



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Die Drainage**

**Schewior, Georg**

**Leipzig, 1912**

43. Dauer und Erneuerung der Drainage

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-97301](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-97301)

laufen sich fest, verenden und versperren den Abfluß. Das wirksamste Mittel ist die Anlage einer zweckmäßigen Ausmündung.

Eine Verstopfung der Röhren zeigt sich äußerlich durch starke Nässe des benachbarten Geländes. Eine Untersuchung der Leitung ist gewöhnlich erst dann möglich, wenn der Boden bis zu einem gewissen Grade abgetrocknet ist. Es wird dann an der versumpften Stelle, die genau zu bezeichnen ist, ein Graben quer zur Richtung des Stranges in Draintiefe ausgehoben. Sobald die Leitung aufgedeckt ist, wird leicht erkannt, wo die Verstopfung zu suchen ist. Ist das getroffene Rohr naß oder quillt zwischen den Fugen Wasser hervor, so liegt die schädliche Stelle unterhalb, bleibt dagegen der aufgedeckte Strang trocken, so wird die Verstopfung oberhalb des Grabens gefunden. Ein 3 bis 4 mm starker Draht mit umgebogenem Ende, der in die Rohrleitung geführt wird, läßt die Entfernung der Verstopfung von der Aufgrabung leicht bestimmen.

### 43. Dauer und Erneuerung der Drainage.

Bei günstigen Bodenverhältnissen und gutem Rohrmaterial kann die Wirkungsdauer einer sachgemäß angelegten Drainage als fast unbegrenzt angesehen werden. Voraussetzung ist jedoch eine regelmäßige und sorgfältige Unterhaltung, zu der vornehmlich die Beseitigung der Verstopfungen, die Ausbesserung der Ausmündungen und die Räumung der Vorflutgräben zu rechnen sind. Wo diese Vorsichtsmaßregeln gefehlt haben oder wo unvorhergesehene Zwischenfälle eintreten, kann die Tätigkeit der Drains ganz aussetzen, eine Tatsache, die gerade bei alten Drainagen leider nur zu oft beobachtet wird. Es entsteht dann die Frage, in welcher Weise am zweckmäßigsten die Wiederherstellung der Entwässerung vorzunehmen ist, und ob und wie eine neue Drainage mit der alten Anlage in Verbindung gebracht werden soll. Die Wahl der Mittel und Wege hängt von den gegebenen Verhältnissen und den Ursachen ab, welche die alte Drainage im Laufe der Zeit unbrauchbar gemacht haben.

Als solche Ursachen kommen nach den eingehenden Untersuchungen des Königl. Oberlandmessers Seyfert, des verdienstvollen Schriftleiters der Zeitschrift „Der Kulturtechniker\*), in Betracht:

1. Oertliche Verhältnisse.
2. Fehler des Entwurfes.
3. Fehler der Ausführung.
4. Schlechte Beschaffenheit der Drainröhren.
5. Fehler der Unterhaltung.

Diesen Ursachen stehen folgende Verfahren zur Wiederherstellung der Entwässerung gegenüber:

- a) Aufgraben der alten Drainage, Herausnehmen, Reinigung und Neuverlegung der Drains in die alten Gräben und Neuverfüllung der Draingräben;

\*) Der Kulturtechniker. Zeitschrift für die Ent- und Bewässerung, Wiesenwirtschaft, Moorkultur, Flußregulierung und Wasserschutz, Verwertung städtischer Abfallstoffe, Meliorationsgenossenschafts- und Kreditwesen, Auseinandersetzungswesen und Innere Kolonisation. Organ des Schlesischen Vereins zur Förderung der Kulturtechnik.

- b) Neudrainage unter Beibehaltung der Drainrichtungen und der Systembildung der alten Drainage;
- c) teilweise Benutzung der alten Drainage, soweit sie noch in Wirksamkeit ist, je nach den Umständen mit Anlage neuer Sammler und Neudrainierung von Teilflächen;
- d) Gänzliche Neudrainierung.

