

**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:** 38 (1960)

**Heft:** 5

**Artikel:** Röhren-Stosswinden zum Unterstossen von Strassenböschungen und Bahndämmen = Pousse-tubes permettant de poser des tuyaux sous les talus de routes et les remblais de voies ferrées

**Autor:** Hänni, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-874610>

### **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:** 15.03.2025

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

Das Bestreben geht nun dahin, eine Entstörung sämtlicher Motorfahrzeuge zu erwirken. Die Zündstörungen eignen sich sehr gut für eine umfassende Entstörungsaktion, wie dies kaum für ein anderes Gebiet der Entstörung zutrifft. Mit verhältnismässig geringem Aufwand kann eine wesentliche Verringerung des Störvermögens erzielt werden. Der Einbau der Entstörmittel ist einfach und benötigt nur wenig Zeit; ausserdem können sämtliche Fahrzeuge leicht erfasst werden.

Die technische Seite des Problems der Entstörung der Motorfahrzeuge ist weitgehend gelöst. Damit unsere Arbeit wirklich den Radiohörern und Fernsehteilnehmern zugute kommt, handelt es sich nun darum, die Schwierigkeiten zu überwinden, die mit den Fragen der Organisation und der Reglementierung zusammenhängen.

H. HÄNNI, Bern

## Röhren-Stosswinden zum Unterstossen von Strassenböschungen und Bahndämmen

### Pousse-tubes permettant de poser des tuyaux sous les talus de routes et les remblais de voies ferrées

*Zusammenfassung.* Im nachstehenden Beitrag wird die Verwendung von mechanischen und hydraulischen Röhren-Stosswinden für das Unterführen von Strassen und Bahndämmen beschrieben. Konstruktion und Funktion der gebräuchlichen Typen und deren Einsatz in unserem oft schwierigen Gelände werden erläutert.

Zufolge des heutigen sehr starken Strassenverkehrs und der kostspieligen Wiederinstandstellungsarbeiten dürfen, wenn Kabelkreuzungen ausgeführt werden müssen, Strassen mit teuren Belägen nur bei ungünstigen Bodenverhältnissen durchgraben werden. Auch beim Kreuzen von Bahnanlagen ist womöglich der Stossapparat zu verwenden, vorausgesetzt, dass sich die Struktur des Bodens dazu eignet.

Zu diesem Zwecke werden seit einigen Jahren mechanisch und hydraulisch zu betätigende Stoss- und Ziehgeräte verwendet, die gestatten, Dämme zu durchstossen, ohne Verkehrsstörungen zu verursachen. Dabei wird hauptsächlich nach zwei Methoden vorgegangen. Bei der einen Arbeitsmethode wird zuerst ein Stössel von etwa 50 mm Durchmesser in das Erdreich gestossen und vorwärtsgetrieben, so dass durch das Zusammenpressen der Erde ein Loch entsteht; Erdmaterial muss dabei nicht ausgehoben werden. Hat nun die mehrteilige, zusammenschraubbare Stoßstange das Ende – beispielsweise des Dam-

*exactly la même* pour les polarisations verticale et horizontale.

Environ 65% des automobiles et 80% des cycles à moteur ont produit un champ perturbateur plus élevé que la limite admise. A titre de comparaison, on a tracé dans les figures 9 et 10 les résultats des mesures relatives aux 1426 véhicules des PTT (traduits pour une distance de 10 m).

Il faut maintenant envisager le déparasitage de tous les véhicules à moteur. Les perturbations qu'ils produisent peuvent mieux que d'autres être combattues par une campagne de déparasitage généralisée: il suffit de moyens relativement réduits pour obtenir un abaissement substantiel des perturbations; le montage des dispositifs antiparasites est simple et ne demande que peu de temps, enfin il est facile d'atteindre tous les véhicules.

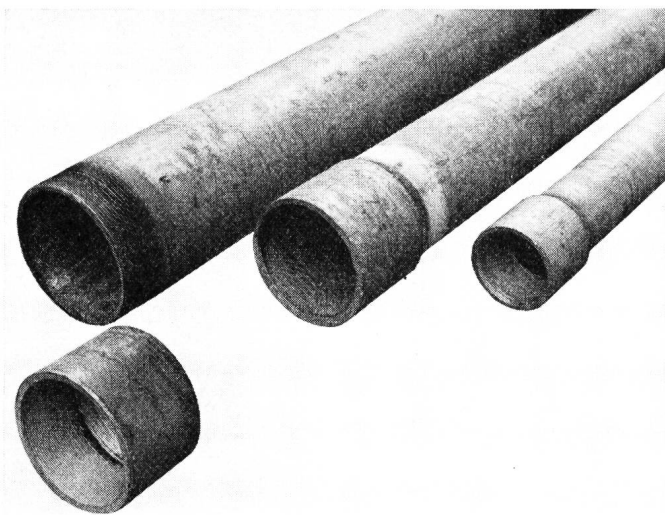
L'aspect technique du problème du déparasitage des véhicules à moteur est résolu dans une très large mesure. Pour que notre travail profite vraiment aux auditeurs de radio et aux téléspectateurs, il s'agit maintenant de vaincre les difficultés qui subsistent sur le plan de l'organisation et de la réglementation.

621.315.29:622.242

*Résumé.* Dans cet article, l'auteur décrit l'emploi de pousse-tubes mécaniques et hydrauliques destinés à poser des tuyaux sous les routes et les remblais de voies ferrées. Il explique la construction et le fonctionnement des types courants et leur emploi dans nos terrains souvent difficiles.

