

Zement- und Steinzeugröhren für Städtekanalisationen [Fortsetzung]

Autor(en): [s.n.]

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **42 (1926)**

Heft 17

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-581836>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrücke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

„Schweiz“ entnehmen, oft durch schlechtes Wetter verzögert, langsam vorwärts. Der Unternehmer Bomio, der auch die neue Steinbrücke in S. Carlo baute, ist im Begriffe, den Werkplatz auf die Robiet zu verlegen. Das Bauholz wartet in Campo auf schön Wetter, um hinauftransportiert zu werden. Bomio hatte die intelligente Idee, den zum Bau nötigen Kalk selber dort oben zu brennen, da dort Kalk gefunden wurde und setzte einen alten Brennofen wieder in Stand. So werden bedeutende Transportkosten erspart. Auch die Bausteine aus gutem Gneis sind bereit. Ist das Wetter einigermaßen günstig, so kann die Klubhütte dieses Jahr fertiggestellt werden, mit Ausnahme der Innenausstattung, für welche das Holz nicht genügend trocken ist.

Zement- und Steinzeugröhren für Städtekanalisationen.

(Korrespondenz.)

(Fortsetzung.)

10. Wie ist Ihre Gesamtmeinung über die Verwendung von Zementkanälen? 24 Verwaltungen hatten gute, 16 sehr gute, ausgezeichnete, beste Erfahrungen mit Zementröhren gemacht, schlechte Erfahrungen aber keine einzige. 14 Verwaltungen heben hervor, daß die Verwendbarkeit von Zementröhren zweifelsohne gegeben ist, wo das Gefälle gering ist und wo weder Geschiebe, noch heiße Wasser oder Säuren mitgeführt werden. Eine Stadt will, wie seit 25 Jahren, weiterhin Zementröhren verwenden, sofern sie nicht durch genau nach Maß und Profil gearbeitete Tonröhren und durch entsprechende Herabsetzung des Preises verdrängt werden.

Ein Gemeindebaumeister betonte: Zementröhrenkanäle können nur dann für eine gute und dauerhafte Ausführung volle Gewähr leisten, wenn zu ihnen — außer sachgemäßer Ausführung ein anerkannt guter Portlandzement verwendet wird. Zementröhrenkanäle aus minderwertigen, billigen Zementen sind nicht zu empfehlen.

Andere Städte heben die Notwendigkeit sorgfältigster Arbeit beim Verlegen (mit geübten Kräften) hervor, wobei namentlich der Anschluß der Röhre aneinander zu beachten sei.

Eine Stadtverwaltung berichtete, daß Zementröhren besser seien als Tonröhren, weil erstere bei geringeren Tiefen nicht unter Frosttiefe gelegt werden müssen, 50 cm Überdeckung genüge.

Eine andere Stadt: Daß der Glasur der Steinzeugröhren mehr zugetraut werden durfte bezüglich Halbarkeit, war bekannt. Dennoch machte man mit Tonröhren üble Erfahrungen, d. h. sie waren eingebrochen vorgefunden zufolge nachträglichem Anschluß von Hausentwässerungen, die sich nicht vermeiden ließen. Waren die beim Bau der Hauptleitung vorsorglich eingelegten Anschlußstutzen ungünstig für die neue Einmündungsstelle, so hat man die Hauptrohre angehauen. (!) Hierbei sprangen diese und brachen nach Wiedereinfüllung ein. Die Auswechslung gebrochener Steinzeugrohre war schwierig. Der Anschluß an Zementrohre durfte nur mit Aufsatzmuffen geschehen, und zwar mußten diese mit der ganzen Fläche auf das Rohr der Hauptleitung gesetzt und mit Zementmörtel verbunden werden, man durfte daher nicht etwa dieses Anschlußstück in die Wandung des Zementrohres einsehen. Letzteres war daher nur für den Querschnitt des Anschlußrohres, niemals für die Fläche der Anschlußmuffe auszuspielen. Trotzdem verwendete diese Stadt weiterhin auch Tonröhren für Nebenstränge mit harter Neigung, wo spätere Anschlüsse nicht mehr vor-

kommen. Also nicht Zementrohr oder Tonrohr war hier die Meinung, sondern beides je nach Umständen.

