

Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 41 (1925)

Heft: 45

Artikel: Eine neue Seewasserleitung in Arbon

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-581764>

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: 18.03.2025

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

Eisenträger angewendet; jedoch wurde vielfach betont, daß die Zuleitungen auf diesen Unterlagen nicht fest aufliegen dürfen, sondern dazwischen eine Sand-, Kiesbetonung oder dergl. erhalten müssen. Unterlassung solcher Vorsichtsmaßregeln wird wohl die zuweilen berichtete Nichtbewahrung von Unterlagen veranlaßt haben. Zweckmäßig sollen auch Holzunterlagen nach einigen Jahren wieder entfernt und ihre Stelle durch Einschwemmung ausgefüllt werden, weil das Holz sonst verfault und dann Anlaß zu Sackungen und Brüchen gibt. Ein beliebtes Mittel ist auch Überwölben der Zuleitungen auf irgend eine Art, so daß der Boden ein beträchtliches Maß sacken kann, ehe er auf das Rohr drückt. Bleirohre werden nach oben ausgebogen durch die Grube geführt. Zuweilen werden die Zuleitungen mit Draht oder Bandseilen an Balken oder alten Rohren aufgehängt, die etwas über ihnen verlegt und so lang sind, daß sie beiderseits auf festem Boden aufstehen. Sonst kommen noch vor: Neues Rohr, mindestens 2 m auf jeder Seite über die Baugrube hinausragend, ohne Muffe; Nachsehen nach einiger Zeit; Kugelmuffen; Stopfbüchsenrohre; Stahl statt Gußeisen oder Blei.

Alle Schutzmittel sind nicht für alle Fälle sicher; sie müssen sehr sorgfältig ausgewählt und angewendet werden. Am meisten empfiehlt sich die Verwendung von gut umhüllten Stahlrohren für Zuleitungen, weil diese eines besondern Schutzes im Sinne dieser Frage nicht bedürfen. Verschiedene Verwaltungen halfen sich auch in der Weise, daß sie Stahlrohre nur über der Baugrube einbauen und zu beiden Seiten mit Überschiebern anschließen, damit sich die Leitung ausdehnen kann.

Während der Kanalarbeiten werden die Rohre mit Draht, Ketten oder Stricken quer über den Graben, an Bohlen oder an die Absteifungen angehängt und mit Bohlen abgedeckt.

12. Bodenbewegungen.

Geht Bergbau in Ihrem Gebiete um?

Oder ist stark beweglicher Boden vorhanden?

Wenn ja, verwenden Sie mit Rücksicht hierauf grundsätzlich für Gaszuleitungen Schmiede- oder Stahlrohre?

Welche Verbindungen erhalten diese?

Wie erfolgt der Anschluß an das Hauptrohr?

Diese Frage wurde nur in verhältnismäßig wenigen Fällen beantwortet; das hängt wohl damit zusammen, daß das Wort „Bergbau“ in den Vordergrund gestellt war. Manche Auskünfte lauteten kurz: „Bergbau nicht vorhanden“.

Ungefähr 20% der Gaswerkverwaltungen haben unter Bergbau oder stark beweglichem Boden zu leiden und verwenden bis auf eine, die trotz Bergbau noch teilweise Gußrohr verwendet, aus diesem Grunde für Gaszuleitungen grundsätzlich Schmiede- (auch starkwandige) oder Stahlrohre, eine außerdem noch Kompensationsbögen gegen axiale Bewegungen. Die Verbindungen der Rohre untereinander und der Anschluß an das Hauptrohr geschehen jedoch nicht anders wie sonst. Nur in einem Falle wurden Doppelmuffen für Stahlrohre von 50 mm Lichtweite an aufwärts erwähnt.

(Fortsetzung folgt.)

Eine neue Seewasserleitung in Arbon.

(Korrespondenz.)