**Zu 1.** Auf örtliche Verhältnisse gründen sich hauptsächlich zwei Vorgänge, die man als Alterskrankheiten der Drainage bezeichnen kann. In dem einen Falle verkitten sich im Laufe der Zeit die Stoßfugen derart, daß der Zutritt des Wassers in die Drains vollständig aufgehoben wird, während die Röhren im Innern frei bleiben. Dieser Vorgang ist öfters an Drainagen in Tonboden beobachtet, welcher ein Verwitterungsprodukt von Porphyr war. Doch neigen wohl eisenhaltige Tonböden zu diesem Verschließen der Stoßfugen. Im zweiten Falle versagt die Wirkung der Drainage dadurch, daß sich der im Draingraben aufgefüllte Boden allmählich so setzt, daß er dem Versinken des Wassers zu großen Widerstand leistet. In schweren Bodenarten hat man sich die Entwässerung durch Drains in der Hauptsache so vorzustellen, daß das überschüssige Wasser sich zuerst über dem Drainrohre senkt und daß nun das Wasser seitlich nach dem Drain Gefälle erhält und in den Poren des Bodens diesem zufließt. Daß der Entwässerungsvorgang in der geschilderten Weise verläuft, erkennt man aus den Erscheinungen, die während der Entwässerung kenntlich werden. Zuerst zeichnen sich die Drains bei Beginn der Entwässerung als trocken aus, und nach und nach verbreitern sich die abgetrockneten Stellen nach der Mitte zweier Drains zu. Je schneller nun der Boden über dem Drain sein Wasser abgibt, desto schneller tritt die seitliche Entwässerung ein, weil das Gefälle und der entwässernde Bodenquerschnitt ein größerer ist. Je langsamer aber die Entwässerung des Bodens im Draingraben von statten geht, um so langsamer verläuft auch die seitliche Entwässerung. Durch diese Verlangsamung der Entwässerung kann nun der Fall eintreten, daß die früher ausreichend bemessene Strangentfernung nicht mehr genügt, und mit der Zeit die Notwendigkeit der Herstellung einer ausreichenden Entwässerung sich ergibt.

Im ersten Falle ist ein Aufgraben der alten Drainage, Aufnehmen der Röhren, Entfernen der verschließenden Kruste von den Röhren und Wiederverlegen der Röhren am Platze, da in diesem Falle das Reinigen der Röhren sich billiger als die Neubeschaffung derselben stellen wird. Auch im zweiten Falle kann sich das genannte Verfahren empfehlen, doch kommt hier auch eine Neudrainierung durch Zwischendrainen in Frage, welche wegen der entstehenden engen Strangentfernung für längeren Zeitraum, vielleicht dauernde Abhilfe verspricht. Voraussetzung ist in beiden Fällen natürlich, daß sonstige Fehler der Anlage nicht vorhanden sind.

Auch das Verschlämmen der Drains durch Eisenocker ist eine durch die Bodenverhältnisse hervorgerufene Zerstörung der Drainage. Wenn auch die Hauptbestandteile des Eisenockers Ferrihydroxyd oder Ferrohydroxyd — auch als Eisenhydroxyd und Eisenhydroxydat bezeichnet — in Wasser an sich nicht lösbar sind, so wird doch oft durch andere chemische Verbindungen eine solche

Lösbarkeit herbeigeführt. Einer der bekanntesten dieser Vorgänge ist die Lösbarkeit des Ferrihydroxyds und des Ferrohydroxyds im kohlenensäurehaltigen Wasser. Da nun fast alles Wasser mehr oder weniger Kohlensäure enthält, so ist es auch imstande, gewisse Mengen der genannten Hydroxyde aufzulösen. Kommt aber derartig mit Ferri- oder Ferrohydroxyd gesättigtes Wasser mit der atmosphärischen Luft in Berührung, so entweicht die Kohlensäure; damit verliert das Wasser die Kraft, die Eisenhydroxyde lösbar zu halten, und letztere bilden den als Eisenocker bezeichneten schlammigen Niederschlag. Besonders stark macht sich dieser Niederschlag an den Ausmündungen der Drainagen in den Vorflutgräben bemerkbar. Aber auch schon in den Drainröhren selbst bilden sich die Niederschläge, da ein vollständiger Luftabschluß innerhalb der Drainage nicht möglich ist. Jedem versinkenden Wasserteilchen folgt die Luft, der Raum über dem Wasserquerschnitt der nicht voll laufenden Röhren ist mit Luft gefüllt, um so mehr, ja größer die verwendeten Röhrenweiten sind.

