EBENRAIN
LANDWIRTSCHAFT | NATUR | ERNÄHRUNG

Unterhalt von Drainagesystemen

Laufender Unterhalt und Erneuerung

BASEL LANDSCHAFT

Einleitung

Im Baselbiet sind knapp 3'000 Hektaren Kulturland mit Entwässerungsleitungen systematisch drainiert. Davon sind rund 55 % sogenannte Fruchtfolgeflächen (FFF), besonders fruchtbare Böden.

Drainagesysteme optimieren den Wasserhaushalt des Bodens und ermöglichen den Ackerbau auf sonst dafür ungeeigneten Flächen. Ohne sie wäre die Produktion von hochwertigen landwirtschaftlichen Produkten vielerorts nicht möglich. Auch das Siedlungsgebiet ist lokal auf ein gut funktionierendes Drainagesystem angewiesen. Denn verschiedene Entwässerungsleitungen übernehmen die Ableitung von Oberflächenwasser oder die Sicherung von Rutschhängen.

Der Wiederbeschaffungswert aller Drainagen im Baselbiet beträgt geschätzte 75 Millionen Franken. Viele dieser Leitungen haben ihre Lebensdauer erreicht und sind in einem schlechten Zustand. Häufig wird der Unterhalt vernachlässigt oder stösst an technische und finanzielle Grenzen. Der Zustand der Drainagen verschlechtert sich dadurch weiter. So kommt es wegen nicht frühzeitig behobener Schäden rascher als notwendig zu hohen Kosten für die Sanierung oder den Ersatz.

Regelmässiger Unterhalt bezweckt die Erhaltung der Anlagen und Bauwerke zur Gewährleistung der Abflusskapazität und so zur Aufrechterhaltung eines angemessenen Bodenwasserhaushaltes. In der Regel ist dafür die Einwohnergemeinde als Eigentümerin der Drainagesysteme zuständig. Diese kann die Nutzer und Nutzerinnen zu einem finanziellen Beitrag an die Unterhaltskosten verpflichten.

Diese Unterhaltsbroschüre vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Bedeutung (S. 2-3) und den Aufbau (S. 4-6) eines Drainagesystems und erläutert, wie dieses Schaden nehmen kann (S. 6-7). Weiter zeigt sie auf, mit welchen Massnahmen eine möglichst lange Lebensdauer des Systems erreicht wird und es optimal benutzbar bleibt (S. 8-12). Schadenbeispiele mit Erläuterungen betreffend der notwendigen Ursachen- und Schadenbehebung (S. 13-17) sowie eine kurze Information zum Aufgabenbereich des Ressorts Melioration des Landwirtschaftlichen Zentrums Ebenrain (S. 18) schliessen die Broschüre ab. Eine Liste mit weiterführender Literatur und Quellenangaben sowie einige Begriffserklärungen sind auf Seite 19 zu finden.

Bedeutung von Drainagen

Drainagesysteme in landwirtschaftlich genutzten Böden dienen in den meisten Fällen dazu, das für Kulturpflanzen überschüssige Wasser aus dem Wurzelbereich abzuleiten. Das abgeführte Wasser kann unterschiedlicher Herkunft sein (Staunässe, Quellaustritte, oberflächennahes (Grund-)Wasser etc.). Durch die Entwässerung werden das Bodengefüge, die Durchlüftung sowie die Erwärmung des Bodens verbessert und somit optimale Wachstumsbedingungen für die Kulturpflanzen erreicht und die Ertragssicherheit erhöht. Ausserdem können die Felder nach Regenfällen früher schadlos bearbeitet werden.

Weiter können mit Drainagen Rutschhänge entwässert und so stabilisiert werden.

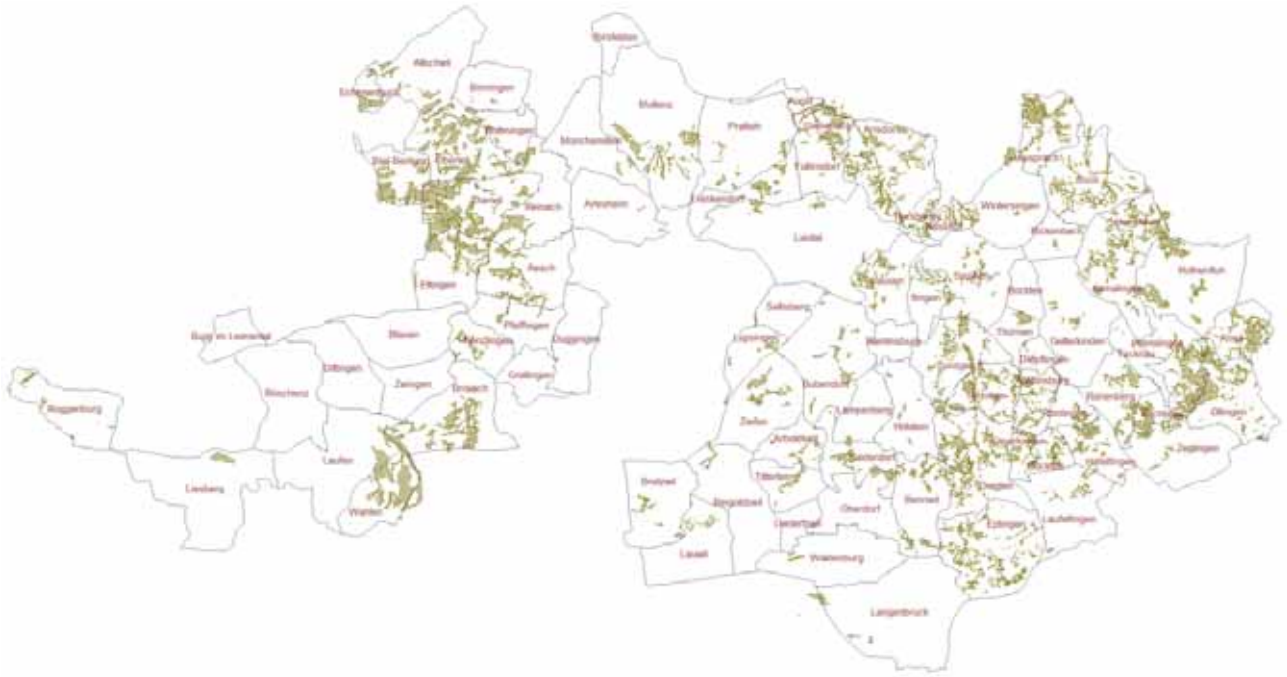
Entwässerungsarbeiten: Während dem 2. Weltkrieg wurden allein in Wenslingen 173 Hektaren Land drainiert. (Quelle: Archiv Spinnler, Tecknau)

Die Drainagen im Baselbiet haben einen geschätzten Wiederbeschaffungswert von rund 75 Millionen Franken. Diese wurden grösstenteils bis Ende der 1980er Jahre realisiert, wobei insbesondere um die beiden Weltkriege herum viele Flächen drainiert wurden. Sie wurden damals in mühevoller Handarbeit angelegt. Häufig sind die Anlagen 60, 80 und manche gar über 100 Jahre alt und haben ihre Lebensdauer meist schon erreicht.

Wenn die Drainagesysteme ihre Funktionstüchtigkeit verlieren, vernässen die betroffenen Flächen wieder und sind nur noch eingeschränkt landwirtschaftlich nutzbar. Hiervon wären auch 16 % respektive 1'600 ha der Fruchtfolgeflächen im Kanton Basel-Landschaft betroffen (Quelle: Auskunft ARP, 2016), welche nur dank der Drainierung zu den besten Ackerböden im Kanton zählen.

Neue Entwässerungen werden heute kaum mehr realisiert. Es geht vor allem darum, die Funktionstüchtigkeit der vorhandenen Systeme zu erhalten. Viele Gemeinden sind damit jedoch finanziell und technisch überfordert.