Faßt man die in vorstehenden Ausführungen aus damaliger langjähriger Praxis kleiner und größerer Städte niedergelegten Erfahrungen zusammen, so folgt für die Stampfbetonröhren, die für Durchmesser von 30 cm und mehr allgemein empfohlen wurden, so ergibt sich:

Nicht leicht ist es, die Güte des angelieferten Rohrmaterials zu beurteilen. Am besten wird man tun, sich an eine als zuverlässig bekannte Fabrik zu wenden; diese wird ihren guten Ruf nicht eines geringen Vorteils wegen aufs Spiel setzen. Will der Bauleitende durch eigenes Urteil sich über die Güte der Röhren Gewißheit verschaffen, so untersuche er den verwendeten Zement anhand der aufgestellten Normen. Nur die besten Zemente sollten für die Herstellung von Röhren verwendet werden. Die Reinheit und Schärfe des Sandes, die Beschaffenheit des Steinschlages sind gleich wichtig wie die Güte des Zementes.

Auch zur Prüfung des angelieferten Rohres ist es empfehlenswert, das Rohr anzumeißeln oder die Haftbarkeit des Zementes an den Steinflächen zu prüfen durch Abschlagen der Kiesel mit dem Hammer.

Erscheint eine Prüfung der Röhren auf ihre Tragfähigkeit erwünscht, oder notwendig, so ist es zweckmäßig und allein richtig, die Belastung des frei aufliegenden Rohres unmittelbar auf dessen Scheitel, ohne Sattel und dergleichen wirken zu lassen. 5000 kg per m² lichter Querschnitt (Horizontalprojektion) dürfte für alle Fälle genügen; mehr ist Übertreibung.

Da, wo eine Beanspruchung auf innern Druck eintritt oder eintreten kann, erscheint es unbedenklich, die Röhren mit einem innern Druck von 1½ Atmosphären zu prüfen, jedoch von sachkundiger Hand und mit zuverlässigen Mitteln. Die Baustelle ist hierzu meistens schlecht geeignet.

Die Einleitung von heißem Wasser bis 50° C erscheint unbedenklich; Wasser höherer Temperatur sollte vorher gekühlt werden. Gefährlich ist das Einlassen von Dampf, z. B. beim Abblasen des Kessels unter Druck. Betonröhren werden durch ungleichmäßige Erwärmung springen.

Säurehaltige Wässer müssen stark verdünnt werden. Es können jedoch auch weniger verdünnte Säuren im Notfall zugelassen werden; sie wirken auf längere Strecken nicht schädlich, wenn die Leitung genügende Mengen Wasser führt, so daß in ihr selber sogleich eine Verdünnung vorgenommen wird.

Wo die Abwässer Sand und Steine bei starkem Gefälle mit sich führen, muß durch rechtzeitige Ablagerung der mitgeführten Stoffe Sorge getragen werden, damit Rohrangriffe ausgeschlossen bleiben.

Die Verwendung von gutem Material vorausgesetzt, genügt in allen Fällen ein Alter der Röhren von 3 bis 4 Monaten, gerechnet vom Tage der Herstellung bis zum Tage der Verwendung.

Größere Schäden an Zementröhren kommen selten vor und sind dann zumeist äußern Einflüssen zuzuschreiben. Mangelhafte Hinterfüllung der Röhren, steiniger oder gefrorener oder loser Boden, der sich ungleichmäßig setzt, sind meistens leicht als Ursachen für Rohrbrüche festzustellen. Zeigen sich wirkliche Risse, so fallen die Röhren nicht gleich zusammen und können unter Umständen trotz der Risse noch Jahre lang liegen bleiben, wie Antworten aus einigen Städten zeigten.

Die Stampfbetonröhren haben die gleiche Haltbarkeit wie Mauerwerk; sie übertreffen gemauerte Kanäle durch größere Undurchlässigkeit, durch größere Billigkeit und vor allem durch die bei weitem kürzere Zeit des Verle-

gens. Vor den Tonröhren haben sie den Vorzug, daß sie bei größeren Abmessungen billiger sind und die leichtere Herstellung von Hausanschlüssen ermöglichen.