Vu le trafic routier actuellement très intense et les travaux de réfection coûteux, on n'ouvre les chaussées à revêtement cher, dans lesquelles on doit faire passer des câbles, que lorsque les conditions du terrain sont défavorables. Aux croisements avec des voies ferrées, il faut aussi autant que possible utiliser le pousse-tubes si la structure du sol le permet.

A cet effet, on a recours depuis quelques années à des appareils de poussage et de tirage mécaniques et hydrauliques, qui permettent de traverser les remblais sans entraver le trafic. Deux méthodes sont avant tout appliquées à ce genre de travail. La première consiste à pousser dans le sol un pilon d'environ 50 mm de diamètre et à le faire progresser, de sorte que la compression de la terre engendre un trou; les déblais ne doivent donc pas être évacués. Le tube de poussage, de plusieurs sections se vissant les unes aux autres, a-t-il atteint l'extrémité – par exemple du remblai – on dévisse la tête et on la remplace par une pièce calibrée – correspondant à la



Stossrohre mit Verbindungsmuffen (2'', 3'', 4'')  
Tuyaux à pousser avec manchons de raccordement 2'', 3'' et 4''

mes – erreicht, so wird die Stoßspitze abgeschraubt und an deren Stelle ein Kaliberstück – der Grösse des durchziehenden Rohres entsprechend – aufgeschraubt. Das durchziehende Rohr oder Kabel wird am Kaliberstück befestigt, um mit dem Gestänge wieder zurückgezogen zu werden. In der Folge wird jeder Stoßstangenteil bei der Stosswinde gelöst, und das Rohr so lange durchgezogen, bis das Kaliberstück auf der gegenüberliegenden Dammseite sichtbar wird.

Bei der zweiten Arbeitsmethode wird das mit einem entsprechenden Piloten versehene Rohr von der Röhrenstosswinde direkt durch das Erdreich gestossen.

Bei beiden Varianten wird durch das Durchstossen das Erdreich zusammengepresst. Die Stosswinde wird deshalb mit Vorteil sowohl in normalem oder sandigem, kieshaltigem oder lehmigem als auch aufgeschüttetem Boden eingesetzt.

Stößt bei diesen Arbeiten die Spitze des Stößels (1. Methode) oder der auf das erste Rohr aufgesetzte Pilot (2. Methode) auf einen grossen Stein, der nicht auf die Seite gedrückt oder zertrümmert werden kann, so muss beim Weiterstossen ein Abbiegen der Stosstange bzw. des eingeführten Rohres erfolgen. Jedes Hindernis tritt durch eine vermehrte Kraftaufwendung an der Winde in Erscheinung. Wird die Anstrengung zu gross, so muss, um ein Rohr durchstossen zu können, das Hindernis durch Aufgraben entfernt oder der Stossapparat an einer anderen, günstigeren Stelle angesetzt werden.

Die PTT-Verwaltung arbeitet besonders nach der zweiten der beschriebenen Arbeitsmethoden, weshalb auf diese etwas näher eingegangen werden soll.

Es stehen einige mechanisch und hydraulisch zu betätigende Röhren-Stosswinden zur Verfügung, mit denen verstärkte Gasrohre, sogenannte Dampfrohre (2, 3 und 4 Zoll), in leichterem Boden durchgestossen werden können.

grandez du tuyau à faire passer dans le trou – à laquelle on fixe le tuyau ou le câble, pour les retirer en même temps que le tube. Ensuite, on dévisse chaque section du tube au pousse-tubes et on tire le tuyau jusqu'à ce que la pièce calibrée réapparaisse de l'autre côté du remblai.

Dans la seconde méthode de travail, le pousse-tubes chasse directement dans le sol le tuyau muni d'un pilote adéquat.

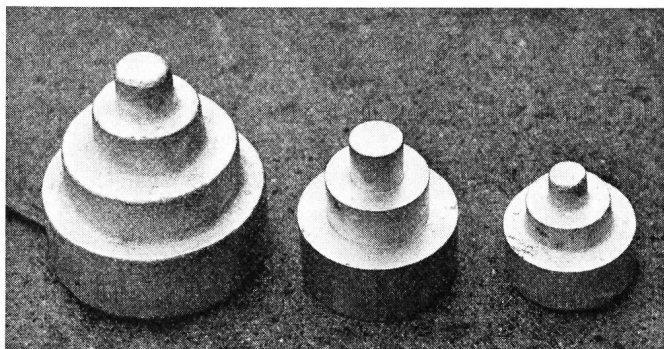
Dans les deux variantes, la terre est comprimée. C'est pourquoi on utilisera avec profit le pousse-tubes en terrain normal, sablonneux, graveleux, argileux, ou composé de déblais.

Si, lors de ces travaux, la tête du pilon (première méthode) ou le pilote monté sur le premier tuyau (deuxième méthode) se heurtent à une grosse pierre qui ne peut pas être pressée de côté, ni brisée, il en résulte forcément, pour que l'avance des travaux puisse se poursuivre, une déviation du tube de passage, respectivement du tuyau engagé. Tout obstacle se présente sous la forme d'une dépense de force plus grande sur le pousse-tubes. L'effort est-il trop grand, il faut, pour pouvoir faire passer un tuyau, supprimer l'obstacle en faisant une tranchée ou alors placer le pousse-tubes en un autre endroit plus favorable.

L'administration des PTT travaille spécialement selon la seconde méthode décrite, c'est pourquoi nous nous y arrêtons un peu plus en détail.

