Dränung

Regelung des Bodenwasser-Haushaltes durch Rohrdränung, Rohrlose Dränung und Unterbodenmelioration

Allgemeine Hinweise und Sonderfälle

DIN 1185 Blatt 1

Drainage; regulation of soil water management by drainage with pipes, drainage without pipes and subsoil amelioration; general instructions and special cases

Mit DIN 1185 Blatt 2, Blatt 3, Blatt 4 und Blatt 5
Ersatz für DIN 1185.

Frühere Ausgaben:
DIN 1958: 9.32
DIN 1185: 1950, 3.59

Seit Herausgabe der 8. Auflage der „Dränanweisung" im Jahre 1959 ist die Entwicklung auf dem Gebiet der Drän-technik und der Bodenkunde fortgeschritten. Maschinenarbeit löste die Handarbeit fast vollständig ab. Die Maschinen wurden schwerer und leistungsfähiger. Dies führte zu einer erhöhten Beanspruchung des Bodens, was vor allem bei gefügelabilem und staunassem Boden ungünstige Folgen hat. Die Gefahr wächst mit dem Zwang, aus wirtschaftlichen und zeitlichen Gründen die Fläche selbst bei ungünstigen Witterungsverhältnissen zu bearbeiten.

Der Bodenwasser-Haushalt wird heute differenzierter nach grundwasservernäßtem Boden und staunassem oder haftnassem Boden beurteilt. In Erkenntnis der Tatsache, daß es erfolgreicher ist, die Ursache statt die Wirkung zu bekämpfen, wird deshalb für Dränungen die Standortbeurteilung (siehe DIN 4220 Blatt 1 bis Blatt 4, Vornormen) Grundlage für die Wahl der technischen Maßnahmen sein. Eine möglichst weitgehende Besserung des Bodengefüges und dessen Stabilisierung wird als wesentliches Ziel der Dränung angesehen.

Es kann deshalb von einer „Dränanweisung" im bisherigen Sinne nicht mehr die Rede sein. Diese Norm ist vielmehr im Sinne von Richtlinien zu verstehen. Dem planenden und ausführenden Ingenieur soll mehr als bisher die Freiheit, aber auch die Verantwortung zu Entscheidungen aufgrund eingehenden Studiums der jeweiligen Standortverhältnisse gegeben werden.

Es schien deshalb zweckmäßig und notwendig, die erst in den letzten Jahren wissenschaftlich erarbeiteten, praktisch noch nicht abschließend erprobten Methoden der Unterbodenmelioration (Tieflockern und Tiefpflügen) im Boden in die Norm einzubeziehen. Diese Methoden werden insoweit empfohlen, als dies nach dem heutigen Stand der Erkenntnis möglich ist.

Damit ergab sich zwangsläufig eine neue Konzeption für diese Norm. Es konnten alle bodenkundlichen und standortbedingten Fragen ausgeklammert werden, da diese eingehend in DIN 4220 Blatt 1 bis Blatt 4 (Vornormen), DIN 19 680, DIN 19 681, DIN 19 682 Blatt 1 bis Blatt 13, DIN 19 683 Blatt 1 bis Blatt 19 und DIN 19 684 Blatt 31 bis Blatt 41 (z. Z. noch Entwürfe) behandelt sind.

Durch die Neufassung von DIN 18 308 müssen in dieser Norm die technischen Forderungen für das Dränvorhaben in allen Einzelheiten konkret erfaßt und definiert werden, da die Art der Bauausführung gemäß den Bedingungen des Deutschen Verdingungsausschusses in den technischen Normen zu behandeln ist. Schließlich war auch zu berücksichtigen, daß fast bei jeder Bauausführung Planänderungen notwendig werden. Der Bauleiter soll daher die Möglichkeit haben, sich über die wesentlichen Angaben für Planung und Bemessung der Dränung an Ort und Stelle zu unterrichten. Somit war eine Aufteilung der Norm nach den verschiedenen Fragestellungen und Anforderungen in mehrere Blätter angezeigt:

Blatt 1 Dränung, Regelung des Bodenwasser-Haushaltes durch Rohrdränung, Rohrlose Dränung und Unterbodenmelioration; Allgemeine Hinweise und Sonderfälle
Blatt 2 —; Wesentliche Angaben für Planung und Bemessung
Blatt 3 —; Ausführung
Blatt 4 —; Entwurf und Bestandszeichnungen
Blatt 5 —; Unterhaltung

Fortsetzung Seite 2 bis 16
Erläuterungen Seite 17

Fachnormenausschuß Wasserwesen (FNW) im Deutschen Normenausschuß (DNA)

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Deutschen Normenausschusses, Berlin 30, gestattet.