Das Stampfbetonrohr füllt die Brücke zwischen seinem älteren Genossen, dem gemauerten Kanal, und dem Tonrohr aus. Es wird weder den gemauerten Kanal, noch das Tonrohr verdrängen; aber es wird auch seine Stellung als unentbehrliches Wertstück, das es errungen, zu behaupten wissen.

II. Eisenbetonröhren.

Im vorhergehenden Abschnitt war oft die Rede von Monnierröhren. Diese werden heute kaum mehr hergestellt. Inzwischen hat man einerseits mit dem armierten Beton viel mehr Erfahrung gesammelt, andererseits in der Herstellung von Eisenbetonröhren bedeutende Fortschritte gemacht.

Die ersten Eisenbetonröhren wurden liegend gegossen, waren aber nicht widerstandsfähig und wurden erst dadurch verbessert, daß man sie durch Stampfen zwischen zwei zylindrischen, stehenden Blechmängeln herstellte. All diese Röhren hatten aber den Nachteil, daß sie schwer waren und nur in Längen von 1 m hergestellt wurden, was die Verlegung erschwerte und verteuerte. Man mußte bezweifeln, ob die Stoßverbindungen auch wasserdicht seien; deshalb konnten sie überall dort nicht in Frage kommen, wo das durchfließende Wasser einen Druck ausübt oder ein Wasserdruck von außen besteht.

Erst die Entwicklung des Eisenbetons hat es ermöglicht, die Betonröhren auch gegen innern und äußern Wasserdruck widerstandsfähig zu machen und sie damit gegenüber Metallröhren in Wettbewerb treten zu lassen. Die Röhren werden mit einem eisernen Gerippe, bestehend aus Ringen und Längseisen versehen, das vom Beton vollständig umhüllt wird. Bis jetzt wurden diese Röhren teilweise an Ort und Stelle an einem Stück betoniert oder dann in Baulängen von einigen Metern fabrikmäßig hergestellt und verlegt. Diese Bauausführungen endigten vielfach mit einem Mißerfolg. So wurde im Jahre 1911 von der Gemeinde Baixas in den französischen Pyrenäen eine Eisenbetonrohrleitung hergestellt, die sich nicht bewährte. Den gleichen Mißerfolg hatte die Stadt Brest mit einer Leitung, ferner die Gemeinde Sebastino (Spanien). Eine Eisenbetonrohrleitung, die die Gemeinde Novara (Italien) erstellen ließ, mußte nach vier Jahren außer Betrieb gesetzt werden. Auch in der Schweiz hat man mit Druckleitungen aus armiertem Beton vielfach schlechte Erfahrungen gemacht. Diese Mißerfolge lassen sich nur auf zwei Ursachen zurückführen: Mangelhafte Herstellungsart der Röhren, besonders wenn diese, oft unter schwierigen Verhältnissen, im Leitungsraben selbst hergestellt werden; Unvollkommenheit der Stoßverbindungen.

Die Verbindungen bestehen meistens darin, daß zwischen den gestopfenen Teilen eine Nute offen bleibt, die mit Goudron oder Zement ausgefüllt wird. Durch besonderen Muffenring oder durch Eisenwulst um die Stoßfuge wird der Stoß verstärkt. Die durch die Temperaturänderungen bewirkten Längenänderungen erzeugen in den Röhren infolge dieser Starrheit der Stoßverbindungen Druck oder Zugspannungen, die eine Lockerung der Stöße oder dann häufig Temperaturrisse in den Röhren selbst herbeiführen. In ähnlicher Weise wirken Formänderungen des Rohrumfanges bei zeitweiligem Unterbruch des Wasserdurchflusses auf die Stoßverbindungen. Beschädigungen, selbst wenn sie in kaum sichtbaren Haarrissen bestehen, führen zu Undichtigkeiten und können durch das Eindringen des Wassers bis zum Eisen zur Oxidation des letzteren und damit zu weiteren Schäden am Beton führen.

Die Gußleitungen weisen bekanntlich diese Schäden nicht auf, und zwar nicht etwa, weil sie aus widerstandsfähigerem Material bestehen, sondern weil die Stoßverbindungen elastischer sind. Die Spielräume bei den Muffen werden durch geteerte Stricke ausgefüllt und durch Blei vergossen und verstemmt, oder es werden über den Leerstricken Schnüre aus Bleiwohle verstemmt.

