

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 69 (1991)

**Heft:** 1

**Artikel:** Einblasen von Glasfaserkabeln in Kunststoffrohre = Soufflage de câbles à fibres optiques dans des tubes en plastique

**Autor:** Zbinden, Otto

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-876274>

### **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:** 14.03.2025

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

# Einblasen von Glasfaserkabeln in Kunststoffrohre

## Soufflage de câbles à fibres optiques dans des tubes en plastique

Otto ZBINDEN, Bern

### 1 Einleitung

Die Einführung der Glasfaserkabel hat in verschiedenen Arbeitsbereichen der PTT tiefgreifende Veränderungen ausgelöst. Neben vielen Übertragungstechnischen Neuerungen reduzierten sich der Querschnitt und das Gewicht bei Gasekabeln im Vergleich zu Kupferkabeln um das Mehrfache. Diese Vorteile führten zu der Überlegung, ob die Einzugsstechnik mit Stahlseil und Zugmaschinen nicht durch andere, einfachere Verfahren abgelöst werden könnte.

Im Ausland wie in der Schweiz erkannte man schon vor Jahren, dass das Einblasen der Einzugschnur in Kunststoffrohre mit Hilfe von Druckluft bei gewöhnlichen Kabeln wirtschaftliche Vorteile bringt. Aus diesem Grund entwickelten verschiedene Firmen in enger Zusammenarbeit mit staatlichen Fernmeldebetrieben Einblasgeräte für Glasfaserkabel, die eine kabelschonende und kostengünstige Verlegung ohne grossen Personal- und Geräteaufwand ermöglichen. Diese neue Technik wird heute in mehreren europäischen Ländern bereits angewendet.

### 2 Technische Voraussetzungen

Wie es in anderen Fällen oft vorkommt, ist es auch hier nicht möglich, die neue Methode bei alten Kanalisa-

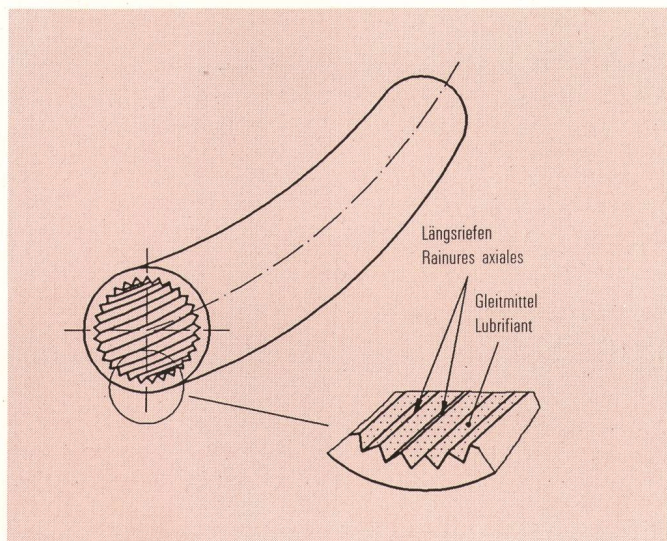


Fig. 1 Kunststoffrohr mit Riefen und Gleitmittel – Tube de matière plastique avec rainures et lubrifiant

### 1 Introduction

L'introduction des câbles à fibres optiques a provoqué des modifications importantes dans plusieurs domaines d'activité des PTT. En plus, de nombreuses innovations touchant la technique des transmissions, la section et le poids des câbles à fibres optiques ont largement diminué par rapport aux câbles à conducteurs de cuivre. Ces avantages ont amené les spécialistes à se demander si la technique de tirage faisant appel à des câbles d'acier et des treuils ne pouvaient pas être remplacés par des procédés plus simples.

A l'étranger comme en Suisse, on a reconnu, il y a plusieurs années déjà, que le soufflage d'une corde de tirage dans les tubes en matière synthétique à l'aide d'air sous pression présentait des avantages, avec les câbles ordinaires. C'est pourquoi différentes firmes ont développé des appareils de soufflage pour les câbles à fibres optiques, avec la collaboration étroite d'entreprises des télécommunications de l'Etat. Ces dispositifs permettent la pose des câbles avec soin, de manière économique, avec peu de personnel et peu d'appareils. Cette nouvelle technique est déjà utilisée dans plusieurs pays européens.