On dispose de quelques pousse-tubes mécaniques et hydrauliques qui permettent de chasser dans le sol léger des tuyaux à gaz renforcés, dits tuyaux à vapeur (2, 3 et 4 pouces).

Pour les tuyaux en acier jusqu'à 6 pouces de diamètre à paroi épaisse, il existe un pousse-tubes hydraulique qui est utilisé dans les cas spéciaux, par exemple en terrain lourd. Tandis que nous avons en dépôt les tuyaux à gaz renforcés, nous devons nous procurer dans chaque cas les tuyaux en acier; tous les tuyaux sont zingués au feu. Leur longueur est d'environ 6 mètres pour les tuyaux à gaz renforcés et de 3 mètres pour les tuyaux en acier. Ils sont tous filetés aux deux extrémités pour qu'ils puissent être reliés ensemble au moyen d'un raccord. Le pilote, qui a des réductions plates en forme de degrés, mais pas de pointe, est vissé à la tête du premier tuyau à pousser.



Pilote (2'', 3'' und 4'') — Pilotes de 2'', 3'' et 4''

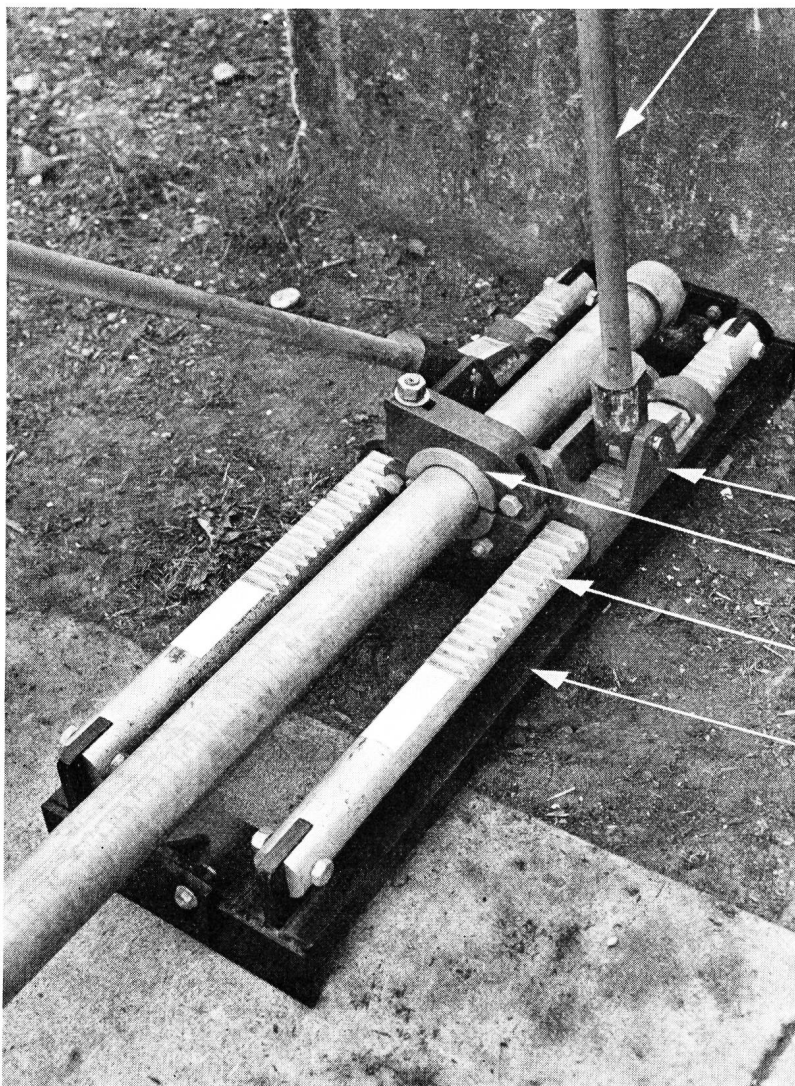
Für dickwandige Stahlrohre bis zu 6 Zoll Durchmesser ist eine hydraulisch wirkende Stosswinde vorhanden. Sie wird in besonderen Fällen, beispielsweise bei schwieriger Bodenbeschaffenheit, eingesetzt. Während die verstärkten Gasrohre auf Lager gehalten werden, müssen die Stahlrohre von Fall zu Fall beschafft werden; sämtliche Rohre sind feuerverzinkt. Deren Länge beträgt etwa 6 Meter für die verstärkten Gasrohre und 3 Meter für die Stahlrohre. Alle Rohre sind beidseitig mit einem Anschlussgewinde versehen, damit sie mit einer Rohrmuffe zusammengeschraubt werden können. An der Spitze des ersten durchzustossenden Rohres wird der Pilot aufgeschraubt, der flache, stufenförmige Verjüngungen, aber keine Spitze aufweist.

Müssen Rohre durch lehmigen oder sandigen Boden gestossen werden, so sind sie vor dem Stossvorgang mit Schmierseife einzustreichen. Da sich erfahrungsgemäss Sand nur sehr schlecht verdichten lässt, kann das Rohr in besonders schwierigen Fällen ohne aufgeschraubten Piloten versuchsweise durchgestossen werden. Das sich dann im Rohrinnern an-

Les tuyaux doivent-ils être chassés dans un terrain sablonneux ou argileux, ils sont préalablement enduits de savon mou. Etant donné que, selon les expériences faites, le sable ne se tasse que difficilement, on peut essayer de pousser, dans des cas particulièrement difficiles, le tuyau sans fixer de pilote. Le sable qui s'amoncelle à l'intérieur des tuyaux doit ensuite être enlevé.