In der Schweiz werden Betonröhren neuerer Bauart hergestellt: die Siegwart-Röhren und die Bianini-Röhren. Die Herstellungsart ist eine wesentlich verschiedene bei diesen beiden Rohrarten.

Bei der Siegwart-Röhre ist ein Kernmodell auch bei fahrbaren Tragböcken aufgebracht, ähnlich wie vom Dreher eine Welle zwischen Reitböcken gespannt ist. Das Kernmodell kann quer zur eigentlichen Fabrikationsmaschine verschoben werden. Diese besitzt einen Behälter für den Mörtel, aus dem die nötige Betonmenge auf ein Auftragsorgan fällt. Das Auftragsorgan ist eine endlose, kanalförmige Transportkette, in der ein Band aus Jutegewebe liegt. Auf dieses Band fällt der Mörtel, in einer Auftragsdicke, die durch eine besondere Einrichtung genau bemessen wird. Dieses Juteband, unter dem sich ein einwandloses Stahlband befindet, wickelt den Beton unter starker Zugwirkung auf den eisernen Modellkran. Die aufgewickelte Betonschicht durchläuft zwei Walzen, die durch starke Zusammenpressung dem Beton eine Dichtigkeit geben, wie sie weder durch Stampfen, noch durch Gleßen erreicht werden könnte.

Auf diese erste Mörtelschicht wird eine Stahldrahtspiralarmerung aufgewickelt, unter gleichzeitiger Abwicklung der die Betonschicht deckenden Jutegewebe. Während dem Aufwickeln werden die Drähte beständig mit dünnem, reinem Zementmörtel angestrichen, so jeder Draht mit Zement umhüllt und gleichzeitig für einen Verband mit der nachher aufzutragenden Betonschicht gesorgt.

Ist die rechnermäßig festgesetzte Menge der Drahtspiralen aufgewickelt, so wird um sie eine Längsarmierung gelegt und mit den Spiralen fest aufgeschürt. Die das Eisen deckende zweite Betonschicht wird genau so aufgetragen wie die erste und dann das fertige Rohr mit der noch aufgewickelten Jutegurte bis zur Erhärtung nach dem Lager geführt. Diese Verpackung erhält dem Beton die zum Abbinden nötige Feuchtigkeit.

Die Röhren werden in 5 m langen Stücken hergestellt und mit stumpfem Ende gestoßen, nachdem vorher die Stoßflächen der im Graben verlegten Röhren mit Zementmilch bestrichen sind. Die Stoßfuge wird mit raschbindendem Zement abgedichtet, über dem Stoß ein ähnlich fabrikmäßig hergestelltes Muffenrohr von 30 bis 50 cm Länge (je nach Rohrdurchmesser) gelegt und der Zwischenraum zwischen Muffenrohr und eigentlicher Röhre mit dünnflüssigem Zementmörtel oder Muffen-Asphalt ausgegossen.

Die Bianini-Röhre bedeutet einen weiteren Fortschritt in diesem Gebiet. Die Herstellung geschieht nach folgendem Verfahren:

Durch eine offene Schüttrinne, die mit einer Reguliervorrichtung versehen ist, fällt der Beton auf eine wagrecht liegende, beidseitig offene Zylinderwandung in derart plastischem Zustande, daß er an der Zylinderwandung gut haftet. Da der Zylinder beständig gedreht wird, bildet sich auf der Wand eine gleichmäßige Betonschicht, die, unter beständiger Drehung des Zylinders und fortgesetztem Anschütten von Beton, beliebig dick gemacht werden kann. Die Wandstärke wird mittelst Ringen bemessen, die an den Zylinderenden angebracht sind. Hat der Beton die gewünschte Dicke, so wird die weitere Zuführung eingestellt und der Zylinder in immer mehr gesteigerte Drehung versetzt. Die Zentrifugalkraft verhindert eine Trennung der Betonteile oder eine Verschiebung der

ingelegten Armerung; sie bewirkt eine um so größere Verdichtung des Betons, je schneller die Drehung erfolgt. Weder durch Stampfen, noch durch Pressung kann die gleich hohe Dichtigkeit, Homogenität und eine dementsprechende Druckfestigkeit erreicht werden.