### 2 Conditions techniques

Comme cela est souvent le cas, on ne peut pas utiliser la nouvelle méthode dans les anciennes installations de tubes. Ainsi, le soufflage de câbles dans des installations de tubes en béton ou dans des canaux de protection utilisés fréquemment n'est pas possible.

#### Conditions à remplir par la canalisation

Une étanchéité parfaite des tubes en matière synthétique et des manchons de jonction est exigée et la paroi intérieure du tube doit offrir des conditions de frottement appropriées. Pour l'un des produits, la paroi intérieure présente des rainures axiales rapprochées pouvant contenir une émulsion spéciale (fig. 1). Pour d'autres produits, la paroi intérieure a été recouverte d'une couche de matière synthétique à bas coefficient de frottement (fig. 2). Les résultats obtenus avec ce genre de tubes sont notablement meilleurs qu'avec des tubes à paroi intérieure lisse.

Un autre point important, qui influence fortement la distance de soufflage, est le diamètre intérieur du tube.



tionsanlagen zu verwenden. So ist z. B. das Kabeleinblasen in Betonrohranlagen oder in die häufig verwendeten Kabelschutzkanäle unmöglich.

### Anforderungen an die Kanalisation

Es wird eine vollkommene Dichtheit der Kunststoffrohre und der Verbindungsmuffen verlangt, und die Rohrinne wand soll günstige Gleiteigenschaften aufweisen. Bei einem Produkt hat die Innenwand axial angeordnete, engliegende Riefen, die eine Spezialemulsion aufneh-

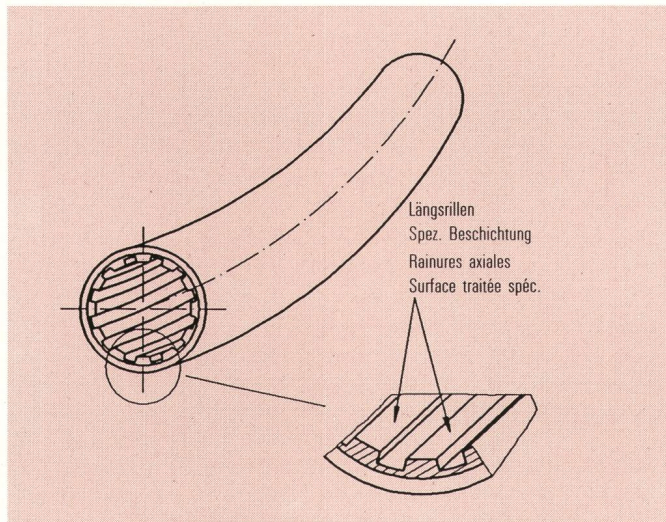


Fig. 2 Rohr mit Spezialbeschichtung – Tube avec revêtement spécial

men (Fig. 1). Bei anderen Produkten wurde die Innenwand mit einem reibungsarmen Kunststoff beschichtet (Fig. 2). Mit diesen Erzeugnissen wurden gegenüber glattwandigen Rohren bedeutend bessere Ergebnisse erreicht.

Ein weiterer wesentlicher Punkt, der die mögliche Einblaslänge stark beeinflusst, ist der Rohrinne Durchmesser. Je grösser er ist, desto grösser wird der auf den Kolben wirkende Druck, also die Einziehkraft. Fig. 3 zeigt die mögliche Einblasstrecke in Abhängigkeit der unterschiedlichen Rohrinne Durchmesser.

### Anforderung an die Kabel

Das Gewicht spielt eine sehr wichtige Rolle. Je leichter das Kabel ist, desto grösser ist die mögliche Einblasstrecke. Der Vergleich mit drei unterschiedlichen Glasfaserkabeln verdeutlicht dies (Fig. 4).

### Kompressoreigenschaften

Ein (Bau-)Kompressor liefert die zum Einblasen benötigte Luftmenge. Kompressoren werden heute in den unterschiedlichsten Leistungsstufen angeboten. Die Erfahrungen zeigen, dass zum Einblasen von Glasfaserkabeln möglichst starke Kompressoren zu verwenden sind. Erst mit genügender Luftmenge (10...12 m<sup>3</sup>/min) und mindestens 8 bar Betriebsdruck können nennenswerte Kabellängen in möglichst kurzer Zeit eingeblasen werden (Fig. 5).