Änderung Dezember 1973:
DIN 1185 aufgeteilt in DIN 1185 Blatt 1, Blatt 2, Blatt 3, Blatt 4 und Blatt 5; Inhalt vollständig überarbeitet

Alleinverkauf der Normblätter durch Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin 30 und Köln
12.73

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN 1185-1:1973-12

Inhalt

	Seite
1. Geltungsbereich	3
2. Zweck der Dränung	3
3. Anwendung der Dränverfahren	3
3.1. Grundwasservernäßter Boden	3
3.2. Staunasser Boden	3
3.3. Haftnasser Boden	4
4. Rohrdränung	4
4.1. Vorflut und Vorflutanlagen	4
4.1.1. Vorflut	4
4.1.2. Vorflutanlagen	4
4.2. Dränabteilungen	4
4.2.1. Allgemeines	4
4.2.2. Anordnung der Dräne	4
4.2.3. Größe und Ausmündungen der Dränabteilungen	4
4.3. Sammler	4
4.3.1. Abflußspenden	4
4.3.2. Berechnungsgrundlage	4
4.3.3. Dränschächte und Absturzschächte	5
4.3.4. Überdeckung	5
4.3.5. Gefälle	5
4.3.6. Kreuzungen	5
4.4. Sauger	5
4.4.1. Anordnung der Sauger	5
4.4.2. Mindestnennweite	5
4.4.3. Gefälle	5
4.4.4. Dräntiefe	5
4.4.5. Dränabstand	5
4.5. Quellen und Fremdwasser	6
4.6. Grabenlose Rohrdränung	6
4.6.1. Allgemeines	6
4.6.2. Verlegeverfahren	6
4.7. Abflußstörungen	6
4.7.1. Allgemeines	6
4.7.2. Dränfilter	6
4.7.3. Kontrollschächte	7
4.7.4. Verockerung	7
4.7.5. Verwachsungen	7
4.7.6. Silo-Abwasser	7
4.7.7. Bodenrutschung	7
4.8. Dränung von Weingärten	7
4.8.1. Vernässungsursache	7
4.8.2. Ausführung	7
4.8.3. Dräntiefe, Dränabstände, Filter, Sicherung	8
4.9. Rohrdränung in der Marsch	8
4.9.1. Allgemeines	8
4.9.2. Sauger	8
4.9.3. Sammler und Kontrollschächte	8
4.9.4. Verebnen der Oberfläche	8
4.10. Rohrdränung im Moor	8
4.10.1. Allgemeines	8
4.10.2. Vorfluter	8
4.10.3. Dränabstände	9
4.10.4. Einzelheiten	9
5. Rohrlose Dränung	9
5.1. Allgemeines	9
5.2. Herstellung	9
5.3. Wirkung	9
5.4. Wirkungsdauer	9
5.5. Schlitzdränung	10
6. Unterbodenmelioration (Tieflockern, Tiefpflügen)	10
6.1. Anlaß zur Unterbodenmelioration	10
6.1.1. Ausnahmen	10
6.1.2. Folgen einer Bodenverdichtung	10
6.2. Tieflockern	10
6.2.1. Allgemeines	10
6.2.2. Anwendung	10
6.2.3. Einzelheiten	11
6.2.3.1. Gefälle der Lockerungsfurchen	11
6.2.3.2. Lockerungstiefe	11
6.2.3.3. Abstand der Lockerungsfurchen	11
6.2.3.4. Kombination mit Rohrdränung	11
6.2.3.5. Lockerungsgeräte und Zugkraftbedarf	11
6.2.3.6. Lockerungszeitpunkt	11
6.3. Tiefpflügen	12
6.3.1. Tiefpflügen von Mineralboden	12
6.3.1.1. Allgemeines	12
6.3.1.2. Anwendung	12
6.3.1.3. Einzelheiten	12
6.3.1.3.1. Gefälle der Pflugfurchen	12
6.3.1.3.2. Pflugtiefe	12
6.3.1.3.3. Zeitpunkt für das Tiefpflügen	12
6.3.1.3.4. Kombination mit Rohrdränung	12
6.3.1.3.5. Zugkraftbedarf	12
6.3.2. Tiefpflügen von Moor und Anmoor	12
6.3.2.1. Allgemeines	12
6.3.2.2. Anwendung	13
6.3.2.3. Einzelheiten	13
6.3.2.3.1. Furchentiefe und Nacharbeiten	13
6.3.2.3.2. Kombination mit Rohrdränung	13
6.4. Maßnahmen zur Erhaltung der Unterbodenmelioration	13
6.4.1. Meliorationskalkung der Mineralböden	13
6.4.2. Meliorationsdüngung der Mineralböden	13
6.4.3. Meliorationskalkung und -düngung der tiefgepflügten Moore	13
6.4.4. Anbau wurzelintensiver Pflanzen	13
6.5. Nachfolgende Bodenbearbeitung	14
Stichwortverzeichnis	14

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN 1185-1:1973-12

1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt für Verfahren zur Regelung des Bodenwasser-Haushaltes landwirtschaftlich genutzter Flächen durch Dränung.