Die Dichtigkeit gibt dem Rohr eine Wasserundurchlässigkeit, die auch bei hohem Innendruck vorhanden ist; dies wird erreicht ohne Beimengung von fremden Bestandteilen, die häufig den Verband des Betons und damit die Güte des Rohres herabmindern.

Das Herstellungsverfahren gestattet, die Rohrenden so auszubilden, daß der Stoß mittels aufgetragenem Betonwulst oder durch Muffenverbindung überdeckt und geschlossen werden kann. Erfordern es die Druckverhältnisse, so kann mit der Längsarmierung des Rohres am Ende ein Ring aus Gußeisen oder Blech verbunden werden. Die Art der Stoßverbindung richtet sich daher ganz nach der Höhe des Innendruckes. Bis 6 Atm. Innendruck kommen Muffenverbindungen zur Anwendung, wobei der Raum zwischen Muffe und Kopfende mit geteerten Stricken und Bleitwolle oder Muffen-Asphalt ausgefüllt und verstemmt wird. Durch einen Eisenring kann die Muffe gegen Beschädigungen beim Stemmen geschützt werden. Bei Druck über 6 Atm. wird der Stoß mit einem Eisen- oder Blechring umfaßt, der ein kräftiges Stemmen ohne Schaden gestattet.

III. Die neue Schrift für Steinzeugröhren.

Die Verkaufsgesellschaft deutscher Steinzeugwerke m. b. H., Charlottenburg, veröffentlichte im Februar 1925 eine Schrift: „Steinzeug, das wirtschaftlich günstigste und technisch zuverlässigste Material für Kanalisationsanlagen. (Eine Sammlung von Aufsätzen bekannter Fachleute auf dem Gebiete des Kanalisationswesens zu der Frage: Steinzeug- oder Zementröhren?)“

a) Im Vorwort wird ausgeführt, auf Grund schlechter Erfahrungen mit Zementröhren habe sich in Fachkreisen längst die Erkenntnis durchgerungen, daß für Kanalisationsanlagen Steinzeugröhren das einzig zweckmäßige und wirtschaftlich günstigste Material seien. Die Verwendung von Zementröhren war gewissermaßen ein überwundener Standpunkt. Während des Krieges und in den Nachkriegsjahren wurden Kanalisationsanlagen kaum ausgeführt. Nachdem aber auch auf diesem Gebiete die Bautätigkeit wieder eingesetzt hat, wird die Frage: Steinzeug- oder Zementröhren? von neuem akut.

Der Grundsatz, zu sparen, kann verhängnisvoll werden, wenn er auch da angewandt wird, wo er nicht am Platze ist. Daß Zementröhren für Kanalisationsanlagen ungeeignet sind, ist auf Grund jahrelanger Erfahrungen hinlänglich erwiesen. Säuren, auch wenn sie sehr stark verdünnt sind, zerstören nach und nach das Zementrohr. Alle Abwässer sind aber mehr oder weniger saurehaltig. Es genügt schon die Einwirkung gewöhnlicher Küchen- und Waschwässer, mögen sie sauer oder alkalisch sein, um die Sohle der Zementbetonkanäle anzugreifen. Steinzeugröhren werden selbst von stark saurehaltigen Abwässern nicht angegriffen. Ein polizeiliches Verbot der Einföhrung saurehaltiger Abwässer in die Kanalisationsleitungen ist am Platze; es kann und wird aber — und selbst die strengste Kontrolle vermag das, wie die Erfahrung gelehrt hat, nicht zu verhindern — zeitweise umgangen werden. Übrigens ist selbst Kohlen säure, die sich durch Zersetzungsvorgänge des Kanalwassers bilden kann, als Gas imstande, Zementröhren zu zerstören. Dies wurde festgestellt in Bremen und in Hampton bei London. In Nr. 1 der Zeitschrift „Der städtische Tiefbau“ vom 10. Januar 1913 wird überdies ausgeführt: „Zementröhren sind aber nicht nur durch innere Einwirkungen saurehaltiger (übrigens auch alkalischer und zuckerhaltiger)