Eindolung in Wenslingen (Quelle: Archiv Max Wirz)



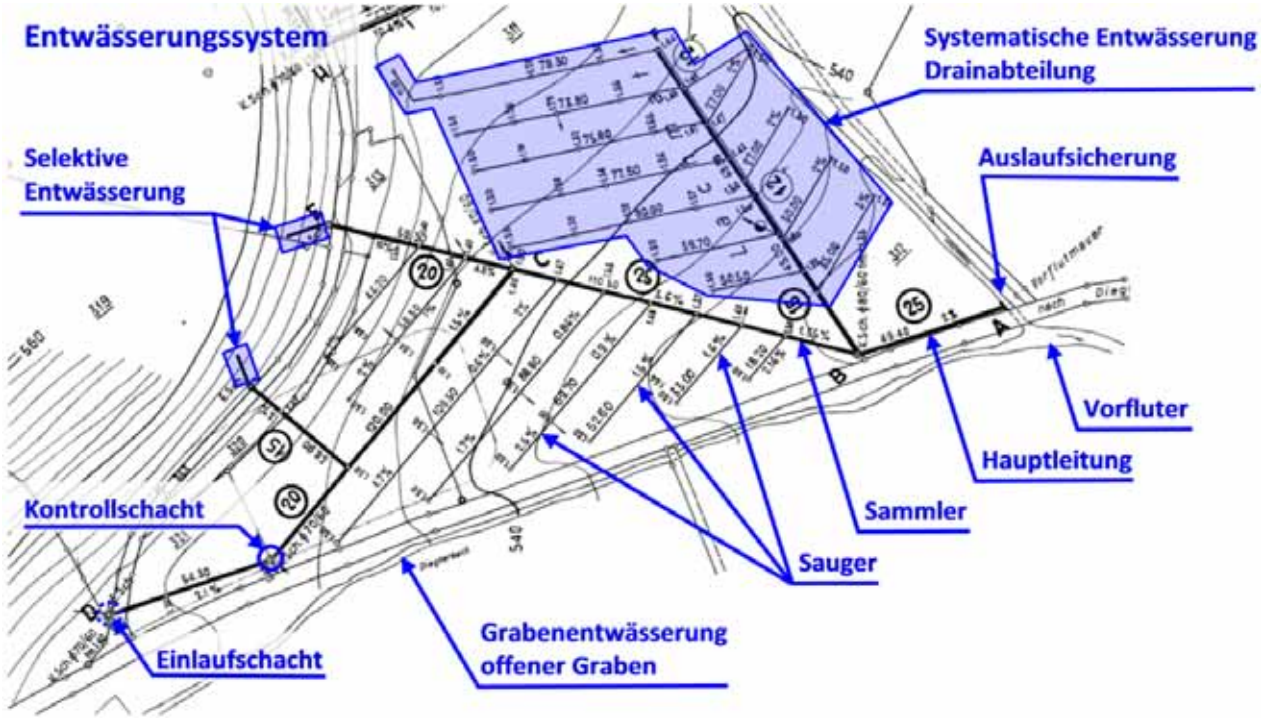
Die obige Grafik zeigt die knapp 3'000 ha drainierten Flächen (olivegrün) im Kanton Basel-Landschaft, die im Rahmen von Meliorationsprojekten mit Beiträgen von Bund und Kanton realisiert worden sind (Quelle geoview.bl.ch). Einzelne Projekte, insbesondere neuere Drainageleitungen, sind hier allenfalls noch nicht enthalten.

Was sind Fruchtfolgeflächen (FFF)?

Fruchtfolgeflächen sind für die landwirtschaftliche Nutzung besonders gut geeignete, ackerfähige Böden. Sie dienen der Sicherung der Ernährung in Krisenzeiten und unterstützen den quantitativen Bodenschutz sowie die langfristige Erhaltung von Landwirtschaftsböden. Nach Art. 30 der schweizerischen Raumplanungsverordnung sind sie durch die Nutzungsplanung zu sichern. Gemäss Sachplan FFF des Bundes, der 1992 in Kraft gesetzt wurde, hat der Kanton Basel-Landschaft einen Mindestumfang von 9‘800 ha FFF sicherzustellen. Werden unter Berücksichtigung des Bedarfsnachweises und der Standortgebundenheit Fruchtfolgeflächen im Rahmen von Planung oder Vorhaben konsumiert, müssen diese Flächen kompensiert werden.

Aufbau eines Drainagesystems

Je nach Zweck und Grösse der zu entwässernden Fläche können Drainagesysteme sehr umfangreich sein oder nur aus wenigen Leitungen oder Gräben bestehen. Dies hängt davon ab, ob mittels paralleler Leitungen ein grösseres Gebiet systematisch entwässert oder ob Wasser von Quellaustritten, aus Senken oder seitlich zufliessendes oberflächennahes (Grund-)Wasser gefasst wird.



Ein Drainagesystem kann aus vielen verschiedenen Elementen bestehen. (Quelle: Wikimelio)

Nachfolgende Begriffsdefinitionen stammen von Wikimelio (leicht abgeändert):

Drainage / Sauger (Ø meist 60 - 100 mm)

Drainagen sind unterirdische Rohranlagen. Sie sind wasserdurchlässig und führen in stark ton- und schluffhaltigen landwirtschaftlichen Böden stauendes Wasser ab. Man nennt solche entwässernden Röhren auch Sauger. Das Material bestand früher vorwiegend aus Ton, heute vermehrt auch aus gelochten Kunststoffschläuchen.

Ableitung / Hauptleitung / Transportleitung
(Ø meist 250 mm oder grösser)

Die Ableitung ist eine unterirdische Rohranlage mit der Aufgabe, das aus den Saugern und Sammlern zufliessende Wasser ungehindert dem nächsten offenen Gerinne zuzuführen. Das Material besteht vorwiegend aus Zement. Bei den Nennweiten bis 300 mm werden oft PE-Kunststoffrohre verwendet.

Sammelleitung / Sammler / Sickerleitung
(Ø meist 120 - 200 mm)

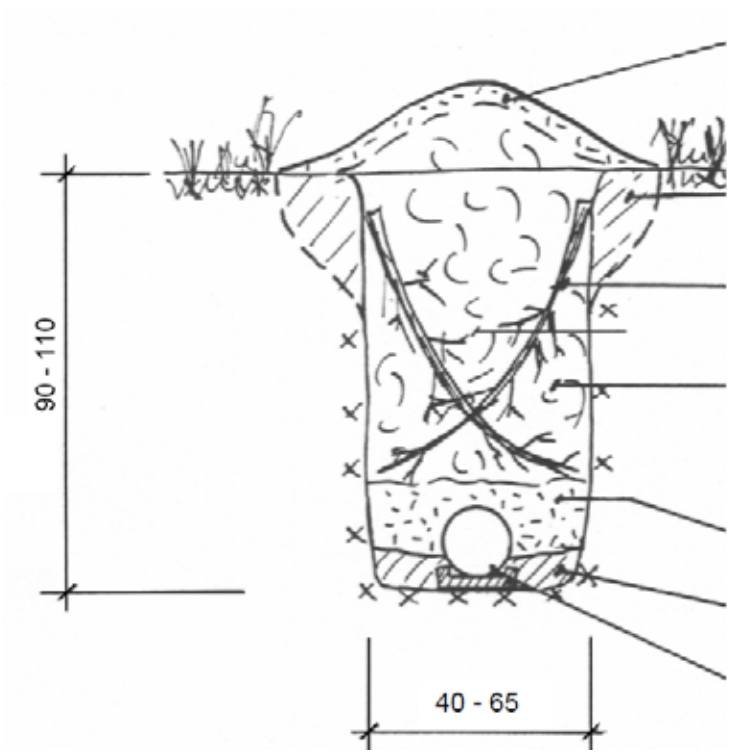
Die Sammelleitung, kurz Sammler genannt, erfüllt zwei Funktionen. Sie leitet einerseits das Wasser aus einmündenden Drainagen in den nächsten Vorfluter ab und entwässert andererseits als Sauger das Kulturland mit den Rohröffnungen. Das Material bestand früher vorwiegend aus Ton und Zement, heute werden vermehrt PE-Kunststoffrohre verwendet.

Entlang von Wegen wird zufliessendes Wasser zum Schutz der Tragschicht mit gelochten Rohren und einer Geröllpackung als Sickerleitung gefasst und abgeleitet.

Grabenentwässerung / Sickergraben

Grabenentwässerungen leiten das aus Saugern, Sammlern und Hauptleitungen zufliessende Wasser in einem offenen Grabenprofil ab. Bäche dienen vielfach als natürliche Grabenentwässerung mit besonderer Nutzungseinschränkung. Bei baulichen Eingriffen gelten erhöhte Anforderungen bezüglich baulicher, ökologischer und hydrologischer Gestaltung.

Offene Grabenentwässerungen und Bäche sind unverzichtbar für die schadlose Ableitung von Oberflächenwasser (Schneeschmelze oder Starkniederschläge). Auch kleinflächige Wasseraufstösse können auf diese Weise oder mittels Schotter- oder Geröllpackungen als Sickergraben abgeleitet werden.