In unserm Blatte ist kürzlich berichtet worden, daß vom Frühjahr 1924 bis zum Frühjahr 1925 verschiedene neue Seeleitungen gelegt wurden: Eine 350 mm Mannesmannstahlrohrleitung für die Bleicherei Gebrüder Kopp in Rorschach, 240 m lang, für Reimwasser. Für die Kunstseidefabrik Feldmühle Rorschach eine Saugleitung von 350 mm Lichtweite, 700 m lang, ebenfalls aus

Mannesmannstahlrohr, ohne Kugelgelenke; ferner eine 500 m lange Abwasserleitung von gleichem Durchmesser aus Holz. Die Ortsgemeinde Kreuzlingen erweiterte ihr Seepumpwerk durch Aufstellung neuer Elektropumpen (anstelle der bisherigen Plungerpumpen) und Legung einer zweiten Seeleitung aus Mannesmannstahlrohren, 300 mm Innendurchmesser und 560 m lang. Die thurgauische Bodensee-Gemeinde Fraznacht mußte ebenfalls zum Seewasserbezug übergehen; eine 1000 m lange Saugleitung von 150 mm Durchmesser wurde letztes Frühjahr gelegt.

Demnächst wird die Ortsgemeinde Arbon folgen. Diese Ortschaft hatte schon in den 1880er Jahren eine Hochdruck-Quellwasserversorgung, mit den Quellgebieten bei Berg (St. Gallen) und Steinloch. Wie überall, gingen die Quellen in der Ergiebigkeit zurück, während sich die Gemeinde rasch vergrößerte und Private wie Industriebetriebe bedeutend mehr Wasser verbrauchten als in den ersten Jahren nach Eröffnung der Wasserversorgung. So war die Gemeinde genötigt, schon im Jahre 1906 eine Seewasserversorgung als Ergänzung zu erstellen, die am 10. März 1907 in Betrieb gesetzt wurde. Die ganze Anlage erforderte eine Summe von rund 87,000 Franken, wovon 48,000 Franken auf die Lieferung und Legung der Seeleitung entfielen.

Die Saugleitung ist 730 m lang und besteht aus 66 getieteten Blechrohren von 400 mm lichter Weite, die durch Flanschverschraubungen miteinander verbunden sind. Die Unebenheiten des Seebodens wie die Art der Verlegung verlangten den Einbau von Kugelgelenken, die bis zur Seehalde nach je zwei Rohren, im tiefer liegenden Stück nach vier Rohren sich folgten. Das Ende der Leitung, das 37 m unter dem mittleren Seespiegel liegt, trägt einen aufwärts gerichteten Einlauftrichter üblicher Bauart, dessen Sieb das Eindringen von größeren Bestandteilen verhindert. Die ersten 300 m liegen im Seesande eingebettet; die Überdeckung nimmt vom Pumpenhaus mit 1,50 m gegen den See beständig ab; außerhalb der Seehalde ruht die Leitung frei schwebend auf den unter den Kugelgelenken eingebauten Holzböcken. Die Bauart wie die Lagerung dieser Seeleitung entspricht demnach vollständig den anderorts im Bodensee verlegten Saugleitungen, z. B. Wasserwerk Riet der Stadt St. Gallen, Schlachthaus Rorschach, Wasserwerk Romanshorn usw.

Im Jahre 1922 entdeckte man zum erstenmal größere Sandmengen im Wasserleitungsnetz. Die Untersuchung durch einen Chemiker ergab den einwandfreien Nachweis, daß der Sand aus dem See stamme. Versuche und Probeentnahmen unmittelbar im Pumpwerk bestätigten dies und zeigten zugleich, daß ein Mitreißen des Sandes bei einer Wassergeschwindigkeit in der Seeleitung von mehr als 0,2 m in der Sekunde eintrat. Diese Geschwindigkeit trat in der Regel erst dann ein, wenn beide Pumpen im Betriebe standen. Dadurch erklärt sich auch die Tatsache, daß man eigentlich nur in den Sommermonaten unter der nachteiligen Erscheinung zu leiden hatte. Die Güte des Wassers wurde glücklicherweise dadurch nicht beeinträchtigt; wohl stieg die Keimzahl im gleichen Verhältnis zur Sandmenge, aber zu keiner Zeit sind Kolibazillen festgestellt worden.