Abwässer gefährdet, sondern auch durch äußere Einwirkungen des Grundwassers, ja des Erdbodens. Viele Grundwässer sind sauer, oder sie enthalten Kohlen säure als Zersetzungsprodukt organischer Stoffe: sonach können Zementröhren also auch von außen zerstört werden, wie dies in Osnabrück 1904 bei dem großen eisförmigen Hauptentwässerungs-Zementbetonkanal 170/130 cm vorgekommen ist. Auch in Isehoe wurden in Moosboden verlegte Zementröhren von außen angegriffen. Die Zerstörung im Mooswasser findet durch die zersetzende Einwirkung der bei der Oxidation des Moorschwefelkieses entstehenden, freien Schwefelsäure und schwefelsaures Eisenoxydul enthaltenden Bodenwässer statt. Ebenso kann trockener Erdboden, der durch Regenwasser infiltriert und ausgelaugt wird, auf Zementröhren zerstörend einwirken, z. B. wenn er Schwefelkies enthält und sich schweflige Säure unter Zutritt von Luft bilden kann. In Nürnberg wurden im Jahre 1903 in der Bleckaderlandstraße Zementröhren von 45/60 cm Lichtweite mit einer Fußplatte von 30 cm Breite und einer Wandungsstärke von 6 1/2 cm im Grundwasser 3,5 m tief verlegt. Bei der Ausgrabung dieser Kanalstrecke im Jahre 1911 waren die meisten Röhren in sich zusammengefallen, und die noch in ihrem Profil erhaltenen waren so weich, daß man die Wandung mit einem Taschenmesser leicht durchstechen konnte. Der Anschlußkanal einer Spiritusfabrik daselbst, bestehend aus 20 cm weiten Zementröhren, der auch im Grundwasser lag, war ebenfalls vollständig zerstört; denn die Zementröhren waren innen, unten in der Sohle, von den Abwässern vollständig zerfressen. In Iserlohn wurden Zementröhren durch den beizehaltigen Untergrund, und Zementbetonkanäle, die erst 6 Jahre lagen, durch säurehaltige Fabrikabwässer vollständig zerstört.“

Neben den vorerwähnten Einflüssen wirkt die schlechende Wirkung der Geschiebe (Sand usw.) zerstörend auf die Sohle der Zementbetonkanäle ein. Eine Zerstörung erfolgt hier also auch ohne das Vorhandensein von Säuren.

Wenn schon die Zementröhrenfabriken selbst Zementröhren anbieten, die zum Schutz gegen die schädigende Einwirkung von Säuren mit Steinzeugauskleidung versehen sind, so ist das wohl der beste Beweis für die Unzulänglichkeit der Zementröhren. Es werden aus verschiedenen Veröffentlichungen bekannt gewordene Fälle zerstörter Zementbetonkanäle angeführt:

Obwohl Wehlar auf Befragen bei 62 Städten die allermeisten Antworten zugunsten von Steinzeugröhren erhalten hatte, verlegte es doch Zementröhren und zwar solche nach Monnier (mit Eiseneinlage). Nachdem sich aber gezeigt hatte, daß eine verlegte Leitung ganz zerdrückt und durch Längsrisse geschwächt worden war, verwendet W. Steinzeugröhren.

Nach 3 Jahren der Benutzung stürzte der von einer Anilinfabrik in Biberich a. Rh. verlegte Zementbetonkanal ein, da seine Sohle angefressen war. Die hierfür mit M. 10,000 Baukosten neu verlegte Steinzeugleitung ist nach 20 Jahren noch unverfehrt im Betriebe.

(Fortsetzung folgt.)

Feuchtigkeit in Häusern.

Erscheinungen, Ursachen und Abhilfsmittel.

(Korrespondenz).

Die Gesundheitskommissionen kommen oft in den Fall, feuchte Räume und Wohnungen untersuchen zu müssen. Wenn es verhältnismäßig leicht ist, die Erscheinungen der Feuchtigkeit festzustellen, so fällt es manchmal schwer, den Ursachen auf die Spur zu kommen und daraus geeignete Vorschläge auf Beseitigung dieser Uebelstände zu finden.