Humus aus Grabenaushub, gesondert seitlich deponiert, Überhöhung, natürliche Setzung innert 1 Jahr

Humusabstich für Hinterfüllung bei Drainagerohr als Filter

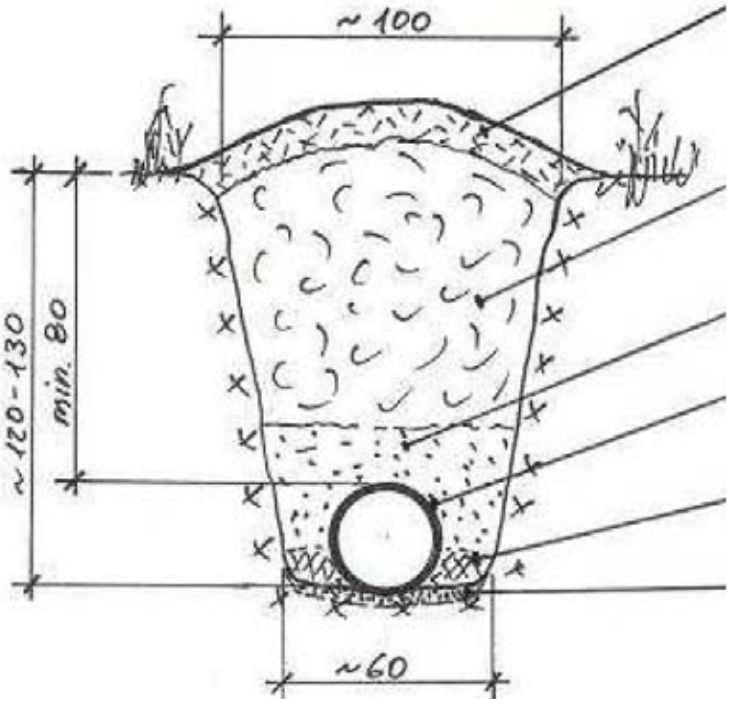
ev. Astmaterial in Graben gestellt, als Wasserleitbahnen

Hinterfüllung Graben mit Aushubmaterial, nicht verdichten, natürliche Setzung keine Steine > ∅ 8 bis 20 cm direkt auf Drainrohr einbringen

Humus (Grasnarbe) als Filtermaterial

lehmiges Material einstampfen, Gefälle zum Rohr hin

Drainrohr, ev. auf Brettunterlage bei ungünstigen Baugrundverhältnissen



Humus aus Grabenaushub, gesondert seitlich deponiert, Humusierung mit Überhöhung,

Hinterfüllung Graben mit Aushubmaterial, nicht verdichten, natürliche Setzung innert 1 Jahr

keine Steine > ∅ 8 bis 20 cm direkt auf Rohrleitung einbringen

Kunststoffrohr; z.B. JANOlen ottimo im Muffenbereich: Vertiefung

lehmiges Material einstampfen, ev. Filterpackung, Korn max. ∅ 3 - 5 cm

bei ungünstigen Baugrundverhältnissen: Rohrbettung, Stärke ca. 10 cm z.B. Kies/Geröll Korn max. ∅ 3 - 5 cm oder Beton B 25/15

Normalprofil einer Drainage (oben) und einer Ableitung (unten). Weitere Normalprofile und Informationen zu Drainagen sowie zur Verbesserung des Wasserhaushaltes sind auf der Webseite des Landwirtschaftlichen Zentrums Ebenrain zu finden.

Vorflut / Vorfluter

Die Vorflut bezeichnet die Ableitung überschüssigen Wassers. Der Vorfluter leitet das aus Saugern, Sammlern, Hauptleitungen oder offenen Gräben zufliessende Wasser schadlos ab. Ein Sammler ist beispielsweise gleichzeitig auch ein Vorfluter für die Sauger.

Ein- & Auslaufsicherung / Rückschlagklappe

Die Ein- oder Auslaufsicherung ist eine bauliche Vorrichtung zur Verhinderung von Ausschwemmungen im Übergangsbereich zwischen einem offenen Graben und einer Rohrleitung, allenfalls einem Bachdurchlass.

Entlang grösserer Fliessgewässer kann im Ausmündungsbauwerk in den Vorfluter eine Rückschlagklappe eingebaut werden, welche bei hoher Wasserführung den Wasserrückstau ins Entwässerungssystem verhindert und Schutz vor eindringenden Tieren bietet.

Schacht / Einlaufschacht / Kontrollschacht

Der Schacht dient der Zugänglichkeit zu den unterirdischen Rohrleitungen. Er ermöglicht die Überwachung und den Unterhalt der ein- und ausmündenden Leitungen und sollte deshalb frei zugänglich sein. Schächte werden mit Vorteil in Abständen von rund 60 bis 80 Metern verlegt. Sie sollten möglichst über einmündenden Saugern, Sammlern oder Hauptleitungen sowie bei grossen Richtungs- und Längsneigungswechseln oder bei Änderungen der Nennweiten (innerer Durchmesser) von Hauptleitungen platziert werden.

Der Einlaufschacht sammelt oberflächlich zufliessendes Wasser, meist entlang von Wegen. Der Kontrollschacht sammelt das aus Drainagen und Sammlern zufliessende Wasser. Er nimmt kein Oberflächenwasser auf.

Ursachen für Schäden

Ein Drainagesystem bleibt nicht lange neu, denn es ist von seiner Erstellung oder Sanierung an äusseren Einflüssen ausgesetzt, die zur Abnützung und zu Schäden führen, welche die Entwässerungswirkung mindern können. Die nachfolgende Auflistung fasst die wichtigsten dieser Einflussfaktoren zusammen.

Bewirtschaftung

- Landwirtschaftliche Bewirtschaftung zu ungünstigen Zeiten (hoher Wassergehalt im Boden) oder mit ungeeigneten Maschinen (zu hoher Bodendruck durch Fahrzeuge) führt zu Bodenverdichtung sowie Verdrückung und Senkung von Leitungen. Insbesondere, wenn diese nicht sehr tief im Boden liegen.
- Terrainveränderungen (wie z.B. Auffüllungen) um Graben- bzw. Kanalentwässerungen herum können verhindern, dass das abzuleitende Wasser in das Drainagesystem gelangt.
- Schächte, insbesondere die Deckel, können mit Maschinen beschädigt werden.

Boden

- Je nach Bodenart kommt es in den Leitungen zu unterschiedlichen Ablagerungen, welche diese mit der Zeit verstopfen (Kalk: Versinterung, Eisen: Verockerung / Verschlämmung, Sand: feinkörnige Ablagerungen etc.). Ausserdem kann saures Wasser Zementrohre zerfressen.

Eine gut zur Hälfte mit Ablagerungen verstopfte Ableitung.

- In einem verdichteten Boden, der kaum noch wasserdurchlässig ist, können die Drainagesysteme ihre Wirkung nicht mehr entfalten. Nicht jeder Boden ist gleichermassen verdichtungsgefährdet.
- In Böden mit einem labilen Bodengefüge werden Feinanteile in die Drainage ausgeschwemmt. Die Rohre können verstopfen und es kann zu Einsturztrichtern kommen.
- In Rutschhängen können Drainagesysteme wegen der Verschiebung der sie umgebenden Erdmassen Schaden nehmen.
- Die Entwässerung organischer Böden führt zu deren Setzung (siehe S. 15).

Vegetation

- Wurzeln wachsen in Leitungen ein und reduzieren die Abflusskapazität. Sie stellen den hartnäckigsten Verstopfungsgrund dar. Es sollten deshalb keine Büsche oder Bäume über oder in unmittelbare Nähe von Drainageleitungen gepflanzt werden.
- Laub und Nadeln lagern sich in Geschiebesammlern, Schächten, Gräben und Leitungen ab und können diese verstopfen.
- Offene Vorfluter (Kanäle, Bäche) wachsen durch Pflanzen zu. So kommt es zu einem Rückstau, der bis in die Sammler zurückreichen kann und dort zu Verschlämmung führt, weil das Wasser nicht mehr ordentlich ablaufen kann.

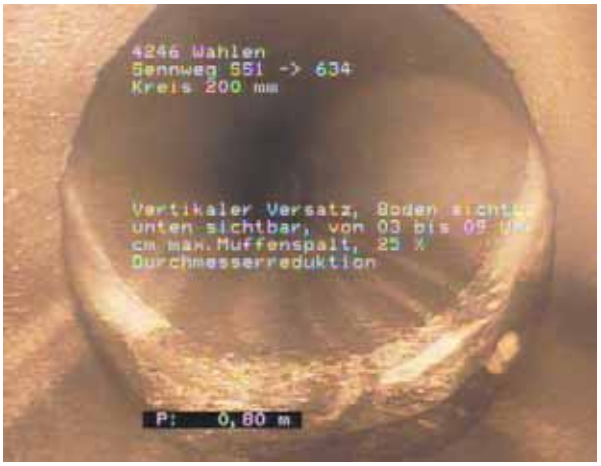
Bei Kanal-TV festgestellter Wurzeleinwuchs, Wahlen (Quelle: Arpe AG)

Klima

- Dauerregen und Schneeschmelze können Erosion, Auswaschungen und Rutschungen verursachen und dadurch zu Ablagerungen und Verstopfungen von Schächten, Geschiebesammlern und Leitungen führen.