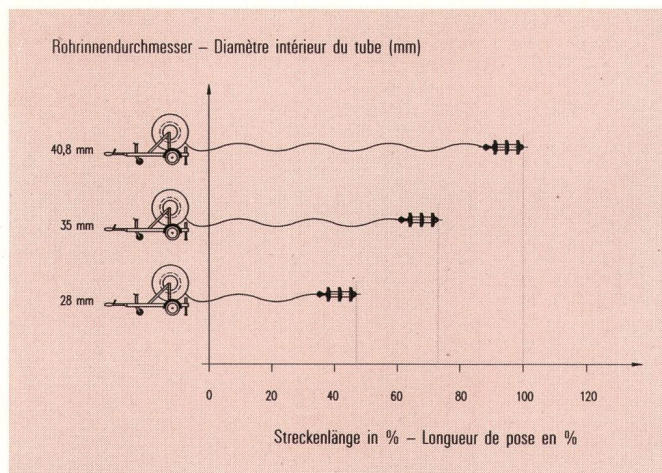


Fig. 3 Einblasstrecke in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers – Distance de soufflage en fonction du diamètre du tube

Plus il est grand, plus la pression agissant sur le piston est élevée, donc plus importante est la force de tirage. La figure 3 indique les distances de soufflage possibles par rapport aux différents diamètres des tubes.

### Conditions à remplir par les câbles

Le poids joue un très grand rôle. Plus le câble est léger, plus la distance de soufflage possible est grande. Une comparaison avec trois câbles à fibres optiques différents illustre ce phénomène (fig. 4).

### Propriétés des compresseurs

Un compresseur (de chantier) délivre la quantité d'air nécessaire au soufflage. On offre aujourd'hui sur le marché des compresseurs de puissances les plus diverses. L'expérience montre qu'il y a lieu d'utiliser des compresseurs aussi puissants que possible pour le soufflage des câbles à fibres optiques. Ce n'est qu'avec un volume d'air suffisant (10...12 m<sup>3</sup>/min) et une pression d'exploitation d'au moins 8 bar que l'on peut souffler

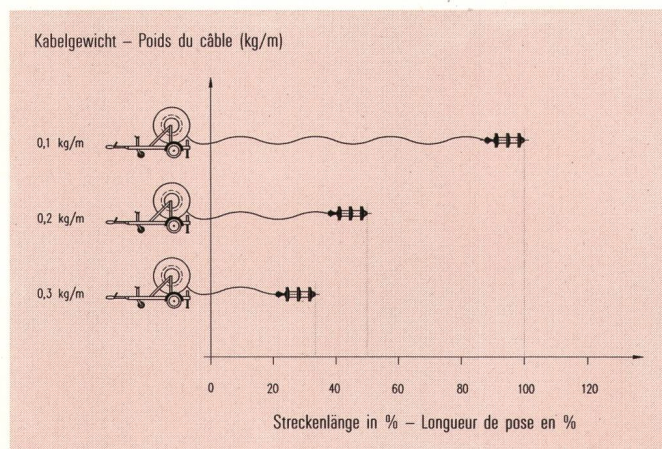


Fig. 4 Einblasstrecke in Abhängigkeit des Kabelgewichts – Distance de soufflage en fonction du poids du câble



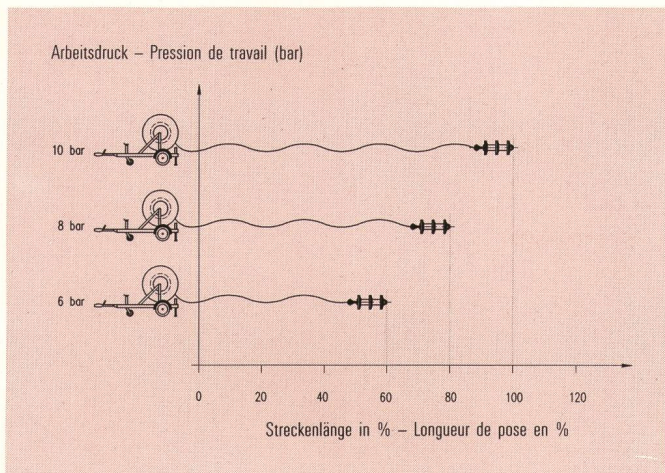


Fig. 5 Einblasstrecke in Abhängigkeit des Arbeitsdruckes - Distance de soufflage en fonction de la pression de travail

