

# Dränage: Tipps aus der Praxis

Klaus Pentzlin

---

4.1.2 Dränage – Tipps aus der Praxis Seite 473

**Titelbild:** Kompaktbagger 8 t klein aber gewandt

Mai 2001

Dränage: Tipps aus der Praxis

Klaus Pentzlin ist Vorsitzender des Lohnunternehmer-Verbandes Schleswig-Holstein und praktischer Lohnunternehmer, Eichenweg 1, Schönweide, 24329 Grebin, Tel. 04381-9843, Fax. 04381-9845.

Herausgeber:

Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft (RKL)

Leiter: Dr. Hardwin Traulsen

Am Kamp 13, 24768 Rendsburg, Tel. 04331-847940, Fax: 04331-847950

Internet: [www.rkl-info.de](http://www.rkl-info.de); E-mail: [mail@rkl-info.de](mailto:mail@rkl-info.de)

<b>Gliederung</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Vorwort</b>	<b>475</b>
<b>2. Suchen von Schadstellen</b>	<b>476</b>
<b>3. Ausrüstung</b>	<b>478</b>
3.1 Personal	478
3.2 Geräte	478
<b>4. Material</b>	<b>480</b>
<b>5. Schäden an Dränagen</b>	<b>484</b>
<b>6. Vorflut</b>	<b>485</b>
<b>7. Erneuerung von Sammlern und Saugern</b>	<b>486</b>
<b>8. Kontrollschächte</b>	<b>487</b>
<b>9. Anschlüsse</b>	<b>488</b>
<b>10. Abzweiger</b>	<b>490</b>
<b>11. Bodenverhältnisse</b>	<b>493</b>
11.1 Mineralboden	493
11.2 Moorböden	493
11.3 Tonböden	493
11.4 Zugsand	494
<b>12. Vermessung</b>	<b>495</b>
<b>13. Sicherheitsmaßnahmen</b>	<b>496</b>

## **1. Vorwort**

Kein Thema erregt die Gemüter der Landwirtschaft in einem nassen Jahr so sehr, wie das der Dränage. Plötzlich gibt es Seen und Bäche, wo vorher nie welche gewesen sind. In diesem Heft werden nicht die Grundlagen der Dränage dargestellt, sondern Tipps und Tricks aufgezeigt, wie Fehler in einem bestehenden System behoben werden können.

Bei der Ergänzung oder Reparatur von Dränagesystemen handelt es sich nicht um „Flickschusterei“, sondern es kommt in erster Linie darauf an, sorgfältig zu arbeiten, um das bestehende System nicht noch mehr zu beschädigen.

Bagger und Material erzeugen nicht unerhebliche Kosten, dennoch sollte neues Material mit Original-Formteilen verbaut werden. Die Fehler liegen später unter der Erde und können wieder nur mit erheblichem Aufwand beseitigt werden.

Sparen Sie nicht am falschen Ende!!

## 2. Suchen von Schadstellen

Bevor überhaupt der Bagger zum Einsatz kommt, sind folgende Punkte zu beachten.

- Den Drainageplan der Fläche einsehen (Abb. 1)
- Andere Leitungspläne (Strom, Wasser, Gas, Telefon etc.) einsehen
- Versuchen das bestehende System durch Spülen wieder in gang zu setzen
- Stellen an denen Wasser aus dem Boden dringt orten und Markieren