Bautechnische Mängel

- Unsachgemässe Anschlüsse können Verstopfungen verursachen und zu Wasseraustritten führen.
- Werden zusätzliche Drainageleitungen oder Oberflächenwasser angeschlossen, kann das Abflussvermögen überfordert werden, was zu Folgeschäden an den Leitungen sowie zu Staunässe im drainierten Gebiet führt.
- Mangelhafte Bettung oder Überdeckung der Leitungen verursacht Setzungen, welche zu Brüchen und Versetzungen führen können.



Bei Kanal-TV festgestellter Versatz, Wahlen (Quelle: Arpe AG)

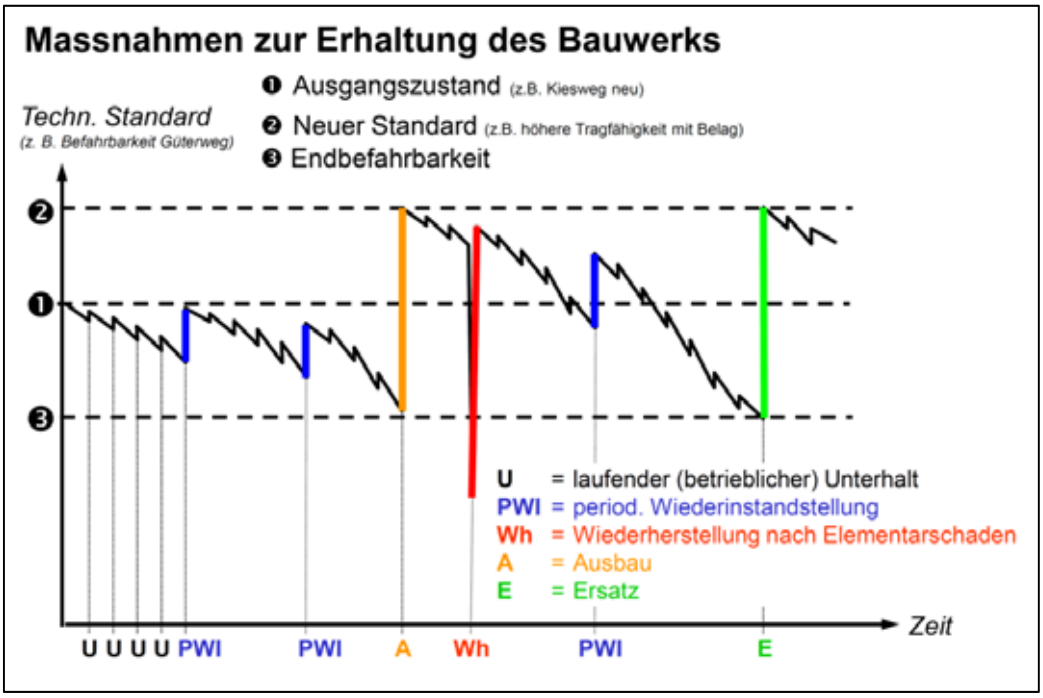
- Bei Bauarbeiten in der Umgebung der Drainagesysteme können Anschlüsse unterbrochen oder unsachgemäss wiederhergestellt werden. Ausserdem können Abflussverhältnisse verändert oder die Funktionstüchtigkeit der Entwässerungsanlagen beeinträchtigt werden.

Alterung

- Auch Baumaterialien altern, z.B. werden Kunststoffrohre spröde.

Unterhaltstypen

Es wird zwischen mehreren Unterhaltstypen unterschieden, die nachfolgend näher beschrieben werden. Folgende Grafik zeigt beispielhaft Zeitpunkt und Effekt dieser Massnahmen auf:



Quelle: BLW Kreisschreiben 3/2014 – Detailregelungen für die periodische Wiederinstandstellung (PWI).

Laufender Unterhalt (U)

Der laufende Unterhalt gewährleistet die dauerhafte Funktionstüchtigkeit der Anlagen und die Abflussfunktion. Dazu gehören folgende Massnahmen:

- periodische Kontrolle der Anlagen
- Reinigung sowie Reparatur kleiner, lokaler Schäden mit einfachen Mitteln

Diese Massnahmen sollten nach Bedarf, jedoch mindestens einmal pro Jahr durch die für den Unterhalt beauftragten Personen durchgeführt werden. Die Arbeiten werden meist in Handarbeit oder mit leichten Maschinen und Geräten ausgeführt.

Kontrollieren
Die regelmässige Kontrolle stellt sicher, dass Schäden und deren Ursachen frühzeitig erkannt, beurteilt und die richtigen Massnahmen eingeleitet werden. Wichtig sind Kontrollen insbesondere nach Gewittern, der Schneeschmelze, längeren Regenperioden und nach grossen Belastungen durch die Bewirtschaftung.

Reinigungs- und einfache Reparaturarbeiten
Kontroll- und Einlaufschächte sind freizulegen, zu reinigen und es sind kleine Reparaturen vorzunehmen. Beschädigte Schachtdeckel sind zu ersetzen. An den Leitungen sind örtlich eng begrenzte Schäden zu beheben.

Bei Entwässerungsgräben sind die Böschungen zu mähen, kleine Instandstellungsarbeiten an der Böschungs- und Sohlensicherung vorzunehmen sowie Geschiebesammler und Einlaufrechen zu reinigen.

Periodische Wiederinstandstellung (PWI)

Diese hat den Substanz- und Werterhalt der Anlage zum Ziel und umfasst in grösseren Zeitabständen wiederkehrende umfangreiche Massnahmen wie:

- systematisches Spülen und Reinigen sowie ggf. Kanalfernsehen
- umfangreiche Reparatur von Leitungen, Gräben, Schächten etc.

Periodischer Unterhalt übersteigt in der Regel die Möglichkeiten der Unterhaltsbeauftragten und wird durch spezialisierte Unternehmer

durchgeführt. Der übliche Turnus beträgt zu Beginn etwa 3 bis 6 Jahre. Je nach Notwendigkeit bzw. je nach Mass an Ablagerungsbildung sind die Intervalle später zu verkürzen oder können verlängert werden.

Spülen, Reinigen und Kanalfernsehen
Vorflutleitungen (Haupt- und Sammelleitungen) werden gespült bzw. gereinigt, um Ablagerungen zu entfernen. Beim Spülen festgestellte Schäden werden mit Kanalfernsehen beurteilt. Grosse Wurzeleinwüchse oder harte Ablagerungen werden ausgefräst oder die Rohre ersetzt. Entwässerungsgräben werden maschinell reprofiliert, entkrautet sowie die Sohle geräumt.

Kanal-TV-Kamera (Quelle: Marquis AG Kanalservice)

Exkurs: Nieder– oder Hochdruckspülung?
Bei der Niederdruckspülung wird die Leitung mithilfe von Druckfässern von oben nach unten gespühlt. Diese Methode hat den Vorteil, dass sie rohrschonend ist und die notwendigen Geräte in der Landwirtschaft vorhanden sind. Sie ist jedoch nicht so wirkungsvoll. Für die Reinigung der obersten Leitungsstücke muss man diese aufgraben, wenn kein höherliegender Schacht mehr vorhanden ist.

Bei der Hochdruckspülung wird das Rohr mit einem speziellen Spülgerät von unten nach oben gereinigt. Eine Düse am vorderen Ende des Spülschlauches löst mittels „Rückstossprinzip“ die Ablagerungen und schwemmt sie nach unten aus. Da übermässiger Druck insbesondere schon beschädigte Leitungen noch weiter zerstören kann, ist hierfür gut ausgebildetes Personal notwendig.

Mittels eines speziellen Spülkopfes können Ablagerungen in den Leitungen gelöst werden. Zur Vermeidung von Bodenverdichtungen oder Schäden an den Drainagen sollte nicht mit dem Spülfahrzeug selbst auf den Boden gefahren werden (siehe S. 6, Bewirtschaftung). Ist die Reichweite des Spülfahrzeuges nicht ausreichend, kommt daher ein Traktorhaspel als Verlängerung zum Einsatz. (Quelle: Marquis AG Kanalservice)

Reparaturen
Hierzu gehören Instandstellung an Saugerleitungen und untergeordneten Sammelleitungen, sowie Instandstellung von Schächten inkl. Anpassungen an Bodensackungen, umfangreiche Instandstellungsarbeiten von Böschungs- und Sohlensicherungen bei offenen Gräben sowie die Reparatur von Geschiebesammlern und Einlaufrechen.