Die Standortbedingungen, insbesondere Bodeneigenschaften und Vernässungsursachen, bestimmen die Wahl des Verfahrens. Es ist zu prüfen, ob Rohrdränung, Rohrlose Dränung, Unterbodenmelioration oder kombinierte Maßnahmen (siehe Bild 1) zweckmäßig und wirtschaftlich sind. In allen Fällen ist anzustreben, das Fremdwasser vom Drängebiet fernzuhalten. Bei genügend durchlässigem Boden ist zu untersuchen, ob im Falle zu hoher Grundwasserstände durch eine Verbesserung der Vorflut die Regelung des Wasserhaushaltes erreicht werden kann. Hierzu ist das Gebiet durch tiefgreifende Aufschlußbohrungen nach durchlässigen Schichten zu untersuchen. Wenn die Vorflutverbesserung nicht ausreichend wirkt, sollten weitere technische Maßnahmen erwogen werden.

2. Zweck der Dränung

Durch Dränung wird die für Kulturpflanzen und Bodenbearbeitung schädliche Bodennässe beseitigt, die Durchlüftung des Bodens verbessert, tiefere Bodenbereiche für die Pflanzenwurzeln erschlossen, Nährstoffe besser ausgenutzt, organische Säuren abgebaut, die Tätigkeit der Bodenbakterien angeregt. Die Möglichkeit einer zeitigeren Bestellung verlängert die Wachstumszeit. Die Bewirtschaftung wird erleichtert und Schäden im Zusammenhang mit der Mechanisierung (Bodenpressung) werden gemindert oder beseitigt. Die Weiden werden trittfester, die Niederschläge während der Wachstumszeit können besser ausgenutzt werden. Durch die erhöhte Speicherfähigkeit verfügen vor allem der staunasse und haftnasse Boden nach der Dränung in Trockenzeiten über wesentlich mehr nutzbare Bodenfeuchte.

Die technischen Anlagen lassen sich nur dann sachgemäß und wirtschaftlich bauen und unterhalten, wenn ihnen ein Entwurf zugrunde liegt, der nach anerkannten technischen Grundsätzen aufgestellt ist.

3. Anwendung der Dränverfahren

Vor der Entscheidung über technische Maßnahmen für die Standortverbesserung ist festzustellen, ob grundwasservernäßter Boden, staunasser Boden oder haftnasser (bisher allgemein als schwer durchlässig bezeichnet) Boden ansteht.

3.1. Grundwasservernäßter Boden

Ein Boden ist grundwasservernäßt, wenn sich das Wasser im Boden zwar frei bewegen kann, die Grundwasseroberfläche aber für die Kulturpflanzen und für die Bearbeitung des Bodens ungünstig hoch liegt. Ein optimaler Bodenwasser-Haushalt läßt sich durch Absenken der Grundwasseroberfläche auf einen günstigen Flurabstand erreichen. Die Wirkung des Kapillarsaumes ist zu berücksichtigen.

Grundwasservernäßter Boden ist, soweit eine Verbesserung der Vorflut nicht ausreicht, grundsätzlich systematisch mittels Rohrdränung (Systemdränung) zu dränen. Es kann dabei von Vorteil sein, eine Rohrdränung mit einer Rohrlosen Dränung zu kombinieren, weil dadurch die Gefügeverbesserung beschleunigt, der Abstand der Rohrdräne vergrößert und somit eine erhöhte Wirtschaftlichkeit erzielt werden kann.

Die Dränabstände werden nach der Wasserdurchlässigkeit des Bodens k_{fb} bemessen (siehe DIN 19682 Blatt 8 „Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit mit der Bohrlochmethode").

Flächen, die so tief liegen, daß ihre Bodenverbesserung eine unwirtschaftliche Erhöhung der Kosten für Vorflut oder Schöpfwerke bedingen würde, sollten nicht gedränt werden. Es ist aber vertretbar, bei kleinen Flächen Ausnahmen der empfohlenen normalen Saugertiefe zuzulassen (Mindesttiefe = 70 cm).

3.2. Staunasser Boden

Ein Boden ist staunaß, wenn die vertikale Wasserbewegung im Boden durch eine Stauwassersohle gehemmt ist und sich für die Kulturpflanzen und für die Bearbeitung zeitweilig schädliches Stauwasser bildet.