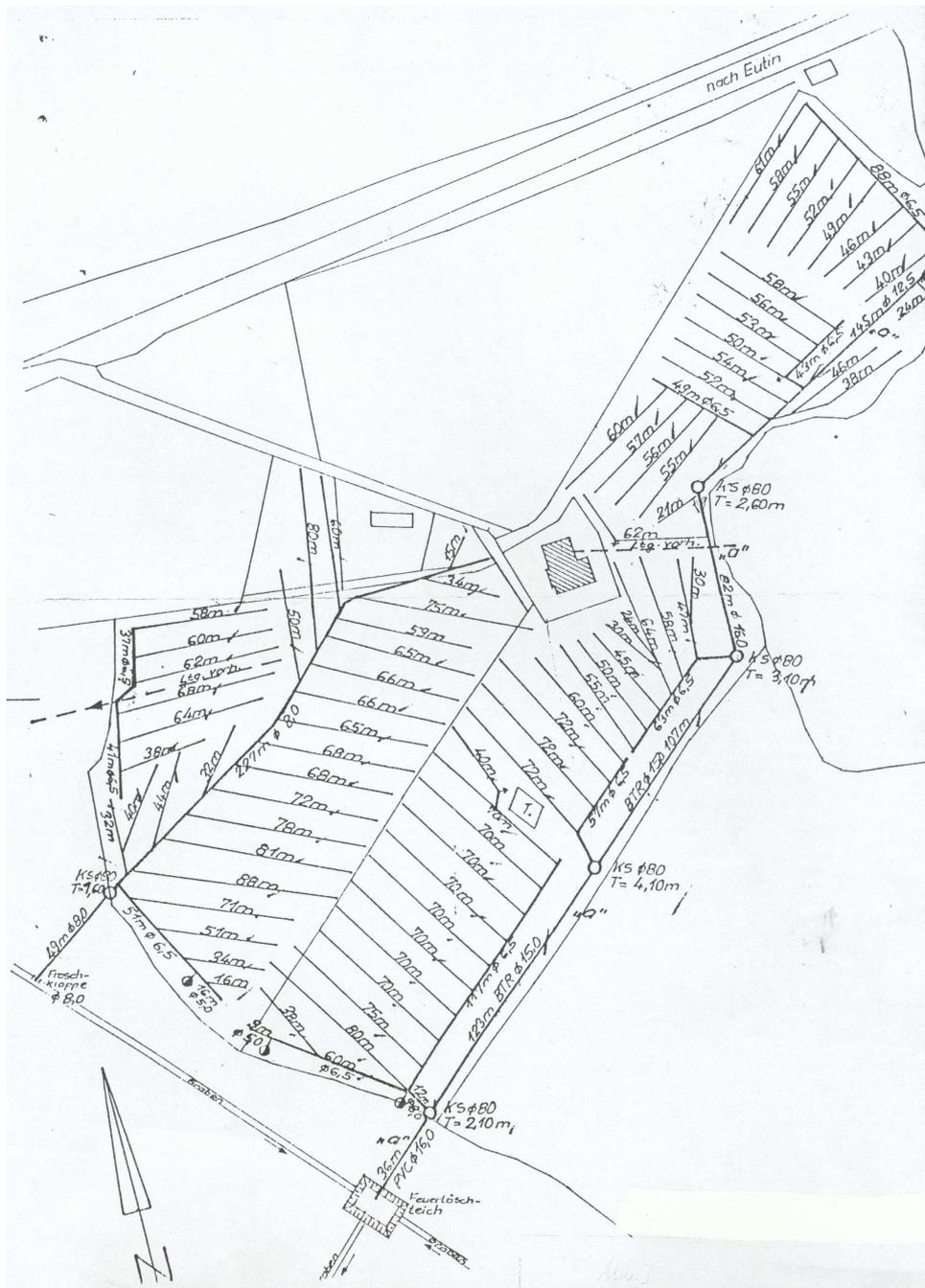


Abbildung 1: Drainageplan Maßstab 1:2000

## Methoden der Suche

- Genaues Ausmessen der Leitung mit Hilfe von Plänen
- Aufgraben, quer zum Verlauf des Dränrohres (Querschlag)
- Wüschelrutengänger; z.B. Suche mit zwei rechtwinklig gebogenen Kupferdrähten (siehe Abb. 2) mindestens aus zwei Richtungen die Leitung überlaufen.

### **Abbildung 2:** Suche einer Leitung mit Hilfe von zwei rechtwinklig gebogenen Kupferdrähten

Diese Fähigkeit besitzt nicht jeder und deshalb bleibt oft keine andere Möglichkeit, als der Querschlag mit dem Bagger. Bei diesem Verfahren wird quer zum vermuteten Verlauf des Dränrohres der Boden aufgebaggert. Hierbei wird der Boden Schicht für Schicht von oben abgezogen. Die Schichtstärke sollte nicht mehr als 10 cm betragen, um ein Dränrohr nicht zu verletzen, wenn man es mit dem Bagger erfasst und um es nicht zu untergraben, damit es an dieser Stelle später nicht absackt. In den ersten 50 cm kann sorglos gebaggert werden, da keine Leitung zu vermuten ist. Oft lassen sich alte Drainagegräben durch den gemischten Boden, mit dem sie wieder angefüllt wurden, erkennen. Je älter jedoch eine Drainage ist, umso geringer ist der zu erkennende Unterschied. Läßt eine Stelle ein Dränrohr vermuten, sollte die Suche wechselweise mit dem Spaten und dem Bagger fortgeführt werden. Dabei wird mit dem Spaten an der Stelle gegraben und anschließend mit dem Bagger bis zur Grabbtiefe weiter abgeschabt. Diese Methode versagt jedoch, wenn es sich um eingefräste oder gar eingepflügte Rohre handelt. Mit dieser Art der Suche vergehen oftmals Stunden und sie ist damit auch die kostspieligste. Darum ist es auch so wichtig, quellende Stellen sofort zu markieren. Nasse Stellen sind nicht in jedem Fall der Garant dafür, dass der Schaden unter ihnen liegt, Wasser geht oft seltsame Wege.

**Wichtig!** Jeder gefundene Drän ist sofort ein zu messen und in eine Schlagkarte einzutragen.

### 3. Ausrüstung

Je nach Art und Umfang der anstehenden Dränagearbeiten müssen Personal und Geräte ausgewählt werden.

#### 3.1 Personal

- Nie mit weniger als zwei AK arbeiten. Das ist nicht nur für die Arbeitssicherheit, sondern auch für die Sorgfalt. Ein Baggerführer und ein bis zwei AK im Graben zum Nivellieren und Nacharbeiten im Graben.
- Je Tiefer das Bauvorhaben und je Größer der zu verlegende Drän ist um so mehr Personal wird benötigt. Der Bagger sollte nicht warten müssen und der Verleger sollte nicht zu weit zurück sein, da der Graben immer etwas bröckelt und die Handarbeit zu viel Zeit in Anspruch nimmt.