### 3 Gerätetypen

Die Zahl der Hersteller von Einblasgeräten ist begrifflicherweise noch klein, handelt es sich doch bei dieser Technik um eine junge und völlig neue Methode. Es ist aber damit zu rechnen, dass die Entwicklung neuer Geräte und die Verbesserung bestehender künftig stark

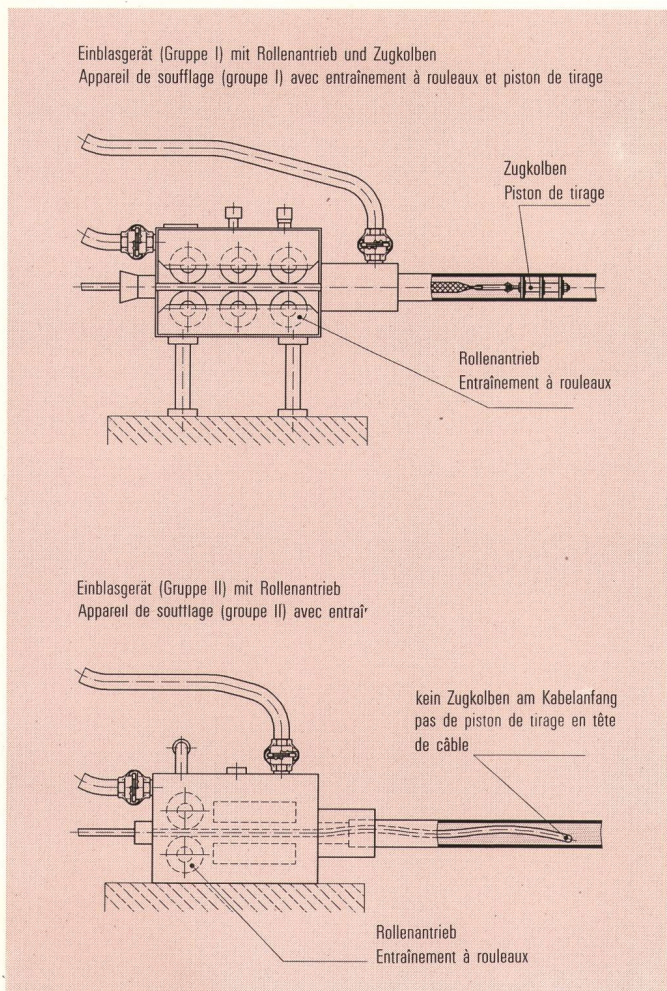


Fig. 6 Gerätetypen - Types d'appareils

des längen von kables importantes en un temps aussi court que possible (fig. 5).

### 3 Types d'appareils

Le nombre des fabricants d'appareils de soufflage est encore faible, étant donné que la technique utilisée est relativement jeune et qu'il s'agit d'une méthode entièrement nouvelle. Il faut cependant s'attendre à ce que le développement de nouveaux appareils et l'amélioration



Fig. 7 Zuschaltbarer Rollen-antrieb - Dispositif additionnel d'entraînement

de dispositifs existants prennent leur essor. En ce qui concerne leur fonctionnement, les appareils ne se différencient que par la présence ou non d'un piston de tirage (fig. 6). A l'Entreprise des PTT suisses, la méthode sans piston est encore au stade d'essai.

### 4 Principe de soufflage

Un piston de soufflage est fixé à l'extrémité du câble et introduit dans le tube en matière plastique. Le tube en matière plastique et le câble sont ensuite fixés dans la tête de soufflage munie de disques d'étanchéité. De ce fait, plusieurs disques assurent l'étanchéité entre le câble et le tube sans entraîner une grande résistance de frottement aux passages du câble. De plus, quelques appareils sont équipés de dispositifs permettant de pousser le câble (entraînement à rouleaux). Ce dispositif est utilisé suivant la configuration du parcours et permet la pose soignée du câble (fig. 7).