Die Vernässung ist durch Rohrdränung, Rohrlose Dränung, Unterbodenmelioration oder kombinierte Dränung zu beseitigen. Es hat sich gezeigt, daß häufig für verdichteten Boden neben einer Rohrlosen Dränung die Unterbodenmelioration (Tieflockern oder Tiefpflügen) die zweckmäßigste Standortverbesserung ist. Hierdurch kann das schädliche Stauwasser in tiefere Bereiche abgeführt oder durch verbesserte Speicherfähigkeit aufgenommen werden. Überschüssiges Wasser ist durch ein weitmaschiges Drännetz — in Abhängigkeit von Geländegefälle, Geländerelief und Niederschlag — abzuführen. Bei größerer Hängigkeit ist die Verschlammungs- und Erosionsgefahr aufgrund der bodenkundlichen Untersuchungen zu berücksichtigen.

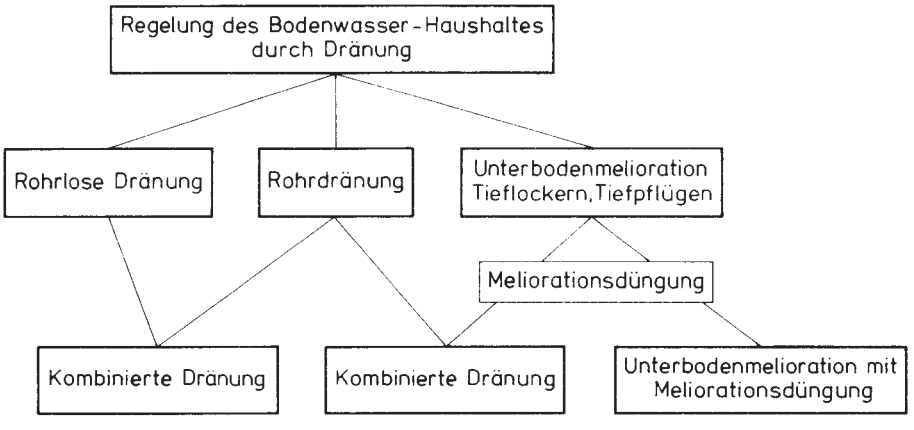


Bild 1. Möglichkeiten zur Regelung des Bodenwasser-Haushaltes durch Dränung

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN 1185-1:1973-12

3.3. Haftnasser Boden

Ein Boden ist h a f t n a ß , wenn er mindestens bis zur Dräntiefe sehr gering durchlässig ist ($k_{fb} \leqq 0{,}01$ m/d).

Die Vernässung ist durch Rohrlose Dränung, Unterbodenmelioration, kombinierte Dränung oder unter bestimmten Voraussetzungen durch Rohrdränung zu beseitigen.

Sollte Unterbodenmelioration nicht angewendet werden können, so ist nach Bild 5 in DIN 1185 Blatt 2, Ausgabe Dezember 1973 zu überprüfen, ob durch entsprechende Dränabstände doch eine Rohrdränung wirtschaftlich durchgeführt werden kann. Dabei ist zu berücksichtigen, daß Dränabstände vergrößert werden können, wenn der Boden eine rasche Gefügeverbesserung erwarten läßt.

4. Rohrdränung

4.1. Vorflut und Vorflutanlagen

4.1.1. Vorflut

Gesicherte und ausreichende Vorflut ist Voraussetzung für die Wirkung der Dränung. In jedem Drängebiet muß außerdem das Oberflächenwasser, auch bei Schneeschmelze und Starkregen, ausreichend abfließen können. Vorflutgräben dürfen nur so weit durch Rohre ersetzt werden, wie der oberirdische Abfluß sichergestellt ist und keine Bodenabschwemmungen oder Erosionsrinnen zu befürchten sind. Oberirdisches Fremdwasser ist abzufangen, nötigenfalls durch Randgräben.

4.1.2. Vorflutanlagen

Das Oberflächenwasser in kleinen Geländemulden kann, wenn die Entwässerung durch Gräben schwierig ist, durch einen Schlucker mit besonderem Rohrstrang abgeleitet werden. Nur in zwingenden Fällen darf der oberirdische Abfluß kleinerer Mulden mittels eines Schluckers einem Sammler mit nicht zu schwachem Gefälle zugeführt werden. Es ist ratsam, einen Kontrollschacht anzuordnen. Die Schlucker können bei ausreichend durchlässigem Boden in etwa 0,5 bis 1 m Abstand von einem Drän angeordnet werden, ohne mit ihm verbunden zu sein. Ihre Wirkung wird zwar verringert, aber die Gefahr des Versandens und Verschlammens des Dräns wird vermindert.

Dränwasser darf nur dann in Senkbrunnen, Kies- oder Sandgruben eingeleitet werden, wenn dauernd ein ausreichend tiefer Grundwasserspiegel sichergestellt und eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers nicht zu besorgen ist.