#### 3.2 Geräte

- **Bagger**

1. **Mini- oder Kompaktbagger**

Vorteil: hohe Beweglichkeit, geringe Bodenbelastung

Nachteil: Geringe Arbeitstiefe, geringe Leistung

Gut geeignet für kurze Abschnitte in relativ geringer Arbeitstiefe.

Ausrüstung: Tieflöffel 30-50 cm und Grabenräumschaufel

2. **Mobilbagger**

Vorteil: Gute Beweglichkeit, ausreichend Kraft zum Setzen von Schächten.

Nachteil: Geringe Geländegängigkeit.

Ausrüstung: Tieflöffel ab 40 cm bis 100 cm,

Grabenräumschaufel

3. **Raupenbagger**

Vorteil: Geländegängig, geringe Spurbelastung, trägt gut über, hohe Leistung, Einsatz auch bei Nässe möglich.

Nachteil: relativ unbeweglich (Tiefladertransport),

Ausrüstung: Tieflöffel 40-100 cm, Grabenräumschaufel

- **Nivelliergerät**

1. **Optisches Gerät**

Vorteil: kostengünstig, sehr genau

Nachteil: benötigt 2 AK gerade bei der Kontrolle während des Dränierens

## 2. Kreisellaser (Abb. 3)

Vorteil: Bedienung 1 AK, auch bei der Kontrolle, Gefälle kann vorgegeben werden, wirkt in der Fläche.

Nachteil: teure Lösung, jedoch nur in der Anschaffung

## 3. Kanallaser (Punktlaser)

Vorteil: Bedienung 1 AK, gerade Stränge, da die Richtung vorgegeben ist, Gefälle kann vorgegeben werden.

Nachteil: Wirkt nicht in der Fläche und ist nur für Verlegearbeiten tauglich.

### Abbildung 3: Kreisellaser mit Empfänger

#### • Handarbeitsgeräte

1. Schaufel kleine Größe
2. Dränschaufel (Abb. 4)
3. Spaten
4. Wasserwaage möglichst in verschiedenen Längen, bis 3 m
5. Spirale, oft ein gutes Hilfsmittel, um Schadstellen zu lokalisieren.
6. Dränkette

**Abbildung 4:** Handarbeitsgerät Schaufel, Spirale, Dränschaufel, Spaten v.l.

- **Spülgerät** Niederdruckgerät (bis 50 bar) mit mind. 200 m Schlauch

Die Auswahl des Baggers erfolgt in der Regel durch die Verfügbarkeit. Bei den Mietstationen sind Bagger von 1 bis 5 t ohne Schwierigkeiten zu bekommen. Größere Bagger stehen selten für die Kurzmiete zur Verfügung.

Oft ist ein noch so günstig gemieteter Bagger ohne Fahrer wesentlich teurer als ein angenommener Bagger mit gutem Fahrer. Die Leistung macht den Preis!

Leistung ist nicht nur in Meter pro Stunde zu messen, sondern gleichbedeutend mit der Qualität des Grabens. Ein zu tief ausgehobener Graben führt zu einer Rohrabsackung. Ungleichmäßige Tiefen führen zu erhöhter Handarbeit, verbunden mit geringen Tagesleistungen.

Es ist stets darauf zu achten, dass nicht zu viel Boden bewegt wird, da das Kapillargefüge an den Baggerstellen vernichtet wird und es vieler Jahre bedarf bis es wieder hergestellt ist. Die Poren und Kapillaren des Bodens sind Garanten für eine gut funktionierende Dränage. Deshalb sind so viele rekultivierte Flächen nicht trocken zu kriegen.

## 4. Material

**Rohre:** 3 Sorten von Material sind heute bei Rohren zu finden:

1. Ton
2. Kunststoff (als Sammelbegriff)
3. Beton

Die Verarbeitung von Tonrohren ist in den letzten Jahren immer weiter zurückgegangen. Dennoch schwören heute noch einige Spezialisten auf Tonrohre. Wer Tonrohre verlegt ist von vornherein zur Sorgfalt gezwungen. Das Bett der Tonrohre wird mit der Dänschaufel oder einem speziellen Zinken am Tieflöffel des Baggers hergerichtet. Für das letztere Verfahren benötigt man jedoch einen versierten Baggerfahrer oder einen lasergesteuerten Bagger. Beides ist nicht leicht zu bekommen.

Kunststoff setzt sich immer mehr durch. Lange ist es nicht nur der bekannte gelbe Schlauch, oder das bekannte KG - Rohr. Immer neue Varianten sind für fast jede Anwendung in den Baumärkten erhältlich. (Tab. 1)

**Tabelle 1:** Drän- und Vollfilterrohre (Werkbild Fränkische)

**Tabelle 2:** Teilsicker- und Mehrzweckrohre (Werkbild Fränkische)

**Tabelle 3:** Dränrohr-Zubehör (Werkbild Fränkische)

Beton dient in erster Linie zum Bau von Vorflutern. Unterschieden werden die Betonrohre DIN 4032 wie auch das Schachtmaterial DIN 4034 in die sog. alte DIN 4032 / 4034 Teil 2 und in die neue DIN 4032 / 4034 Teil 1.

