

Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung
Band: 28 (1971)
Heft: 4

Rubrik: Industrie + Technik

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](#)

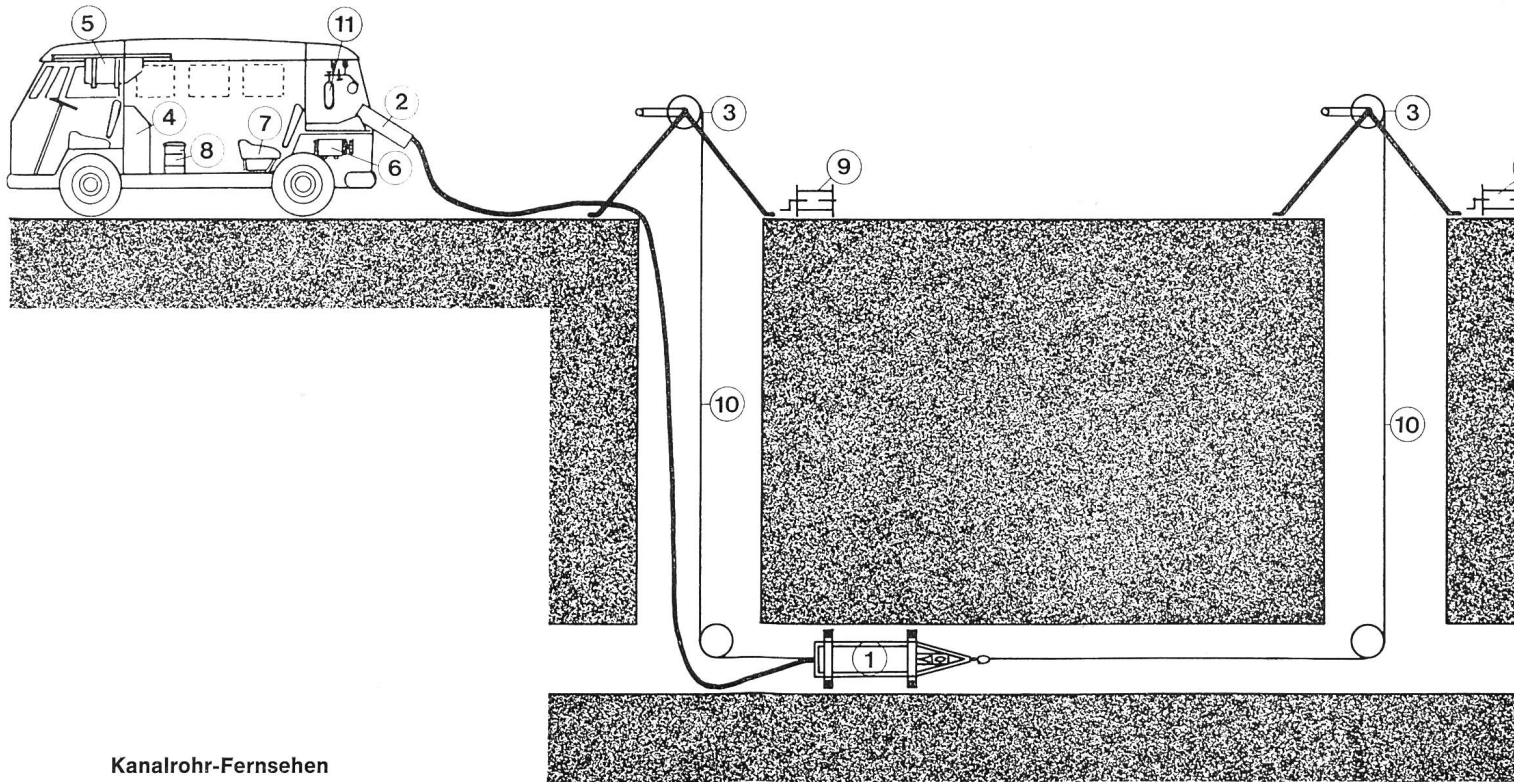
Terms of use

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: 22.02.2026

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

+ INDUSTRIE TECHNIK



Kanalrohr-Fernsehen

Geschichtliches

Als 1954 erstmals in Deutschland verhältnismässig kleine, für industrielle Zwecke vorgesehene Vidicon-Fernsehkameras auf den Markt kamen, sah die Firma Ibak hierin die Möglichkeit zur Entwicklung leichter, transportabler Unterwasser-Fernsehanlagen. Auf der technischen Messe in Hannover 1955 zeigte sie eine unter Verwendung der Bauteile des Grundig-Fernauges aufgebaute und praktisch erprobte Unterwasser-Fernsehanlage. Nachdem wasserdichte Gehäuse und für damalige Verhältnisse kleine, kompakte Geräte geschaffen worden waren, lag es nahe, damit auch in teilweise oder völlig mit Wasser gefüllte Rohre hineinzugehen, um sich den Zustand der Wandung von innen anzusehen. So kam man zur Fernsehuntersuchung von Abwasserkanälen einerseits und Horizontal- oder Vertikal-Filterbrunnen anderseits. Auch wurden die Kanalrohr-Fernsehanlagen sehr bald bei der Abnahme neu verlegter Kanäle sowie zur Beweissicherung bei Schadenersatzansprüchen herangezogen.

Verbreitung

In Deutschland stehen zurzeit neun Kanalrohr-Fernsehanlagen im ständigen Einsatz, davon fünf in Regie verschie-

dener Stadtverwaltungen (Offenbach, Remscheid, Stuttgart, Wuppertal und Berlin) und vier weitere Anlagen im Einsatz durch die Firma Kanal-Müller, die mit diesen Anlagen Untersuchungen im Auftrag von Städten oder Gemeinden der Bundesrepublik durchführt. Zwei weitere Anlagen für die Städte Köln und Hamburg befinden sich zurzeit in Ausführung. Ausser in Deutschland stehen Ibak-Kanalfernseanlagen in England, Frankreich, Oesterreich, Kanada und nunmehr durch die Firma Paul Krähenmanns Erben AG auch in der Schweiz zur Verfügung.