Die systematischen Untersuchungen der Seeleitung durch einen Taucher im Jahre 1923 zeigten das Vorhandensein verschiedener Rostlöcher, verteilt auf die ganze Länge der Leitung. Eigentümlicherweise waren die Anrostungen meist an der Umbördelungsstelle der Flanschen; auch im Innern eines Kugelgelenkes haben wir große Rostflecken gesehen, von denen man größere Stücke ablösen konnte. In jenem Teil der Leitung, die überdeckt ist, mußte sie an drei Stellen durch einen Bagger frei gelegt werden.

Überwiegend wurde mit „Nein“ geantwortet. Es kam aber zum Ausdruck, daß das Anbohren der Stahlrohre schwieriger ist als bei Gußrohr und vor allem mehr Sorgfalt und Zeit erfordert, vor allem deshalb, weil vor der Herstellung des Anschlusses die Umhüllung entfernt werden und nach Fertigstellung eine gewissenhafte Nachasphaltierung und Bejütung stattfinden muß. Auch das Durchschneiden von Stahlröhren, z. B. beim Einbauen eines Formstückes, ist schwierig und zeitraubend.

Dem Gußrohr wird nachgesagt, daß es nicht so schmiegsam sei, wie Stahlrohr bei Umgehung von Hindernissen (z. B. von Kanälen, Kabeln und andere Leitungen).

N. sagte: „Hier ist bei Wasseranschlüssen die unliebsame Erfahrung gemacht worden, daß die gebohrten Anschlußlöcher bei Gußröhren infolge des fehlenden Rostschutzes nach und nach fast vollständig zurosteten, so daß sie nach 18 Jahren vielfach durchstoßen werden mußten.“

Eine Verwaltung bedauert, daß in die schwachwandigen Stahlrohre Sauger nicht unmittelbar eingeschraubt werden können.

7. Anbohrung.

Wird die Anbohrung unter Druck vorgenommen, oder wird das Hauptrohr abgesperrt?

Ungefähr 73 % der Wasserwerke und 77 % der Gaswerke bohren unter Druck an; ungefähr 10 % der Wasserwerke und 3 % der Gaswerke sperren bei Anbohrungen das Hauptrohr ab. Einige Gas-, sowohl wie Wasserwerke verwendeten beide Verfahren je nach Umständen, z. B. Anbohren unter Druck bis 10, 25, 50 oder 80 mm Lichtweite.

8. Schäden infolge Bruches oder Durchrostung von Zuleitungen.

Haben Brüche oder Durchrostungen von Zuleitungen erhebliche Personen- und Sachschäden verursacht?

- a) bei Gußrohr?
- b) bei Schmiede- bzw. Stahlrohr?

Diese Frage wurde ganz überwiegend für beide Rohrarten und sowohl für Wasser- als auch für Gasleitungen mit „Nein“ beantwortet. Das hängt wohl damit zusammen, daß das Wort „erhebliche“ in die Frage hineinkam.

Soweit bejahende Auskünfte vorlagen, überwogen bei Wasserleitungen die Sachschäden, bei Gasleitungen die Personenschäden. (Siehe auch Fragebeantwortung 11, unter I, Hauptleitungen.)

9. Rostgefahr, vagabundierende Ströme.

Welche Erfahrungen haben Sie bezüglich der Rostgefahr der Leitungen und der Einwirkung vagabundierender Ströme gemacht unter Anführung besonders ausführlicher Ergebnisse:

- a) beim Gußrohr?
- b) beim Schmiede- bzw. Stahlrohr?

Verschiedentlich wurde auf eine besondere Beantwortung dieser Frage verzichtet; vielmehr wurde auf die Auskünfte zu Frage 5 unter I verwiesen.

Die Rostgefahr wurde im allgemeinen bei Gußrohr als sehr gering und für wesentlich geringer als bei Schmiede- und Stahlrohr angesehen.

Einfachwandige, ungeschützte und verzinkte Schmiedeeiserne Zuleitungen, besonders Röhren mit Schweißnaht, sind dem Verrosten sehr ausgesetzt, und zwar hauptsächlich, wenn sie in schlechtem Boden verlegt sind. Es kommt bei ihnen in erheblichem Maße auf einen guten Rostschutz an. So sind z. B. bei doppelwandigen gezogenen Röhren, die heiß geteert oder sonst gut geschützt waren (Sandbettung u. dergl.) oder verzinkten Eiseneröhren, mit heißem Teer getrichen und im Lehmboden verlegt, wenig Durchrostungen vorgekommen.