Die alte DIN darf nicht mehr bei öffentlichen Bauvorhaben verwandt werden. Die Teile nach neuer DIN sind absolut schwerlasttauglich und für die normale Drainage nicht erforderlich. Sie sind nur unnützlich schwer und teuer.

In der Drainage werden am häufigsten Falzrandrohre und dann erst Muffenrohre verwandt.

## **5. Schäden an Dränagen**

Der Aufwand für eine Reparatur hängt von der Art des Schaden ab.

### **Verstopfung**

Geringe Verstopfung wie z.B. durch Wurzeln lassen sich oft durch Spülen der Leitungen wieder beheben. Sollte jedoch das Spülen nicht zum gewünschten Erfolg führen, so ist der Dränagestrang an der Schadenstelle aufzugraben und evtl. zu erneuern.

### **Verstopfung der Poren**

Durch zu aggressives Spülen der Dränagen kann es zu Verstopfung der Öffnungen im Dränagerohr kommen. Es werden zu viele Schluffanteile durch das Spülen mit zu hohem Druck freigesetzt und durch den entstehenden Unterdruck beim Herausziehen des Spülschlauches in die Poren hineingezogen und verschlemmen diese wie Beton. So hat die Drainage freie Rohre ohne Wirkung.

### **Versackung**

Ein Schaden tritt vor allem auf dränierten Moorböden häufig auf.

Nach der Drainage werden oft Flächen, die natürliches Grünland sind, in Ackerflächen verwandelt. Durch die Entwässerung wird der Boden mehr durchlüftet und organische Substanz abgebaut. Die Mächtigkeit der in Moorböden vorhandenen Torfschicht geht je nach Anteil organischer Substanz zurück. Dadurch sackt die Drainage unterschiedlich stark ab und verläuft ähnlich einer Berg- und Talbahn.

Zusätzlich reicht die Mächtigkeit der Abdeckschicht nicht mehr zum Schutz vor mechanischer Beanspruchung durch schwere Ackergeräte aus.

## **Verformung**

Sollte gerade im Bereich von Senken die Abdeckung nicht ausreichen, ist oft das Überfahren der Stränge und die damit verbundene mechanische Beanspruchung Grund für eine defekte Drainage.

Die Schadstellen sucht man vom Schacht oder einer anderen geeigneten Stelle aus, in dem man die Meter misst, bis wohin der Spülschlauch vordringt oder bis wohin eine Spirale, Drainagekette oder ähnliches geschoben werden kann.

## **6. Vorflut.**

Die Vorflut ist der Höhenunterschied zwischen der zu dränierenden Fläche und dem abnehmenden Gewässer.

Bei der Erneuerung oder Ergänzung eines Systems ist zuerst zu prüfen, ob die vorhandene Vorflut ausreicht. Dränagen sollten mindestens mit 80 cm Boden bedeckt sein. Anderenfalls kommt es zu der oben genannten mechanischen Belastung.

Die Vorflut kann durch ein Nivelliergerät optisch oder per Laser oder mit Hilfe einer Schlauchwaage bestimmt werden. Der Laser bietet heute die beste Möglichkeit allein zu vermessen.

Die Vorflut sollte sich nicht am niedrigsten Wasserstand orientieren, da der Drän sonst bei Hochwasser unter Wasser liegen könnte. Das führt häufig zur Versandung. Der mittlere Wasserstand ist entscheidend.

Wichtig: Die Baggerarbeiten haben immer am Vorfluter zu beginnen! Immer gegen die Fließrichtung arbeiten, da Wasser sofort abgeleitet wird und sich nicht im Drainagegraben aufstaut. Die Erfahrung zeigt, auch wenn man versucht einen Dränstrang in der Waage zu verlegen, wird es immer wieder zu Höhenverlusten kommen.

Vorflutleitungen sind in keinem Fall anzuschneiden, um direkt eine Drainage anzuschließen. Eine Drainage sollte grundsätzlich bis zum nächsten Schacht geführt und erst dort eingeleitet werden. Beim Bau einer neuen Vorflutleitung empfiehlt es sich, im Anschluss einen Schacht zu setzen.

## 7. Erneuerung von Sammlern und Saugern

Wenn ein Drän stark beschädigt ist, sollte auf flicken verzichtet werden und gleich ein neuer Strang verlegt werden.

Folgende Verfahrensweise:

- Vorflut überprüfen, wenn möglich verbessern.
- Drän parallel zum vorhandenen verlegen
- Alle Dränagerohre die getroffen werden anschließen
- Offene Gräben müssen zum Feierabend mit einem Dränagerohr versehen sein und dieser muss bereits per Hand abgedeckt worden sein. Achtung! Zum Abdecken der Rohre keinen nassen oder steinigen Boden verwenden. Schon kleine Steine können ein Kunststoffrohr erheblich beschädigen. Bei Leitungen mit großem Querschnitt ist genügend Boden aufzulegen, um ein Aufschwemmen der Leitung bei plötzlich auftretendem Wassereinbruch zu vermeiden.