Abwasser darf in Rohrdränungen nicht eingeleitet werden.

4.2. Dränabteilungen

4.2.1. Allgemeines

Die Grenzen der Dränabteilungen werden allgemein durch örtliche Wasserscheiden, Verkehrswege und die Lage des Vorfluters bestimmt; sie sind zuerst festzulegen.

4.2.2. Anordnung der Dräne

Es sind möglichst lange parallellaufende Sauger anzuordnen.

4.2.3. Größe und Ausmündungen der Dränabteilungen

Die Größe der Dränabteilungen wird durch die größte lichte Weite der Sammler begrenzt. Große Dränabteilungen haben gegenüber kleinen den Vorteil einer geringeren Anzahl der Ausmündungen in einem Drängebiet. Bei Abflußstörungen im Sammler können allerdings große Flächen in Mitleidenschaft gezogen werden.

Ausmündungen der Dränabteilungen sollen wegen der Gefahr des Rückstaues möglichst nicht unmittelbar oberhalb von Brücken, Durchlässen und Wehren und auch nicht an solchen Stellen vorgesehen werden, die durch Uferabbruch oder Verlandung gefährdet sind. Die Sohle der Ausmündung soll über dem mittleren Wasserstand des Vorfluters in der Wachstumszeit, aber mindestens 0,2 m über seiner Sohle, liegen; Abweichungen sind zu begründen.

4.3. Sammler

4.3.1. Abflußspenden

Die Abflußspenden für die Bemessung müssen aufgrund der örtlichen klimatischen und hydrologischen Verhältnisse bestimmt werden. Hierbei ist zu bedenken, daß das überschüssige Bodenwasser rechtzeitig abgeleitet wird und der Oberboden schnell so weit abtrocknen soll, daß die Bewirtschaftung der Grundstücke schadlos für das Gefüge des Bodens möglich ist.

Dem übergeordneten Ziel, die Flächen im Frühjahr sobald als möglich und während der Vegetationsperiode nach ergiebigem Dauerregen möglichst ohne große Unterbrechungen bewirtschaften zu können, genügen die in DIN 1185 Blatt 2 als Richtwerte empfohlenen drei Möglichkeiten für eine Wahl der Abflußspende. Die Beziehung zum mittleren Jahresniederschlag ist nur als ein Ersatz für eine im Einzelfall nicht durchführbare örtliche Untersuchung zu werten.

4.3.2. Berechnungsgrundlage

Die Dränrohrweiten werden nach der Formel von Prandtl-Colebrook für den Übergangsbereich berechnet.

$$v = -\sqrt{8 \cdot g \cdot D \cdot I} \cdot \lg \left[\frac{k}{3{,}71 \cdot D} + \frac{2{,}61 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot I}} \right].$$

Es bedeuten

v	mittlere Fließgeschwindigkeit	in m/s
g	Fallbeschleunigung	9,81 m/s²
D	Innendurchmesser	in m
I	Sohlgefälle (z. B. bei 0,5 m auf 100 m, I = 0,005)	
k	absolute Rauheit der Innenwand des Dränrohres in m (z. B. 0,002 m)	
ν	kinematische Viskosität ν (10 °C) = $1{,}31 \cdot 10^{-6}$ m²/s	in m²/s

Für die Berechnung der Nennweiten der Dränrohre ist bei Tondränrohren von der Rauheit $k = 0{,}7 \cdot 10^{-3}$ m und bei gewellten Kunststoffdränrohren von der Rauheit $k = 2 \cdot 10^{-3}$ m auszugehen. Diese Werte sind experimentell gewonnene Mittelwerte.

Die Exaktheit der Formel, die heute allgemein für die Berechnung von Rohrleitungen verwendet wird, darf nicht darüber hinweg täuschen, daß ungenaues Verlegen, Versanden, Verschlammen und Verockern die Rauheit verändern können.

Neue Rohrtypen in Form oder Werkstoff können zugelassen werden, wenn sie genormt sind. Der wissenschaftlich nachgewiesene Rauheitswert k kann der hydraulischen Berechnung zugrunde gelegt werden.

Bei hohen Abflüssen stehen Sammler mit größerem Einzugsgebiet, vor allem im hängigen Gelände, erfahrungsgemäß zeitweise unter Druck. Gegenüber der Berechnung ist somit der tatsächliche Abfluß größer.

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN 1185-1:1973-12

4.3.3. Dränschächte und Absturzschächte

Sammler sind zu ihrer Überwachung und Unterhaltung mit einer ausreichenden Anzahl von Dränschächten zu versehen. Dränschächte sind entweder erdüberdeckte Schächte oder Kontrollschächte mit oder ohne Sand- und Schlammfang, die bis auf oder über die Geländeoberfläche reichen. Dränschächte sind erforderlich an den Vereinigungspunkten von Sammlern, an Stellen mit erheblicher Richtungsänderung größerer Sammler und bei Übergang von großem zu kleinem Gefälle. Kontrollschächte sind vorzusehen, wenn Versanden oder Verschlammen des Sammlers zu erwarten ist (siehe Abschnitt 4.7.3).