Deshalb mußte auch das früher empfohlene und versuchte Mittel versagen, die Ausmündungen der Drains unter dem Wasserspiegel der Vorflutgräben anzulegen. Der Zweck, einen völligen Abschluß der Luft herbeizuführen, konnte nicht erreicht werden, dagegen machten sich durch die Verlangsamung des Wasserabflusses in dem unteren Teile des Sammlers andere Nachteile geltend. Auch eine Vergrößerung der Röhrenweiten, um die Dauer der Drainage zu verlängern, weil zur vollen Verschlammung eines weiteren Rohres ein größerer Zeitraum erforderlich sei, führt nicht zum gestellten Ziele, da im weiteren Rohre ein vermehrter Luftzutritt und damit eine vermehrte Ausscheidung des Ockerniederschlags stattfindet und das Rohr mindestens ebenso früh verschlammte wird, wie ein engeres.

Bei der Frage, wie eine durch Ockerniederschlag unwirksam gewordene Drainage am zweckmäßigsten wieder in Stand gesetzt wird, ist zuerst festzustellen, in welchem Umfange die Wirksamkeit der Drainage durch die Ockerbildung beeinträchtigt ist. Gleichzeitig ist zu prüfen, ob der Drainageentwurf in seiner Systembildung der Verstopfungsgefahr durch die Ockerbildung Rechnung trägt.

Wie alle Prozesse, so erfordern auch die chemischen eine gewisse Zeit. Abgesehen von den chemischen Verbindungen bei Explosionen geht die Trennung bestehender Verbindungen und die Neuverbindung verwandter Stoffe nur allmählich vor sich, das Ausscheiden des Ockers um so langsamer, als in den engen Drains nur ein geringer Zutritt, und zwar kohlenäurereicher Luft, stattfindet. Ferner wird der Niederschlag des Ockers um so länger vermieden, je schneller die Bewegung des Wassers in den Drainröhren ist, da die Kraft des bewegten Wassers die ausgeschiedenen Ockerteile noch schwebend weiterzutragen vermag.

Bei Drainagen mit Ockerbildung kommt es daher darauf an, das eisenhaltige Wasser so schnell als möglich dem Vorflutgraben zuzuführen. Das geschieht durch Bildung kleiner Systeme, Wahl der kürzesten Wege für die Wasserführung und möglichst starkes Gefälle der Sauger und Sammler. Als unbedingt nachteilig ist in solchen Fällen die Anwendung der Querdrainage mit Anordnung der Sauger in schwachem Gefälle bei fast senkrechter Richtung auf den Sammler

zu vermeiden. Soweit nicht Mulden und Vertiefungen eine andere Lage des Sammlers bedingen, kann seine Lage im stärksten Gefälle beibehalten werden. Es sind aber alsdann die Sauger spitzwinkelig mit einem dem des Sammlers möglichst gleichkommenden Gefälle in ihn einzumünden.

Es sei noch hier erwähnt, daß bei Bildung zahlreicher kleiner Systeme die Anlage von Vorflutgräben notwendig wird, die bei ungünstiger Lage die Bewirtschaftung nicht unwesentlich erschweren würden. In solchen Fällen wird mit Rücksicht auf den landwirtschaftlichen Betrieb der Vorflutgräben wohl oder übel durch einen Haupt-Sammeldrain ersetzt werden müssen, in welchen die einzelnen Teilsysteme einmünden. Je nach dem vorhandenen Längsgefälle des Hauptsammlers ist die Gefahr der Verstopfung größer oder geringer.

Die Dauer der Anlage hängt von der Unterhaltung dieses Hauptsammlers ab. Werden die entstehenden Schäden, bevor sie auf die Teilsysteme übergreifen können, von Zeit zu Zeit beseitigt — der Sammler läßt sich durch Aufgraben in größeren Abständen, Durchführung des Drahtes usw. reinigen (s. S. 156 oben) —, so ist ohne zu große Unterhaltungskosten die Dauer der Anlage gewährleistet.

Nach den eben entwickelten Grundsätzen ist nun die vorhandene Anlage auf ihre Zweckmäßigkeit zu prüfen. Ist der alte Entwurf fehlerhaft, so kann nur eine Neudrainage helfen. Eine Benutzung der Röhren der alten Drainage kann höchstens für große Rohrweiten in Frage kommen, da für kleinere die Kosten des Aufgrabens und der Wiederauffüllung der Draingräben, das Herausnehmen und Reinigen der Röhren teurer als die Neubeschaffung sein würde. Soweit einzelne Teile der alten Drainage den obigen Grundsätzen entsprechen und durch die Verstopfungen in den unteren Teilen noch nicht oder nur in geringem Grade in Mitleidenschaft gezogen sind und sich mit den Neuanlagen in zweckmäßiger Weise verbinden lassen, ist eine Erneuerung entbehrlich.