Der häufigste Fehler, der beim Verlegen von Saugern gemacht wird, ist die Verwendung zu großer Rohre. Sauger sollten den Durchmesser von 50 bis 60 mm nicht überschreiten. Je voller das Rohr ausläuft, um so größer ist der Saugeffekt. Sauger können ohne Bedenken bis 100 m verlegt werden. Die Verlegetiefe richtet sich nach der Vorflut und nach der Tiefe Wasser undurchlässiger Schichten. Der Abstand zwischen den Strängen sollte zwischen 8 und 15 m liegen. Die Abstände der Sauger zueinander richten sich nach der Bodenart und nach der möglichen Verlegetiefe. Je tiefer die Sauger verlegt werden können, um so größer kann der Abstand werden. Je größer der Lehmgehalt im Boden ist, umso geringer muss der Abstand zwischen den Saugern sein.

Das am häufigsten angewandte Verlegemuster ist die Fischgräte.( Abb.1)

Um Senken und Kühlen wird zusätzlich oft eine Ringdränage verlegt, um aus dem Berg drückendes Wasser rechtzeitig abzufangen. Der Ring sollte jedoch nicht zu weit um die vernässte Stelle gezogen werden, um wirklich alle Wasser führenden Schichten abzufangen.

Bei nicht ausreichender Vorflut empfiehlt es sich, einen offenen Graben in der Hauptbearbeitungsrichtung durch die Senke zu ziehen, mit der Dränage zu verbinden und einen Schacht ans Ende des Grabens zu setzen. Der Einlauf ist mit einem Gitter gegen groben Schmutz zu versehen. Der Schacht muss einen Ring tiefer als der Einlauf sein, um weiter als Sandfang zu dienen. Nur so läßt sich eine Verschmutzung des Systems vermeiden.

Zum Trockenlegen von Quellen wird ein Schacht mit Löchern, wie im Handel erhältlich oder ein altes gereinigtes Ölfass mit Löchern und gefüllt mit Sammelsteinen im Erdreich versenkt und an eine Drainage angeschlossen.

## 8. Kontrollschächte

Kontrollschächte sind unbeliebte Weggefährten der Drainage. In den meisten Fällen stören sie bei der Bearbeitung der Felder. Es kann jedoch nicht immer auf sie verzichtet werden. Der Abstand von Kontrollschächten sollte höchstens die doppelten Spülschlauchlänge betragen. In Vorflutleitungen wird grundsätzlich bei allen Anschlüssen ein Schacht gesetzt. Sammler sollten hier zu einem zentralen Punkt zusammengeführt werden. Dabei sollte man sich Stellen aussuchen, die bei der Bearbeitung der Flächen am wenigsten stören, z.B. am Feldrand.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit den Schacht im Erdreich zu versenken. Die Position solcher Schächte ist genau zu bestimmen, damit die Kosten im Falle einer Suche nicht höher sind als für die Reinigung. Ein kleiner Trick: Verfüllen Sie den Schacht mit Kiesel, Körnung 16/32. So bleibt der Schacht über mehrere Jahre bei der Bodenbearbeitung sichtbar.

Eine andere Möglichkeit ist die Einmessung mittels GPS (s. Kap. 12).

Leitungen, die durch die Schachtwand gelegt werden, sind sorgfältig wieder zu verstreichen. Bei Hochwasser kann es zu Ausspülungen kommen. Der ausgespülte Boden gelangt in den Schacht und damit in die weiterführenden Leitungen und kann diese verstopfen.

An der Schachtaußenkante ist besonders darauf zu achten, dass die Leitungen beim Verfüllen nicht nach unten abknicken. Der Boden ist durch das Setzen des Schachtes hier oft sehr weich und gibt leicht nach. Legen Sie ein Brett unter die Anschlussleitung, Länge: mindestens von der Schachtwand bis zum unberührten Boden oder führen sie das erste Ende der Leitung durch ein passendes KG-Rohr. (Abb. 5). Achten Sie darauf, dass der Dränschlauch auf jeden Fall in den Schacht reicht, auch wenn er durch ein KG-Rohr geschoben wird, sonst kann es beim Spülen zu erheblichen Problemen kommen.

**Abbildung 5:** Drän im KG – Rohr verlegt zum Schutz gegen Versackung

## **9. Anschlüsse**

### **Verbindung von Rohren (Kunststoff)**

Beim Verbinden von Rohren ist immer darauf zu achten, dass der Durchmesser des weiterführenden Rohres nicht kleiner ist als der des ankommenden. Ein Absatz gegen die Fließrichtung führt in den meisten Fällen zu Verstopfungen.

Niemals ein kleineres Rohr gegen die Fließrichtung in ein größeres stecken.