Le pousse-tubes *mécanique*, à manœuvre à bras, pour tuyaux de 2, 3 et 4 pouces de diamètre, se compose d'une plaque de base sur laquelle sont fixés deux rails à crémaillère. Sur ces derniers glisse un chariot de guidage qui se déplace vers l'avant par encliquetage des leviers de manœuvre. Le tuyau à pousser repose entre les deux rails à crémaillère sur un berceau adéquat du chariot de guidage. Il est solidement fixé au chariot de guidage au moyen de coins ou de coussinets de serrage filetés en deux parties. Les deux leviers de manœuvre peuvent, suivant la nature du terrain, être desservis par deux à quatre hommes au fond de la tranchée. Si les leviers sont reliés à des cordes de traction, d'autres aides peuvent

1 = Verlängerungsstange – Levier de manœuvre



- 2 = Führungsschlitten – Chariot de guidage
- 3 = Klemmbaeken oder Keile  
Coussinets de serrage ou coins
- 4 = Zahnstange – Rail à crémaillère
- 5 = Grundplatte – Plaque de base

Fig. 1. Mechanisch zu betätigende Röhren-Stosswinde mit eingelegtem Rohr – Pousse-tubes mécanique avec tuyau mis en place

sammelnde Sandmaterial muss nachher entfernt werden.

Die *mechanische*, von Hand zu betätigende Röhrenstosswinde für Röhren von 2, 3 und 4 Zoll Durchmesser besteht aus einer Grundplatte mit zwei aufgesetzten Zahnstangen. Auf beiden Zahnstangen sitzt ein verschiebbarer Führungsschlitten, der mit zwei aufsteckbaren Verlängerungsstangen auf den Zahnstangen durch Rätchenbewegung vorwärtsbewegt werden kann. Das einzustossende Rohr ruht in der Mitte der beiden Zahnstangen auf einem entsprechend ausgebildeten Sattel des Führungsschlittens. Das Rohr wird mit Keilen oder zweiteiligen Gewinde-Klemmbacken mit dem Führungsschlitten fest verbunden. Die beiden Verlängerungshebel können, je nach der Bodenbeschaffenheit, durch zwei bis vier Mann von der Grabensohle aus betätigt werden. Werden die Hebel mit Zugseilen verbunden, so können zur Vergrößerung der Stosskraft auf dem Grabenrand weitere Hilfskräfte eingesetzt werden. Die maximale Stosskraft beträgt etwa 25 Tonnen.

Ist das Rohr etwa 65 cm eingestossen, das heisst, wenn der Führungsschlitten seinen Endpunkt erreicht hat, werden die Keile oder Gewinde-Klemmbacken entfernt, der Führungsschlitten wird in die Ausgangsstellung gebracht, und das Spiel kann von neuem beginnen. Wird die Röhren-Stosswinde um 180 Grad gedreht, so kann sie als Röhrenziehapparat verwendet werden. Das Gewicht der vollständigen Winde beträgt, je nach Fabrikat, 150 bis 200 Kilogramm.

Die hydraulisch zu betätigende Röhrenstosswinde (Fig. 2) besteht aus einer auf einem Auflagebrett festzuschraubenden, mit Einschnitten versehenen Führungsschiene. Auf dieser befinden sich eine Winkelstützplatte, das hintere Rohraufleger, der eigentliche Rohrtreiber, sowie das vordere Rohraufleger. Das Gewicht der Einzelteile ist so niedrig gehalten, dass sie durch zwei Mann im Graben untergebracht und zusammenmontiert werden können. Am Rohrtreiber sind rechts und links zwei hydraulische Pumpenaggregate angeflanscht. Eines davon besitzt eine Hebelübersetzung für einen entsprechend kleinen Vorschub, das andere dagegen eine Hebelübersetzung für einen grösseren Vorschub. Beide Aggregate können durch aufsteckbare Verlängerungen einzeln oder zusammen betätigt werden. Auf das auf den Rohrauflegern ruhende, einzustossende Rohr wird eine zweiteilige Rohrklemmbride festgeschraubt. Das erste einzustossende Rohr trägt vorne den Piloten. Den Pumpenkolben des Rohrtreibers anliegend – und mit diesen verbunden – ist ein Verteilsperrkopf mit einem in einen Einschnitt der Führungsschiene greifenden Raster montiert.

Durch Betätigen eines Pumpenhebels oder beider zusammen wird das Rohr bewegt. Bei sehr hartem Boden ist das Pumpenaggregat für den kleinen Vorschub zu benutzen. Bei leichter durchstossbarem Boden ist die grössere Pumpe mit dem grösseren

être engagés sur le bord de la tranchée pour augmenter la force de poussage. La poussée maximum est de 25 tonnes environ.

Lorsque le tuyau est enfoncé d'environ 65 cm, c'est-à-dire lorsque le chariot de guidage a atteint la fin de sa course, les coins ou les coussinets de serrage filetés sont enlevés, le chariot de guidage est ramené à son point de départ et l'opération peut recommencer. Si l'on tourne le pousse-tubes de 180 degrés, on peut l'employer comme appareil de tirage des tuyaux. Le poids du pousse-tubes complet varie, suivant le modèle, de 150 à 200 kilogrammes.