Ein Absturzschacht ist anzulegen, wenn ein Sammler einen kurzen Steilhang kreuzt. Die Schächte sind standsicher zu bemessen.

4.3.4. Überdeckung

Die Überdeckung der Sammler sollte nicht kleiner als 0,8 m sein. Im übrigen richtet sie sich nach der zu erwartenden Frosttiefe, nach der Dräntiefe der Sauger und danach, ob diese von oben oder von der Seite her in die Sammler einmünden. Die Überdeckung der Sammler darf auf kurzen Strecken unmittelbar oberhalb der Ausmündung bis auf 0,7 m verringert werden (Verwachsungsgefahr). Bei einer geringeren Überdekkung als 0,8 m sind Gründungsverhältnisse und Belastung der Rohre zu beachten, außerdem ist frostbeständiges Rohrmaterial zu verwenden. Bei Verwachsungsgefahr sind dichte Sammler vorzusehen. In allen Böden, in denen eine Tieflockerung durchgeführt wird oder in Zukunft infrage kommt, ist eine Überdeckung von mindestens 1 m erforderlich.

4.3.5. Gefälle

Die in DIN 1185 Blatt 2 Tabelle 1 angegebenen Mindestgefälle bei den verschiedenen Bodenarten lassen erwarten, daß Ablagerungen aus den Sammlern bei rechnerisch voller Füllung der Rohre ausgespült werden. Größeres Gefälle ist jedoch anzustreben.

Die zulässige größte Wassergeschwindigkeit in Sammlern mit ungesicherten Stoßfugen ist wegen der Ausspülungs- oder Erosionsgefahr auf 1,5 m/s im Mineralboden und auf 1 m/s im Moorboden begrenzt worden. Dementsprechend sollte das Gefälle der Sammler gegebenenfalls durch Absturzschächte oder zickzackförmige Leitungsführung ermäßigt werden. Ist das nicht möglich, so sind die Rohrstöße gegen Auswaschungen zu sichern.

4.3.6. Kreuzungen

Vorfluter, Straßen und Wirtschaftswege sind durch dichte und statisch bemessene Sammler zu kreuzen (z. B. Steinzeug-, Beton-, Kunststoffrohre).

4.4. Sauger

4.4.1. Anordnung der Sauger

Die Sauger sollen bei Neigung des Geländes über 0,5 % möglichst quer zum stärksten Geländegefälle (Querdränung) verlaufen. Nur in Ausnahmefällen sollte etwa in Richtung des stärksten Gefälles gedränt werden (Längsdränung).

Im allgemeinen ist es ausreichend, die oberen Enden der Sauger an quer zu ihrer Richtung liegende Dräne bis auf die Hälfte ihres Dränabstandes heranzuführen. Bei zunehmender Schräge der Dränrichtung ist der Abstand bis auf ein Drittel zu vermindern. Dräne, die am Rande des Drängebietes parallel mit seiner Grenze verlaufen sollen, sind im halben Dränabstand von ihr und, wenn die Grenze durch einen tiefen Graben gebildet wird, im vollen Dränabstand von dessen Böschungsfuß zu verlegen.

Vorfluter, Straßen und Wirtschaftswege sind durch Sauger nur in Ausnahmefällen zu kreuzen. Für diesen Fall gilt Abschnitt 4.3.6.

Die Länge der Sauger sollte bei der Querdränung nicht größer als 200 m im Mineralboden oder 150 m im Moorboden, bei der Längsdränung in beiden Bodenarten nicht größer als 150 m sein. Bei größeren Längen ist die hydraulische Leistung nachzuweisen.

Die Sauger sind im allgemeinen von oben in die Sammler einzuführen (Ausnahmen siehe Abschnitt 4.7.4). Formstücke (Haken- und Lochrohre) zur Verbindung der Sauger mit den Sammlern und der Sammler untereinander sind zu empfehlen. Eine sohlengleiche Verbindung empfiehlt sich bei sehr schwachem Gefälle oder bei Verockerungsgefahr. Dabei sind spitze Winkel zu vermeiden. Die unmittelbare Ausmündung der Sauger in die Vorfluter ist nur bei Gefälleschwierigkeiten, bei nicht ausreichender Vorflut, bei Verockerungsgefahr und im Moor zulässig. Von Grenzsteinen ist mindestens 1 m Abstand zu halten.