Am leichtesten lassen sich Rohre gleichen Durchmessers verbinden. Hierzu werden in der Regel die dafür vorgesehenen Verbinder verwendet. Sind diese einmal nicht zur Hand, schneidet man einfach zwei Enden vom gleichen Rohr, Länge ca. 30 cm ab und schneidet sie der Länge nach auf. Sie werden als Klammern über die Stoß an Stoß liegenden Rohre gesetzt. Einmal von unten einmal von oben. (Abb. 6a-d)



**Abbildung 6 d:** Original Dränverbinder

Oftmals eignen sich auch KG-Rohrreste. Sie sind erheblich günstiger als Originalverbinder, müssen aber beim Verlegen besonders beobachtet werden damit nichts verrutscht.

## 10. Abzweiger

Die häufigsten Fehler beim Bau oder Reparatur einer Dränage werden im Bereich der Abzweiger gemacht (Abb. 7).

**Abbildung 7:** Passgenaues KG - Formteil als Abzweiger verbaut

Auch wenn die Originalteile teuer sind, können sie auf lange Sicht günstiger werden. Aber schon beim Einbau von Originalteilen werden oftmals Fehler gemacht.

Beim Verlegen eines neuen Stranges werden vielfach alte Leitungen, die wesentlich flacher liegen geschnitten. Sie sind auf jeden Fall anzuschließen. Dazu verwendet man in der Regel Anschlussklammern. Sie werden über das neu verlegte Rohr gestülpt, dann wird das Loch ausgeschnitten und dann das Anschlussrohr in das Anschlussstück eingeführt.

**Abbildung 8a:** Abzweiger in Klammer-Ausführung links mit Einführungsstutzen

**Abbildung 8b:** Abzweiger als Formteil seitliche Einführung (richtig)

**Abbildung 8c:** Abzweiger als Formteil Einführung von oben (falsch, führt zum Abknicken bei Belastung mit Boden)

Die Klammern leiten in einem Winkel von 90° ein. Wichtig ist, den gesamten Anschluss von Hand wieder mit Boden abzudecken und zu fixieren sonst knicken die Rohre sofort ab. 90° Anschlüsse können auch senkrecht von oben angeschlossen werden, wenn die Anschlussleitung in einem großen Bogen verlegt wird ohne abzuknicken. Bei den Anschlussklammern gibt es welche, bei denen Schlauch nur mit Hilfe eines Einlaufbogens fixiert werden kann (s. Tab 1) und solche, die mit einem Anschlussröhrchen versehen sind um den Schlauch optimal zu fixieren. Anschlüsse mit einem Winkel von 45° müssen stets von der Seite angesetzt werden, andernfalls kommt es zu Schäden. Bei dieser Anschlussform muss die neu verlegte Leitung getrennt werden.

Es ist stets darauf zu achten, dass nicht auf zu engem Raum gearbeitet wird. Kommt der anzuschließende Schlauch aus einer flacheren Zone sollte er 1 bis 2 m im Graben mitgeführt werden, bevor er angeschlossen wird.

**Vorsicht:** schlecht durchgeführte Anschlussarbeiten verhindern vernünftige Pflegearbeiten, wie das Spülen von Dränagen. Man muss immer bemüht sein, den das Innere des Rohres so glatt wie möglich zu gestalten. In eine Leitung herein ragende Teile sind Hindernisse, die vor allem bei Leitungen, die offene Einläufe haben wie z.B. Hofeinläufe, zu Verstopfungen führen. Sobald irgend welche Schmutzpartikel die Leitung passieren sollen werden sich Staus aufbauen, die dann wiederum nur durch Erdarbeiten zu beheben sind.

## **11. Bodenverhältnisse**

### **11.1 Mineralböden**

Dränagen lassen sich am leichtesten in Mineralböden verlegen. Je höher der Lehmanteil, umso stabiler ist die Sohle. Je höher der Sandanteil, umso instabiler ist der Graben, Sicherheitshinweise beachten.

### **11.2 Moorböden**

Sie lassen sich am schwersten Dränieren, weil in den meisten Fällen die Sohle recht weich ist. Man hat oft das Gefühl, dass sie schwimmt. Hier muss sehr genau gearbeitet werden. So schwer es auch fällt, weil alles Werkzeug verklebt, die letzten Zentimeter sollten mit der Hand geschaufelt werden. Senken im Graben sind Fehler, die sich kaum beheben lassen. Füllt man sie mit Mineralboden kommt es zu unterschiedlich starken Versackungen der Sohle und es bildet sich eine Berg- und Talbahn.

Bei sehr feuchten Bodenverhältnissen sollte der Drän auf einem Schalbrett verlegt werden. In Moorböden empfiehlt es sich, einen kokosummantelten Dränageschlauch zu nehmen oder den Drän zumindest mit ausreichend Stroh zu bedecken, um eine Verockerung zu vermeiden.

### **11.3 Tonböden**

Reine Tonböden finden wir unter verfüllten Mergelkuhlen oder alten Teichen und Bachbetten. Der Ton ist in den meisten Fällen Wasser undurchlässig und die Deckschicht aus mineralischem oder moorigem Boden nicht mächtig genug, um eine ausreichende Bedeckung zu erhalten. In diesem Fall sollte der Sammler möglichst durch die tiefste Stelle geführt werden und sämtliche Dränagegräben sind mit leicht Wasser durchlässigem Material zu verfüllen; zumindest in der Stärke der Tonschicht.