Röhren-Stosswinde eingesetzt. Betätigung von der Grabensohle und vom Grabenrand aus

Pousse-tubes en action. Manœuvre effectuée à partir du fond de la fouille et du bord de celle-ci

Le pousse-tubes hydraulique (fig. 5) se compose d'un rail de guidage crénelé, qui doit être solidement vissé sur un madrier. Sur le rail se trouvent une plaque d'appui équerre, le berceau arrière, le pousse-tubes proprement dit et le berceau avant. Le poids des diverses parties est maintenu assez bas pour que deux hommes puissent les porter dans la tranchée et les installer. A droite et à gauche du pousse-tubes sont montées deux pompes hydrauliques dont l'une pour une faible avance et l'autre pour une

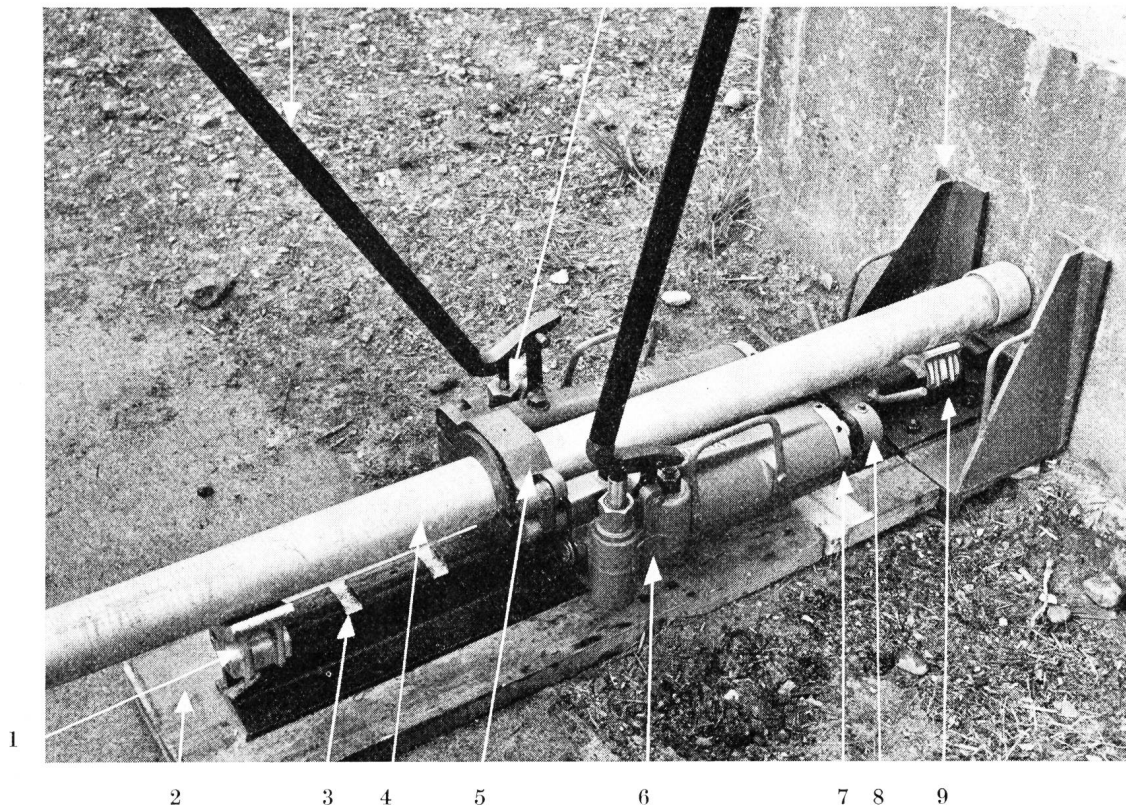


Fig. 2. Hydraulisch zu betätigende Röhren-Stosswinde mit eingelegtem Rohr – Pousse-tubes hydraulique avec tuyau mis en place

- |  |   |
|--|---|
| 1 = Vorderes Rohraufleger – Berceau avant  | 7 = Rohrtreiber – Pousse-tubes  |
| 2 = Auflagebrett – Madrier   | 8 = Verteilsperrkopf mit Raster – Tête de calage avec cliquet                             |
| 3 = Führungsschiene – Guidage crénelé  | 9 = Hinteres Rohraufleger – Berceau arrière   |
| 4 = Rohr – Tuyau   | 10 = Verlängerung – Levier enfichable   |
| 5 = Rohr-Klemmbride – Collier de serrage   | 11 = Pumpenaggregat mit kleinem Vorschub – Pompe hydraulique avec petite démultiplication |
| 6 = Pumpenaggregat mit Rücklaufventil und mit grossem Vorschub – Pompe hydraulique avec le clapet de décharge et grande démultiplication | 12 = Winkelstützplatte – Plaque d'appui équerre   |

Vorschub zu betätigen, allenfalls können auch beide Pumpen miteinander benützt werden.

Die maximale Stosskraft beträgt etwa 30 Tonnen. Die Hublänge der beiden Rohrtreiberkolben entspricht der Distanz der Einschnitte auf der Führungsschiene. Wird die Hublänge überschritten, so sorgt eine Sicherheitsvorrichtung dafür, dass das Drucköl nach dem Ölreservoir zurückfliesst. Es ist jedoch besser, die Sicherheitsvorrichtung nicht ansprechen zu lassen, sondern den Pumpenhebel (Seite grosse Pumpe), nach rückwärts umzulegen, wodurch das Rückflussventil betätigt wird. Durch dieses Umlegen wird der Verteilsperrkopf an den Rohrtreiber herangezogen, während die an diesem angebrachte Sperrklinke eine Rückwärtsbewegung des Rohrtreibers selber verhindert. Mit den beiden Handgriffen des Verteilsperrkopfes kann der Rohrtreiber wieder in seine Ausgangslage zurückgezogen werden. In diesem Falle ist die Rohrklemmbride zu lösen, bis an den Rohrtreiber zurückzuschieben und wieder festzuziehen.