Liegt der Sammler wesentlich tiefer als die Sauger, so sind diese durch einen Parallel-Sammler in Höhenlage der Sauger anzuschließen.

4.4.2. Mindestnennweite

Die Mindestnennweite für Sauger beträgt bei der Rohrdränung NW 50.

4.4.3. Gefälle

Es ist ein Gefälle von $\geqq 0{,}3\,\%$ vorzusehen, um Ablagerungen möglichst zu vermeiden. In sehr flachem Gelände ist es oft notwendig, das Gefälle der Sauger größer als das in ihrer Richtung vorhandene Geländegefälle zu wählen (künstliches Gefälle). In diesem Falle kann das Gefälle bis 0,15 % ermäßigt werden, sofern es sich nicht um schluffreiche oder zur Verockerung neigende Böden handelt.

4.4.4. Dräntiefe

Die Boden- und Klimaverhältnisse und die zum Anbau vorgesehenen Pflanzen bestimmen wesentlich die Wahl der Dräntiefe.

Die Dräntiefe soll unabhängig von der Nutzungsart so gewählt werden, daß Änderungen der Betriebs- und Nutzungsverhältnisse möglich sind.

Bei durchlässigem Boden ist in Abhängigkeit von der Regenkapazität eine Dräntiefe von 1 bis 1,2 m im Mineralboden und von 1,2 m im Moorboden unter Berücksichtigung der Sackung üblich. Bei wenig durchlässigem Mineralboden ist eine Dräntiefe von 0,8 bis 1 m, bei Moorboden unter Berücksichtigung der Sakkung eine von 0,9 m zu wählen. Tiefen von 0,8 bis 1 m sind ferner in Fällen vorzusehen, in denen die Sauger in tieferer Lage entweder in einer schwerdurchlässigen Schicht oder in Triebsand oder Schluff liegen würden. Wenn die Sauger künstliches Gefälle erhalten müssen, darf ihre Lage am oberen Ende auf 0,7 m Tiefe begrenzt werden.

Kleinere Flächen können bei unzureichender Vorflut oder bei Triebsand oder Schluff im Untergrund mit 0,7 m tiefen Saugern entwässert werden.

Eine Dräntiefe von 1,3 bis 1,5 m empfiehlt sich, wenn in dieser Tiefe eine durchlässige Schicht angeschnitten werden kann. Die gleiche Dräntiefe ist in tiefgründigem Boden bei Anbau von tiefwurzelnden Pflanzen angebracht (z. B. Luzerne, Rüben und Raps).

Hopfen verlangt eine Dräntiefe von 1,5 bis 1,8 m.

4.4.5. Dränabstand

Der Dränabstand wird nach der Durchlässigkeit des Bodens für Wasser und nach der Dräntiefe bemessen (siehe DIN 1185, Blatt 2).

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN 1185-1:1973-12

4.5. Quellen und Fremdwasser

Quellen sind besonders zu fassen; das Quellwasser ist im allgemeinen in einen Sammler einzuleiten; bei besonders starker oder ganzjähriger Schüttung oder bei Verockerungsgefahr ist es gesondert abzuleiten.

Oberflächenwasser sowie seitlich zuströmendes Grundwasser werden durch Fangdräne (siehe Bild 2) erfaßt und abgeleitet. Die Fangdräne werden quer zur Strömung angeordnet; sie sollen etwas in die undurchlässige Schicht einschneiden, möglichst aber nicht tiefer als 1,5 m verlegt werden und eine Nennweite von ≧ 80 haben. Vielfach ist es bei größerer Mächtigkeit der wasserführenden Schicht wirtschaftlicher und bautechnisch besser, mehrere parallele Fangdräne anzulegen. Fangdräne sollten grundsätzlich vor dem Bau der Dränung ausgeführt werden. Ihre Gräben sind mit gut durchlässigem Material zu füllen. An einzelnen Stellen auftretendes Druckwasser ist durch leistungsfähige Einzeldräne mit Drängrabenfilter abzuleiten.

4.6. Grabenlose Rohrdränung

4.6.1. Allgemeines

Die Grabenlose Rohrdränung eignet sich besonders für grundwasservernäßten Boden, bei dem zu erwarten ist, daß das Gefüge des Drängrabenaushubes durch die Fräswerkzeuge üblicher Dränmaschinen weitgehend oder ganz zerstört und auch nicht durch Abtrocknen teilweise wieder stabilisiert wird, ferner in Fällen, wo Einzeldräne vorgesehen sind (insbesondere bei zum Zerfließen neigendem Boden, Moorboden sowie bei Verockerungsgefahr).