Wiederherstellung (Wh)

Wird ein Drainagesystem durch ein Elementarereignis, Starkniederschläge, grössere Terrainrutschungen oder Sackungen usw. zerstört bzw. unbenutzbar, so ist eine Wiederherstellung zu prüfen. Die dafür notwendigen Massnahmen gehen deutlich über den laufenden Unterhalt und PWI hinaus und erfordern häufig Projektierungsarbeiten. Die Ausführung erfolgt durch Unternehmer.

Ausbau bzw. Anpassung (A) / Ersatz bzw. Erneuerung (E)

Nach Ablauf der technischen Lebensdauer eines Drainagesystems bzw. seiner bestimmungsgemässen Nutzungsdauer - wenn der erforderliche Zustand mit periodischen Wiederinstandstellungen nicht mehr erreicht werden kann - ist ein Ersatz notwendig. Hiervon können ganze Systeme oder einzelne grössere Leitungen betroffen sein.

Bevor ein Ersatz vorgenommen wird, ist jeweils abzuklären, ob das System unter den heutigen Rahmenbedingungen noch benötigt wird oder ob man es aufgeben oder rückbauen kann.

Nachdem aufgrund eines unterirdischen Wasserstroms eine Doline in der Gemeinde Hölstein eingestürzt war, wird der Wasseraufstoss mit einer neuen Drainageleitung gefasst und das Wasser über eine schon bestehende Leitung geführt.

Anpassungen des Drainagesystems können aufgrund von veränderten Rahmenbedingungen notwendig sein. Auslöser hierfür können Veränderungen der Bodenstruktur (z.B. Verdichtung, Sackung) und die damit zusammenhängende Beeinträchtigung des Bodenwasserhaushaltes sowie Änderungen in der Gesetzgebung sein (z.B. Gewässerschutzgesetz).

Passive Massnahmen & Bodenschutz

Es gibt auch kostenlose Massnahmen, um die Lebensdauer der Drainagesysteme zu erhöhen und den Unterhaltsaufwand zu reduzieren. Dazu gehören zeitlich begrenzte oder generelle Bewirtschaftungsbeschränkungen wie auch der schonende Umgang bei der Bewirtschaftung (nicht zu schwere Fahrzeuge, Doppel- oder Niederdruckbereifung), welche dazu beitragen, dass der Unterhaltsaufwand reduziert und die Lebensdauer erhöht wird.

Ausserdem ist bei baulichen Massnahmen an den Drainagen wie auch bei der Bewirtschaftung der Schutz des Bodens zu beachten, um Verdichtungsschäden zu vermeiden. Informationen hierzu sind u.a. im Merkblatt Bodenschutz des Ressorts Melioration zu finden.

Spezialfall: Eingedolte Fliessgewässer

Nach heutiger Gesetzeslage dürfen Fliessgewässer nicht eingedolt werden bzw. eine schon bestehende Bachdole darf in der Regel nicht erneuert werden (Art. 38 Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer). Stattdessen ist das Fliessgewässer zu revitalisieren, wenn die Dole ihr Lebensende erreicht hat. Diese Regelung gilt für alle im Gewässerkataster des Kantons erfassten Fliessgewässer (siehe geoview.bl.ch).

Auf dem obigen Plan ist ersichtlich, dass ein eingedolter Bach (blaurot gestrichelt) Teil des Drainagesystems ist. Die drainierten Flächen sind olivefarben dargestellt.

Anschliessen von neuen Leitungen

Das Anschliessen von neuen Entwässerungsleitungen an bestehende, mit Meliorationsbeiträgen von Bund und Kanton unterstützte Anlagen, ist bewilligungspflichtig (Art. 99 LwG). Die Gemeinden sowie die Eigentümer von Grundstücken mit Werken oder Anlagen, die mit Beiträgen unterstützt worden sind, haben den Anschluss weiterer Werke zu dulden, wenn dieser nach den natürlichen und technischen Verhältnissen zweckmässig ist.

Entwässerungsleitungen sind in der Regel nicht zur Ableitung von Oberflächenwasser (Strassenentwässerung, Dachwasser, Hangwasser etc.) dimensioniert. Zur Verhinderung von Schäden an den bestehenden Leitungen ist deshalb vom Gesuchsteller nachzuweisen, dass das einzuleitende Wasser in der bestehenden Röhre Platz hat. Ohne Nachweis der nötigen Kapazitäten sollte die Einleitung untersagt werden. Falls die Kapazitäten nicht vorhanden sind, kann auf Kosten des Gesuchstellers ein grösseres Kaliber von der Einleitung bis zum Vorfluter eingebaut werden. Dies ist nicht beitragsberechtigt.

Bei der Bewilligung einer Einleitung von Oberflächenwasser ist es sinnvoll festzuhalten, dass für sämtliche durch die Einleitung des Oberflächenwassers entstehenden Schäden an den Entwässerungsleitungen sowie für Schäden bei Dritten nach Art. 689 und 690 ZGB der Gesuchsteller haftet. Zusätzlich sollte der Gesuchsteller an den erhöhten Unterhaltskosten beteiligt werden, sowie später an einer allfälligen Sanierung.

Falls der Gesuchsteller ohne Einwilligung Oberflächenwasser in die Meliorationsleitungen einleitet, kann sich die Gemeinde als Werkeigentümerin schriftlich abmahnen. Die Behebung von Folgeschäden ist nicht beitragsberechtigt.

Unsachgemäss hinzugefügte Leitungen können das bestehende System beschädigen, die Abflusskapazität verringern und mit der zusätzlichen Wassermenge das Drainagesystem überlasten (Quelle: Koch + Partner und Arpe AG).

Unterhaltsplanung

Gleich nach der Erstellung eines Drainagesystems sollte mit dessen Unterhalt begonnen werden. So können Schäden im Anfangsstadium erkannt und behoben werden.

Pläne

Als Grundlage für den Unterhalt dienen Pläne, auf welchen die Drainagesysteme eingezeichnet sind. Im kantonalen Meliorationsleitungskataster werden all jene Leitungen dargestellt (geoview.bl.ch > Landwirtschaft > Meliorationsleitungskataster), welche im Rahmen einer Bodenverbesserung erstellt und von Bund und Kanton mitfinanziert worden sind. Die meist sehr alten Pläne können stellenweise von der Realität abweichen.
Weitere von Privaten realisierte Drainageleitungen sind im Kataster nicht verzeichnet.

Zuständigkeit

Die im Rahmen einer Bodenverbesserung gemeinschaftlich erstellten Entwässerungssysteme gehen nach kantonaler Gesetzgebung (§35 Abs. 2 LG BL) in einwandfreiem Zustand kostenlos an die zuständige Einwohnergemeinde über. Diese ist anschliessend für Betrieb und Unterhalt zuständig.

Eine Ausnahme davon stellen Entwässerungssysteme dar, für welche eine noch aktive Unterhaltsgenossenschaft zuständig ist. Sind die Eigentümer einer vom Kanton unterstützten Bodenverbesserung jedoch nicht mehr vorhanden oder eruierbar, wie dies vor allem bei alten nicht mehr handlungsfähigen Genossenschaften der Fall ist, ist die Gemeinde verpflichtet Eigentum und Unterhalt zu übernehmen (§35a Abs. 1 LG BL).