Müssen eingetriebene Rohre ausgezogen werden, so wird, wie voranstehend beschrieben, vorgegangen; dabei muss aber die ganze Röhrenstosswinde um 180 Grad gedreht werden.

avance plus importante. Les deux pompes peuvent être actionnées séparément ou simultanément par des leviers enfichables. Un collier de serrage en deux parties est vissé sur le tuyau à enfoncer qui repose sur les berceaux. Le premier tuyau est obturé par le pilote. Contiguë au piston de la pompe – auquel elle est reliée – une tête de calage est montée avec un cliquet pénétrant dans les crans du rail de guidage.

Pour faire avancer le tuyau, on manœuvre un levier de la pompe ou les deux ensemble. Si le terrain est très dur, on actionnera la petite démultiplication du levier de la pompe avec la faible avance. En terrain facile, on utilisera la grande démultiplication, le cas échéant les deux ensemble.

La poussée maximum est d'environ 30 tonnes. La course du piston de la pompe correspond à la distance d'un cran à l'autre sur le rail de guidage. Au-delà de cette distance, un dispositif de sécurité fait retourner l'huile au réservoir. Mais il est préférable de ne pas faire fonctionner le dispositif de sécurité et d'amener le levier de pompage (côté grosse démultiplication) vers l'arrière de façon à agir sur le clapet de décharge. Cette opération ramène la tête de calage vers le corps du pousse-tubes, tandis que le cliquet

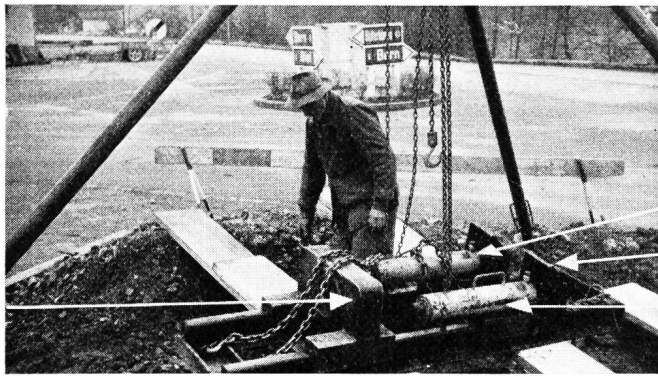


Fig. 3. Hydraulisch zu betätigende Röhren-Stosswinde für 3- bis 6-Zoll-Stahlrohre

- Pousse-tubes hydraulique pour tuyaux d'acier de 3 à 6''  
 1 = Querriegel - Entretoise  
 2 = Schlauchanschluss - Raccord de tuyau  
 3 = Support mit Sperrklinke - Support avec cliquet de blocage  
 4 = Pumpenzylinder - Cylindres de pompes  
 5 = Fundamentrahmen mit Traversen und Führungsschienen - Cadre du base avec traverses et rails de guidage en crémaillère

Mit diesen mechanischen und hydraulischen Röhrenstosswinden können ohne Schwierigkeiten folgende Mindeststosslängen erreicht werden:

	Mit 2-Zoll-Röhren etwa	Mit 3-Zoll-Röhren etwa	Mit 4-Zoll-Röhren etwa
Bei normalem Boden	7,5...8,5 m	15 m	25 m
Bei steinigem Boden	7,5...8,5 m	10...15 m	15...20 m
Bei lehmigem, mit Sand vermengtem Boden . . . . .	7,5...8,5 m	15 m	20...30 m
Bei sandigem Boden	5 m	10 m	15...20 m

Die hydraulisch zu betätigende Röhrenstosswinde für 6-Zoll-Stahlrohre (Fig. 3) besteht aus zwei Traversen, die mit zwei zahnstangenartigen Führungsschienen den Fundamentrahmen bilden, sowie einem aufsetz- und verschiebbaren Querriegel, an dem das durchzustossende Rohr mit drei Einschlagkeilen befestigt und zentriert werden kann. Das Rohr wird



Röhren-Stosswinde für 3- bis 6-Zoll-Stahlrohre an einem Dreibein aufgehängt  
 Pousse-tubes pour tuyaux de 3 à 6'' suspendu à une chèvre

de blocage qui lui est fixé empêche le pousse-tubes proprement dit de se déplacer vers l'arrière. Les deux poignées de la tête de calage permettent de ramener le pousse-tubes dans sa position de départ. Dans ce cas, il y a lieu de desserrer le collier de serrage du tuyau, de le faire glisser jusqu'au pousse-tubes et de le serrer à nouveau.

Si l'on doit retirer des tuyaux enfoncés, on procédera comme précédemment, mais en retournant tout le pousse-tubes de 180 degrés.