Prinzip

Die Fernseh-Aufnahmekamera besitzt ein Objektiv wie jede Photo- oder Filmkamera, womit ein verkleinertes Bild des zu beobachtenden Objekts auf die Photofläche der Fernseh-Aufnahmeröhre projiziert wird. Entsprechend der verschiedenen Helligkeit der einzelnen Bildpunkte entsteht hier auf der halbleitenden Photofläche des Vidicons ein elektrisches Spannungsbild, das durch einen Elektronenstrahl laufend zeilenweise abgetastet wird. Diese elektrischen Bild- oder Videosignale der Fernsehkamera werden über Kabel und Verstärker zum Fernseh-Beobachtungs-

gerät übertragen, wo ein synchron oder gleichlaufend abgelenkter Elektronenstrahl auf dem Leuchtschirm der Bildröhre entsprechende helle oder dunkle Punkte zeichnet, die sich dann wieder zu dem Bild zusammensetzen, das von der Fernsehkamera aufgenommen wird. Die Abtastung der Photofläche bzw. die elektronische Bildaufzeichnung erfolgt dabei mit 625 Zeilen in $\frac{1}{25}$ Sekunde, so dass in jeder Sekunde 25 Bilder abgetastet, übertragen und dargeboten werden können.

Explosionsschutz

Der Einsatz von Fernsehkameras in Kanalrohren erforderte gegenüber dem Unterwasser-Fernsehen noch eine besondere Vorsichtsmassnahme. Da in den Kanalrohren mit dem Auftreten explosibler Gasgemische gerechnet werden muss, war es notwendig, den Aufnahmeteil der Kanalrohr-Fernsehanlage explosionsgeschützt auszuführen. Die klassische Bauweise explosionsgeschützter Geräte verlangt grosse, dickwandige und druckfeste Gehäuse. Um auch kleine Kanalrohre untersuchen zu können, mussten einerseits die Abmessungen der Fernsehaufnahmekamera verkleinert werden, und anderseits musste eine neue Schutzart zur Vermeidung der Explosionsgefahr entwickelt

werden. Die heutige Lösung zeigt eine zylindrische, voll transistorisierte Fernsehkamera mit nur 76 mm Aussendurchmesser, bei der der Explosionsschutz durch eine Füllung mit einem unter Ueberdruck stehenden inerten Gas erreicht wird.

