



Zazenhäuser Str. 52
70437 Stuttgart
Germany

Tel. ++49 (0) 711 87 08 572
mail: service@fiberopticsct.de
www.fiberopticsct.de