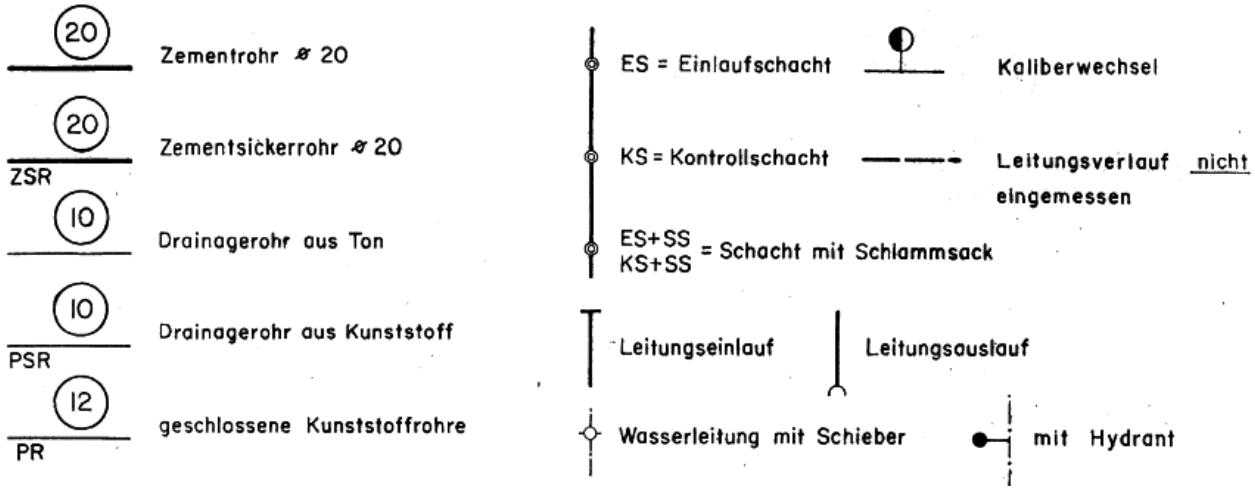
Kostentragung

Kosten für Wiederinstandstellungsarbeiten von Entwässerungsanlagen, welche über den laufenden Unterhalt hinausgehen, können von den Einwohnergemeinden im Verhältnis der verbesserten Landfläche ganz oder teilweise auf die betroffenen Grundstücke verteilt werden (§35 Abs. 3 LG BL). Es ist deshalb sinnvoll, einen für die ganze Anlage geltenden Kostenverteiler zu erarbeiten.

Unterhaltsreglement

Im Unterhaltsreglement kann die Benützung der drainierten Flächen sowie die Organisation und Finanzierung des Unterhalts der Drainagesysteme geregelt und insbesondere für die Grundeigentümer und Bewirtschafter verbindlich festgehalten werden.

Ausschnitt aus dem Meliorationsleitungskataster MLK (geoview.bl.ch), welcher einen Teil des einst angelegten Drainagesystems in der Gemeinde Therwil zeigt: Der Plan gibt keine Auskunft darüber, welche Leitungen heute noch funktionieren und vorhanden sind. Teilweise wurden drainierte Flächen (olivefarben) überbaut.



Die obigen Abkürzungs- und Symbolerklärungen helfen bei der Interpretation der alten Plangrundlagen.

Schadensfeststellung – Wie weiter?

Werden konkrete Schäden festgestellt, empfiehlt es sich, zuerst unter Einbezug der Umgebung und der Schadensbilder die Ursachen abzuklären. Danach sind mit einfachen Mitteln Sofortmassnahmen durchzuführen, die eine weitere Beschädigung des Drainagesystems verhindern. Allenfalls notwendige weitere Massnahmen, um zukünftige Schäden zu vermeiden, können anschliessend organisiert werden. Dasselbe gilt für substanzerhaltende Massnahmen zur Vorbeugung weiterer Schäden und zur Erhöhung der Lebensdauer des Drainagesystems. Dabei handelt es sich um Arbeiten im Rahmen der periodischen Wiederinstandstellung.

Nachfolgend werden zu verschiedenen Schadensbeispielen mögliche Ursachen und zu ergreifende Massnahmen beschrieben. Diese stellen keine abschliessende Auflistung dar, sollen jedoch bei der Ursachenfindung und dem Entscheid über das weitere Vorgehen behilflich sein.

Problematik: Staunässe in entwässerte Böden

Ausblick: Durch die Zunahme der anaeroben Vorgänge wird die Bodenfruchtbarkeit eingeschränkt. Es kommt zu Ertrags- und Qualitätseinbussen, wenn das Wasser nicht innert kurzer Zeit wieder abfliesst. Die Befahrbarkeit ist verschlechtert und damit die Bewirtschaftung erschwert. Es besteht die Gefahr der Bodenverdichtung.

Von Staunässe betroffener Weg sowie Kulturlandfläche, Hemmiken

Ursachen: Die Ursache kann eine ungenügende Drainagewirkung (u.a. aufgrund schadhafter Leitungen) oder ein gestörter Wasserhaushalt des Bodens sein. Bei grossflächiger Staunässe ist ev. der Boden schlecht durchlässig oder verdichtet und somit vorhandene Drainagen unwirksam.

Sofortmassnahmen: Es ist zu prüfen, ob die Staunässe von einer (teilweisen) Verstopfung oder einem Schaden am Drainagesystem herrührt. Hierzu können folgende Massnahmen sinnvoll sein:

a) Spülen der Drainagen
b) Kontrolle der Hauptleitung bzw. des Wasserabflusses (ev. Kanal-TV)

Weitere Massnahmen / Substanzerhaltung: Je nach Ursache…

c) bei Staunässe aufgrund eines Schadens an den Leitungen: Siehe Problematiken S. 16-17
d) bei übrigen Fällen: Beizug einer Fachperson zwecks Beurteilung des Bodenzustandes und Empfehlungen für die Bewirtschaftung sowie z.B. für weitere Massnahmen wie das Erstellen von Sickerpackungen (Geröllkamine) oder Bodenlockerung

In von Staunässe betroffenen Gebieten, welche kein Drainagesystem aufweisen, sind ebenfalls die Massnahmen unter d) zu ergreifen. Allenfalls ist auch der Bedarf nach einer systematischen Entwässerung zu prüfen. Für diese gibt es heutzutage jedoch keine Meliorationsbeiträge mehr.

Problematik: Wasser quillt aus dem Boden / Schacht

Ausblick: Durch die Zunahme der anaeroben Vorgänge wird die Bodenfruchtbarkeit eingeschränkt. Es kommt zu Ertrags- und Qualitätseinbussen, wenn das Wasser nicht innert kurzer Zeit wieder abfliesst. Die Befahrbarkeit ist verschlechtert und damit die Bewirtschaftung erschwert. Es besteht beim Befahren die Gefahr der Bodenverdichtung.

Quillt über einer Drainageleitung Wasser aus dem Boden, liegt der Verdacht nahe, dass der Wasserabfluss gehemmt ist.

Ursachen: Das Drainagesystem ist überlastet. Dies kann der Fall sein aufgrund einer Verengung oder Verstopfung in einer oder mehreren Leitungen und Schächten, aber auch, wenn das Drainagesystem nicht auf die Wassermenge ausgelegt ist, die es aktuell ableiten soll (z.B. Anschluss von Oberflächenwasser).

Sofortmassnahmen:

a) Kontrolle der benachbarten Schächte zur Ursachenfindung bzw. Lokalisierung des Problems
b) Spülen der Leitungen bei Verdacht auf Verstopfung, ev. Kanal-TV, um Ursache zu eruieren

Weitere Massnahmen / Substanzerhaltung: Je nach Ursache ….

c) bei Schaden an den Leitungen: Siehe Problematiken S. 16-17
d) Beizug einer Fachperson zwecks Ursachenfindung und Massnahmenfestlegung
e) Überprüfen des Abflussregimes / Einzugsgebietes / Anschlüsse Oberflächenwasser
f) Evtl. Retentionsräume schaffen, wenn zeitweise mehr Wasser kommt, als das Drainagesystem ableiten kann

Problematik: Einsturztrichter / Doline

Ausblick: Es besteht eine Gefahr bei der Bewirtschaftung. Je nach Ursache kann es in der Umgebung zu weiteren Einstürzen kommen.

Eingestürzte Doline wegen einem unterirdischen Wasserstrom, Hölstein

Ursachen: Ausschwemmung von Feinsand aus den tieferen Bodenschichten. Bei Vorhandensein von Sickerleitungen kann eine defekte Drainageleitung dazu führen, dass zu viel Bodenmaterial abtransportiert wird oder dass zu viel Feinmaterial in die Drainage eindringt. Eventuell handelt es sich aber auch um eine Doline (Einsturztrichter im Karstgebiet).

Sofortmassnahmen:

a) Absperren der Gefahrenstelle
b) Angrenzendes Gelände auf weitere potentielle Einsturztrichter überprüfen
c) Falls durch Pumpbetrieb verursacht (Bewässerungsanlage): Änderung der Pumpensteuerung

Weitere Massnahmen / Substanzerhaltung: Bevor der Einsturztrichter aufgefüllt wird, ist zu verhindern, dass danach erneut Material ausgeschwemmt wird. Je nach Ursache für den Einsturz sind die nachfolgenden Massnahmen angezeigt…

d) Allfällige zerstörte Leitungen ersetzen. Drainagesystem auf Funktionstüchtigkeit prüfen.
e) Bei Drainageleitung Einbau eines abgestuften Filters (verschiedene Korngrössen) oder punktueller Einbau eines Vollrohrs, damit kein Material mehr ausgeschwemmt wird
f) Ableitung eines (nicht sehr tief liegenden) unterirdischen Wasserstromes mittels Drainage
g) Beizug einer Fachperson (Geologe) zwecks Ursachenfindung und Massnahmenfestlegung

Problematik: Entwässerungsgraben sorgt nicht mehr für genügende Entwässerung

Ausblick: Rückstau in die Drainageleitungen und / oder ungenügende Aufnahme des Oberflächenwassers führt zu Vernässung im Einzugsgebiet. Die Pflanzenwurzeln können allfällige Sohlen- und Böschungssicherungen beschädigen.