La pression à l'intérieur du tube doit être augmentée progressivement, en commençant avec 0,3...0,5 bar et portée à la valeur correspondant à la vitesse de pose désirée. Il s'est révélé judicieux de travailler à une vitesse régulière pouvant s'élever jusqu'à 60 m/min. Un avantage de la technique de soufflage réside dans le fait que



vorangetrieben werden. In ihrer Funktion unterscheiden sich die Geräte nur darin, ob ein Zugkolben verwendet wird oder nicht (Fig. 6), wobei bei den Schweizerischen PTT-Betrieben die kolbenlose Methode noch im Ver- suchsstadium steht.

#### 4 Einblasprinzip

Am Kabelanfang wird ein Einblaskolben befestigt und in das Kunststoffrohr eingeführt. Anschliessend werden das Kunststoffrohr und das Kabel in den mit Dichtscheiben ausgestatteten Druckluftanschlusskopf geklemmt. Dabei schliessen mehrere Dichtringe das Kabel luftdicht ab, ohne jedoch einen grossen Reibungswiderstand beim Durchlaufen des Kabels zu erzeugen. Einige Geräte sind zudem mit einer Kabelstossvorrichtung (Rollenantrieb) ausgestattet. Diese wird je nach Streckenverlauf zugeschaltet und ermöglicht eine schonende Verlegung (Fig. 7).

Der Druck im Innenrohr muss schrittweise, beginnend mit etwa 0,3...0,5 bar, entsprechend der gewünschten Verlegegeschwindigkeit gesteigert werden. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, mit gleichmässiger Geschwindigkeit bis maximal 60 m/min zu arbeiten. Ein Vorteil der Einblastechnik liegt in der Tatsache, dass die Zugkraft auf das Kabel über eine Luftsäule und damit elastisch aufgebracht wird. Hierdurch können die bei Seilwinden häufig auftretenden ruckartigen Schwankungen der Zugkraft vermieden werden.

Je nach Gerätetyp und dem Verlauf der Einblasstrecken können Entfernungen bis 3 km ohne grossen Aufwand in einem Arbeitsgang überwunden werden (Fig. 8). Bei kurvenreichen und steilen Streckenabschnitten besteht die Möglichkeit, in gewissen Abständen Zwischenblas-Adapter zuzuschalten. Sie gestatten, neue Luftmengen

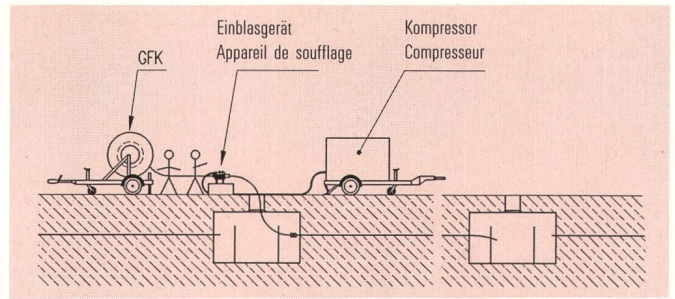


Fig. 8 Einblasdisposition – Disposition des appareils pour le soufflage

la force de tirage sur le câble est transmise par le biais d'une colonne d'air, c'est-à-dire de manière élastique. Cela permet d'éviter les variations brusques de la force de tirage qui apparaissent lors de l'utilisation de treuils à câbles.

Suivant le type d'appareil utilisé et le parcours de pose, il est possible de couvrir par la méthode de soufflage une distance jusqu'à 3 km en une seule étape et sans qu'il soit nécessaire de mettre des moyens importants en œuvre (fig. 8). Pour des parcours de pose sinueux et raides, il est possible d'insérer à distances données des adaptateurs de soufflage intermédiaires. Ils permettent d'introduire de nouvelles quantités d'air sous la pression la plus élevée possible dans la canalisation et d'assurer ainsi la progression du piston vers l'avant (fig. 9).