Beleuchtung

Die axiale Vorsatzlampe hat gegenüber der früheren in der Kamera eingebauten Beleuchtung den Vorteil, dass die Glühlampenleistung wesentlich vergrößert werden kann, ohne die Fernsehaufnahmeröhre aufzuheizen. Einschränkend für die Beleuchtungsleistung sind nunmehr nur noch die für explosionsgeschützte Geräte zulässigen Höchsttemperaturen, die wiederum von der Zündgruppe der explosiblen Gasgemische abhängen. Durch die hierdurch auf etwa 50 Watt beschränkte Beleuchtungsleistung können sehr grosse Kanalrohre nicht im gewünschten Masse ausgeleuchtet werden. Soweit diese grossen Rohre nicht explosionsgefährdet sind, können hierfür besonders lichtstarke Vorsätze mit neuartigen Jodquarz-Lichtquellen verwendet werden.

Einbau in Motorfahrzeuge

Durch den festen Einbau sämtlicher zur Kanalrohr-Fernsehanlage gehörenden Geräte in ein Motorfahrzeug wird für die betriebsmässig geschaltete Anlage die erforderliche Beweglichkeit und für das Untersuchungspersonal bzw. den Aufsichtsbeamten der zuständigen Stadt- oder Gemeindeverwaltung der zweckmässige Beobachtungsraum geschaffen. Die Entfernung der Schadstelle vom nächsten Schacht wird an Messmarken auf dem Rückzugseil der Kanalrohr-Fernsehkamera abgelesen und kann ebenso wie Datum und Uhrzeit mittels einer Signiereinrichtung gleichzeitig mit dem Schirmbild aufgenommen werden. Das Kanalfernauge ist leicht beweglich und kann überall, unabhängig von jedem Netzanschluss, eingesetzt werden.

Bohrlochkontrollen

Mittels zusätzlicher Geräte ist man nun in der Lage, auch unverrohrte und verrohrte Bohrlöcher mit derselben Anlage zu überprüfen, wie sie zur Kontrolle von Kanalisationen und Brunnenfassungen angewendet wird. Der minimale Durchmesser der Bohrungen sollte jedoch nicht weniger als 110 mm betragen. Es ist möglich, horizontale, vertikale und schräg verlaufende Bohrungen zu kontrollieren. Wie bei der Brunnenkontrolle geht man auch bei der Bohrlochkontrolle in zwei Arbeitsgängen vor: Der erste Gang ergibt ein axiales und der zweite Gang ein radiales Bild.

Dokumentation

Bis anhin wurden die festgestellten Mängel und Schäden protokolliert und anhand von Schirmbildphotos bewiesen. Diese Dokumentation ist nicht

allzu teuer und lässt sich jederzeit sofort auswerten. Kostspieliger ist die Aufnahme der gesamten oder teilweisen Fernsehuntersuchung auf Band. Mit der Ampexbandanlage (Video-Corder) wird die kontinuierliche Untersuchung gleichzeitig mit gesprochenem Kommentar auf Band aufgenommen und kann bei Bedarf wieder abgespielt werden.

Kanalsanierung

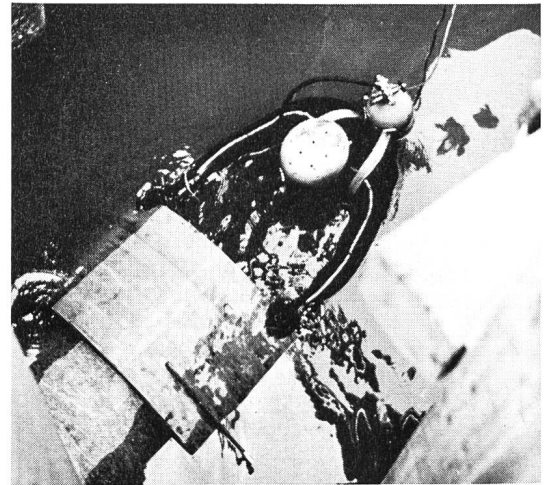
Nach Versuchen ist es gelungen, ein Verfahren zu entwickeln, das es ermöglicht, Zement- und Steinzeugrohre wieder abzudichten, ohne Strassen usw. aufzubrechen. Da die Arbeiten durch das Fernsehauge unter ständiger Kontrolle stehen, kann eine einwandfreie Ausführung garantiert werden.