Die Grabenlose Rohrdränung ist bei Dauergrünland und auf bestellten Ackerflächen vorteilhaft, da die Bodenoberfläche nur wenig gestört wird. Bei steinigem Boden sind die besonderen Anforderungen an das Gerät (z. B. in Verlegerichtung vertikales Schwert mit vorgezogener Sohlspitze) und das Rohrmaterial (hohe Punktbelastung und stabile plangemäße Rohrlage) zu beachten.

Die Grabenlose Rohrdränung ist erschwert oder nicht möglich:

a) bei Hartholzresten im Moor;
b) auf Flächen mit sehr unregelmäßigem Relief, wenn an einzelnen Stellen tiefer als mit der vom Dränpflug maximal erreichbaren Dräntiefe gedränt werden muß;
c) bei Verlegung von Rohren größerer Nennweite, falls der hohe Zugkraftbedarf (siehe Abschnitt 6.2.3.5) nicht gedeckt werden kann[1]).

4.6.2. Verlegeverfahren

Die Dränrohre werden ohne Drängrabenaushub und -verfüllung maschinell in den Boden verlegt. Der für den Dränstrang benötigte Hohlraum entsteht durch Anheben des darüberliegenden Bodens, Verdrängen oder Ausfräsen und Zutagefördern des Bodens. Das Gefälle von Sammlern und Saugern ist bei mindestens 5 % der Dräne stichprobenartig mindestens im Abstand von 3 m zu prüfen.

4.7. Abflußstörungen

Abflußstörungen sind am häufigsten durch Versanden, Verschlammen, Ablagern von Eisenocker (Verockerung) im Rohr und Dränfilter oder durch Verwachsungen zu erwarten.

4.7.1. Allgemeines

Kleine Dränabteilungen mit Saugerlängen ≦ 150 m oder Einzelausmündungen sind zu wählen, wenn in Bodenschichten zu dränen ist, die zum Versanden, Verschlammen oder Verockern neigen (z. B. Schluff oder Feinsand) und wenn Sauger oder Sammler nicht über oder unter derartigen Bodenschichten verlegt werden können. Dabei sind die Dränrohre so zu verlegen, daß ihre Lage gesichert bleibt und die Unterhaltung erleichtert wird. Die Wahl eines — noch zulässigen — starken Gefälles kann Versanden oder Verschlammen mindern.

4.7.2. Dränfilter

Versanden und Verschlammen kann auch durch Dränfilter[2]) gemindert werden. Er soll feinste Teilchen eines gefügelabilen Bodens nur so weit zurückhalten, daß die Durchlässigkeit von Dränfilter und umgebendem Boden gewährleistet wird. Der Aufbau eines natürlichen Filterkörpers in dem den Drän umgebenden Boden wird dabei gefördert. Die hydraulische Wirkung des Dräns kann dadurch ebenfalls verbessert werden, wobei dies auch primäre Aufgabe des Dränfilters sein kann.

Tabelle 1. **Breite der Öffnungen für den Wassereintritt bei Kunststoffrohren**

Bodenart	Breite der Öffnung für den Wassereintritt mit Dränfilter	Breite der Öffnung für den Wassereintritt ohne Dränfilter
	mm	mm
Schluffe	0,6 bis 0,9	0,6 bis 0,9
Feinsande	1,1 bis 1,5	0,6 bis 0,9
wenig oder mäßig zersetzte Torfe	1,7 bis 2,0	1,1 bis 1,5

[1]) 1972 lag die Grenze bei ≦ NW 100.

[2]) Als Filterstoffe können verwendet werden: Kies, Grobsand, humoser Boden, wenig zersetzte Torfe, Stroh, Reisig, Holzspäne, Kokosfaser, Schlacken, synthetische Faserstoffe, geschäumte Kunststoffe u. ä. Eine Filterfunktion des humosen Bodens (Mutterboden) setzt voraus, daß dieser ausreichend abgetrocknet eingebracht wird und nicht zum Fließen neigt.

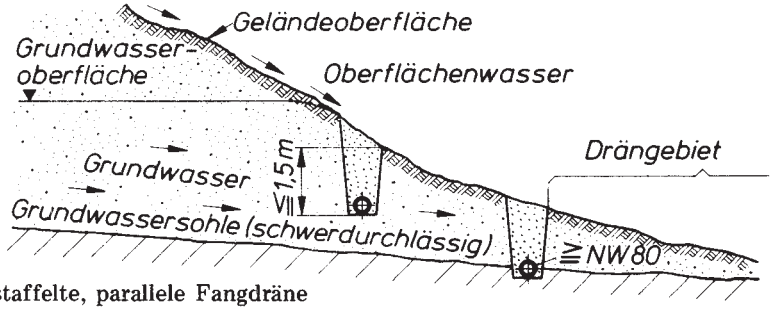


Bild 2. In der Höhe gestaffelte, parallele Fangdräne

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN 1185-1:1973-12