#### 5 Conclusions

La technique de soufflage ouvre de nouvelles perspectives dans la pose des câbles. Les travaux de préparation plus courts, la pose plus rapide et des économies

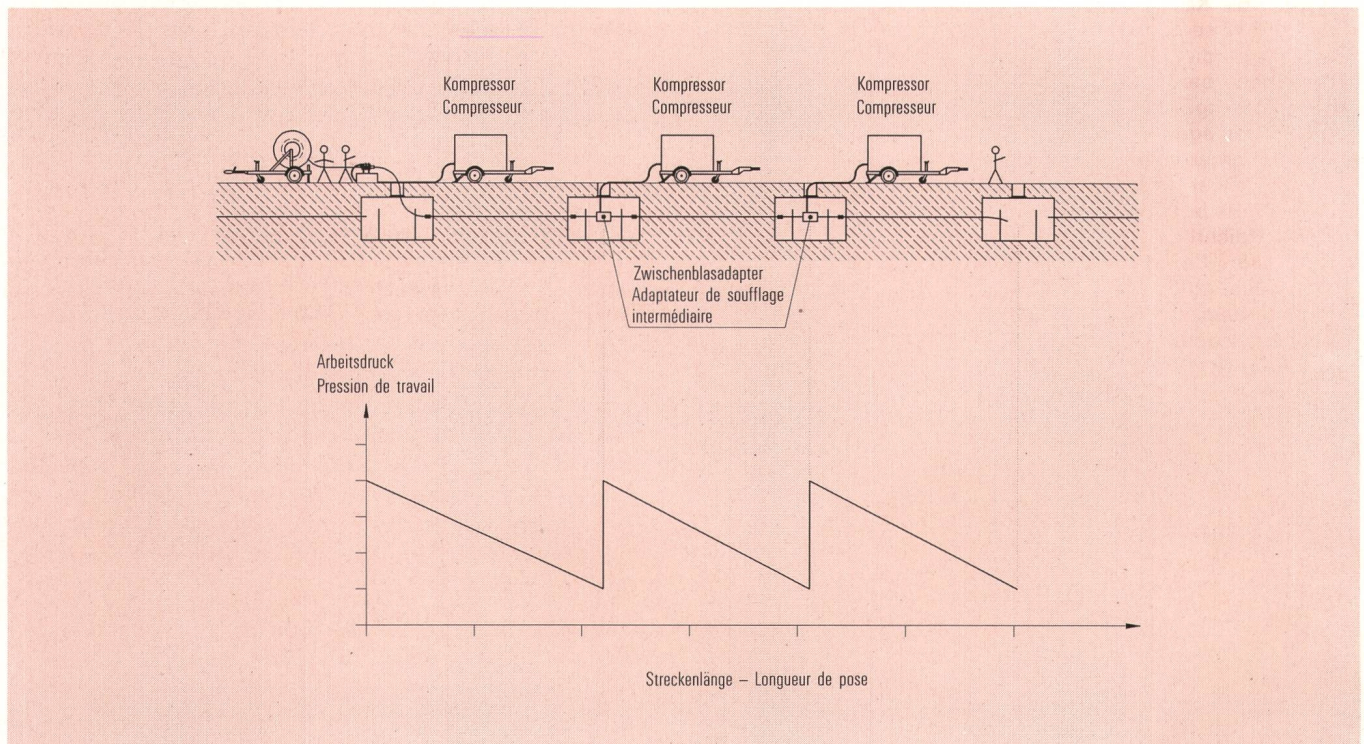


Fig. 9 Arbeiten mit Zwischenblas-Adapter – Travail avec l'adaptateur de soufflage additionnel



mit höchstmöglichem Arbeitsdruck in die Kanalisation einzuführen (Fig. 9) und den Zugkolben nach vorne weiterzutreiben.

## 5 Schlussbetrachtungen

Die Einblastechnik setzt neue Massstäbe beim Kabelverlegen. Kürzere Vorbereitungszeiten, schnellere Verlegung und Einsparungen beim Personaleinsatz sind die unmittelbaren Vorteile dieser Methode. Im weitern sind es aber auch die grossen verlegbaren Kabellängen, die weniger Spleissungen und damit auch weniger Schächte erfordern.