Stark zugewachsener Bach / Abflussgraben, Roggenburg

Ursachen: Aufgrund des seitlichen Einwachsens des Grabens wird das Grabenprofil verkleinert und die Abflusskapazität verringert. Verwachsene Drainageausläufe führen zu einem Rückstau und Ablagerungen in den Rohrleitungen nehmen zu. Gelangt kein Oberflächenwasser in den Graben, kann dies an der lokalen Topografie (Erdwall o.ä.) liegen.

Sofortmassnahmen: Je nach Ursache…

a) Einwachsungen im Graben entfernen und Material abführen, Ausläufe freilegen
b) Sicherstellung, dass Oberflächenwässer in Graben gelangen kann

Weitere Massnahmen / Substanzerhaltung: Je nach Ursache…

c) Erstellen eines Unterhaltskonzeptes
d) Prüfung von Renaturierungsmassnahmen und Bepflanzung
e) Prüfen der angrenzenden Bewirtschaftung

Problematik: Setzung von entwässerten organischen Böden

Im Kanton Basel-Landschaft gibt es keine nennenswerten Flächen mit organischen Böden. Diese Problematik wird aber der Vollständigkeit halber erwähnt.

Aufgrund des Abbaus des organischen Materials setzt sich der Boden, während die Drainageschächte auf gleicher Höhe bleiben und somit immer weiter herausragen.

Ausblick: Die Bodenmächtigkeit wird weiter abnehmen. Das Drainagesystem rückt dadurch immer näher an die Oberfläche oder nimmt durch lokal unterschiedlich starke Setzung Schaden.

Ursachen: Die Entwässerung organischer Böden führt durch den Wasserverlust zu einer Setzung. In der Folge beginnt aufgrund der fehlenden Wassersättigung im Boden der Abbau des organischen Materials, was zu einer Fortschreitung der Setzung führt. Ackerbau beschleunigt diesen Prozess.

Sofortmassnahmen: Verzicht auf Ackerbau

Weitere Massnahmen / Substanzerhaltung: Folgende Massnahmen können sinnvoll sein…

a) Beizug einer Fachperson
b) Grundlagenstudie / Situationsbeurteilung
c) Bewirtschaftungsauflagen
d) Erneuern von Entwässerungen in Fruchtfolgeflächen
e) Regulierung des Grundwasserstandes

Problematik: Bruch in der Rohrleitung

Ausblick: Wasser kann an der beschädigten Stelle aus dem Rohrsystem austreten und das Rohr kann zusammenbrechen.

Ursachen: Mögliche Ursachen hierfür können sein…

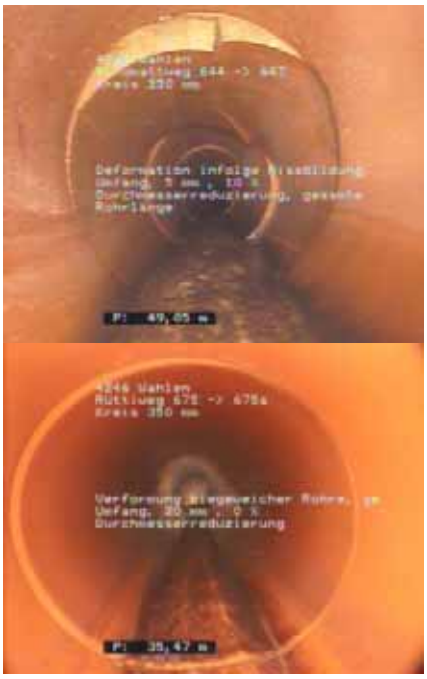
a) zu hohe Beanspruchung des Rohres wegen zu hohen Bodendruckes von Fahrzeugen und / oder zu geringer Rohrüberdeckung oder grossen Steinen auf der Leitung
b) Alterung der Rohre
c) schlechte Qualität der Rohre
d) Einbettung der Rohre ist nicht mehr ausreichend vorhanden (bei Ausschwemmung aus feinkörnigen Böden)

Sofortmassnahmen:

a) Markierung der Stelle an der Oberfläche, wenn ein Leitungsstück später ersetzt werden soll
b) Kontrolle des gesamten Leitungssystems mit Kanal-TV

Weitere Massnahmen / Substanzerhaltung: Je nach Ursache…

c) evtl. Änderung der Bewirtschaftung oder Tieferlegung der Leitungen
d) Ersatz der Rohre oder Ausdolung bei Bachdole



Rissbildung (oben) sowie Verformung eines zu weichen Rohres (unten). (Quelle: Arpe AG)

Problematik: Komplett oder teilweise verstopfte Leitung oder Schacht

Ausblick: Massive Reduktion der Abflusskapazität oder komplette Verstopfung führt zu einem Rückstau. Dies führt zu Staunässe im Einzugsgebiet der verstopften Leitung und zu vermehrten Ablagerungen oberhalb der Verstopfung.

Ursachen: Eine Verstopfung kann hauptsächlich zwei Ursachen haben…

a) Wurzeleinwuchs in Drainagerohr aufgrund von tiefwurzelnden Bäumen und Sträuchern oder nur geringer Tiefe der Rohrleitung
b) Ablagerungen oder andere Gegenstände (z.B. Tierkadaver) in der Leitung

Sofortmassnahmen: Je nach Schweregrad und Art der Verstopfung…

a) Spülen der Leitungen und Schächte (bei Wurzeleinwüchsen mit Spezialgerät (Bohrkopf))
b) Ersatz des verstopften Leitungsabschnittes oder Ausdolung bei Bachdole

Weitere Massnahmen / Substanzerhaltung: Je nach Ursache…

c) Bei Wurzeln: Überprüfung der Bepflanzung über dem Drainagesystem und Entfernen der Tiefwurzler oder ggf. partielle Aufgabe des Entwässerungssystems (evtl. Grabenöffnung entlang der Bäume oder Sträucher)
d) Bei Ablagerungen: Abklären der Ursachen und Erarbeiten eines Spülkonzeptes. Gegebenenfalls Behebung der Ursachen, welche den Materialeintrag fördern.

Wurzeln (links und mitte) sowie Ablagerungen (rechts) können Leitungen und Schächte verstopfen und die Abflusskapazität verringern. (Quelle: Arpe AG)

Problematik: Versatz in der Rohrleitung

Ausblick: Wasser kann an der beschädigten Stelle aus dem Rohrsystem austreten und es kann zu einer Verminderung der Abflusskapazität bzw. einem Rückstau sowie zu Materialablagerungen im Drainagesystem kommen. Eine Wiedervernässung des Einzugsgebietes ist die Folge.

Ursachen: Mögliche Ursachen hierfür können sein…

a) Ungenaue oder nicht fachgerecht ausgeführte Verlegung oder Reparatur der Rohre (z.B. fehlendes Übergangsstück oder fehlende Sohlenbefestigung im aufgeweichten Untergrund)
b) Setzung des Untergrundes oder Bewegung von Rutschhängen
c) Ungleichmässiger Bodendruck

Sofortmassnahmen: Je nach Art der Leitungen können gewisse Massnahmen sofort ergriffen werden oder benötigen Vorbereitungszeit sowie allenfalls den Beizug einer Baufirma.

Bei Zementrohren:

a) Markierung der Stelle an der Oberfläche, um den Schaden anschliessend zu reparieren
b) Kontrolle des gesamten Leitungssystems, um weitere Versatze zu eruieren

Bei übrigen Leitungen:

c) fachgerechter Zusammenschluss (z.B. mit Sohlenbrettern) der Leitungen, sorgfältiges Wiedereindecken mit Sickermaterial und anschliessendes Spülen der Leitung

Weitere Massnahmen / Substanzerhaltung: Je nach Art der Leitung und Ursache…

Bei Zementrohren:

d) Neuverlegung der Rohre auf Sohlenbrettern mit Längenausgleich
e) Evtl. Ausdolung bei eingedolten Abschnitten im Gewässerkataster

Bei übrigen Leitungen:

f) Kontrolle der angrenzenden Entwässerungssysteme
g) Bei Setzung des Untergrundes: Ursache abklären
h) evtl. Änderung der Bewirtschaftung, Tieferlegung der Leitungen oder Ausdolung bei Bachdole

Vertikal bzw. horizontal verschobene Leitungen, Wahlen (Quelle: Arpe AG)

Problematik: Wasser kann nicht von Schacht aufgenommen werden oder läuft daran vorbei

Siehe hierfür S. 12 in der Broschüre „Unterhalt von landwirtschaftlichen Güterwegen“, LZE 2015.