Bei all diesen Böden empfiehlt es sich mit der Dränschaufel zu arbeiten, da sie ein hervorragendes halbrundes Profil für den Drän schafft und darüberhinaus eine wesentliche Arbeitserleichterung durch die Leichtgängigkeit in allen Böden ist.

**Abbildung 9:** Vorbereitung des Drainagegrabens mit der halbrunden Dränschaufel führt zu einer guten Lage des Dräns

## 11.4 Zugsand

Zugsand gefährdet nicht nur die Drainage, sondern auch Ihr Leben. Er tritt unverhofft in Senken, aber auch auf Bergen unter Lehm, wie unter Sand auf. Hier gilt es möglichst schnell hindurch zukommen. Je länger eine Zugsandstelle geöffnet ist, umso unwahrscheinlicher ist es eine Leitung gerade zu verlegen. Am besten eignet sich für diese Stelle ein kokosummantelter Drän. Wenigstens sollte ausreichend Stroh vorhanden sein um damit den Drän einzupacken und ihm einen Filter zu geben. Der feine Zugsand kann die Leitung in nur kürzester Zeit verstopfen. Bretter können als Begradigung der Sohle verbaut werden. Bei Leitungen mit einem Querschnitt  $> 100$  mm möglichst Rohre in kürzeren Enden (ca. 3–6 m) verwenden. Jedes verlegte Rohr ist sofort mit Boden zu bedecken und damit zu fixieren, damit es nicht vom Zugsand nach oben gedrückt werden kann.

Es ist stets darauf zu achten, dass der Sand, der aus den Seitenwänden des Grabens austritt, Hohlräume schafft, die zum Einsturz des Grabens führen. Deshalb ist der Graben an solchen Stellen möglichst flach abzuböschten. Das Abflachen der

Böschung muss vor dem Durchbaggern der Zugsandschicht erfolgen, um diese möglichst nur kurze Zeit geöffnet zu halten um ein übermäßiges Nachsacken zu vermeiden.

Wenn die Zugsandschicht zu mächtig ist, und der Drän nicht vernünftig verlegt werden kann, bleibt nur noch die Grundwasserabsenkung und der Austausch von Boden. Hierzu bedarf es in den meisten Fällen einer Fachfirma.

## 12. Vermessung

Jede gefundene oder neu gelegte Leitung ist, sofern noch nicht geschehen, sofort vermessen und in eine Karte des Schlages eingetragen werden. Vorhandene Drainagepläne brauchen nur überarbeitet zu werden.

Auch hier kann man sich verschiedener Hilfsmittel bedienen. Herkömmliche Mittel sind Maßband, 2 m Rute und Kompass. Das wohl neueste Gerät hierzu ist der GPS - Empfänger.

Nach der herkömmlichen Methode werden im Gelände Fixpunkte gesucht, die sich nach Möglichkeit nie wieder verändern (feste Gebäude, Topographische Punkte, Bäume oder die zum Dränsystem gehörenden Schächte). Von diesem Fixpunkt aus, werden die Leitungen eingemessen, indem mit Hilfe des Kompass eine Nord-Süd und eine Ost-West gerade ermittelt wird und mit Fluchtstangen kenntlich gemacht wird.

Von diesen zwei Geraden werden die Entfernungen zum Anfangs, wie Endpunkt und allen Punkten an denen eine Richtungsänderung durchgeführt wird, bestimmt. Anschlussstellen werden auf gleiche Weise vermessen.

Bei der Vermessung per GPS liegen die meisten Vorteile. Zum einen kann die gesamte Fläche vermessen werden, man bekommt also eine genaue Flurkarte und zum anderen können alle wichtigen Punkte schnell und zuverlässig nach Koordinaten eingemessen. Das hat den Vorteil, dass man auf keine Fixpunkte angewiesen ist. Kontrollschächte können ohne weiteres versenkt werden, Anschlüsse lassen sich relativ schnell wiederfinden. (Abb. 10)

**Abbildung 10:** Dränageplan mit Hilfe von GPS gezeichnet.

Jede Art der Vermessung dient dazu einen Plan zu zeichnen. Dies ist erfahrungsgemäß die unangenehmste Aufgabe für den Praktiker und unterbleibt daher oftmals. Abbildung 1. zeigt ein Beispiel für einen Drainageplan. Relativ einfach ist es einen vorhandenen Plan zu ergänzen. Bei neuen Plänen empfiehlt es sich Katasterauszüge zu nutzen, wie sie für die Flächenprämie ohnehin vorhanden sind.

Letztlich geht es auch mit einer vergrößerten Landkarte. Wichtig ist der Eintrag von markanten Geländepunkten, um von dort ausgehend die Maße einzutragen.

Zusätzlich sollten andere Leitungen, wie Strom und Telefon eingetragen werden, damit bei späteren Arbeiten auch hier eine Beschädigung vermieden werden kann.