Kanalauskleidung mit Betonmatten

Der Islerenkanal mündet, aus dem Raum südlich von Ins kommend, bei der Zihlbrücke zusammen mit dem Seebodenkanal in die Zihl. Seine landschaftlichen und naturkundlichen Reize begannen in der letzten Zeit angesichts des stark verschmutzten, in seinem oberen Teil fast stehenden Wassers zu verblassen. Zudem war der Kanal seines geringen Gefälles wegen oft für grosse Ueberschwemmungen verantwortlich. Die im Dezember 1970 gegründete Bodenverbesserungsgenossenschaft Ins-Gampelen-Gals, die mit 50 Mio Franken eine Strukturverbesserung der Landwirtschaft durch Güterzusammenlegung, Wegbau und durch ein Netz von rund 30 km Entwässerungskanälen durchführen will, hat nun diesen kranken, in seiner jetzigen Art nicht mehr funktionsfähigen Islerenkanal sanieren lassen. Dies geschah durch Auslegung mit VSL-Betonmatten, einem Produkt der Losinger-Unternehmungen. Diese Platten scheinen ein ideales Konstruktionselement für Bauvorhaben im Wasser zu sein. Sie bestehen aus zwei speziell miteinander verwobenen Geweben, die als Schalung dienen und mit einem kolloidalen Mörtel ausgefüllt werden. Das Doppelgewebe wird auf der Baustelle entsprechend dem Profil des Bauvorhabens ausgelegt, befestigt und anschliessend mit dem Spezialbeton ausgefüllt.

Während des Füllvorgangs passt sich die Betonmatte dem vorhandenen Untergrund sehr gut an. Nach dem Erhärten zeigt sich eine widerstandsfähige und dauerhafte Betonverkleidung. Die Matten können in Dicken von 5 bis 30 Zentimetern in jeder gewünschten Abmessung hergestellt werden. Gleichzeitig mit der Auskleidung wurde die Kronenbreite des 4,5 Kilometer langen Islerenkanals auf 15 bis 16 Meter verbreitert und die Sohle um einen Meter tiefergelegt. Damit erhält man eine bessere Strömung des Wassers. Der mit der Betonmatte ausgekleidete Kanal soll künftig vor Verkrautung geschützt sein.

Rohrverlegung mit Froschmann



Der Taucher an der Arbeit

Für den Bau des Aare-Sammelkanals der Gemeinde Aarburg hat das Ingenieurbüro H. Basler, Zofingen, eine Verlegetechnik gewählt, die es gestattet, die Rohre in einem Gebiet mit hohem Grundwasserstand kostensparend abzusenken. Der erste Teil des Sammelkanals wurde unter Mithilfe eines Froschmanns verlegt. Aus dem technischen Bericht der Eternit AG, Niederurnen, geben wir folgende kurze Beschreibung dieses interessanten Vorgehens wieder:

Die Rohre NW 800 mm werden auf einer Gleitbahn aus Holz (Neigung zum Wasserspiegel etwa 5 °) mit zugfesten Kupplungen verbunden und mittels eines Seilzugs fortlaufend schwimmend in den Graben eingezogen. Nach Beendigung dieser Montagephase wird der Strang geflutet und kommt auf Stahlbügel, die genau ausnivelliert sind, zu liegen. Ein Taucher überprüft die Lage der Rohre, und ein weiteres Nivelement zeigt jede mögliche Abweichung von den vorgeschriebenen Gefällskoten, wobei in dieser Phase eine Höhenregulierung der Auflagerbügel noch vorgenommen werden kann.

Der Taucher zentriert den am Kranseil hängenden Schacht und montiert das Seil des Seilzugs für das Aufziehen der Uebergangskupplung Schacht-Rohrleitung. Der Schacht NW 1600 mm ist mit einem eingeklebten Boden und einer montierten Einstiegleiter versehen. Die Durchlaufrinne und die Bankette werden nachträglich betoniert. Als oberer Abschluss wird eine Asbestzement-Platte als verlorene Schalung aufgeklebt, auf die eine Stahlbetonplatte betoniert und ein handelsüblicher Betonkonus aufgesetzt wird.

Der Rohrgraben wird nachträglich mit Kies 0—50 mm bis über Rohrscheitel, darüber mit Aushubmaterial gefüllt und mit Vibratornadeln verdichtet. Die Auflagerbügel verbleiben im Boden. Unter dem Schacht wird Unterwasserbeton zur Stabilisierung bzw. Auftriebssicherung des Schachtes eingebracht.