Mit gut asphaltierten und bejuteten Stahlrohren sind fast durchgängig gute Erfahrungen gesammelt worden; Durchrostungen waren selten und nur dann möglich, wenn die Umhüllung nicht einwandfrei war. Selbstverständlich muß von vorneherein auf eine sehr sorgfältige Umhüllung, sowie vorkommendenfalls auf eine ebenso sorgfältige Ausbesserung gesehen werden.

Die Einwirkung der vagabundierenden Ströme wurde am häufigsten bei Schmiederohrleitungen, und zwar hauptsächlich bei ungeschützten, weniger bei Gußrohr und asphaltiertem und bejutetem Stahlrohr beobachtet. Gerade die sorgfältige Ausführung der Bejütung wurde als guter Schutz angesehen.

10. Beschädigungen durch Kanalisationen.

Sind erhebliche Beschädigungen von Zuleitungen durch Kanalisationen eingetreten, z. B. Durchbiegungen, Wasserfäden, Brüche in der Kanalgrube oder Zerrungen bzw. Stauchungen der Zuleitung bei Bewegung des Straßenrohres nach der Kanalgrube hin:

- a) bei gußeisernen Zuleitungen?
- b) bei schmiedeeisernen oder Stahl-Zuleitungen?

Auch bei Beantwortung dieser Frage wurde wiederholt auf die Auskünfte unter I verwiesen.

Die Beschädigungen von Zuleitungen durch Kanalisationen sind naturgemäß sehr häufig aufgetreten, die bestanden:

1. bei gußeisernen Zuleitungen in Durchbiegungen, Zerrungen und Rohrbrüchen, Herausdrücken des Bleis und Undichtwerden der Muffen, Abreißen von der Hauptrohrleitung, Bildung von Wasserfäden. Überwiegend handelte es sich um volle Querbrüche in den Kanalgruben.

2. Bei schmiedeeisernen und Stahlzuleitungen und Durchbiegungen, Zerrungen, Auseinanderreißen am Gewinde, aus den Muffen und am Hauptrohr, Undichtwerden der Muffen, Bildung von Wasserfäden.

Bei Gußrohr sind wesentlich mehr Beschädigungen vorgekommen als bei Schmiede- und Stahlrohr; deshalb wurde letzteres vielfach allein noch für Zuleitungen verwendet.

Zur Sicherung der Zuleitungen in den Kanalgruben sind häufig Schutzvorrichtungen in Anwendung gebracht worden, z. B. Untermauerungen, Holzunterbauten u. dergl. (Näheres siehe im folgenden Abschnitt).

Das sicherste ist natürlich, sofern die Kanäle in der Mitte der Straße liegen, die zweiseitige Verrohrung; dann ist mit Schäden durch Kanalisationen überhaupt nicht zu rechnen.

11. Schutz der Zuleitungen.

Werden Zuleitungen, die die Kanalgrube kreuzen, gegen Durchbiegung zu schützen gesucht?

Welche Schutzmaßnahmen haben sich bewährt? Welche nicht?

Ungefähr die Hälfte aller Verwaltungen traf außer dem besonders sorgfältigen Wiederverfüllen, Einstampfen und Einschlemmen der Baugrube noch besondere Maßnahmen gegen die Durchbiegung und den Bruch der die Kanalgruben kreuzenden Leitungen aus Gußeisen oder Blei.

Zu ungefähr ein Drittel bestehen diese Maßnahmen in Schutzrohren, die über die Leitung gezogen werden und auf beiden Seiten des gewachsenen Bodens fest aufliegen. Meist handelt es sich um Mantelrohre aus Gußeisen; es kommen auch solche aus Schmiedeeisen oder Stahl vor. Überschubröhren verhindern zum Teil, daß bei einem Bruch der Gasleitung Gas in den Kanalgraben einströmt. Im übrigen werden meist Untermauerung bzw. Betonierung, Wähle bis auf festen Boden, flach oder hochkant darunter gelegte Bohlen oder dann