### 13. Sicherheitsmaßnahmen

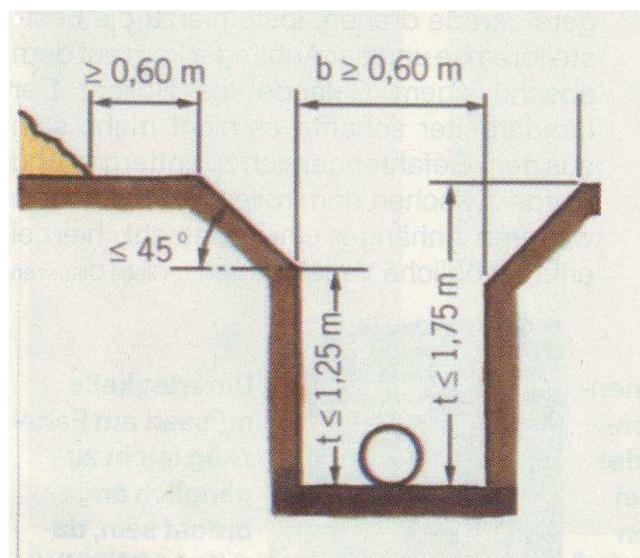
In der Praxis werden die Sicherheitsbestimmungen leider immer wieder vernachlässigt und so ist es wiederholt zu Unfällen gekommen.

Als erstes gilt, immer genügend Abstand zum Bagger halten. Und wenn man sich dem Bagger nähern möchte, nur nach vorheriger Kontaktaufnahme mit dem Baggerfahrer.

Die schlimmsten, häufig tödlichen Unfälle geschehen durch Verschüttung.

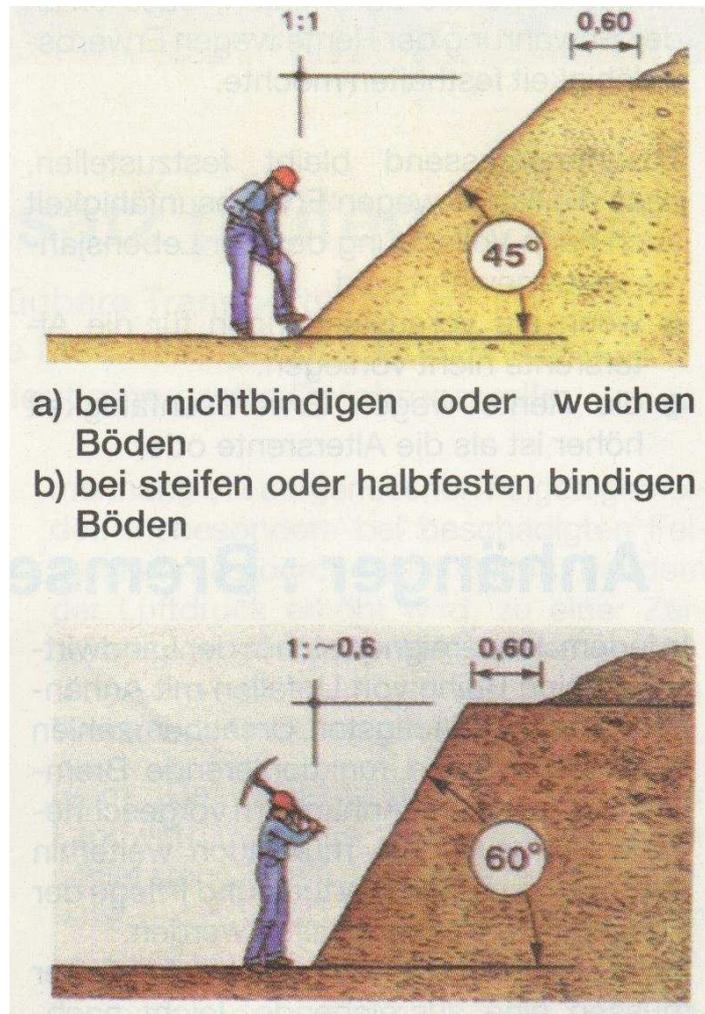
Um ein Einstürzen des Drainagegrabens zu verhindern muss entweder abgeböschet oder verbaut werden.

Bei einer Grabentiefe  $> 1,25$  m ist Abböschen oder Verbauen erforderlich. (Abb. 11)



**Abbildung 11:** Teilabböschung bei Baugruben  $> 1,25$  m Tiefe bis  $1,75$  m Tiefe

Bei einer Grabentiefe > 1,75 m ist ein Abböschen oder Verbauen von der Sohle her erforderlich. (Abb. 12)



- a) bei nichtbindigen oder weichen Böden  
 b) bei steifen oder halbfesten bindigen Böden

**Abbildung 12:** Baugrubentiefe >1,75 m: Abböschung ab Sohlenfuß, Böschungswinkel hängt von der Bodenart ab

Der Böschungswinkel ist im wesentlichen abhängig von

- a) der Bodenart  
 b) äußeren Einflüssen z.B. Zugsand, Grundwasser, Last nahe abgelegten Aushubbodens.

Verbauen wird in der Regel bei Dränagen erst bei Platzmangel erforderlich  
 Verbaumaterial: z.B. Spundwände, Trägerbohlenwände, Schlitzwände nach DIN 4124 verwenden.

(Quelle: Höper, Sicher Leben 4/2000)