Ces pousse-tubes mécaniques et hydrauliques permettent d'atteindre sans difficultés les longueurs de poussage minimums suivantes:

	Tuyaux de 2 pouces environ	Tuyaux de 3 pouces environ	Tuyaux de 4 pouces environ
En terrain normal .	7,5...8,5 m	15 m	25 m
En terrain pierreux.	7,5...8,5 m	10...15 m	15...20 m
En terrain argileux mélangé de sable .	7,5...8,5 m	15 m	20...30 m
En terrain sablonneux . . . . .	5 m	10 m	15...20 m



- Oeldruckpumpe  
 Pompe foulante à l'huile  
 1 = Hochdruckschlauch - Tube haute pression  
 2 = Handhebel - Levier de manœuvre  
 3 = Manometer - Manomètre

Le pousse-tubes hydraulique pour tuyaux en acier de 6 pouces (fig. 3) se compose de deux traverses formant, avec deux rails de guidage en crémaillère, le cadre de base, ainsi que d'une entretoise posée sur les rails et mobile, à laquelle peut être fixé le tuyau à pousser qui est centré par trois coins. Le tuyau est déplacé vers l'avant par deux pistons de 45 tonnes de compression chacune, qui, d'une part, appuient contre les supports maintenus par des cliquets de blocage s'enfonçant dans les crans des rails de guidage et, d'autre part, poussent vers l'avant l'entretoise à laquelle est fixé le tuyau. La course des pistons est de 45 cm.

Les cylindres des pompes sont reliés par des tuyaux à haute pression et un raccord de distribu-

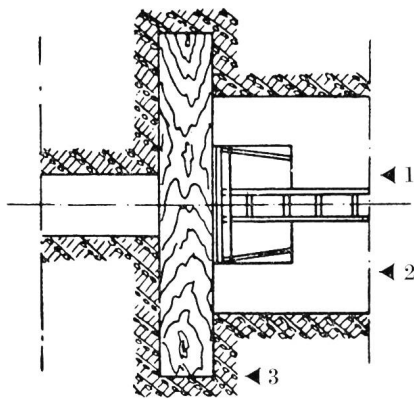


Fig. 4.  
Abstützung der Röhren-Stosswinde mit Holz- oder Eisenbalken  
Calage de pousse-tubes au moyen de poutres en bois ou en fer  
1 = Winde - Pousse-tubes  
2 = Grabenerweiterung - Elargissement de la fouille  
3 = Holz- oder Eisenbalken - Poutres en bois ou en fer

durch zwei Pumpenkolbenstangen von je 45 Tonnen Druckkraft vorwärts bewegt. Diese drücken einerseits gegen entsprechende mit Sperrklinken in die Zähnung der Führungsschienen greifende Supports, andererseits schieben sie den Querriegel mit dem fixierten Rohr nach vorwärts. Der Kolbenweg beträgt 45 cm.

Die Pumpenzylinder sind über Hochdruckschläuche und ein entsprechendes Verteilstück mit einer auf dem Grabenrand stehenden Öldruckpumpe verbunden.

Durch einen Handhebel wird die Öldruckpumpe betätigt; ein Manometer zeigt den Pressdruck an. Haben die Pumpenkolbenstangen ihren Endpunkt erreicht, so wird durch Umstellung des Hebels an der Pumpe der Druck abgelassen, wobei die Kolbenstangen langsam zurückgehen. Dann werden die Sperrklinken der Supports angehoben, diese mit beiden Pumpenzylindern wieder an den Querriegel angeschoben und in den Zahnungen der Führungsschienen arretiert. Hat der Querriegel das Ende der Führungsschienen erreicht, so sind die Rohrverkeilungen zu lösen und der ganze Stossapparat ist mit dem Querriegel auf den Führungsschienen bis zum Ausgangspunkt zurückzuschieben. Hierauf kann weiter gestossen werden. Auch diese Röhrenstosswinde kann durch Drehung um 180 Grad für den Rohrauszug verwendet werden.

Die 6-Zoll-Röhrenstosswinde ist sehr schwer und muss deshalb mit Hilfe eines Dreibeins auf die Grabensohle hinuntergelassen und dort aufgestellt werden.

Mit der beschriebenen 6-Zoll-Röhrenstosswinde werden ungefähr folgende Mindest-Stosslängen erreicht:

	Mit 3-Zoll-Röhren etwa	Mit 4-Zoll-Röhren etwa	Mit 6-Zoll-Röhren etwa
Bei normalem Boden	15 m	25 m	25...30 m
Bei steinigem Boden	10...15 m	15...20 m	20...30 m
Bei lehmigem, mit Sand vermishtem Boden . . . . .	15 m	20...30 m	20...40 m
Bei sandigem Boden	10 m	15...20 m	15...30 m

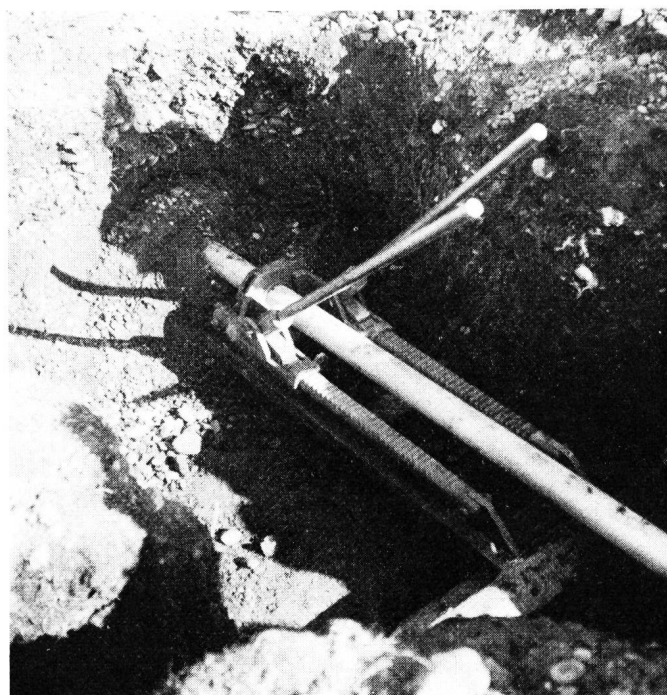
tion adéquat à une pompe foulante à huile se trouvant sur le bord de la tranchée.