Meliorationsbeiträge/-verfahren

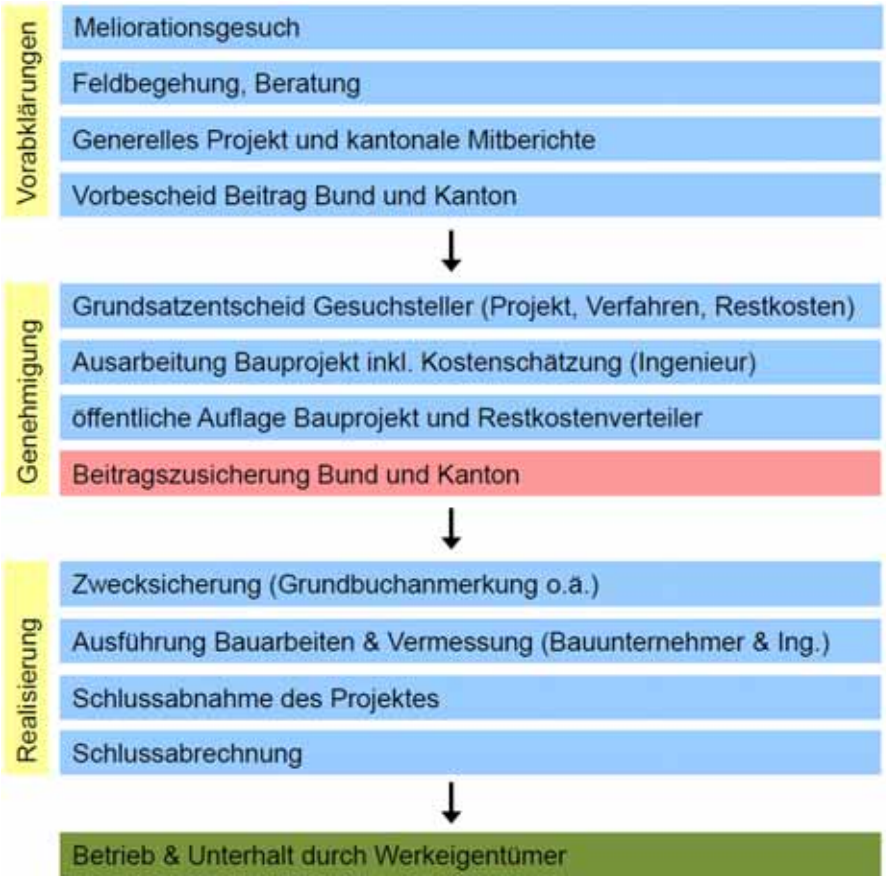
Ohne ein gut funktionierendes Drainagenetz ist es der Baselbieter Landwirtschaft auf vielen Flächen nicht möglich, rationell und kostengünstig hochwertige Produkte bodenschonend zu produzieren. Die hohen Anforderungen an Kenntnissen über die Drainagen aber auch die massiven Kosten für den Unterhalt der grossflächigen Anlagen übersteigen die Möglichkeiten der meisten ländlichen Gemeinden.

Deshalb unterstützen Bund und Kanton die Entwicklung des ländlichen Raums mit Beratung und finanziellen Beiträgen als Verbundaufgabe. Im Kanton Basel-Landschaft ist das Ressort Melioration am Landwirtschaftlichen Zentrum Ebenrain LZE Ihr Ansprechpartner für Fragen zu landwirtschaftlichen Drainagen. Wir können solche Projekte unter Vorbehalt der Verfügbarkeit der erforderlichen Mittel mit Meliorationsbeiträgen unterstützen.

Die rechtliche Grundlage sowie die Rahmenbedingungen dafür sind das eidg. Landwirtschaftsgesetz (LwG), die eidg. Strukturverbesserungsverordnung (SVV) sowie das Landwirtschaftsgesetz (LG BL) und die Bodenverbesserungsverordnung des Kantons Basel-Landschaft (BoV). Für den laufenden Unterhalt von Drainagesystemen können keine Beiträge gesprochen werden, an PWI und Sanierungen ist dies aber möglich.

Wir beraten Sie bei der Projektierung und Umsetzung der Massnahmen, in fach- und verfahrenstechnischen Fragen von der Planung bis zur Bauabnahme. Weiter prüfen wir die Bauprojekte, klären die beitragsberechtigten Kosten ab, übernehmen die verwaltungsinterne Verfahrenskoordination und achten auf die Einhaltung der rechtlichen Bestimmungen.

Die nachfolgende Grafik stellt einen groben Ablauf für ein einzelbetriebliches oder gemeinschaftliches Meliorationsprojekt dar. Nach Abschluss des Projekts ist der laufende Unterhalt sicherzustellen. Für PWI Projekte sind nicht alle Punkte notwendig.



Wichtige Quellen & weiterführende Literatur

Gesetze

Bundesgesetz über die Landwirtschaft vom 29. April 1998 (SR 910.1)
Verordnung über die Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft vom 7. Dez. 1998 (SR 913.1)
Landwirtschaftsgesetz des Kantons Basel-Landschaft vom 8. Januar 1998 (SGS 510)
Bodenverbesserungsverordnung des Kantons Basel-Landschaft vom 15. Juni 2010 (SGS 515.11)

Normen & Profile

SIA 406 Bodenverbesserungsprojekte & Normalprofile des Ressorts Melioration (LZE)

Weiteres

www.suissemelio.ch / www.wikimelio.ch / Sachplan FFF (www.are.admin.ch)
Basiswissen Kulturbautechnik und Landneuordnung, Herbert Grubinger 2015
Landwirtschaftlicher Wasserbau, Wilfried Muth 1991 (2. Auflage)
Kreisschreiben 3/2014: Detailregelungen für die periodische Wiederinstandstellung, BLW
Drainagen: Unterhalt bis in alle Ewigkeit?, Geomatik 12/2006
Unterhalt von Entwässerungsanlagen, Handbuch für Unterhaltsbeauftragte, Konferenz der Amtsstellen für das Meliorationswesen (KAM) 1995
Stand der Drainagen in der Schweiz – Bilanz der Umfrage 2008, BLW 2009
Drainagen in der Schweiz, Masterarbeit WSL, Nicole Seitz 2013
Gewässer im Baselbiet. Reihe „bild.geschichten.bl“, Band 4, Gregor Klaus, Verlag BL, 2012
Verbesserung des Wasserhaushaltes von landwirtschaftlichem Kulturland, Ressort Melioration, LZE
Bodenschutz bei Meliorationswerken im Kanton Basel-Landschaft, Ressort Melioration, LZE
Merkblatt Bodenschutz, Ressort Melioration, LZE

Begriffe

… für deren Erläuterung es auf den vorherigen Seiten keinen Platz hatte.

PE, PP, PVC

Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) und Polyvinylchlorid (PVC) sind Kunststoffe, aus welchen Drainageleitungen bestehen können. Bei von Bund und Kanton unterstützten Projekten darf jedoch kein PVC zum Einsatz kommen. Dieses ist weniger langlebig und schlechter für die Umwelt als PE und PP.

Blindschacht

Dies ist ein Schacht, der mit Erde überdeckt wurde. Weil er dadurch für Kontrollen der Leitungen sowie Spülen nicht mehr einfach zugänglich ist, sind Blindschächte nicht zu empfehlen. Sie erfüllen den Sinn- und Zweck eines Kontrollschachtes nicht mehr.

Kontakt

Für weitere Informationen zum Unterhalt von Drainagesystemen sowie allgemein zum Meliorationsverfahren können Sie uns gerne kontaktieren.

Landwirtschaftliches Zentrum Ebenrain, Ressort Melioration
Christian Kröpfli 061 552 21 93 christian.kroepfli@bl.ch
Barbara Meier 061 552 21 91 barbara.meier@bl.ch
www.ebenrain.ch > Landwirtschaft > Meliorationen

BASEL LANDSCHAFT

VOLKSWIRTSCHAFTS- UND GESUNDHEITSDIREKTION
LANDWIRTSCHAFTLICHES ZENTRUM EBENRAIN

Landwirtschaftliches Zentrum **EBENRAIN** ¦ Ebenrainweg 27 ¦ 4450 Sissach
www.ebenrain.ch ¦ Telefon: 061 552 21 21 ¦ Fax: 061 552 21 55 ¦ E-Mail: lze@bl.ch