Eisenträger angewendet; jedoch wurde vielfach betont, daß die Zuleitungen auf diesen Unterlagen nicht fest aufliegen dürfen, sondern dazwischen eine Sand-, Kiesbetonung oder dergl. erhalten müssen. Unterlassung solcher Vorsichtsmaßregeln wird wohl die zuweilen berichtete Nichtbewahrung von Unterlagen veranlaßt haben. Zweckmäßig sollen auch Holzunterlagen nach einigen Jahren wieder entfernt und ihre Stelle durch Einschwemmung ausgefüllt werden, weil das Holz sonst verfault und dann Anlaß zu Sackungen und Brüchen gibt. Ein beliebtes Mittel ist auch Überwölben der Zuleitungen auf irgend eine Art, so daß der Boden ein beträchtliches Maß sacken kann, ehe er auf das Rohr drückt. Bleirohre werden nach oben ausgebogen durch die Grube geführt. Zuweilen werden die Zuleitungen mit Draht oder Bandseilen an Balken oder alten Rohren aufgehängt, die etwas über ihnen verlegt und so lang sind, daß sie beiderseits auf festem Boden aufliegen. Sonst kommen noch vor: Neues Rohr, mindestens 2 m auf jeder Seite über die Baugrube hinausragend, ohne Muffe; Nachsehen nach einiger Zeit; Kugelmuffen; Stopfbüchsenrohre; Stahl statt Gußeisen oder Blei.

Alle Schutzmittel sind nicht für alle Fälle sicher; sie müssen sehr sorgfältig ausgewählt und angewendet werden. Am meisten empfiehlt sich die Verwendung von gut umhüllten Stahlrohren für Zuleitungen, weil diese eines besondern Schutzes im Sinne dieser Frage nicht bedürfen. Verschiedene Verwaltungen halfen sich auch in der Weise, daß sie Stahlrohren nur über der Baugrube einbauen und zu beiden Seiten mit Überschiebern anschließen, damit sich die Leitung ausdehnen kann.

Während der Kanalarbeiten werden die Rohre mit Draht, Ketten oder Stricken quer über den Graben, an Bohlen oder an die Abstellungen angehängt und mit Bohlen abgedeckt.

12. Bodenbewegungen.

Geht Bergbau in Ihrem Gebiete um?

Oder ist stark beweglicher Boden vorhanden?

Wenn ja, verwenden Sie mit Rücksicht hierauf grundsätzlich für Gaszuleitungen Schmiede- oder Stahlrohre?

Welche Verbindungen erhalten diese?

Wie erfolgt der Anschluß an das Hauptrohr?

Diese Frage wurde nur in verhältnismäßig wenigen Fällen beantwortet; das hängt wohl damit zusammen, daß das Wort „Bergbau“ in den Vordergrund gestellt war. Manche Auskünfte lauteten kurz: „Bergbau nicht vorhanden“.

Ungefähr 20% der Gaswerkverwaltungen haben unter Bergbau oder stark beweglichem Boden zu leiden und verwenden bis auf eine, die trotz Bergbau noch teilweise Gußrohr verwendet, aus diesem Grunde für Gaszuleitungen grundsätzlich Schmiede- (auch starkwandige) oder Stahlrohre, eine außerdem noch Kompensationsbögen gegen axiale Bewegungen. Die Verbindungen der Rohre untereinander und der Anschluß an das Hauptrohr geschehen jedoch nicht anders wie sonst. Nur in einem Falle wurden Doppelmuffen für Stahlrohre von 50 mm Lichtweite an aufwärts erwähnt.

(Fortsetzung folgt.)

Eine neue Seewasserleitung in Arbon.

(Korrespondenz.)

In unserm Blatte ist kürzlich berichtet worden, daß vom Frühjahr 1924 bis zum Frühjahr 1925 verschiedene neue Seeleitungen gelegt wurden: Eine 350 mm Mannesmannstahlrohrleitung für die Bleicherei Gebrüder Ropp in Rorschach, 240 m lang, für Reimwasser. Für die Kunstseidefabrik Feldmühle Rorschach eine Saugleitung von 350 mm Lichtweite, 700 m lang, ebenfalls aus

Mannesmannstahlrohr, ohne Kugelgelenke; ferner eine 500 m lange Abwasserleitung von gleichem Durchmesser aus Holz. Die Ortsgemeinde Kreuzlingen erweiterte ihr Seepumpwerk durch Aufstellung neuer Elektropumpen (anstelle der bisherigen Blungerpumpen) und Legung einer zweiten Seeleitung aus Mannesmannstahlrohren, 300 mm Innendurchmesser und 560 m lang. Die thurgauische Bodensee-Gemeinde Fraznacht mußte ebenfalls zum Seewasserbezug übergehen; eine 1000 m lange Saugleitung von 150 mm Durchmesser wurde letztes Frühjahr gelegt.