Ist die Zweckmäßigkeit des Entwurfs der alten Drainage festgestellt und sind namentlich noch größere Teile der Anlage in gutem Zustande, so ist die Wiederherstellung der alten Anlage am Platze.

Die gleichen Ueberlegungen gelten für unwirksam gewordene Drainagen durch umfangreiche Versandung infolge Schliefsand.

Bei den Verschlammungen durch Ockerniederschlag und durch Schliefsand spielen außer den ungünstigen natürlichen Verhältnissen und Fehlern des Entwurfs auch Fehler der Ausführung und der Unterhaltung eine wichtige Rolle.

**Zu 2.** Bei Fällen der Unwirksamkeit einer Drainage, die nur durch unrichtigen Entwurf herbeigeführt sind, ist als erste Ursache die unzureichende Bemessung des Abstandes der einzelnen Drains voneinander zu nennen. Während einestheils Schädigungen durch zu geringe Strangentfernungen, abgesehen von den unnötig vermehrten Anlagekosten, überhaupt nicht hervorgetreten sind, ist anderenteils durch zu großen Abstand der Drains oft eine ungenügende Entwässerung in der Mitte zweier Drains eingetreten, mit den Folgen, daß nicht allein diese nassen Stellen keine Ertragssteigerung brachten, sondern daß infolge verspäteter Bestellung die Ernte des ganzen Feldes geschädigt wurde.

In den Fällen nun, in denen die gewählte Strangentfernung nicht zur Entwässerung des Bodens ausreicht, bleibt nur das durchgreifende Mittel übrig,

zwischen die bestehenden Drains in halber Entfernung Zwischendrains einzulegen, es sei denn, daß die Nässe nicht im ganzen Felde gleichmäßig auftritt, und nur einzelne Flächen einer kräftigeren Entwässerung bedürfen. In solchen Fällen würde die Anlage von Schlitzgräben an den nasserer Stellen, auch die Anlage von Sammlern geeignetenfalls zur Entwässerung genügen.

Zu umfangreichen Verstopfungen kann auch eine zu horizontale Anordnung der Saugdrains im Sinne der Querdrainage Anlaß geben, ebenso die Anlage von Teilsystemen, welche zwar das nötige Gesamtgefälle haben, aber wegen zwischenlagernder Höhe künstliches Gefälle erhalten müssen. Bei nicht ganz sorgfältiger Ueberwachung der Ausführung entstehen Fehlstellen, die im Laufe der Zeit die Drainage zerstören.

**Zu 3, 4 bis 5.** Gibt im genannten Falle der Entwurf selbst den Anlaß zu fehlerhafter Ausführung, so können aber auch teils schwaches Gefälle, teils sträflicher Leichtsinn die Ursache schlechter Ausführung werden. Ungleichmäßige Verteilung der Gefälle, Wassersäcke, schlechtes Legen der Röhren — eine ganz gerade Richtung der Drainröhren ist stets verdächtig. Ein gut verlegter Strang wird immer seitwärts bald nach der einen, bald nach der anderen Seite ausweichen, weil die meisten Röhren durch den Brand eine kleine Krümmung erleiden, welche nicht nach oben oder unten verlegt werden darf (s. a. S. 106). wenn ein gleichmäßiges Sohlgefälle und guter Schluß der Röhren erzielt werden soll — fehlerhafte Ausführung der Einmündung —, auch die Verwendung von Formstücken schützt nicht bei unzuverlässiger Ausführung. Ferner können auch die Verwendung ungenügend gebrannter oder mergelhaltiger Röhren, endlich mangelnde Unterhaltung — namentlich der Vorflut — die Ursachen der Zerstörung einer Drainage werden.

Das Verfahren zur Erneuerung der Drainage ist von den jeweiligen Umständen abhängig. Das Aufgraben und die Wiederherstellung der alten Drainage wird im allgemeinen nur in Frage kommen, wenn der Entwurf nach jeder Richtung hin zweckmäßig ist. Um das beurteilen zu können, ist das Vorhandensein einer guten Ausführungskarte mit den nötigen Angaben, wie Nivellement, Höhenschichtenlinien, Gefälle und Rohrweiten der Sammler, Ausmündungshöhen und Vorflut, von größter Wichtigkeit. Sie gibt dem Techniker von vornherein einen guten Anhalt über wahrscheinliche Ursache des entstandenen Schadens, die wahrscheinliche Ausdehnung, die Möglichkeit der Erhaltung eines Teiles der alten Drainage und dergl. mehr.