Un levier à main actionne la pompe foulante; un manomètre indique la pression. Les pistons des pompes ont-ils atteint la fin de leur course, on supprime la pression en renversant le levier de la pompe, ce qui a pour effet de ramener lentement les pistons. Ensuite, on soulève les cliquets de blocage des supports, on déplace ces derniers et les deux cylindres des pompes jusqu'à l'entretoise et on les fixe à nouveau en introduisant les cliquets de blocage dans les crans des rails de guidage. Lorsque l'entretoise a atteint l'extrémité des rails de guidage, il y a lieu d'enlever les coins maintenant le tuyau en place et de ramener tout le pousse-tubes avec l'entretoise au point de départ. Sur ce, on peut continuer l'opération. On peut également utiliser ce pousse-tubes pour retirer des tuyaux enfoncés, en le retournant de 180 degrés.

Le pousse-tubes pour tuyaux de 6 pouces est très lourd et doit, par conséquent, être descendu au fond de la tranchée et y être mis en place au moyen d'une chèvre.

Le pousse-tubes pour tuyaux de 6 pouces permet d'atteindre les longueurs de poussage minimums suivantes:

	Tuyaux de 3 pouces environ	Tuyaux de 4 pouces environ	Tuyaux de 6 pouces environ
En terrain normal .	15 m	25 m	25...30 m
En terrain pierreux .	10...15 m	15...20 m	20...30 m
En terrain argileux mélangé de sable .	15 m	20...30 m	20...40 m
En terrain sablonneux . . . . .	10 m	15...20 m	15...30 m



Röhren-Stosswinde mit einem 50 cm eingetriebenen Rohr  
Pousse-tubes avec tuyau enfoncé de 50 cm



Je nach den Bodenverhältnissen können mit den beschriebenen Röhrenstosswinden in der Stunde drei bis fünf Meter gestossen werden.

Kürzlich sind *motorisch* angetriebene Röhrenstosswinden auf den Markt gelangt, die gestatten, für verschiedene Rohrgrößen Rohre einzutreiben oder in vorgetriebene Löcher einzuziehen. Diese Apparate müssen sich aber erst noch bewähren.

Folgende allgemeine Richtlinien seien besonders erwähnt. Soll mit einer Röhrenstosswinde ein Rohr durchgestossen werden, so ist ein der Rohrtiefe des zu stossenden Rohres und der Grösse der vollständig ausgerüsteten Röhrenstosswinde entsprechender Graben zu erstellen. Ist aber bereits ein Kabelgraben vorhanden, so ist dieser an der Einsatzstelle zu verbreitern und zu vertiefen, wobei die zusätzliche Länge des zu stossenden Rohres zu berücksichtigen ist. Die im Graben aufgestellte Röhrenstosswinde ist mit starken Holz- oder Eisenbalken sachgemäss und stark nach hinten abzustützen (Fig. 4) und sowohl in der Höhe als auch in der Richtung genau zu verlegen. Wenn nötig, sind Winde und Rohr fest zu unterkeilen. Die vorbestimmte Rohrrichtung ist genau einzuvisieren. Wird genau gearbeitet, so ist auch bei einem viele Meter langen Rohr nur eine geringe Abweichung von der einvisierten Richtung zu erwarten.

Bei sämtlichen Durchstossungen ist unbedingt auf kreuzende Leitungen zu achten.

Schliesslich sei noch hervorgehoben, dass bei normalen Bodenverhältnissen ein Durchstossen des Bodens bedeutend billiger zu stehen kommt, als das Aufgraben von Strassen, Böschungen und Dämmen.



Strasse unterstossen, Pilot sichtbar  
Traversée sous une route, pilote visible



Röhren-Stosswinde für 3- bis 6-Zoll-Rohre in Aktion  
Pousse-tubes pour tuyaux de 3 à 6" en action

Suivant la nature du terrain, les pousse-tubes décrits peuvent enfoncer trois à cinq mètres de tuyau à l'heure.

Dernièrement, des pousse-tubes à moteur ont été mis sur le marché; ils permettent de pousser dans le terrain des tuyaux de plus grand diamètre encore ou de les tirer dans les trous préparés d'avance. Ces appareils doivent encore faire leurs preuves.

Il y a lieu de mentionner spécialement les principes généraux suivants. Lorsqu'on doit enfoncer un tuyau au moyen d'un pousse-tubes, il faut établir une tranchée correspondant à la profondeur à laquelle le tuyau doit être poussé, ainsi qu'à la grandeur du pousse-tubes équipé complètement. Mais s'il existe déjà une fouille de câbles, elle sera élargie et approfondie, la longueur supplémentaire du tuyau à pousser étant prise en considération. Le pousse-tubes installé dans la tranchée sera convenablement et solidement calé vers l'arrière par des poutres en bois ou en fer et placé exactement à la hauteur et dans la direction voulues (fig. 4). Si nécessaire, le pousse-tubes et le tuyau seront encore solidement calés par-dessous. Il faut orienter exactement l'appareil dans la direction choisie. Si l'on travaille de façon précise, il ne faut s'attendre qu'à une minime déviation de la direction choisie même pour un tuyau de plusieurs mètres de long.

Pour toutes les traversées de ce genre, il est indispensable de tenir compte des lignes de croisement.

Pour terminer, nous ajouterons que, dans des conditions de terrain normales, une traversée de ce genre revient nettement meilleur marché que l'ouverture de routes, de talus et de remblais.