Demnächst wird die Ortsgemeinde Arbon folgen. Diese Ortschaft hatte schon in den 1880er Jahren eine Hochdruck-Quellwasserversorgung, mit den Quellgebieten bei Berg (St. Gallen) und Steineloh. Wie überall, gingen die Quellen in der Ergiebigkeit zurück, während sich die Gemeinde rasch vergrößerte und Private wie Industriebetriebe bedeutend mehr Wasser verbrauchten als in den ersten Jahren nach Eröffnung der Wasserversorgung. So war die Gemeinde genötigt, schon im Jahre 1906 eine Seewasserversorgung als Ergänzung zu erstellen, die am 10. März 1907 in Betrieb gesetzt wurde. Die ganze Anlage erforderte eine Summe von rund 87,000 Franken, wovon 48,000 Franken auf die Lieferung und Legung der Seeleitung entfielen.

Die Saugleitung ist 730 m lang und besteht aus 66 genieteten Blechrohren von 400 mm Lichter Weite, die durch Flanschverschraubungen miteinander verbunden sind. Die Unebenheiten des Seebodens wie die Art der Verlegung verlangten den Einbau von Kugelgelenken, die bis zur Seehalde nach je zwei Rohren, im tiefer liegenden Stück nach vier Rohren sich folgten. Das Ende der Leitung, das 37 m unter dem mittleren Seespiegel liegt, trägt einen aufwärts gerichteten Einlastrichter üblicher Bauart, dessen Sieb das Eindringen von gröberen Bestandteilen verhindert. Die ersten 300 m liegen im Seefande etngebettet; die Überdeckung nimmt vom Pumpenhaus mit 1,50 m gegen den See beständig ab; außerhalb der Seehalde ruht die Leitung frei schwebend auf den unter den Kugelgelenken eingebauten Holzböcken. Die Bauart wie die Lagerung dieser Seeleitung entspricht demnach vollständig den anderorts im Bodensee verlegten Saugleitungen, z. B. Wasserwerk Riet der Stadt St. Gallen, Schlachthaus Rorschach, Wasserwerk Romanshorn usw.

Im Jahre 1922 entdeckte man zum erstenmal größere Sandmengen im Wasserleitungsnetz. Die Untersuchung durch einen Chemiker ergab den einwandfreien Nachweis, daß der Sand aus dem See stamme. Versuche und Probeentnahmen unmittelbar im Pumpwerk bestätigten dies und zeigten zugleich, daß ein Mitreißen des Sandes bei einer Wassergeschwindigkeit in der Seeleitung von mehr als 0,2 m in der Sekunde eintrat. Diese Geschwindigkeit trat in der Regel erst dann ein, wenn beide Pumpen im Betriebe standen. Dadurch erklärt sich auch die Tatsache, daß man eigentlich nur in den Sommermonaten unter der nachteiligen Erscheinung zu leiden hatte. Die Güte des Wassers wurde glücklicherweise dadurch nicht beeinträchtigt; wohl flog die Keimzahl im gleichen Verhältnis zur Sandmenge, aber zu keiner Zeit sind Kolibazillen festgestellt worden.

Die systematischen Untersuchungen der Seeleitung durch einen Taucher im Jahre 1923 zeigten das Vorhandensein verschiedener Rostlöcher, verteilt auf die ganze Länge der Leitung. Eigentümlicherweise waren die Anrostungen meist an der Umbördelungsstelle der Flanschen; auch im Innern eines Kugelgelenkes haben wir große Rostflecken gesehen, von denen man größere Stücke ablösen konnte. In jenem Teil der Leitung, die überdeckt ist, mußte sie an drei Stellen durch einen Bagger frei gelegt werden.