Zu erwähnen ist noch, daß bei sehr schwachem Gefälle und beim Vorkommen von Wassersäcken im Hauptsammler die Anlage eines neuen Sammlers zweckmäßig ist, da sich der alte Sammler in solchen Fällen selten dauernd gut wiederherstellen lassen wird.

Aus dem Gesagten ist zu ersehen, daß die Art der Neudrainage von vornherein sich nicht allgemein bestimmen läßt, daß die Entscheidung über die Wahl der Mittel zur Wiederherstellung der Entwässerung von den gegebenen Verhältnissen abhängig ist, und welche Mittel sich für einzelne Fälle besonders eignen.

Es bleibt nur noch zu erörtern, was im Falle der Neudrainierung mit der alten Drainage anzufangen ist. Der günstigste Fall ist der, in welchem eine

alte Längsdrainage durch Querdrainage ersetzt wird und damit die Drains der alten Leitung in kurze, unzusammenhängende Teile zerschnitten werden. In diesem Falle bedarf es überhaupt keiner Schutzmaßregeln, da die auseinandergerissenen Teile der Drains keine nennenswerte Wassermenge führen und deshalb Schaden nicht verursachen können. Etwas anderes ist es, wenn sich die alten und neuen Drains garnicht, oder nur unter spitzem Winkel kreuzen. Dann bleiben längere, im Zusammenhange stehende Teile der alten Drainage erhalten, welche schon bemerkbare Wassermengen nach dem tiefsten Punkte der Leitung abführen und Schaden verursachen können, da die neue Drainage nicht imstande ist, daß zugeflossene Wasser sofort aufzunehmen und sofort weiterzuleiten.

Ein einfaches Unterbrechen der alten Drainage nützt hier nichts. Es sind hier nun folgende Wege gangbar:

1. Einmündung der alten Drainage in die neue, wenn eine Verstopfung der neuen Drainage durch die alte nicht zu befürchten ist.
2. Die Wiederherstellung der unterbrochenen Verbindungen der alten Drainage bei nicht reinen Rohrleitungen, wenn die Wiederherstellung der Verbindungen infolge verschiedener Höhenlage der beiden Drainagen möglich ist. Es ist in diesem Falle dafür zu sorgen, daß die Leitungsfähigkeit der alten Sammler erhalten bleibt, oder daß an geeigneter Stelle eine Ueberleitung des Wassers der alten Drainage durch einen Kiesfilter in den neuen Sammler angelegt wird.
3. Anlage von Kiesfiltern an jeder Schnittstelle der alten Drainage, so daß das aufzunehmende Wasser leicht durch mehrere Stoßfugen in die neue Drainage eintreten kann.
4. Aufgraben und Unterbrechung der alten Drainage an weiteren Stellen, sodaß die kleinen übrigbleibenden Drainabschnitte Schaden nicht mehr bringen können.

Welcher Art und Weise der Vorzug zu geben ist, hängt von den Verhältnissen ab, namentlich, ob ein Teil der alten Drainage sich vorteilhaft noch erhalten läßt.

#### 44. Herstellung der Drainröhren.

Obwohl die Herstellung der Drainrohre in der Regel von den Ziegeleien fabrikmäßig betrieben wird, ist ihre Kenntnis immerhin erforderlich, um gegebenenfalls aus den verwendeten Rohstoffen und der Betriebsweise einer Ziegelei auf die Güte der angebotenen Röhren schließen zu können.

a) **Drainröhren aus Ton.** Zur Herstellung der Ton-Drainröhren muß gute, nicht zu fette Ziegelerde genommen werden, die nur wenig Kalk enthält, sich hart und fest brennen läßt und in Frost und Nässe beständig bleibt. Ist der Ton zu fett, schwinden und reißen die Röhren. Er ist durch Beimischung von feinem, kalkfreiem Sande oder von fein gemahlener Tonscherben brauchbar zu machen.

Magerer Lehm eignet sich zur Anfertigung garnicht, da die Röhren zu starke Wände erhalten müssen und dadurch unnötig schwer und teuer werden. Derartige Ziegelerde wird durch Zusatz von fettem, blauem Ton verbessert.