Mit der Einblastechnik steht heute für das Verlegen der verhältnismässig leichten Glasfaserkabel eine sehr günstige Methode zur Verfügung. Voraussetzung ist allerdings eine entsprechende Kanalisation. Die Einführung der Glasfaserkabel im Ortsnetz bringt weitere Einsatzmöglichkeiten dieser Methode. Dieser Trend wird durch die Tatsache bestätigt, dass bereits Geräte angeboten werden zum Einblasen von Einzel- oder Doppelfasern, deren Aussendurchmesser kleiner ist als 2 mm. Trotz den interessanten und wirtschaftlichen Möglichkeiten dieser Methode wird in Zukunft wegen der bestehenden Kanalisationen noch ein grosser Teil der Glasfaserkabel auf konventionelle Art eingezogen werden.

de personnel sont les avantages les plus directs de cette méthode. En outre, les longueurs posées étant plus grandes, le nombre d'épissures, donc de chambres à câbles, en est réduit d'autant.

La technique de soufflage représente une méthode très avantageuse de pose pour les câbles à fibres optiques relativement légers. La condition à remplir pour son utilisation est cependant de disposer d'une canalisation adéquate. L'introduction des câbles à fibres optiques dans le réseau local constitue une nouvelle possibilité d'application de cette méthode. Cette tendance est confirmée par le fait que des appareils sont déjà offerts sur le marché, permettant le soufflage de fibres simples ou doubles dont le diamètre extérieur est inférieur à 2 mm. A l'avenir, malgré les possibilités intéressantes et rationnelles de cette méthode, une grande partie des câbles à fibres optiques devra encore être posée à cause des canalisations existantes.

### Zusammenfassung

#### *Einblasen von Glasfaserkabeln in Kunststoffrohre*

Die leichten Glasfaserkabel gaben den Anstoss, neue Verlegemethoden zu prüfen. Mit der Kabeleinblastechnik werden die Kabel mit Druckluft und ohne Hilfe von Zugwinden in die Kunststoffkanalisation über lange Distanzen kostengünstig verlegt. Die Rohranlage muss aber einige Anforderungen wie maximale Querdruckfestigkeit, kleiner Reibungswiderstand und Luftdichtheit erfüllen. Im Fern- und Bezirkskabelnetz, aber auch im Ortsnetz ist es bereits heute möglich, bei entsprechenden Kunststoffrohranlagen die Einblastechnik wirtschaftlich anzuwenden.

### Résumé

#### *Soufflage de câbles à fibres optiques dans des tubes en plastique*

La légèreté des câbles à fibres optiques a encouragé ceux qui les posent à développer de nouvelles méthodes. Lors du soufflage des câbles, il est possible de poser ces supports physiques dans des canalisations en tube de matière synthétique à peu de frais sur de longues distances, sans l'aide de treuils, par l'emploi d'air comprimé. Pour cela, l'installation de tuyaux doit répondre à certaines exigences, notamment la résistance à la pression, un faible coefficient de frottement et une bonne étanchéité. Dans le réseau des câbles ruraux et interurbains, mais aussi dans le réseau local, il est possible d'utiliser économiquement la technique du soufflage des câbles dans des installations spéciales de tubes en matière synthétique.

### Riassunto

#### *Insufflaggio di cavi in fibra ottica nei tubi in materia sintetica*

Il peso ridotto dei cavi in fibra ottica ha portato a provare nuovi metodi di posa. La tecnica d'insufflaggio permette di posare a basso costo su lunghe distanze i cavi nelle canalizzazioni in materia sintetica mediante aria compressa e senza l'impiego di argani. L'impianto di tubi, tuttavia, deve soddisfare alcune esigenze: massima resistenza alla compressione laterale, bassa resistenza d'attrito e ermeticità. Nelle reti interurbane e rurali e in quelle locali è già possibile applicare in modo economico la tecnica dell'insufflaggio per gli impianti di tubi in materia sintetica.

### Summary

#### *Blowing of Glass Fibre Cables into Plastic Tube Installations*

The lightweight glass fibre cables resulted in the examination of new cable laying methods. With the cable blowing technique, the cables are laid in the plastic tubing over long distances in a more economic way with compressed air and without the help of draw winches. The tube installation, though, must comply with a few requirements such as maximum transverse pressure durability, little frictional resistance and air tightness. It is already possible today, with the appropriate plastic tube installation, to apply the blowing technique economically in the trunk and regional cable network as well as in the local network.